

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

I Międzynarodowy Kongres mechaniki technicznej, (dok.) nap. dr. M. T. Huber, prof.  
Harmonizacja, jako jedna z głównych podstaw organizacji naukowej, (dok.) nap. K. Adamiecki, prof.  
List do Redakcji.  
Różne.

## SOMMAIRE:

I Congrès International de la Mécanique appliquée à Delft (fin par.) dr. M. T. Huber, prof. à l'Ec. Pol. de Léopol.  
Harmonisation du travail comme une base de l'organisation scientifique, (fin), par. K. Adamiecki, professeur à l'Ecole Polyt. de Varsovie.  
Lettre à la Rédaction.  
Divers.

## I Międzynarodowy kongres mechaniki technicznej

(Delft w Holandji, 22 do 28 kwietnia 1924).

Napisał M. T. Huber.

(Dokończenie do str. 585 w Nr. 53 r. b.).

Prof. dr. G. I. Taylor z Cambridge, objaśnił na świetnie wykonanych doświadczeniach niektóre objawy ruchu cieczy rzeczywistej (t. j. cieczy z tarcieniem wewnętrznym), dające się teoretycznie uzasadnić. Szczególnie ważnym dla rozwoju teorii ruchu burzliwego wydaje mi się następujący eksperyment prelegenta: cienka warstwa wody między dwoma współosiowymi wałcami szklanymi jest pobudzona do krążenia przez jednostajny obrót obu wałców z różnymi prędkościami kątowymi. Niech  $\omega_1$ ,  $r_1$  oznaczają odpowiednio prędkość kątową i promień walca wewnętrznego, a  $\omega_2$ ,  $r_2$  walca zewnętrznego. Zwykle krążenie laminarne okazuje się statecznym, jak długo  $\omega_1 r_1^2 < \omega_2 r_2^2$ . Przy zmianie znaku nierówności staje się taki ruch niestatecznym i wytwarza się układ pierścieni wirowych, otaczających wałec wewnątrz. Odstęp pierścieni i warunek stateczności, przewidziany przez teorię, sprawdza doświadczenie z dokładnością 2%. Wpuszczenie silnego barwika przez bardzo małe otworki pozwala śledzić wzrokiem kształt strug lub fotografować je.

Prof. dr. Th. v. Kàrmán z Akwizgranu wygłosił bogaty w treść, a przytem bardzo jasny wykład o stałości ruchu laminarnego cieczy i teorii burzliwości (Turbulenz). Kàrmán pojmuje burzliwość ruchu (turbulencję), podobnie jak Taylor, jako objaw niestateczności ruchu laminarnego w danych warunkach. Oświetliwszy dokładnie fizyczne podstawy zagadnienia, referował najnowsze prace poświęcone energetycznemu kryterjum niestałości ruchu uwarstwionego (H. A. Lorentz, Orr, Hamel, Kàrmán) w postaci problemu z rachunku warjacyjnego; dalej prace stosujące metodę drobnych drgań (Kelvin, Orr, Sommerfeld, Hopf, v. Mises i inni), a nadto wiele innych, dając słuchaczom wierny obraz obecnego stanu tej ważnej kwestji.

Prof. dr. I. M. Burgers z Delft referował wyniki nadzwyczaj dokładnych pomiarów rozmieszczenia prędkości w warstewce granicznej powietrza, które wykonał razem z inż. Van der Hegge Zijnen za pomocą bardzo czułego anemometru (Hitzdrahtanemometer). Ciałem zanurzonym w strumieniu powietrza była płyta szklana o zaostrzonej przedniej krawędzi. Płaszczyzna płyty była równoległa do kierunku strumienia. Warstewka graniczna, wytworzona na ścianach płyty, miała grubość zmienną, rosłą od zera na przedniej krawędzi ku tyłowi. Zgodnie z przewidywaniem teoretycznym Prandtl'a i v. Kàrmán'a<sup>1)</sup> okazało się, że w przedniej części (o małej grubości) zachodzi w warstewce ruch laminarny, w dalszej zaś burzliwy, przyczem

<sup>1)</sup> Ob. Zeitschrift f. ang. Math. u. Mechanik, 1921, Bd. 1, H. 4, str. 233—252.

średnia prędkość miejscowa jest proporcjonalna do 7-go pierwiastka odległości od ściany. Miejsce przejścia przepływu laminarnego w burzliwy przesunęło się naprzód lub wstecz zależnie od zwiększania lub zmniejszania szybkości strumienia, również zgodnie z nowszymi zapatrywaniami teoretycznymi opartymi, na teorii wymiarów. (Liczba Reynolds'a).

Prof. dr. T. Levi-Civita z Rzymu przedstawiał wyniki swoich prac nad ściśniętym rozwiązaniem zagadnienia falowania zwierciadła cieczy ciężkiej (ważkiej) o skończonej amplitudzie przy głębokości nieskończonej wielkiej.

Inż. E. Hogner ze Stockholmu dał na podstawie najważniejszych dotychczasowych prac czysto teoretycznych i technicznych pogląd na teorię fal okrętowych, t. j. wytwarzanych przez ruch postępowy płynącego statku, oraz przedstawił własny wzór do obliczenia czystego oporu falowego.

Prof. dr. R. v. Mises z Berlina przedstawił zasady i zastosowania rozwiniętego przezeń „rachunku motorowego”, jako nowego aparatu matematycznego mechaniki. W rozszerzonej postaci, ukazał się ten wykład w 2 i 3 zeszytach „Zeitsch. f. ang. Math. u. Mech.” z r. 1924 (tom 4). Wielowymiarowa wielkość geometryczna, określona podobnie jak ogólny ruch chwilowy ciała sztywnego 6-u współrzędnymi, nazwał już E. Study „motorem”. Można rachować motoraми podobnie jak wektorami. Podczas gdy w rachunku wektorowym uwalniamy się od zależności od kierunku osi współrzędnych, cechującej rachunek analityczny, to w rachunku motorowym idziemy jeszcze dalej, wyłączając obiór początku układu. Przyszłość pokaże, czy nowy rachunek zdoła sobie wywalczyć to stanowisko, co rachunek wektorowy, czy też przejdzie do historii nauk ścisłych, jak rachunek kwaternionów Hamiltona.

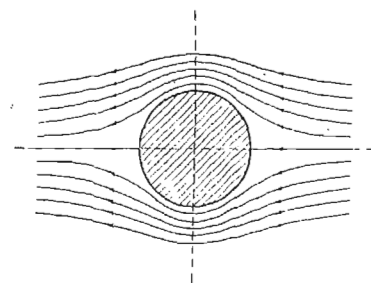
Prof. dr. Th. Wyss z Gdańska, pokazał bardzo starannie opracowane wykresy rozkładu naprężeń w „haku prostokątnym”, na którego oba końce działają dwie siły równe i wprost przeciwne. Jeden wewnętrzny kąt prosty haka był zaokrąglony promieniem równym  $\frac{3}{8}$  szerokości. Wykresy otrzymano na podstawie bardzo licznych pomiarów odkształceń małych kółek narysowanych na powierzchni haka. Pomiarów wykonywano ekstensometrem Okhuizen'a o podstawie 10 i 20 mm. Wydaje mi się wielce wątpliwem, czy ta metoda, stosowana podobno już przez Kirkaldy'ego, daje dostatecznie pewne wyniki w załomie wklęsłym prostokątnym, gdzie gradient naprężenia jest bardzo wielki. Ponieważ tą drogą można doświadczać tylko dwuwymiarowe zadania teorii sprężystości, podobnie jak metodą optyczną, przeto nasuwa się pytanie, w jakim stosunku stoi dokładność obu metod i ich koszta, mierzone przedewszystkiem czasem pracy badacza.

