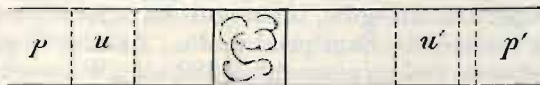


przez pompę, zużywa się na pokonanie oporów tarcia, które powietrze spotyka przy przejściu przez przeponę, tak iż powietrze po przejściu przez przeponę posiada prędkość bardzo małą. Zakładamy dalej, że ruch jest ciągły, to jest iż w ciągu sekundy wchodzi do rurki i wychodzi ta sama ilość powietrza.

Przypuścimy, że w dowolnym odstępie czasu do rurki wtłoczona zostaje objętość powietrza u o prężności p (rys. 5) i że powietrze to po przejściu przez przeponę zajmie objętość u' o prężności p' .



Rys. 5.

Dla wtłoczenia u objętości powietrza o prężności p pompa musi wykonywać pracę: pu , po przejściu przez przeponę gaz wykona pracę $p'u'$, czyli dla przetłoczenia gazu przez przeponę należy zużyć pracę:

$$pu - p'u'.$$

Praca zewnętrzna, którą powietrze wykonywa przy rozprężaniu się od u do u' równa się:

$$\int_u^{u'} p dv.$$

Ponieważ cała praca wytwarzana przez pompę zużywa się na tarcie, przeto cała praca powyższa może ujawnić się tylko jako równoważna tej pracy ilość ciepła:

$$\frac{1}{J} \left[\int_u^{u'} p dv + pu - p'u' \right] \quad (26).$$

Gaz rozszerza się w rurce izotermicznie, a przy rozszerzaniu się izotermicznym, gaz pochłania ilość ciepła podług równania (21)

$$\frac{T}{J} \int_u^{u'} \frac{\partial p}{\partial t} dv.$$

Tę ilość ciepła musimy odjąć od wartości (26).

Okazało się, że w powyższem doświadczeniu następuje zawsze pewne oziębienie gazu. Jeżeli oziębienie to oznaczymy przez δ , a przez K oznaczymy ciepłok właściwy całkowitej ilości gazu, który w jednostce czasu przechodzi przez przeponę, to musi być

$$-K\delta = \frac{1}{J} \left[\int_u^{u'} p dv + pu - p'u' \right] - \frac{T}{J} \int_u^{u'} \frac{\partial p}{\partial t} dv,$$

lub po uwzględnieniu równań (21) i (22):

$$-K\delta = \frac{1}{J} \left[W + pu - p'u' \right] - \frac{T}{J} \frac{\partial W}{\partial t} \quad (27).$$

Równanie to wyraża, że ciepło wytworzone przez pracę zewnętrzną nie zupełnie wystarcza, aby pokryć ilość ciepła pochłanianą przez gaz przy rozszerzaniu się.

Dla gazów doskonałych byłoby $\delta=0$, ponieważ energia wewnętrzna gazów doskonałych zależy tylko od temperatury gazu, więc oziębienie się gazu wskutek rozprężania musi się pokryć ciepłem wytworzonym przez tarcie przy przejściu gazów przez rurkę.

Ponieważ podług prawa MARIOTTE'A dla gazów przy rozprężaniu izotermicznym $pu = p'u'$, a nadto: na podstawie równań (23) i (24) będzie:

$$W = R(a+t) \log \frac{v_2}{v_1}$$

$$\frac{\partial W}{\partial t} = R \log \frac{v_2}{v_1},$$

więc równanie (27) dla gazów doskonałych przyjmuje postać

$$0 = \frac{1}{J} \left[R(a+t) \log \frac{v_2}{v_1} \right] - \frac{T}{J} \cdot R \log \frac{v_2}{v_1},$$

skąd

$$T = a + t,$$

co jest zgodne z wynikami otrzymanymi w Nr 7.

Jeżeli zaś δ nie jest zerem, wtedy równanie (27) możemy napisać w postaci

$$T = \frac{\frac{1}{J} [W + pu - p'u'] + K\delta}{\frac{\partial W}{\partial t}}$$

i przy pomocy wyrazów $pu = R(a+t)$

$$p'u' = R(a+t')$$

można wyznaczyć doświadczalnie jaką wartość skali termodynamicznej odpowiada każdej temperaturze skali gazowej.

JOULE i THOMSON otrzymali następujące wartości dla skali bezwzględnej przy $a = 273,7$:

$T - 273,7$	t
0°	0°
20	20 + 0,0298
40	40 + 0,0403
60	60 + 0,0366
80	80 + 0,0223
100	100 + 0,0
120	120 - 0,0284
140	140 - 0,0615
160	160 - 0,0983
180	180 - 0,1382
200	200 - 0,1796
220	220 - 0,2232
240	240 - 0,2663
260	260 - 0,3141
280	280 - 0,3610
300	300 - 0,4085

Różnice liczbowe pomiędzy skalą termodynamiczną a skalą bezwzględną gazową są więc bardzo nieznaczne.

PIŚMIENICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

I. Architektura.

(Ciąg dalszy do str. 253 w Nr 20 r. b.)

