

TREŚĆ: Prof. W. Wierzbicki: Modele zjawiska wyboczenia. — Prof. M. Matakiewicz: W sprawie należytego utrzymania wykonanych robót wodnych. — Dr. T. Kluz: Obliczenie belki ciągłej różnoprzęsłowej. (Ciąg dalszy). — Zarys monografii Prypeci. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Różne sprawy. — Kongresy i Zjazdy. — Nadesłane.

Prof. Inż. Dr. Witold Wierzbicki.

Modele zjawiska wyboczenia.

Autorowie prac o wyboczeniu prętów prostych nie są zgodni ze sobą pod względem poglądu na stosunek, jaki zachodzi między wyboczeniem a mimośrodowym ściskaniem prętów prostych. O ile jedni badacze są skłonni uważać wyboczenie, jako graniczny przypadek zginania pręta siłami podłużnymi, o tyle inni stawiają nieprzebytą zaporę między temi dwoma zjawiskami mechanicznymi. W sposób najbardziej jaskrawą różnicą zapatrywać uwydatnia się tu na przypadku wyboczenia sprężystego, kiedy hipotetyczna doskonałość materiału pręta nie stawia przeszkód do wyciągnięcia jak najdalszych konsekwencji z wyjściowych założeń rozumowania.

Sądzę, iż przyczyna nieporozumienia tkwi nieraz w tem, że zwolennicy pierwszego z wymienionych wyżej poglądów nie precyzują niekiedy swego stanowiska przez jego ujęcie matematyczne, nie określają mianowicie ściślej, jaka wielkość w przypadku ściskania mimośrodowego odpowiada pojęciu siły krytycznej w przypadku wyboczenia i dla jakiej, mianowicie, wielkości ta ostatnia ma być wielkością graniczną.

W pracy ogłoszonej w roku ubiegłym zaznaczyłem¹⁾, iż:

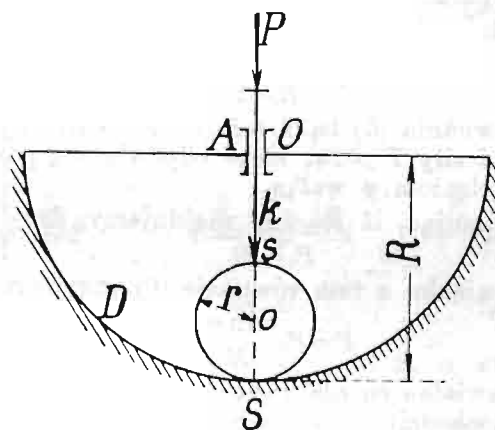
$$P_k = \lim |P_0|_{\alpha=0} \dots \dots \dots (1)$$

t. zn., że siła krytyczna dla danego pręta może być uważana za granicę, do której dąży wielkość P_0 , wyrażająca dla pewnego mimośrodowego α taką wartość siły podłużnej P w pręcie ściskanym, przy jakiej krzywa zależności między ugięciem pręta w środku f a siłą P doznaje nagłego załamania, odpowiadającego powstawaniu w pręcie wielkich ugięć na miejsce ugięć małych, jakich pręt doznawał przy $P < P_0$ (rys. 15).

Stan równowagi, w jakim znajduje się pręt ściskany mimośrodowo przy $P = P_0$ przypomina pod wieloma względami stan równowagi niestatecznej, w jakim znajduje się pręt ściskany osiowo przy $P = P_k$. Z tego powodu pozwoiliłem sobie podobny stan równowagi nazwać stanem równowagi quasi-niestatecznej.