Dr. E. Schwerin, docent z Berlina, przedstawił rozwiązanie zadania stateczności sprężystej równowagi cienkościenniej rury narażonej na skręcenie. Stosunkowo proste wyniki, jakie otrzymał prelegent po pokonaniu poważnych trudności analitycznych, obejmują jako szczególny przypadek dawniej podane rozwiązanie Greenhill'a, ważne tylko dla rury bardzo długiej<sup>2)</sup>.

R. V. Southwell z Teddington referował znalezione przezeń i sprawdzone doświadczalnie rozwiązanie innego zadania stateczności sprężystej równowagi, mianowicie: długiej, a cienkiej płyty prostokątnej o ustalonych brzegach, na którą działają siły ścinające, równomiernie rozłożone i leżące w płaszczyźnie płyty. Po przekroczeniu krytycznej wartości tych sił, zachodzi faliste wyboczenie płyty, demonstrowane przez prelegenta na modelach z blachy. Podobnie wyobczyłaby się ścianka nitowanej belki dwuteowej w miejscu, gdzie dominuje wpływ siły poprzecznej, jak to już dawniej wykazał doświadczalnie prof. Lilly („Web stresses in Plate Girders“, Engineering, Febr. 1907), zanim podał pierwsze znane mi rozwiązanie teoretyczne prof. S. P. Timoszenko<sup>3)</sup> idąc, co prawda, inną drogą niż prelegent. Odnośne prace Timoszenki, które obejmują ważniejszy i ogólniejszy przypadek krótkiej płyty dokoła podpartej, były zapewne nieznane Southwellowi, gdyż wcale o nich nie wspominał.

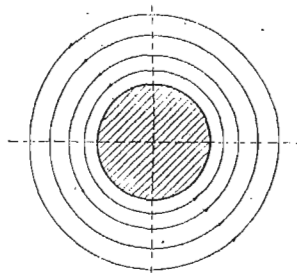
Prof. dr. R. Grammel ze Stuttgartu podał interesujące rozwiązanie zagadnienia wyboczenia długiej sprężyny śrubowej pod wpływem osiowego ściskania.

Inż. dr. K. Terzaghi, profesor amerykańskiego „Robert College“ w Konstantynopolu, rozwinął swoją teorię naprężeń hydrodynamicznych w pokładach ziemnych napejonych wodą. Takie pokłady stanowią bardzo często fundament budowli, a teoria Terzaghi'ego pozwoli z czasem opanować matematycznie te wszelkie objawy w budowlach ziemnych, które zmieniają się powoli lecz wyraźnie w zależności od czasu, a mianowicie: czasowy przyrost osiadania



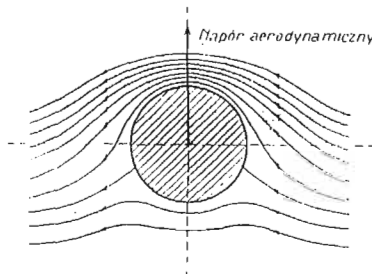
Przepływ ustalony bez krążenia dokoła walca.

Rys. 1.



Krążenie (cyrkulacja) dokoła walca.

Rys. 2.



Przepływ ustalony z krążeniem.

Rys. 3.

fundamentów; wpływ ilości uderzeń i pauz roboczych na opór dynamiczny pali przy ich ubijaniu; pęcznienie iltu w tunelach; czasowy przebieg napajania i spęcznienia pokładów ilastych zalanych wskutek powodzi i t. d.

Wobec ogromnej doniosłości prac prelegenta i poruszonych przezeń kwestji dla inżynierji budowlanej, oraz zupełnego milczenia o tem w naszej literaturze technicznej, godziłoby się zająć bliżej istotą pomysłów Terzaghi'ego. Zważywszy jednak, że trudno już to pomieścić w ramach niniejszego sprawozdania, i że właśnie wyszła z pod prasy obszerna książka tego wybitnego inżyniera-badacza p. t. „Erdbau-mechanik auf bodenphysikalischer Grundlage“ (Lipsk i Wiedeń, 1925), muszę odłożyć bliższe omówienie tych spraw do innej sposobności.

Prof. dr. H. Reissner z Charlottenburga, omawiał problem parcia ziemi niespoistej (sympkłej), oparty na

<sup>2)</sup> Nawiązując do roli liczby Poissona  $\mu$  we wzorach Schwerina podkreśliłem w dyskusji wielką ważność tej stałej materiału we wszelkich przypadkach zgięcia płyt i powłok, w przeciwieństwie do zgięcia prętów o zwartym przekroju. Zapominają o tem oczywiście czysci empirycy z wielką szkodą dla naukowego wyzyskania zebranego przez nich materiału pomiarowego. (Przykład: Pomiar na płytach wykonane przed wojną przez Bacha i Grafa na zlecenie Niemieckiego Wydziału Żelbetowego).

<sup>3)</sup> Por. także M. T. Huber — Studja nad belkami o przekroju I (Sprawozd. i prace Warsz. Tow. Polit., 1923, zes. 1 i 2).

<sup>4)</sup> W polskiej literaturze zajmował się naukowo teorią parcia ziemi, o ile mi wiadomo, tylko ś. p. prof. K. Skibiński.

ściślej naukowej podstawie dopiero przez F. Kötter'a, i podał własne teoretyczne rozwiązanie typowego zadania dwuwymiarowego, prowadzące do zakrzywionej powierzchni usuwowej, zgodnie z obserwacjami Kurdiumowa i Müller-Breslau'a<sup>4)</sup>.

Prof. B. P. Haigh w Greenwich rozwijał swoje poglądy na pęknięcie metali wskutek znużenia, t. j. przy wielokrotnym powtarzaniu obciążeń okresowo zmiennych. Prelegent rozróżnia dwa rodzaje histerezy, zachodzącej w materiale przy kolejnych oscylacjach naprężenia. Pierwszy rodzaj histerezy („histereza pierwotna“) da się obserwować podczas początkowych kilkuset tysięcy cykli i nie gra roli przy powstaniu pęknięcia, które wiąże się bezpośrednio z „histerezą wtórną“. Ten drugi rodzaj histerezy pojawia się w późniejszym stadium próby znużenia i rośnie stopniowo aż do pęknięcia. Wielkość histerezy (jako nieodwracalnej części pracy odkształcenia) mierzono kalorymetrycznie, podobnie jak to czynili H. F. Moore i J. B. Kommers w Ameryce (Univ. of Illinois Bull. Vol. XIX. № 8, 1921). Histerezę wtórną i znużenie przypisuje Haigh kolejno powtarzającym się procesom dekrystalizacji i rekrytalizacji podczas każdego cyklu, podobnie jak to się dzieje z kryształem soli zanurzonym w roztworze nasyconym i kolejno ściskanym i rozciągany. Części metalu krystaliczne i koloidalne odpowiadają soli i jej roztworowi; a pęknięcie jest zapoczątkowane przez redukcję objętości, związanej z jednym lub drugim kierunkiem zmiany obciążenia w cyklu.