Zmarłego GRZYWIŃSKIEGO zastąpił w redakcji JULIUSZ ŚWIECIAŃSKI (ur. 1834, zm. 1900 r.), autor wydanej w 1877 r. w Berlinie niemieckiej broszury o skali muzycznej w architekturze¹⁾ Był to system podobny do, wspomnianego przez SZULCA w 1802 r., ujęcia w prawa harmonijne wymiarów członków architektonicznych. Prawa te sprawdzały się na wielu pomnikach starożytnego budownictwa, autor jednak przeceniał ich znaczenie i usiłował odnajdywać je wszędzie. Przedstawiwszy swe poglądy w artykule: „Trzy pytania: czy istnieje bezwzględne piękno, czy Grecy znali jego prawa, w jaki sposób jest możebnem odrodzenie sztuki?“, rozwijał je

dalej w artykułach: „Co wpływa na stosunki wymiarów przestrzeni architektonicznych“, „Skala estetyczna budownictwa greckiego i rzymskiego“ (1879 r.), „Kapitel koryncki monumentu Lysikratesa w Atenach“ (1880 r.), drukując prztem innu drobniejszą²⁾. Po wejściu do redakcyi nie pisał już o skali, o której wydał oddzielne broszury³⁾ i tylko w 1883 r.

²⁾ „Co wpływa na rozwój piękna każdej miejscowości geograficznej wogóle a w szczególe na użycie barw w malarstwie“ (1879 r.), „Piec do wentylacji i osuszania mieszkań“, „Doprowadzanie powietrza do przyrządów do ogrzewania mieszkań służących“ (1880 r.).

³⁾ Skala muzyczna w wszechświecie przez Juliusza Świeciańskiego architekta. Z dwiema tablicami. Cena kop. 30. Warszawa 1883. Nakł. Redakcyi czasopisma „Inżyniera i Budownictwo“, 8°, str. 15. Dedykowane Julianowi Zachariewiczowi.

Essai sur l'échelle musicale comme loi de l'harmonie dans l'univers et dans l'art suivi d'un appendice sur l'Architecture classique et de la façade d'un Monument projeté pour la ville de Rome.

¹⁾ Die musikalische Scala in der Welt, mit einem Auszug aus dem gekrönten Werke: „Die aesthetische Scala der griechischen und römischen Baukunst“. Autor powołuje się w tej broszurze na rozprawę swą: „Drei Fragen“, ogłoszoną w tymże 1877 r. w czasopiśmie Rombergs Zeitschrift.

podał rzecz „O piecach służących do ogrzewania, wentylacji i oznaczania wilgotnych mieszkań”. Jednocześnie propagował skalę w *Przeglądzie Technicznym* w artykule „Kapitele z kwiatów rodzimych” (1883 r.). Później w temże piśmie podał swój projekt: „Ołtarz wielki do kościoła w Strzegocinie pod Kutnem, harmonizowany przez W. KRZESIŃSKIEGO” (1893 r.). W końcu, w wydanym oddzielnie studium: „Architektura męzka i żeńska starożytnej Grecji”¹⁾ doszedł do wniosków, którym bud. KONSTANTY WOJCIECHOWSKI dać musiał stanowczą odpawę²⁾.

Dalszy rozwój działu architektury zawdzięczała *Inżynierii i Budownictwu* bud. STANISŁAWOWI ADAMCZEWSKIEMU. W 1880 r. podał on projekty: „Kościół parafialny w osadzie Targoszyce pow. Bendzińskim” i „Projekt konkursowy synagogi w Warszawie”, w 1881 r. „Campo santo. Projekt konkursowy budowy cmentarza dla Warszawy z zastosowaniem do palenia ciał”, w 1882 r. artykuł „Z powodu konkursu na pomnik narodowy dla Wiktora Emanuela w Rzymie”. Bud. ADAMCZEWSKI przyjmował udział w tym konkursie³⁾ a wogóle brał się chętnie do pióra, poza obrębem spraw budowniczych⁴⁾. W pocztku 1882 r. wymieniany był na okładce *Inż. i Bud.* jako redaktor, wspólnie z inż. STANISŁAWEM SZAFARKIEWICZEM (ur. 1853, zm. 1885 r.), który od numeru 19 przejął pismo na siebie, zamieniając je na popularne, przeznaczone dla szerszego koła czytelników.