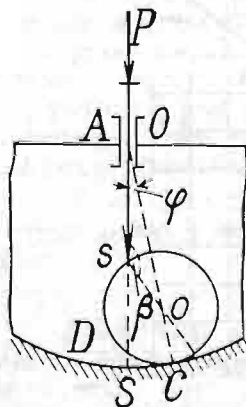
Również i w poszczególnych działach mechaniki ciał niesprężystych zachodzić mogą przypadki równowagi quasi-niestatecznej, t. j. przypadki, gdy uogólnione przesunięcia układu wzrastają w sposób powolny do pewnej wartości uogólnionej siły P , po przekroczeniu zaś tej wartości wzrastają bardzo prędko. W ten sposób możemy stworzyć sobie szereg modeli zarówno zjawiska wyboczenia, jak i ściskania mimośrodowego lub też, inaczej mówiąc, modeli równowagi niestatecznej oraz quasi-niestatecznej prętów odkształcalnych. Modele tego rodzaju wyraźniej podkreślają pewne cechy zjawiska bardziej złożonego, jakim jest wyboczenie i ułatwiają w ten sposób jego badanie. Przytaczając poniżej szereg takich modeli, będę się starał przy ich badaniu możliwie trzymać sposobów jaknajbardziej zbliżonych do ogólnie przyjętej metody wyrowadzania wzorów Euler'a oraz badania prętów jednocześnie ściskanych i zginanych.

Model I²⁾. Walek ciężki o promieniu r znajduje się w środku S cylindrycznego żłobu o promieniu R (rys. 1). Na walek opiera się ostrzem s pręt k , przechodzący przez prowadnicę A i obciążony siłą P .



Rys. 1.

Do pewnej wartości P_k siły P równowaga waleka jest równowagą stateczną t. zn., że walek, doznawszy małego odchylenia od jego położenia pierwotnego (rys. 2), wraca do tego położenia po usunięciu się przyczyny odchylającej, przy czem również i pręt, który się opuścił, podnosi się zpowrotem. Po przekroczeniu przez siłę P wartości P_k walek, odchylony od położenia pierwotnego, nie może już wrócić do tego położenia, gdyż nie jest w stanie podnieść opuszczonego pręta.



Rys. 2.

Aby wyznaczyć siłę P_k (siłę krytyczną), wyobrażamy sobie, że walek odchylił się od położenia pierwotnego o kąt $\angle s O o = \varphi$ (rys. 2) i że znajduje się w tem

położeniu w równowadze.

Mamy tu trójkąt $s O o$ (rys. 2), utworzony przez oś Os pręta k , przez promień waleka so i przez różnicę Oo promieni waleka i żłobu $(R - r)$. Z trójkąta tego otrzymujemy, że:

$$\sin \beta = \frac{R-r}{r} \sin \varphi, \dots \dots \dots (2)$$

gdzie $\beta = \angle Os o$.

Ponieważ zarówno powierzchnię waleka, jak i powierzchnię żłobu uważamy za gładką, więc reakcja waleka na koniec s pręta k będzie miała kierunek promienia so , czyli, że:

$$N = -P \cos (180^\circ - \beta). \dots \dots \dots (3)$$

Drugie wyrażenie dla reakcji N otrzymamy, rozkładając ciężar waleka Q , zaczepiony w jego środku ciężkości, na kierunki so i oC . Otrzymamy stąd, mianowicie, iż:

¹⁾ W. Wierzbicki: „O powstawaniu zjawiska wyboczenia“, *Przegląd Techniczny*, 1932 r.

²⁾ Por. R. S. Southwell: „On the general theory of elastic stability, *Philosophical Transactions*“. London 1913.

$$N = \frac{Q \sin \varphi}{\sin(\beta + \varphi)} \quad (4)$$

Z zestawienia równań (3) i (4) otrzymujemy następujące wyrażenie dla siły P :

$$P = \frac{Q \sin \varphi}{\sin(\beta + \varphi) \cos \beta} \quad (5)$$

Wyrażenie to w związku ze wzorem (2) przybiera postać:

$$P = \frac{Q \sin \varphi}{M} \quad (6)$$

gdzie:

$$M = \frac{R-r}{r} \cos \varphi \sqrt{1 - \left(\frac{R-r}{r}\right)^2 \sin^2 \varphi} - 1 + \left(\frac{R-r}{r}\right)^2 \sin^2 \varphi.$$

Siła P_k jest granicą, do której dąży siła P przy kącie odchylenia wałka, zmierzającym do zera, czyli $\varphi=0$. Mamy więc, że:

$$P_k = \frac{Qr}{R-2r} \quad (7)$$

Z równania (5) bądź też (6) możemy wyznaczyć te wartości siły $P > P_k$, które odpowiadają poszczególnym odchyleniom φ wałka.