Prof. Cz. Witoszyński z Warszawy, wystąpił z krytyką t. zw. zasady krążenia (principe de circulations), którą niezależnie od siebie zastosowali Kutta i Żukowski do wyjaśnienia siły, unoszącej skrzydła aeroplanu, na tle klasycznej hydrodynamiki cieczy doskonałej, przez co dali pierwszą naukową podstawę dla tego działu aerodynamiki lotniczej. Aby i niespecjalistom dać wyobrażenie o co tu idzie, pozwolę sobie objaśnić pokrótce zasadę krążenia. Sto-

suja ją praktycznie gracze, uderzając piłkę tenisową nie centralnie, lecz mimośrodkowo dołem, wskutek czego piłka lecąc naprzód obraca się szybko „wstecz“ t. j., w kierunku przeciwnym temu, któryby zachodził przy jej zwykłym toczeniu się.

Obrót piłki wywołuje krążenie (cyrkulację) powietrza dokoła niej, dzięki czemu prędkość względna strug powietrza u spodu piłki się zmniejsza, a u wierzchu zwiększa. Zmniejszenie zaś prędkości wywołuje, w myśl zasady D. Bernoulli'ego, zwiększenie ciśnienia od spodu i nawzajem zmniejszenie ciśnienia z wierzchu. W ten sposób powstaje „siła unosząca“, która sprawia, że piłka znacznie wolniej się obniża lecąc naprzód, niżby to nastąpiło przy tej samej prędkości ruchu postępowego, ale bez obrotu.

Na tej zasadzie oparł inż. Flettner swój „żagiel walcowy“, który obudził niezwykle zainteresowanie po udanych próbach w Hamburgu<sup>5)</sup>.

Podkreślić trzeba, że w tym przypadku powstaje krążenie powietrza tylko dzięki tarcia w warstewce granicznej,

<sup>5)</sup> Na statku Flettner'a umieszczono zamiast żagli dwa pionowe walce, podobne do wysokich kominów, wlrzące około osi. Wskutek powstającego przytem krążenia powietrza dokoła walców i jednoczesnego wiatru, wytwarza się napór aerodynamiczny o kierunku prostopadłym do kierunku wiatru. Ten napór jest siłą czynną, którą można wyzyskać do pokonania oporu statku w ruchu postępowym. Według sprawozdania w VDI-Nachrichten z 26 listop. 1924, na podstawie prób ze statkiem „Buckau“, ma 1 m<sup>2</sup> rzutu pionowego walca Flettnerowskiego zastępować co do skutku aerodynamicznego 10 m<sup>2</sup> zwykłego żagla.

a więc dzięki zjawisku wykluczonemu u cieczy doskonałej. Ponieważ skrzydło aeroplanu nie obraca się, lecz wykonywa ruch postępowy, przeto powstanie krążenia dokoła skrzydła nie może być fizykalnie objaśnione na tle klasycznej hydrodynamiki. Przyjmuje się je tedy jako hipotezę, odpowiadającą dobrze niektórym faktom doświadczalnym i w tym sensie nazywa je „zasadą krążenia”. Korzyść z wprowadzenia zasady krążenia była widoczna i wielka. Bez niej dawała hydrodynamika klasyczna siłę unoszącą i opór równe 0; z nią zaś wypada siła unosząca skończona, o wielkości zgodnej z pomiarami, jakkolwiek opór wypada oczywiście jeszcze równy 0. Powstanie oporu wyjaśnia dopiero w znacznej części teoria warstwy granicznej Prandtla, o której poprzednio była mowa.

W powyższych rozważaniach tkwi już część zarzutów, podniesionych przez prof. Witoszyńskiego. Z innych najważniejszych jest łatwy do sprawdzenia fakt matematyczny, że energia, potrzebna do wytworzenia krążenia teoretycznego, jest logarytmicznie nieskończoną. Po stwierdzeniu niedostatku zasady krążenia, przedstawił prelegent środki, jakie obmyślił w celu ich usunięcia. Punkt wyjścia stanowi przyjęcie oderwania się warstwy granicznej (Prandtla). Powstająca przez to nieciągłość ciśnienia i prędkość rozchodzą się w otaczającym płynie (powietrzu). Jej istnienie warunkuje pewną modyfikację potencjału prędkości i t. zw. „prędkość zespoloną”<sup>1)</sup> dla profilu kołowego. Odnośne interesujące wywody matematyczne wymagałyby obszerniejszego przedstawienia, na które tutaj niema miejsca.

Prof. Witoszyński, skreślił nadto swój sposób teoretycznej konstrukcji różnych profili awiacyjnych o sile unoszącej danej z góry, oczywiście dla pewnego określonego kąta padania kierunku prędkości względem podstawy profilu. Rachunki prelegenta mogą oddać poważne usługi w metodycznych badaniach doświadczalnych.

Prof. E. Hahn z Nancy przedstawił swoje, uwiecznione pomyślnym skutkiem, próby zastosowania nowoczesnych teorii hydrodynamicznych, zapoczątkowanych przez L. Prandtla, do wyraźnego ulepszenia teorii turbo-maszyn, t. j. turbin, pomp rotacyjnych, turbo-kompresorów i t. p.

Inż. C. Koning z Amsterdamu wyłożył teorię nieustalonego przepływu dokoła skrzydła aeroplanu, jaki powstaje przy ruszaniu z miejsca, albo wskutek wahań aeroplanu, albo wskutek fali powietrznej.

Inż. Dr. H. P. Berlage z Haagi mówił o drganiach sejsmicznych. Prelegent badał, jak seismograf reaguje na falę sejsmiczną, której drgania nie są czysto sinusowe, lecz odbywają się według prawa:  $Ate^{-at} \sin \omega t$ . (Tutaj oznacza  $a$  współczynnik tłumienia, a  $\omega$  częstość). Zdając sobie dobrze sprawę z tego, że i ten schemat jest jeszcze dość daleki od rzeczywistości, uważał jednak za rzecz ważną ująć w rachunek efekt takiej fali zamkniętej, odpowiadającej w ogólnym zarysie dość dobrze jednej fazie trzęsienia ziemi. Te rozważania teoretyczne prowadzą do wykreślnego sposobu znalezienia wartości  $a$  i  $\omega$  z danego seismogramu, a stąd do wyznaczenia rzeczywistego ruchu gruntu w fazie początkowej.