Gorliwa i pełna poświęcenia praca redaktorska SZAFARKIEWICZA, nie uwzględniała już architektury w tym zakresie w jakim traktowaną była w *Inżynierii i Bud.* w pierwszych trzech latach wydawnictwa, zwracając się więcej do budownictwa wiejskiego i przemysłu. Sam on drukował artykuły: w 1882 r. „O lodowniach” i „O cemencie portlandzkim”, a w 1883 r. „Z przyczyny pożaru Ring teatru w Wiedniu”, „Obliczenie wymiarów komina fabrycznego”, „Budowa dworców wiejskich”. W tymże roku, przy *Inżynierii i Bud.* wydawać zaczął *Dodatek dla ślusarzy*⁵⁾, który zanim się przemienił na *Dodatek dla ślusarzy i mechaników*, objął wiele szczegółów dotyczących dawnego i nowego ślusarstwa artystycznego. W 1885 r. *Inżynierii i Bud.* wychodziła już bez dodatku, poświęcona głównie ziemianom przemysłowcom. W sierpniu tego roku SZAFARKIEWICZ upadł pod brzemieniem trudności, z jakimi przechodziło mu walczyć niestannie. Z wydanych siedmiu roczników czasopisma, trzy pierwsze obejmują najwięcej prac odnoszących się do budownictwa, o których przyjdzie nam wspominać, mówiąc o autorach. Tu tylko wymieniamy prace autorów, których nazwisk nie spotyka się w dalszym ciągu, mianowicie: ADAMA DREWŃKOWSKIEGO „Projekt oszczędnej stodoły” (1879 r.), ks. WINCENTEGO WITKOWSKIEGO „Projekt przekształcenia górnej części facyaty kościoła W. Świętych w Warszawie” (1883 r.).

Rozwój działu architektury w *Inżynierii i Budownictwie* sprawił, że i *Przegląd Techniczny* zwrócił na ten dział baczniejszą uwagę. W r. 1881, wydawnictwo podtrzyma-

wane dotąd przez luźne grono ofiarodawców, przejął inż. WŁADYSŁAW KRONENBERG (ur. 1850, zm. 1892 r.), zmienił format ósemkowy na wielki i umozebnił podawanie staranych tablic rysunków. Redakcja odwołała się do budowniczych warszawskich, których przedstawiciele weszli do jej grona. Byli to budowniczowie: EDWARD CICHOCKI, WŁADYSŁAW HIRSZEL, ZYGMUNT KISLAŃSKI i KONSTANTY WOJCIECHOWSKI.

EDWARD CICHOCKI (ur. 1833, zm. 1899 r.), starszy budowniczy m. Warszawy, przyczynił się do podniesienia działu architektury w *Przegl. Techn.* rozległym wpływem, jaki posiadał w gronie kolegów, opartym na wysokich zaletach charakteru i umysłu. Sam pisał mało. Zamieścił artykuły: „Wynagrodzenia budowniczych” (1882 r.), „Wniosek w kwestyi budowy pasażu na gruncie dawnej poczty, między Krakowskim Przedmieściem a Nowo Senatorską w Warszawie” (1883 r., wspólnie z S. STARYNKIEWICZEM, bratem ówczesnego prezydenta miasta), „Przebudowa pomnika Króla Zygmunta III w Warszawie” (1889 r.), „Kąpiele ludowe natryskowe” (1889 r.), „Rozporządzenia policyjno-budowlane, dotyczące budowy i urządzenia teatrów, cyrków i lokali na zebrania publiczne w Państwie Pruskim” 1890 r.). Wspólnie z bud. EDWARDEM LILPEM, CICHOCKI przyjmował udział w konkursie na budowę domu dla Towarzystwa Kredytowego m. Warszawy, a projekt nagrodzony tych dwóch budowniczych, ogłoszony był w *Inż. i Bud.* w r. 1879. Projekt CICHOCKIEGO „Kościoła pod wezwaniem śś. Piotra i Pawła w Ciechocinku” podał Z. KISLAŃSKI w *Przegl. Techn.* z r. 1885.

WŁADYSŁAW HIRSZEL (ur. 1829, zm. 1889 r.), uczeń MARCONI'EGO, napisał „Przewodnik dla malarzy”⁶⁾, wydawany dwukrotnie w *Bibliotece Rzemieślnika Polskiego*. Książka ta, którą w kilka lat po drugim wydaniu szczegółowo rozbierał TELESFOR SZPADKOWSKI⁷⁾, przyznając jej wiele zalet, oddała ważne usługi, jako jedyny przez długie lata podręcznik do nauki malarstwa. W *Przegl. Techn.* zamieścił HIRSZEL: „Projekt kościoła we wsi Lesznie, powiecie Błońskim” (1881 r.) i „Rzut oka na projekt kaplicy pomnikowo-grobowej dla ś. p. Karola Scheiblera, wykonany przez budowniczych P. BRUKALSKIEGO i M. TOŁWIŃSKIEGO” (1884 r.).

Żywą działalność dziennikarską rozwijał ZYGMUNT KISLAŃSKI (ur. 1834, zm. 1897 r.), również uczeń MARCONI'EGO, kierujący budową kościoła W. Świętych w Warszawie. W *Inż. i Bud.* pomieścił „Kilka słów o ozdabianiu domów w Warszawie” (1879 r.) a w *Przegl. Techn.* pisał o „Ukończeniu budowy katedry w Kolonii” i opracowywał rubrykę „Ruchu budowlanego” (1880 r.). Wszedłszy do redakcji stał się głównym współpracownikiem działu architektury i podał znaczną liczbę sprawozdań, krytyk i polemik. Niepodobna tu podawać długiego szeregu tytułów tych artykułów z lat 1881—1897, zajmującego prawie całe dwie stronicie *Bibliografii*⁸⁾ i poprzestać trzeba na orzeczeniu, że w ciągu całego tego czasu KISLAŃSKI nie tylko wspierał gorliwie *Przegl. Techn.* swemi pracami, ale i nie szczędził starań aby dział architektury w piśmie należycie się rozwijał. O niektórych jego sprawozdaniach z wydawnictw lub projektów, przyjdzie nam jeszcze wspominać.