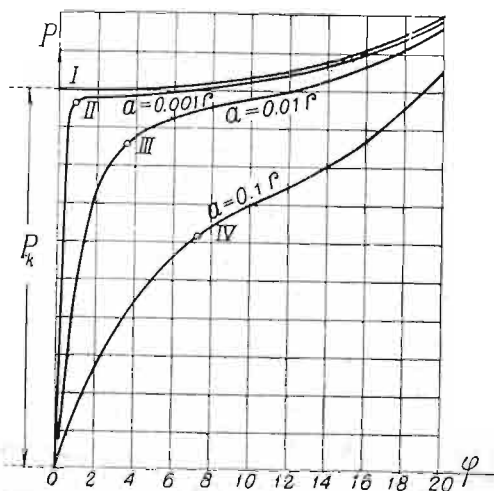
Przyjmując, iż $R=3r$, znajdujemy, że:

$$P_k = Q \quad (8)$$

W związku z tem równanie (6) przybiera postać:

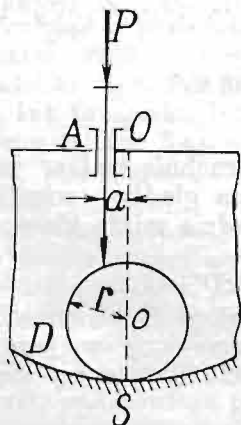
$$P = P_k \cdot \frac{\sin \varphi}{M} \quad (9)$$

Wstawiając tu dla kąta φ różne wartości (w stopniach), dochodzimy do krzywej I na wykresie rys. 3.

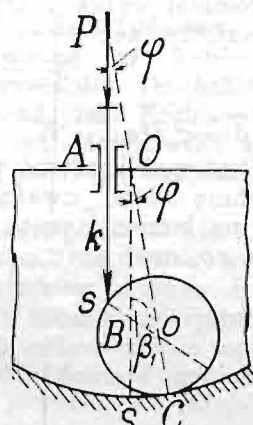


Rys. 3.

Przesuwamy, w dalszym ciągu, prowadnicę A wraz z prętem k o wielkość a od osi pionowej żłobu; wielkość a odgrywa tu rolę mimośrodów siły P (rys. 4). Oznac-



Rys. 4.



Rys. 5.

czamy kąt $\angle A s O = \angle O B o$ przez β_1 i rozpatrujemy trójkąt $O B o$ (rys. 5), z którego wyznaczamy:

$$\sin \beta_1 = \frac{(R-r) \sin \varphi + a}{r} \quad (10)$$

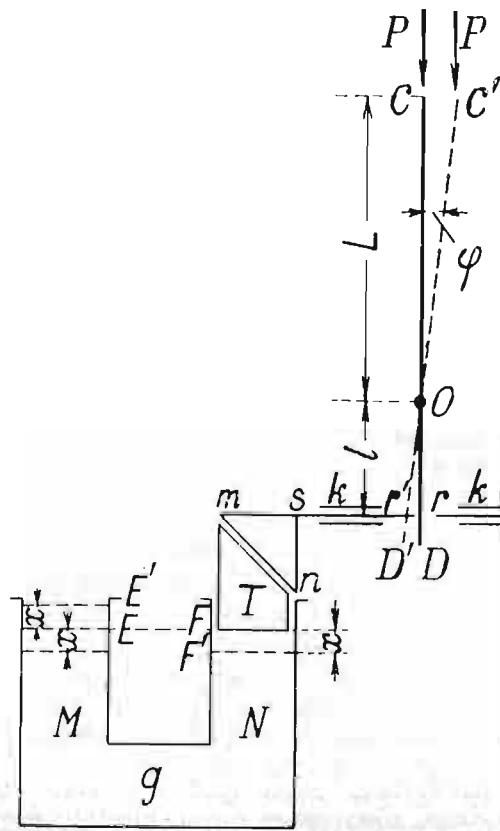
Dla zależności między siłą P a odchyleniem wałka $\varphi = \angle B O o$ od położenia środkowego S znajdujemy wyrażenie analogiczne do równania (5):