Dr. F. A. Venning Meinesz z Amersfoortu przedstawił metodę i wyniki pomiarów wahadłowych siły ciężkości na oceanie, dokonanych w łodzi podwodnej. Te interesujące badania miały na oku otrzymanie dokładniejszych wartości  $g$  na oceanie, aniżeli je dotychczas znajdowano (Hecker), z porównywania odczytów barometru rtęciowego z przesunięciem punktu wrzenia przy tem samym ciśnieniu. Zastosowana przez Holendrów metoda polega na

jednoczesnej obserwacji (utrwalonej fotograficznie) czterech wahadeł synchronicznych, wahających w różnych fazach, aby można było wyrugować zakłócenia wywołane przez ruch okrętu. Metoda okazała się skuteczną tylko przy małych ruchach własnych okrętu; dlatego użyto jej w wnętrzu łodzi podwodnej przy jej całkowitem zanurzeniu. Na drodze między Holandją a Jawą wykonano 32 obserwacje. Błąd średni wyznaczania  $g$  wynosił  $\sim 0,004 \text{ cm/sek}^2$ , z czego wynika, że dokładność pomiaru niewiele ustępuje dokładności osiągniętej na lądzie stałym. Wyniki otrzymane na oceanie Indyjskim wykazują prawie zupełną izostazję; pozostałą drobną anomalię przypisuje prelegent prawdopodobnej słabej eliptyczności w przekroju równikowym.

Kończąc sprawozdanie z wykładów wygłoszonych na Zjeździe, zaznaczę jeszcze, że jakkolwiek wszystkie języki były dopuszczalne, to jednak w praktyce używano tylko trzech: niemieckiego, angielskiego i francuskiego, przyczem z powodu absencji Francuzów przeważały mocno pierwsze dwa. Holendrzy referowali wyłącznie po angielsku. W przemówieniach zaś oficjalnych rozpoczynali oczywiście językiem ojczystym, poczem przechodzili do angielskiego, niemieckiego i francuskiego.

Komitet Zjazdu uchwalił powtarzać go w zasadzie co 4 lata. Ażeby jednak na przyszłość uniknąć kolizji z Międzynarodowymi Zjazdami Matematyków, które mają się odbywać również w tych danych okresach, postanowiono następnym Zjazd Mech. techn. zwołać już w jesieni r. 1926 lub na wiosnę r. 1927. Trzeci zjazd przypadłby w takim razie na r. 1930. Dla wyjaśnienia trzeba dodać, że tegoroczny M. Zjazd Matematyków odbył się w Toronto w Kanadzie, następny zatem przypadnie w r. 1928.

Jako miejsce następnego Zjazdu upatrzone Zurych.

Na zakończenie nie mogę pominąć milczeniem pewnych refleksyj, jakie się nasuwają na temat organizacji zjazdów naukowych. Uczestnicząc w roku bieżącym także w II gim Zjeździe Fizyków Polskich w Krakowie, zauważyłem pewne podobieństwa i różnice, z których można wysnuć pożyteczne wnioski dla przyszłych zjazdów. Nie chcę tu bynajmniej mówić o szczegółach organizacji gospodarczej, lecz wyłącznie o urządzeniu części naukowej.

Otóż uważam za rzecz główną umożliwienie członkom Zjazdu wyboru tego z jednocześnie odbywających się wykładów w Sekcjach, który go najwięcej interesuje. To zaś da się osiągnąć tylko wtedy, gdy czas rozpoczęcia każdego wykładu jest ustalony i zachowany. Na obu bowiem zjazdach stwierdziłem, że niemal każdy z prelegentów zdąża do przekroczenia czasu, jaki mu przypadł w udziale według programu. To są podobieństwa. Czas ten powinien jednakże być zgóry ograniczony, jak to było w Delft, gdzie przewodniczący zwracał prelegentowi uprzejmie lecz stanowczo uwagę, iż jego czas mija i, jeżeli chce mówić dalej, to tylko kosztem czasu przeznaczanego na dyskusję (15 m.). Natomiast u nas w Krakowie niejedyn wymowny prelegent potrafił bez skrępowań zabrać czas przypadający przynajmniej na dwa wykłady, bo tylko początek pierwszego wykładu z serji półdniej był ustalony w programie. Oto różnica, którą musimy starać się usunąć, jeżeli zjazd ma przynieść uczestnikom rzetelną korzyść naukową. Będzie to, co prawda, połączone z większym trudem i kosztami organizacji, gdyż wymaga ułożenia, wydrukowania i rozestania na czas obszerniejszego programu, ale, jak sądzę, so-wicie się opłaci.

Druga uwaga dotyczy ogłoszenia prac zjazdowych drukiem. Ważności tego nie potrzeba chyba uzasadniać, a tylko wypada żałować, że fatalne nasze stosunki gospodarcze, które nie pozwoliły na wydanie pamiętnika I go Zjazdu fizyków polskich, udaremniają dalej publikację prac Zjazdu II go, podczas gdy prace Międzynarodowego Zjazdu w Delft wyjdą w sporym tomie tej zimy.

<sup>1)</sup> Do pojęcia „prędkości zespolonej”, jako wygodnej wielkości pomocniczej, prowadzi interpretacja matematyczna potencjału prędkości i funkcji prądu w zagadnieniu dwuwymiarowym przy pomocy klasycznej teorii funkcji zmiennej zespolonej. Zaznaczam to, aby przestrzedz Czytelnika przed mniemaniem, jakoby prędkości lub naprężenia urojone mogły mieć bezpośrednio znaczenie fizykalne.

## Harmonizacja jako jedna z głównych podstaw organizacji naukowej.

Napisał K. Adamiecki, prof.

(Dokończenie do str. 583 w Nr. 52 r. b.).

### VIII. Trzy prawa ekonomji jako podstwa nauki organizacji.

Przy sposobności muszę tu poruszyć jeszcze jedną sprawę zasadniczą, mianowicie dotyczącą zarzutu wielu sceptyków, kiedy pionierzy amerykańscy nazwali swoje metody organizacją naukową. Wielu z nich twierdziło, że metody te można nazwać conajwyżej sztuką, ale bynajmniej nie nauką, gdyż zwykle nazywamy nauką taką wiedzę, która opiera się na pewnych aksjomatach matematycznych lub prawach przyrody. W Europie pierwszy prof. Le Chatelier wziął w obronę tę sprawę, twierdząc, że system Taylora i innych amerykańskich pionierów organizacji zasługuje w zupełności na nazwę nauki, gdyż posilkują się metodami naukowymi. Wyjaśnienie to przez długi czas wydawało mi się niewystarczającym, pomimo iż byłem zawsze głęboko przekonany, że nauka organizacji zasługuje w zupełności na to miano, uważając, iż ma ona do tego prawo jeszcze z innych ważniejszych powodów. Po długoletnim zastanawianiu się nad tą sprawą doszedłem wreszcie do wniosku, który uważam za słuszne, przedstawić obecnemu, Szanownemu Zgromadzeniu.

Nie zadowolając się tedy obroną prof. Le Chatelier, zadałem sobie pytanie, co właściwie jest powodem, że metody, które posilkuje się naukową organizacją, doprowadzają do ekonomji sił i środków, czyli że ten sam skutek użyteczny otrzymuje się z mniejszym nakładem, z większą sprawnością. Jeżeli, postępując według proponowanych metod organizacji, otrzymujemy zawsze lepszy wynik ekonomiczny, to możemy przypuścić, iż dzieje się to dlatego, że metody te są zgodne z jakimiś prawami przyrody, kierującymi ekonomją sił i środków samorzutnie, niezależnie od naszej woli i świadomości.