Bud. KONSTANTY WOJCIECHOWSKI, znany ze swych prac w dziedzinie architektury kościelnej, podał „Projekt kościoła parafialnego we wsi Zierzno, pow. Warszawskim” (1881 r.), pisał o „Wystawie konkursowej z działu architektury” (1894 r.), o wspomianej „Architekturze męzkiej i żeńskiej ŚWIECIANOWSKIEGO” (1894 r.), wreszcie o „Mieszkaniach dla robotników” (1896 r.). Przez narysowanie trzech tablic do dzieła MATLAKOWSKIEGO „Budownictwo ludowe na Podhalu”, o którym będzie mowa w dalszym ciągu, przyjął udział w najpierwszych usiłowaniach zwrócenia uwagi ogółu budowniczych naszych na chatę zakopiańską. Powołała go też na swego członka Komisya do badania hist. sztuki Akad. Um. w Krakowie.

⁶⁾ Przewodnik dla malarzy, czyli krótki zbiór najcenniejszych wiadomości do nauki malarstwa należących, z 214 drzeworytami w tekście, podług najnowszych źródeł, z zastosowaniem się do potrzeb miejscowych. Warszawa 1873, 8°, k. 2, str. 345 i VI. Wydanie drugie, Warszawa 1878, 8°, str. 381 i VI.

⁷⁾ *Inżynierii i Budownictwu*, 1884, t. VI, str. 196.

⁸⁾ Bibliografia trzydziestu siedmiu tomów *Przeglądu Technicznego* za lat XXV, Edw. Wawrykiewicza, Warszawa 1903.

Avec sept planches par... et publié par la Rédaction du journal „Le Génie et l'Architecture. Prix 10 fr. Varsowie chez Gebethner et Wolff 1881. Folio, str. 18 + XII i siedem tablic. Na tabl. V i VI zastosowanie skali do monumentu Lysikratesa a na tabl. VII do elewacji pomnika dla Wiktora Emanuela, z projektu bud. St. Adamczewskiego.

¹⁾ Warszawa. Teodor Paprocki i S-ka. R. 1894.

²⁾ *Przegląd Techniczny* 1894, t. XXVI, str. 86. Świecianowski ogłosił także w 1895 r. broszurkę: „W drodze do prawdy. Studium nad wpływem woli” (8°, str. 41), traktującą nieco o spirytyzmie. Na okładce tej broszurki, drukowanej w Warszawie u Noskowskiego, wymienione są dzieła autora: „La loi de l'harmonie dans l'art grec et son application à l'architecture moderne. Paris 1888”, „Die Religion als Grundlage der Gesetze einer allgemeinen Harmonie. Berlin 1891”, „The Egg of Columbus and the Laws of Nature 1893”, oraz jako będące pod prasą: „Jajko Kolumbowe wobec praw natury” i „Trigonus, palenisko o doszczętnem spalaniu, dla każdego paliwa, funkcyjujące bez wysokich kominów”.

³⁾ Por. przyp. ³⁾ str. 275.

⁴⁾ Oto tytuły jego broszur: Nowa Jerozolima w łonie cywilizacji świata, rzecz na prawach odwiecznej logiki. Kraków 1897, 8°, str. 43 z ryciną. Międzynarodowa reforma finansów na prawach natury. Warszawa—Kraków, 8°, str. 27.

⁵⁾ Dodatek dla ślusarzy, wydawany od 1-go października jako dodatek dla ślusarzy i mechaników. Pismo półmiesięczne, ilustrowane, popularne, redagowane przez St. Szafarkiewicza. Rok I. Warszawa 1883, 4°, str. 216, z rysunkami w tekście i 23 tabl. Dodatek dla ślusarzy i mechaników i t. d. Rok II. Warszawa 1884, 4°, str. 204 i 17 tabl. Roku III wyszło 6 numerów z 4 tabl.

Od r. 1881 do ostatnich czasów, redakcja *Przegl. Techn.* wielokrotnie się zmieniała. Był także czas (1896—1900 r.) powrotu wydawnictwa do małego formatu utrudniającego podawanie prac architektonicznych. W redakcji wszakże zasiadał zawsze przedstawiciel architektury. Oprócz wymienionych należeli w różnych czasach do redakcji budowniczo- wie: JAN HEURICH ojciec, STEFAN SZYLLER, JÓZEF DZIEKOŃSKI, BRONISŁAW ROGÓYSKI, CZESŁAW DOMANIEWSKI i MIKOŁAJ TOŁWIŃSKI.

O poprzednich pracach HEURICHA była już mowa. Ożywienie ruchu piśmienniczego pociągnęło go znów do pióra i podał w *Przegl. Techn.* artykuł „O środkach bezpieczeństwa w teatrach” (1882 r.) a w *Inż. i Bud.* obszerną pracę „Ogniotrwałość materiałów budowlanych, podług SPILLNERA i innych autorów” (1884 r.). Wszedłszy w 1883 r. do redakcji *Przegl. Techn.*, pisał oprócz drobnych artykułów: „O budowie szkół” (1883 r.). W szeregu odczytów technicznych w Resursie Obywatelskiej wygłosił rzecz p. t. „Rozwój historyczny architektury budowli mieszkalnych” (1884 r.), przedstawiając w krótkim streszczeniu niektóre wyniki badań nowszych historyków architektury. Nad słownictwem pracował gorliwie i zostawił bogaty materiał¹⁾.

Bud. STEFAN SZYLLER, jeszcze jako stypendysta akademii petersburskiej, ogłaszał w *Przegl. Techn.* ze swych podróży artystycznych: „Zmiany w budowie teatrów proponowane przez Tow. Asphaleia” (1883 r.), „Londyn i jego budowlę. Szkice z podróży” (1885 r.). Po wejściu do redakcji podał: „Z Paryża do Hiszpanii, szkice z podróży”, „Jak mogą wyglądać przyszłe hale targowe m. Warszawy”, „Trzy zakłady lecznicze w kantonie Aargau w Szwajcarii” (1887 r.), „Środki dostarczania budynkom ciepła i światła słonecznego” (1888 r.). Później zamieszczał w *Przegl. Techn.* niektóre ze swych licznych i ogólnie cenionych projektów: „Projekt kościoła parafialnego dla Dłutowa w Mławskim” (1894 r.), „Budynki Szkoły Politechnicznej w Warsz.” „Halle targowe w Warsz.”, „Dom Kasy Przemysłowców” (1901 r.), „Projekt nagrodzony powiększenia gmachu Muzeum P. i R. w W.”, „Szkice do projektu kościoła w Sielcach pod Sosnowicami” (1903 r.). Inne ogłaszane były w *Architekcie* krakowskim: „Gmach Tow. Zachęty Sztuk Pięknych” (1900), „Dom dochodowy (Br. bar. Lessera)” (1903 r.), „Politechnika Warszawska, Pawilon Fizyki i Elektrotechniki” (1904 r.), „Kościół w Chałupie małej”, „Kościół w Ciepeliowie”, „Ambona w Płocku” (1905 r.). „Dom dochodowy Warszawskich Teatrów Rządowych”, „Dom dochodowy w Warszawie, Nowowiejska 19” (1906). Bud. SZYLLER należy obecnie do Komisji redakcyjnej działu „Architektura” w *Przegl. Techn.*

Bud. JÓZEF DZIEKOŃSKI podawał początkowo swe projekty w *Inż. i Bud.*: „Nowy kościół w Zakopanem” (1879 r.), „Szkic do projektu Ateneum dla Warszawy” (1880 r., wspólnie z bud. F. BRAUMANEM), „Fabryka wyrobów z gliny palonej” (1881 r.). W *Przegl. Techn.* zamieszczone były w 1887 r. projekty nagrodzone kościoła na Pradze a na ich czele projekt bud. DZIEKOŃSKIEGO, który otrzymał pierwszą nagrodę. O rozpoczęciu budowy pisał tamże bud. DZIEKOŃSKI w 1888 r. Wszedłszy do redakcji pisał o dokonywanej wtedy restauracji wnętrza „Kościoła N. P. Maryi w Krakowie”, o „Przebudowie kościoła Ś. Aleksandra i budowie kościoła praskiego” według własnych projektów i znów rozbiegając opisy W. ŁUSZCZKIEWICZA o „Restauracji wnętrza prezbiterium kościoła N. P. Maryi w Krakowie” (1889 r.). Później podał „Szkic do projektu dworca drogi żel.” (1892 r.), „Kościół w Będkowie”, „Przebudowa domu № 1722 w Alei Ujazdowskiej w Warszawie” (1894 r.), „Kościół pod wezwaniem Zbawiciela w Warszawie” (1901 r.). W *Architekcie* podane były jego projekty: „Kościół Św. Floryana na Pradze”, „Kościół w Grybowie”, projekt wykonany wspólnie z bud. PANZAKIEWICZEM (1900 r.), „Mauzoleum ś. p. Karola Scheiblera na cmentarzu ewang. w Łodzi”, wspólnie z bud. E. LILPOPEM (1902 r.), „Kościół Zbawiciela w Warsz.” (1901 r. z bud. PANZAKIEWICZEM i ŻYCHIEWICZEM), „Przebudowa kościoła Ś. Aleksandra w Warsz.” (1903 r.), „Kościół Ś. Stanisława na Woli” (1905 r.). W *Przegl. Techn.* w artykule „Architekt profesor ODRZYWOŁSKI” (1907 r.) uwydatnił umiejętnie zasługi architekta krakowskiego.

¹⁾ Druk tego materiału rozpoczęty był w *Przegl. Techn.* w r. 1903, w rubryce prac nad słownictwem.