Patrząc z tego właśnie punktu widzenia na metody organizacji, zwanej naukową, doszedłem do przekonania, że są one właśnie oparte na takich to prawach zasadniczych.

Na jedno z nich wskazuje już referat Komisji dla zarządzania przedstawiony w r. 1912 w American Society Of Mechanical Engineers, której prezesem był James Mapes Dogde, mianowicie na prawo podziału pracy, jako na główny powód ekonomji, którą otrzymuje się przez daleko posunięty podział pracy na wykonawczą i kierowniczą, który to podział tak wybitnie występuje w metodach Taylora oraz innych pionierów naukowej organizacji.

Prawo podziału pracy, zdefiniowane ostatecznie jeszcze przez Adama Smith'a, jest prawem, którym kieruje się cała żywa przyroda w dążeniu do ekonomji, i przytem w niesłychanie doskonały sposób.

Ale jest jeszcze drugie prawo przyrody, mianowicie prawo, które możnaby nazwać prawem koncentracji lub integracji. Przyroda kieruje się tem prawem również nieustannie dążąc do ekonomji. Komórki przy wykonywaniu swych funkcji życiowych dzielą się i specjalizują, dzięki czemu ogólny nakład i strata energii oraz środków zmniejsza się. Widzimy jednak również, że jednocześnie odbywa się i drugi proces, mianowicie, komórki wykonywające funkcje jednakoowe, lub jednego rodzaju łączą się do wspólnego działania, tworząc kooperację, całe organy, służące do jednego specjalnego celu i dzięki czemu znów otrzymuje się ekonomja.

Te dwa prawa: podziału pracy i koncentracji, dopełniają się wzajemnie, są z sobą bliźniaczo związane, tak iż przyglądając się przejawom żywej przyrody, widzimy, że różniczkowanie na różnorodne funkcje następuje, jak gdyby dlatego, aby mogła przejąć się w całej pełni integracja funkcji jednakowych i że wynikiem tych 2-u procesów jest ostatecznie oszczędność energii i środków.

Filozof angielski, Herbert Spencer, nazywa te dwa nieodłączne zjawiska przyrody żyjącej ogólnem mianem prawa ewolucji.

Uznając prawo koncentracji za drugie zasadnicze prawo ekonomji, związane z prawem podziału, możemy sobie

zadać teraz pytanie, czy i to prawo jest uwzględnione w metodach organizacji naukowej. W systemie Taylora przejawia się to zupełnie wyraźnie, mianowicie: oddzielając pracę wykonawczą od pracy myślowej kierowniczej, biuro organizujące pracę, łączy tę ostatnią w jeden organ. To samo przejawia się i u Emersona, który proponuje tworzenie sztabu specjalnie obejmującego całość pracy myślowej organizacyjnej.

A więc metody organizacji uwzględniają i drugie wielkie prawo ekonomji.

Ale jest jeszcze trzecie prawo ekonomji, mianowicie prawo harmonji, którem przyroda żyjąca, dążąc do oszczędzenia sił i środków, posilkuje się samorzutnie również w niesłychanie doskonały sposób. Prawo to głęboko odczuwali grecy starożytni, u których i rytm i harmonja były pewnego rodzaju kultem religijnym.

Jakkolwiek używamy dziś często wyrazu harmonja, jednakże wyrazem tym określamy zwykle pojęcie dosyć mgliste, a pod względem ekonomji niedoceniamy znaczenia harmonji. Być może pochodzi to stąd, że dotychczas nie starano się określić ściśle, co właściwie należy rozumieć przez harmonję w pracy wytwórczej.

Jeżeli chodzi o stronę czysto materialną pracy wytwórczej, to sądzę, że określenie ściśle prawa harmonji nie jest trudnem. Wszystko co powiedziałem wyżej o harmonizacji aż nadto dobrze to wyjaśnia.

Aby więc osiągnąć sprawność wzorcową pod względem ekonomicznym, widzieliśmy, że trzeba dobierać organy zgodnie z ich charakterystycznymi wykreśkami i następnie trzeba, aby te organy działały w ściśle z sobą związku tak, aby każda czynność odbyła się w swoim czasie.

W tem określeniu widzę całą treść ekonomiczną prawa harmonji. Rozumiejąc w ten sposób harmonję, jako prawo zasadnicze, łatwo możemy zauważyć, że prawo to jest ściśle związane z dwoma pierwszymi prawami podziału i koncentracji.

Jeżeli przyroda dąży samorzutnie i nieustannie do podziału i koncentracji, osiągając przez to wyższą sprawność ekonomiczną, to można łatwo zauważyć, że pomimo to najwyższa ekonomja nie mogłaby być osiągnięta, gdyby poszczególne części organizmu zbiorowego, wykonywające prace podzielone i skoncentrowane, nie były z sobą należycie dobrane i nie współdziałały w czasie podług ściśłego planu czy porządku.

Żywa przyroda daje nam na każdym kroku jaskrawe przykłady, że kieruje się temi trzema prawami, i łatwo możemy się przekonać, że właśnie z powodu zachowania tych trzech praw, buduje ona swoje dzieła z tak niesłychaną sprawnością, iż często mówimy, że przyroda potrafi budować z niczego.

Jeżeli teraz zadamy sobie pytanie, czy i to trzecie prawo harmonji jest uwzględnione w metodach naukowej organizacji pracy, to oczywiście możemy odpowiedzieć twierdząco, gdyż w metodach, proponowanych przez wszystkich pionierów tej nowej wiedzy, dobór i współdziałanie uważa się za pierwszorzędne czynniki dla osiągnięcia sprawności wzorcowej.

Stawiając te trzy prawa, jako główne podstawy, na których opiera się nauka organizacji pracy, nie chciałbym być posądzony, że staram się drugi raz odkryć Amerykę. Niewątpliwie prawa te są powszechnie i oddawna znane i przejawiają się we wszystkich dziełach i pracach nowoczesnego postępu i dzięki im właśnie człowiek ucywilizowany coraz więcej oszczędza energję własną i energję przyrody. Ale musimy stwierdzić, że dotąd kierowaliśmy się temi prawami raczej nieświadomie, intuicyjnie, bez należytego zrozumienia ich wielkiej doniosłości, częściej sporadycznie i chaotycznie, niekiedy zaś nawet z pewną niechęcią, uważając podział pracy za nieszczęście człowieka.

Zastanawiając się nad kolosalnymi stratami czasu, energii i środków, które widzimy na każdym kroku w pracy wytwórczej, pomimo niezwykle postępu techniki, a które to straty tak prawdziwie i jaskrawo uwydatnił Harrington Emerson w swych 12-tu zasadach wydajności, łatwo możemy się przekonać, że główną przyczyną tego jest właśnie to, że powyższych trzech praw ekonomicznych niedocenialiśmy dostatecznie i grzeszyliśmy przeciwko nim na każdym kroku.

Doszedłszy do tych wniosków i podkreślając znaczenie trzech zasadniczych praw ekonomji przyrody: podziału, koncentracji i harmonji, ośmielam się twierdzić, że nauka organizacji pracy ma prawo nazywać się nauką nie tylko dla tego, że używa metod naukowych, jak to twierdzi prof. Le Chatelier, ale przede wszystkim, że metody te opierają się na tych 3-ch prawach przyrodniczych. a więc ma prawo do nazwy nauki w najwyższym tego słowa znaczeniu.