Artykuł „Kościół w Będkowie” stanowił uzupełnienie wydanej przez bud. DZIEKOŃSKIEGO w 1893 r. „Monografii kościoła parafialnego w Będkowie”²⁾. O tej pięknej pracy pisali z uznaniem: Z. KISLAŃSKI w *Przegl. Techn.*³⁾ i WŁ. EKIELSKI w *Czasop. Techn.* krakowskim⁴⁾. Rozbierał ją i uzupełniał badaniami archiwalnymi WŁ. ŁUSZCZKIEWICZ⁵⁾. Bud. DZIEKOŃSKI jest członkiem Komisji Akad. Umiej. do badania historii sztuki w Polsce.

Bud. BRONISŁAW ROGÓYSKI bierze udział w redakcji *Przegl. Techn.* od r. 1896. Pisał: „Kilka słów o nowych kierunkach w architekturze dzisiejszej” (1897 r.), streszczając poglądy ZANNONI'EGO, PLANAT'A, a głównie CLOQUET'A, krytykując nadmiar ozdób i częstą ich niestosowność. Krytykę poparł Z. KISLAŃSKI⁶⁾, dorzucając poglądy innych estetyków francuskich. Z projektów bud. ROGÓYSKIEGO podawane były: „Budynki Szkoły Politechnicznej” (1901 r.), „Dom firmy Drzewiecki i Jeziorański” (1905 r.), „Projekt konkursowy dojazdu do nowego mostu” (1906 r.), a w *Architekcie* projekt konkursowy (wspólnie z bud. J. MAZURKIEWICZEM) domu na placu Ś. Aleksandra w Warszawie (1900 r.), „Klub wioślarzy w W.” (1901 r.), „Dom (róg Foksalu i Wróblej) w W.” (1905 r.). Od roku zeszłego należy także do Komisji redakcyjnej działu architektonicznego i podał w nim swój projekt „Dom księgarni nakładowej Gebethner i Wolff w Warszawie” (1907 r.).

Bud. CZESŁAW DOMANIEWSKI należał do redakcji *Przegl. Techn.* w latach 1896—1900 i opracowywał szczegółowe kwestie odnoszące się do budownictwa w artykułach: „Piec kaflowy” (1897 r.), „Układanie posadzek w domach nowych” (1898 r.), „Składy na siano. Typy normalne w posiadłościach księcia Lichtenstein'a w Austrii”, „Wydajność cementu portlandzkiego” (1899 r.), „Sposoby oznaczania wilgoci muru na zaprawie cementowej” (1901 r.), wspólnie z bud. JANEM HEURICHEM synem „Projekt konkursowy dojazdu do nowego mostu miejskiego na Wiśle w Warszawie” (1906 r.). Jako członek Komisji redakcyjnej działu architektonicznego podał artykuł „Nowy dworzec dróg żelaznych w Hamburgu” (1907 r.). W *Architekcie* podał razem z bud. DZIEKOŃSKIM: „Prawidła konkursów architektonicznych” (1901 r.) a następnie projekt własny „Domu Zarządu warsztatów dr. żel. Warsz.-Wied. w Żbikowie pod Pruszkowem” (1902 r.). Wspólnie z MARYANEM WAWRZENIECKIM wydał broszurę popularną: „Rozróżnianie stylów w architekturze, dla poświęcających się sztuce stosowanej oraz do użytku ogółu”⁷⁾.

Bud. MIKOŁAJ TOŁWIŃSKI, profesor Politechniki Warszawskiej, należał do redakcji w latach 1902—1905. W *Przegl. Techn.* podany był w 1884 r. jego projekt kaplicy pomnikowo-grobowej dla K. Scheiblera (wspólnie z bud. P. BRUKAŁSKIM), w 1895 r. projekt konkursowy na budowę gmachu Tow. Zach. Szt. P., a w 1905 r. „Dom № 3 przy ul. Służewskiej”. W *Architekcie* zamieścił „Projekt na Kościół we wsi Kampinos” (1903 r.).

Z inżynierów biorących udział w redakcji *Przegl. Techn.*, dwaj pracowali także w zakresie piśmiennictwa budowniczego. Inż. KAZIMIERZ OBRĘBOWICZ, dla wydawnictwa rolniczego pod redakcją AL. TRYLSKIEGO napisał w 1886 r. „Krótki zarys budownictwa wiejskiego”⁸⁾. Książka podobna była wtedy nader pożądaną, gdyż wydane poprzednio „Budownictwo wiejskie” HARRES'A⁹⁾, pomimo licznych usterek wykazywanych przez poważnych recenzentów¹⁰⁾, zostało wyczerpane. Podręcznik inż. OBRĘBOWICZA napisany był przystępnie, zwięźle i ze znajomością przedmiotu¹¹⁾.

Inż. JAKÓB HEILPERN drukował w *Inż. i Bud.* artykuły odnoszące się do budownictwa: „Obliczenie dachów, kolumn, wież i kominów ze względu na ich ciężar własny, ciężar śniegu i nacisk wiatru” (1882 r.), „Łączenie piorunochronów z rurami gazowymi i wodociagowymi w miastach” (1883 r.). W *Przegl. Techn.* zdawał sprawę z broszury W. W. CHARZA-

²⁾ Kraków i Petersburg 1893, 4^o, str. 8, z 6 tabl.

³⁾ R. 1893, t. XXX, str. 238.

⁴⁾ R. 1894, t. VIII, str. 68.

⁵⁾ *Przegląd Polski* za grudzień 1893 r.

⁶⁾ *Przegl. Techn.* 1897, t. XXXV, str. 147.

⁷⁾ Warszawa 1900, 8^o większe, str. 19 z 200 rys.

⁸⁾ Warszawa 1886, 8^o, str. 245 i II.

⁹⁾ Przekład z niemieckiego. Warszawa 1883, 8^o, str. 383.

¹⁰⁾ J. Heurich w *Przegl. Techn.* 1883, str. 37, F. Szpadkowski w *Inż. i Bud.* 1884, str. 147, 172.

¹¹⁾ Recenzja Z. Kislańskiego w *Przegl. Techn.* 1886, str. 156.

nowskiego o budowlach i ceglach wapienno-piaskowych¹⁾, podnosząc jej znaczenie i zalety (1883 r.). Podjąwszy pracę napisania „Nauki Mularstwa” w szerokim zakresie, wydał w 1894 r. część pierwszą tomu I²⁾, obejmującą wiadomości z nauk zasadniczych, mianowicie: matematyki, mechaniki

¹⁾ Budowla mieszanina wapna z piaskiem oraz sposób robienia cegieł wapienno-piaskowych z objaśnieniami i ilustracjami dla użytku budownictwa wiejskiego, podał Wincenty Wiktor Chrzanowski. Włocławek, nakł. i dr. H. Neumana 1883, str. 58, II i I tabl. rys.

²⁾ Warszawa 1894, wielkie 8°, 527 str., z 825 drzeworytami i tablicą chromolitografowaną. Wydawnictwo Zgromadzenia mularzy w Warszawie.

i chemii. Część druga tomu I³⁾, wydana w dwa lata później, traktuje o materiałach mularskich. Doborem treści i sumiennością opracowania obie wydane części tomu I dzieła inż. HEILPERNA zaliczają się do cennych nabytków naszego piśmiennictwa technicznego⁴⁾, wypełniając zdawna odczuwany brak w danym zakresie. Żałować wypada, że wskutek naszych trudności wydawniczych dalsze części dzieła dotąd nie wyszły.

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski.

³⁾ Warszawa 1896, wielkie 8°, 586 str., z 148 drzew. w tekście.

⁴⁾ Por. recenzję inż. K. Obrębowicza w *Przegl. Techn.* r. 1894, str. 260 i r. 1896, str. 20.

KRÓTKI ZARYS MECHANIKI w języku wektorów.

Przez Ludwika Silbersteina.

(Ciąg dalszy do str. 255 w № 20 r. b.).

Odtąd możemy we wszystkich wzorach napisać p zamiast q . Równanie różniczkowe ruchu (86) będzie tedy:

$$\rho \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \rho \frac{d^2\mathbf{r}}{dt^2} = \rho \mathbf{F} - \mathbf{i} \operatorname{div} \mathbf{p}_1 - \mathbf{j} \operatorname{div} \mathbf{p}_2 - \mathbf{k} \operatorname{div} \mathbf{p}_3 \quad (87).$$

Zawiera ono w sobie trzy równania skalarne powszechnie znane, z których wystarczy tu napisać pierwsze:

$$\rho \frac{dv_1}{dt} = \rho F_1 - \operatorname{div} \mathbf{p}_1 = \rho F_1 - \left(\frac{\partial p_{11}}{\partial r_1} + \frac{\partial p_{12}}{\partial r_2} + \frac{\partial p_{13}}{\partial r_3} \right) \quad (87^a).$$

Dla płynu lub w szczególności cieczy, pozbawionych tarcia wewnętrznego, ciśnienia styczne znikają, ciśnienia zaś normalne są jednakowe dla wszelkich kierunków \mathbf{n} , to jest:

$$p_{23} = p_{31} = p_{12} = 0,$$

$$p_{11} = p_{22} = p_{33}, \text{ powiedzmy } = p.$$

Operator liniowy, poprzednio już oznaczony przez p , staje się zwykłym skalarzem, t. j. skalarną funkcją położenia i czasu; elipsoida ciśnień przybiera postać kuli. W tym najprostszym przypadku równanie (87^a) redukuje się do

$$\rho \frac{dr_1}{dt} = \rho \frac{dv_1}{dt} = \rho F_1 - \nabla_1 p,$$

a więc równanie wektorowe (87) do

$$\rho \frac{d^2\mathbf{r}}{dt^2} = \rho \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \rho \mathbf{F} - \nabla p \quad (88).$$

Podstawowem tem równaniem *Hydrodynamiki* wypadnie nam zająć się w następnym dziale.