Poruszając w niniejszym referacie sprawę harmonizacji pracy, starałem się zwrócić szczególniejszą uwagę tylko na momenty ekonomiczne, czysto materialne. Wskazałem na dwa rodzaje harmonji, mianowicie na harmonję w ustroju organizmu, czyli doboru i na harmonję w działaniu. Te dwa rodzaje harmonji dotyczą wszystkich czynników pracy zbiorowej, a więc maszyn, urządzeń i ludzi. Ale jest jeszcze trzeci rodzaj harmonji, który dotyczy tylko czynnika ludzkiego, a który niestety nie daje się ująć w wykresy ułatwiające harmonizację, jest to mianowicie harmonja duchowa, która

powinna łączyć wszystkie jednostki ludzkie, współpracujące w jednym zbiorowym organizmie, jakim jest każdy zakład wytwórczy.

Jakkolwiek prawa harmonji duchowej nie dają się ująć w funkcje matematyczne, tem nie mniej zasady, na których ona się opiera, można dokładnie sformułować i nauka organizacji pracy przyjmuje za pewnik, że najwyższa sprawność ekonomiczna nie da się osiągnąć, jeżeli również zasady harmonji duchowej nie będą zastosowane w całej pełni.

Sprawa harmonji duchowej jest tematem, który wychodzi poza ramy programu mojego referatu, dlatego też na zakończenie powiem o niej tylko słów parę. Jeżeli zasady harmonji duchowej będą zachowane przy organizowaniu pracy ludzkiej w imię najwyższego dobra człowieka pracującego i całej ludzkości, jeżeli będziemy dążyć ku najwyższemu ideałom, zastosujemy zdrowy sąd wyższego rzędu, wprowadzimy dyscyplinę. wpływającą z wyższych moralnych pobudek, będziemy się kierowali sprawiedliwością, jednym słowem, jeżeli zastosujemy wszystkie zasady harmonji duchowej, które stawia Harrington Emerson jako pierwsze zasady wydajności i które obowiązują każdego ucywilizowanego, to nie ulega wątpliwości, że nauka organizacji pracy stanie się w nadchodzącej epoce jednym z najpotężniejszych czynników kultury i przyczyni się do tego, że człowiek znajdzie w pracy źródło najwyższych bogactw nie tylko materialnych, lecz i moralnych.

## List do Redakcji.

Szanowna Redakcjo!

Pod tytułem „Teoria wytrzymałości ciał pryzmatycznych na ściskanie” ukazała się w № 27 i 28 „Przełądu Technicznego” z r. 1924 praca P. d-ra inż. M. Kryzana, która wywołała energiczną doradczą krytykę podpisanego w № 33, z powodu zawartych w niej błędów fizyko-mechanicznych pod osłoną wcale misternej siatki matematycznej. Krytyka wywołała w № 35 odpowiedź Autora, który, omijając starannie zarzut główny, usiłował salwować wynik swoich wywodów autorytetem... Bacha. Według słów tej odpowiedzi, miał Bach wyrazić się w swej znanej książce „Elastizität und Festigkeit”, że:

„naprężenia wewnętrzne ciała ściskanego są linjowemi funkcjami jego wysokości”.

Ponieważ Autor czuł się urażonym „stanowczością tonu” krytyki, zredagowanej w sposób zwięzły, bez szczegółowego rozbioru każdego błędu pracy, przeto postarałem się w obszernym rzeczowym artykule (№ 44 P. T.) wykazać dobitniej mylność przewodniej myśli Autora ze stanowiska współczesnej nauki. Myśl ta wyłania się ze słów:

„Nowa teoria... stwierdza równocześnie, że mechanika ciał sztywnych wystarcza (sic!) do dochodzenia skutków działania sił zewnętrznych na ciała podparte” (№ 27, str. 315-końcowe zdanie wstępu).

Atoli mój artykuł nie tylko nie zmienił poglądu Autora na wyniki Jego pracy, ale obok Jego repliki, ogłoszonej w № 50, wywołał wystąpienie P. prof. L. Karasińskiego, w obronie Autora przed rzekomo niesłusznymi zarzutami krytyki. Replikę Autora pozostawiłbym bez odpowiedzi, gdyż mniej mi zależało na przekonywaniu jego samego, aniżeli na ostrzeżeniu Sz. Czytelników P. T., przed niesłusznymi wnioskami, a do tego wystarczył artykuł w № 44. Skoro jednakże zaszedł przypadek, że niefortunną rozprawę ochrania się płaszczem oficjalnego autorytetu, to w interesie Nauki i w Jej służbie muszę na to zareagować w sposób nie pozostawiający żadnej wątpliwości w umysłach Sz. Czytelników. W tym celu rozpatrzę dokładnie wszystkie główne etapy błędnej drogi Autora nowej teorii ściskania.

a) Na początku wstępu do swej pracy pisze Autor:

... przyjmuje się powszechnie za przykładem Galileusza, że mechanika ciał sztywnych nie wystarcza do rozwiązania łączących się z tem zagadnieniem kwestji, i że uwzględnić należy fizyczne własności ciał.

Prawda! Od czasów Galileusza nikt z ludzi nauki temu nie przeczył. Dopiero nasz Autor zajął odrębne stanowisko, pisząc na końcu wstępu w zdaniu powyżej przytoczonym, że jednak wystarcza. A więc według ogólnego naukowego zapatrywania nie wystarcza, ale zdaniem Autora wystarcza. Kto wygłasza takie zuchwałe zdanie, winien dowieść je, podobnie jak to uczynił Einstein, który odmówiwszy ścisłego fizykalnego znaczenia bezwzględnemu czasowi Newton'a, stanął w sprzeczności z klasyczną mechaniką i fizyką. Tego Autor, jak zobaczymy dalej, nie uczynił i uczynić nie może, a tem samem wszedł na błędną drogę.

b) W pierwszym a linea wstępu czytamy dalej:

„Wprawdzie wyboczenie w istocie swej nie różni się od gięcia, atoli w tym wypadku nie znamy związków, zachodzących między ugięciem pręta ściskanego, a jego długością i siłą ciśnącą zewnętrzną.

Otóż liczbę mnogą „nie znamy” można odnieść tylko do Autora, albowiem znamy ten związek od roku 1778, kiedy Lagrange w rozprawie „Sur la figure des colonnes” podał go w postaci: )

$$\frac{l}{\pi} \sqrt{\frac{P}{EJ}} = 1 + \left(-\right)^2 \left(\frac{f}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}}\right)^2 \mp \left(\frac{1.3}{2.4}\right)^2 \left(\frac{f}{2} \sqrt{\frac{P}{EJ}}\right)^4 + \dots$$

(l długość, P siła ściskająca, f strzałka ugięcia przy przegłbnem ustaleniu obu końców na danej prostej).

c) Z tego samego powodu błędem jest dalsze zdanie Autora:

„Dlatego nie po rafimy ze stanu równowagi ciała odkształconego wyznaczyć w sposób ścisły momentu gnącego, wywołującego naprężenia największe”.

Przeciwnie! Potrafimy doskonale obliczyć ten moment przy założeniu pierwotnej prostoliniowości słupa, (które w dalszym ciągu Autor również przyjmuje), oczywiście pod warunkiem, że siła P przekracza

wartość Eulerowską  $P_E = \pi^2 \frac{EJ}{l^2}$ ; jeżeli bowiem  $P \leq P_E$ , to z wzoru

Lagrange'a wypada f urojone, czyli niema rzeczywistej strzałki, a więc i momentu (rzeczywistego). Co więcej, umiemy obliczyć ten moment z uwzględnieniem początkowego mimośrodru oraz słabego pierwotnego akrzywienia pręta. Obszerna literatura tego zagadnienia jest zebrana w monografji R. Mayer'a „Die Knickfestigkeit”, Berlin 1921.

d) W dalszym ciągu wstępu czytamy:

„Nie trudno dostrzec, iż (przy badaniu teoretycznym szczegółów ściskania ciał) nieściśłość taką istotnie popełniono, albowiem przyjmuje się zwykle, że zewnętrzne ciśnienie osiowe przenosi się w ciełe również tylko w kierunku osi. Na tem właśnie polega nieściśłość, tkwiąca niejako w punkcie wyjścia badania, gdyż w rzeczywistości linje sił rozchodzą się w ciałach jednorodnych promienisto we wszystkich kierunkach”.

Nowe—powiedzmy—nieporozumienie, tem fatalniejsze, że na niem opiera Autor dalsze wywody. Czyżby Autor nie uznawał zasad teorii sprężystości? Czyżby nie wiedział, że bardzo czułem metodami optycznymi stwierdzono ścisłość poglądu teoretycznego, który on usiłuje zwalczać? A pogląd ten nie jest bynajmniej w sprzeczności z faktem, że w (idealnym) przypadku nacisku w jednym punkcie nieograniczonej ściany (zadanie Boussinesq'a) rozchodzą się ciśnienia główne promienisto, albowiem z sumowania skutków działania sił wypływają dla poprzedniego przypadku ciśnienia główne wszędzie prostopadle do ściany. Tylko w bezpośredniej bliskości podslawy słupa, na którą wywieramy nacisk, powstają zaburzenia jednorodnego stanu napięcia, wywołane nieuniknioną nierównomiernością rozkładu ciśnień normalnych, tudzież pojawieniem się stycznych sił tarcia. To wszystko można znaleźć w pierwszym lepszym podręczniku mechaniki ciał sprężystych (np. S. P. Timoszenko, „Teoria uprugosti”).

1) Uzasadnienie teoretyczne tego wyniku obok llnych znajdzie Czytelnik w klasycznej, lecz mało u nas znanej rozprawie K. Obrębowicza: „O wytrzymałości prętów na wyboczenie” (Rozpr. Akad. Um. w Kracowie 1896). Dalszą literaturę tego zagadnienia podaje odczyt podpisanego, ogłoszony w P. T., w roku 1907 (№ 16 i nast.). Ob. także prof. J. Gaspowskiego: „Słów kilka o wyboczeniu sprężystem” (Czas. techn. 1924 № 7).

e) Przypatrzmy się teraz, jak Autor, wychodząc z powyższych założeń, przystępuje w § 1 do teoretycznego rozwiązania zadania, jakie sobie postawił. Oto jego własne słowa:

„Działanie ciśnienia na powierzchnię elementarną w dowolnym punkcie podstaw, np. w punkcie  $P$ ... może zastąpić siła wypadkowa  $p \cdot dx \cdot dy$ . Jeżeli opisujemy promieniem i kulę nokoło punktu  $P$ , to każdy promień biegnący od tego punktu do środka jednostki powierzchniowej półkuli dolnej, wyobra-

„zać bę tzie pojedyncze ciśnienie elementarne  $\frac{p \cdot dx \cdot dy}{2\pi}$ .”

„Oznaczmy przez  $X_n, Y_n, Z_n$ , składowe naprężenia, jakiego punkt dowolny wewnątrz ciała doznaje od podstawy górnej.....”

Z podanych dalej wzorów wynika wyraźnie, że Autor wyobraża sobie rozchodzenie się ciśnienia od punktu na podstawie w głąb słupa według prawa odwrotnych kwadratów, *niezależnie od kierunku*. Jest to po-plerwsze niczem nie popartą hipotezą Autora, po-wtório zaś stoi w sprzeczności z pojęciem ciała stałego, w którego wnętrzu potrzeba nie trzech  $X, Y, Z$ , jak przyjmuje Autor, lecz sześciu wielkości do określenia stanu napięcia  $X_x, Y_y, Z_z, X_y, Y_x, Z_x$ .

f) A już conajmniej dziwne są rozumowania Autora w § 2, gdzie pisze:

„Równania (4) wyznaczają proste o długości  $r=0$ , a zatem proste nierzeczywiste w przestrzeni, czyli t. zw. proste minimalne. Stąd wynika, że wewnętrzne ciśnienie rozchodzi się w ciełe po linjach minimalnych”.

A więc ciśnienie rozchodzi się niejako w dwóch postaciach: *rzeczywistej i nierzeczywistej*.

Autorowi nie przychodzi wcale do głowy odrzucić rozwiązanie nierzeczywiste, jako nie mające fizycznego znaczenia! Kilka wierszy niżej oblicza on „naprężenia poprzeczne”  $X_n$  i  $Y_n$ , a znalazłszy dla nich wartość  $\frac{1}{2} \log 1 \frac{p}{2\pi}$  nie pisze  $X_n = Y_n = 0$ , lecz  $= \frac{1}{2} \pi i$  i kończy wnioskiem:

„Wartość naprężeń poprzecznych  $X_n, Y_n$  jest więc nierzeczywista”.

Te naprężenia widnieją nawet na rysunku, umieszczonym w § 3, przedstawione strzałkami! Były one oczywiście potrzebne Autorowi do wyprowadzenia w długim wywodzie matematycznym (§§ 4-6), momentów gnących w przekrojach słupa osiowo ściskanego, t. j. tam gdzie ich być nie może, dopóki słup pozostaje prosty. Wyborny przykład nadużycia narzędzia matematycznego!

g) Autor, doszedłszy do celu tyłu niedozwolonemi przez współczesną naukę środkami, pisze z triumfem w § 7:

„Nie badając wcale fizycznych własności ciała, wyznaczaliśmy momenty gnące, powodujące w każdym przekroju naprężenia...”

Błądność tej konkluzji musi uderzyć każdego obeznanego z podstawami mechaniki. Przecież przy założeniu osiowego obciążenia podstaw słupa o prostolinijnej osi niema różnych od zera momentów zgijnających w żadnym przekroju słupa. Nie pomogą tutaj żadne matematyczne sztuczki!

Wreszcie porównywa Autor w § 8 obliczenie największego naprężenia według swoich wzorów z obliczeniem według „powszechnie stosowanego” wzoru Eulera. Tu już komentarz zbyteczny.

Wszystkich powyżej wykazanych błędów nie może zrównoważyć nawet w drobnej części spory nakład pracy i matematycznej erudycji Autora. Dlatego napisałem zaraz w pierwszej krytyce, nie bez szczerzego żalu, że Autor *na błędnej drodze doszedł do błędnych wyników* i obecnie powtarzam to z całym naciskiem.