Dla cieczy lub (ogólniej) dla płynów *lepkich* i dla *spężystych ciał stałych* wysiłk traci tę idylliczną prostotę, ciśnienie lub napięcie nie jest już ani izotropowe ani wogóle normalne, a staje się takim dla pewnych tylko, trzech wybitnych kierunków. Należy wówczas wrócić do równania (87), uwzględniając sześć różnych składowych wysiłku $p_{11}, \dots, p_{23}, p_{33}$, które zależą wogóle w sposób dość zawiły od odkształcenia elementów ciała. Ograniczymy się tu do krótkiej tylko uwagi, że dla odkształceń nieskończenie małych ciśnienia normalne i styczne posiadają *potencjał*, czyli dają się wyrazić przez pochodne cząstkowe jednej i tej samej funkcji skalarnej f względem sześciu wielkości określających odkształcenie. Oznaczając mianowicie przez \mathbf{D} przesunięcie, jak wyżej, i wprowadzając dla wydłużeń i strzyżeń symbole x_{11} i t. d.¹⁾:

$$\nabla_i D_i = x_{ii},$$

$$\nabla_i D_x + \nabla_x D_i = x_{ix} = x_{xi},$$

mamy

$$p_{ii} = \frac{\partial f}{\partial x_{ii}}, \quad p_{ix} = \frac{\partial f}{\partial x_{ix}} = \frac{\partial f}{\partial x_{xi}} = p_{xi}, \quad i, x = 1, 2, 3, \quad (89),$$

gdzie f jest funkcją jednorodną 2-go stopnia sześciu wielkości x_{ii}, x_{ix} . Funkcja ta, wzięta ze znakiem *ujemnym*, stanowi więc tak zwaną *energię odkształcenia*, na jednostkę objętości. Korzystając z uwagi, że praca wirtualna ciśnienia wyraża się przez δf , można równanie różniczkowe ruchu ciała sprężystego wyprowadzić z zasady HAMILTON'A. Zauważmy wreszcie, że

¹⁾ U Kirchhoff'a: $x_x, y_y, z_z; y_x, z_x, x_y$.

dla płynów pozbawionych tarcia czyli lepkości energia odkształcenia zależy jedynie od $x_{11} + x_{22} + x_{33}$, czyli od rozszerzenia sześciennego, co też prowadzi bezpośrednio do $p_{ix} = 0$, $p_{11} = p_{22} = p_{33}$, jak być powinno.

Hydrodynamika.

Równania i pojęcia zasadnicze.

Dla płynu pozbawionego lepkości, czyli dla t. zw. *płynu doskonałego*, którego dynamiką obecnie zająć się mamy, wysiłk sprowadza się, jak wspomniano poprzednio, do ciśnienia p czysto normalnego i izotropowego zarówno w stanie równowagi, jak w stanie ruchu.

W tych warunkach zachodzi równanie różniczkowe (88), w którym \mathbf{v} jest prędkością, ρ gęstością płynu, \mathbf{F} siłą zewnętrzną na jednostkę masy. Ograniczymy się tu do tak zwanej postaci EULER'OWSKIEJ²⁾ równań hydrodynamicznych, obierzemy więc jako zmienne niezależne czas t i jakiegokolwiek trzy współrzędne, które wyznaczają położenie punktu w przestrzeni względem pewnego układu odniesienia nie biorącego udziału w ruchu płynu.

Rozumiejąc tedy przez ∇ gradient w tej właśnie przestrzeni i korzystając ze związku (74^a), otrzymamy podstawowe równanie różniczkowe hydrodynamiki:

$$\frac{d\mathbf{v}}{dt} = \frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} + (\mathbf{v} \nabla) \mathbf{v} = \mathbf{F} - \frac{1}{\rho} \nabla p \quad (90).$$

Oprócz tego mamy *równanie ciągłości*, według (78) i (78^a):

$$\frac{d\rho}{dt} + \rho \operatorname{div} \mathbf{v} = \frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho \mathbf{v}) = 0. \quad (91).$$

Jeżeli znany jest związek między ciśnieniem a gęstością:

$$\mathcal{F}(\rho, p) = 0 \quad (92),$$

charakteryzujący dany płyn, natenczas mamy ogółem trzy równania: jedno wektorowe i dwa skalarne, dla jednego wektora \mathbf{v} i dwóch skalarów p, ρ . Dane więc początkowe \mathbf{v}_0, ρ_0 i odpowiednie p_0 , obok ewentualnych danych, które dotyczą powierzchni granicznych, wyznaczają więc zupełnie cały przebieg zjawiska w czasie. Siły bowiem \mathbf{F} uważamy jako dane dla każdego punktu i dla wszelkich czasów.

Zauważmy zresztą, że do związku między ciśnieniem a gęstością wogóle wpleść się też może temperatura; wówczas oczywiście równania powyższe nie stanowią same przez się układu zupełnego. Założymy atoli, że związek (92) zachodzi między *samymi* p, ρ (z jedynym wyjątkiem, w ciągu dalszym, przy rozważaniu własności wirów).

Jeżeli płyn jest nieściśliwy, mamy poprostu $\rho = \text{const.}$, a więc też $\operatorname{div} \mathbf{v} = 0$.

Powierzchnia swobodna ograniczająca płyn, o ile takowa istnieje, składa się z tych samych zawsze cząstek; jeżeli więc równanie jej jest $f = 0$, mamy $\frac{df}{dt} = 0$,

²⁾ W odróżnieniu od tak zwanej *Lagrange'owskiej*, którą tu pominiemy, a w której zmiennymi niezależnymi są a_1, a_2, a_3, t .