Na koniec z tem większą przykrością muszę stwierdzić, że nawet ta wąta deska ratunku dla wyników Autora, jaką tenże upatruje w autorytecie Bacha okazała się..... nierzeczywistą. Albowiem przytoczone przez niego zdanie Bacha (ob. powyżej) brzmi w oryginale tak:

„Eine befriedigende Theorie der Druckfestigkeit würde diese jedenfalls als Funktion der Höhe geben müssen..... Po polsku:

„Zadawalająca teoria wytrzymałości na ściskanie musiałaby tę wytrzymałość określać jako funkcję wysokości” (ciała pryzmatycznego).

Niema tu zatem mowy o „naprężeniach wewnętrznych”, ani też o „funkcji linjowej”. Poprawne zdanie z cennej książki Bacha (można je znaleźć w każdym wydaniu na końcu rozdziału II. Druck) zostało tedy pozbawione zdrowego naukowego sensu w swoistej interpretacji Autora nowej teorii ściskania.

Przypatrzmy się teraz, jak w świetle powyższych uwag wygląda próba odparcia molch zarzutów w Obronie P. prof. L. Karasińskiego w liście do Redakcji P. T. z 17 listopada 1924.

1) Obrona nazywa niesłusznym zarzut podpisane, że teoria d-ra Kryzana jest:

„zupełnie błędną w swych założeniach” a motywuje to tem „że: „teoria Autora nie może być zupełnie błędną w swych założeniach, skoro prowadzi bezpośrednio do pokrewnego układu naprężeń:

$$Z = p, X = Y = 0 \dots \dots (n=0).$$

Otóż powszechnie wiadomo, że sprawdzianem wartości teorii nie może być prawdziwość niektórych z jej wniosków. Teoria upada, skoro tylko jeden z jej wniosków okazał się niezgodnym z faktami doświad-

czalnymi. Ponadto zupełną błędność założeń teorii dr. Kryzana wyka-załem powyżej szczegółowo. Jakby na zawołanie ukazała się w P. T. monografia prof. Mesnager'a, (naprawdę wybitnego autorytetu w dziedzinie technicznych zastosowań teorii sprężystości), w której każdy z Czytelników może zobaczyć, jak w rzeczywistości rozchodził się nacisk wywarty na płaską ścianę ciała stałego lub na podstawę słupa, a przez to ocenić wartość założeń dr. Kryzana. Poza tem radzę zajrzeć do Boussinesq'a „Applications de Potentiels...”, Paris 1885, tudzież do klasycznego podręcznika Love'a w oryginale angielskim albo w niemieckim przekładzie Timpe'go „Lehrbuch der Elastizität” (Lipsk, 1907), gdzie na stronie 219 (§ 131) znajduje się rozwiązanie zadania rozchodzenia się siły skupionej w jednym punkcie płaskiej ściany ciała bardzo rozległego we wszystkich kierunkach i t. p.

2) Obrona nie uznaje dalej mego argumentu opartego na twierdzeniu Kirchhoff'a o jednoznaczności rozwiązań teorii sprężystości bo: „twierdzenie Kirchhoff'a nie wkracza w dziedzinę naprężeń urojonych (sic!), zatem i ten zarzut krytyki nie da się zgola utrzymać”.

Tu autorytatywny ton ma widocznie zastąpić niedomagania argumentów rzeczowych, które do tego są w jaskrawej sprzeczności, ze zgodnym z moją krytyką stanowiskiem Obrony, zajętem w punkcie następnym:

3) „Naprężenia urojone żadnego sensu nie mają, bo i mieć nie mogą”.

Atoli dalej znajdujemy wniosek następujący:

„Nic to jednak nie szkodzi, albowiem te naprężenia urojone wcale nie występują we wzorach ostatecznych. W ten sposób ostateczny zarzut krytyki upada”.

Sapient! sat! A zatem „naprężenia urojone nie mogą mieć fizycznego sensu”, ale to nic „nieszkodzi”, bo Autor tak zgrabnie manipulował niemi, że otrzymał wyniki rzeczywiste. Czy to, że te wyniki są fałszywe także nic nie szkodzi?

4) Obrona „nowej teorii” zajmuje tutaj stanowisko niewątpliwie wcale wygodne, ironizując najpierw w zdaniu:

„Mimo to jednak praca Autora ma braki, które niestety uszły uwadze krytyki pierwszej i drugiej”

Jaka szkoda, że Szan. Obronica bodaj po krótko tych braków nie określił! Zato pisze dalej w tym samym tonie:

„Nie będę mówił o nich, pozostawiam to krytyce trzeciej, czwartej i t. p.

Oczywiście! Niech się krytyk poci, ja powiem swoje...

„Zaznaczam natomiast, iż niezależnie od braków, praca Autora „bezwzględnie (sic!) świadczy o Jego poważnej wiedzy i ostrej „myśli badawczej”.

Otóż to wygodne stanowisko Obrony jest zarazem wielce nie-ostrożne! Kto wygłasza opinię tak djametralnie różną od opinii krytyki, a — pochlebiam sobie — nie uważa jej za niepowołaną, ten winien wskazać wyraźnie, gdzie dostrzegł (niezależnie od uznanej przez krytykę erudycji matematycznej) „ostrą myśl badawczą” Autora.

Jeszcze wygodniej urządza się Obrona w zakończeniu, pisząc tonem hyperautorytetu:

„Powyższe proste uwagi nie wymagają żadnych uzupełnień. Rzeczowo nie dadzą się obalić ani zachwiać (sic!) „stwierdzam to z całym naciskiem, z góry usuwając się „od wszelkiej dalszej polemiki”.

Roma locuta, causa finita!

A jednak — choć, przekonany doświadczalnie o bezpłodności polemiki z P. prof. Karasińskim, bynajmniej mu jej nie narucam. — Pozwolę sobie mniemać, że niezależnie od skromnego autorytetu, jaki przedstawiam w dziedzinie pracy d-ra Kryzana, argumenty rzeczowe i wskazówki molch krytyk osiągną swój cel najważniejszy, to jest ustrzeżenie licznych Czytelników od wprowadzenia w błąd przez pracę, która nie powinna była znaleźć miejsca w tak poważnym piśmie, jak „Prze-gład Techniczny”.

Łączę wyrazy wysokiego szacunku i poważania

M. T. Huber.

Lwów, dnia 12 grudnia 1924 r.

Zamieszczając list powyższy, Redakcja uważa polemikę w tej sprawie za ukończoną.

Redakcja.

## Kongresy i Zjazdy.

### XII MIĘDZYNARODOWY KONGRES ROLNICZY W WARSZAWIE.

Jak donosi „Gazeta Rolnicza”, następny kongres Międzynarodowy Rolniczy, który ma się odbyć w r. 1925 (21 — 24 czerwca), zbierze się w Warszawie.

Utworzono już Komitet Organizacyjny, który musi w szybkim tempie poprowadzić prace przygotowawcze. W skład Komitetu weszli przedstawiciele organizacji rolniczych, zakładów naukowych (uczelnia i doświadczalni) oraz ministerstw rolnictwa i spraw zagranicznych.