$$P = \frac{Q \sin \varphi}{\sin(\beta_1 + \varphi) \cos \beta_1} \quad (11)$$

Biorąc pod uwagę wzór (8), możemy nadać równaniu (11) postać:

$$P = P_k \cdot \frac{\sin \varphi}{\sin(\beta_1 + \varphi) \cos \beta_1} \quad (12)$$

Przyjmując kolejno, iż $a=0,001r$, $a=0,01r$, $a=0,1r$, dochodzimy do krzywych II, III, IV, przedstawionych na rys. 3 i wyrażających zależność między odchyleniem φ wałka od położenia S a siłą P dla różnych wartości mimośrodu a .



Rys. 6.

Model II. Mamy dwa naczynia M i N , połączone ze sobą kanałem g i napełnione do poziomu EF cieczą o ciężarze jednostkowym γ (rys. 6). W naczyniu N wchodzi tłok T , który jest ograniczony od góry płaszczyzną mn nachyloną względem pionu pod kątem 45° . Na płaszczyznę tę naciska klin mns , podtrzymywany przez pręt sr , przesuwający się w prowadnicy k . Tłok T jest nieważki, a wszystkie części modelu przesuwają się względem siebie bez tarcia. Skoro dolna płaszczyzna tłoka T znajduje się na poziomie EF , wówczas koniec r pręta mr jest na jednym pionie z przegubem O , na którym obraca się pręt CD .

Z drugiej strony pręta CD mamy urządzenie identyczne do tylko co opisanego.

Przesunięcie końca r pręta sr o wielkość x powoduje obniżenie tłoka i poziomu cieczy w naczyniu N również o x oraz podniesienie się poziomu cieczy w na-

czyniu M o $2x$ nad poziomem w naczyniu N . Ciśnienie cieczy na tłok wyniesie wówczas:

$$K = 2x\gamma A, \quad (13)$$

gdzie A oznacza pole przekroju każdego z naczyń połączonych.

Odchylenie pręta CD od położenia pionowego o kąt φ wywołuje nacisk tego pręta na pręt sr w punkcie r , równy R . Składowa tego nacisku, skierowana wzdłuż pręta sr wynosi:

$$N = R \cos \varphi. \quad (14)$$

Siła ta wywołuje pionowy nacisk na tłok T równy $\frac{1}{2}N$. Wobec tego, iż dla równowagi tłoka jest koniecznym, aby $K = \frac{1}{2}N$, znajdujemy, że:

$$2x\gamma A = \frac{1}{2}R \cos \varphi, \quad (15)$$

skąd:

$$R = \frac{4x\gamma A}{\cos \varphi}. \quad (16)$$

Ponieważ pionowa odległość przegubu O od pręta sr jest stała i wynosi l , więc $x = l \operatorname{tg} \varphi$, wobec czego:

$$R = \frac{4A\gamma l \sin \varphi}{\cos^2 \varphi}. \quad (17)$$

Pręt CO obciążony jest siłą pionową P . Skoro pręt ten dozna odchylenia o kąt φ , wówczas w nowym położeniu $C'D'$ muszą go utrzymywać w równowadze siła P i siła R . Ustawiamy dla tych sił równanie momentów, przyjmując za biegun punkt O . Ponieważ ramiona sił P i R wynoszą tu odpowiednio $L \sin \varphi$ i $\frac{l}{\cos \varphi}$, więc równanie momentów przybiera postać:

$$\frac{4A\gamma l^2 \sin \varphi}{\cos^3 \varphi} = PL \sin \varphi. \quad (18)$$

Stąd:

$$P = \frac{4A\gamma l^2}{L \cos^3 \varphi}. \quad (19)$$

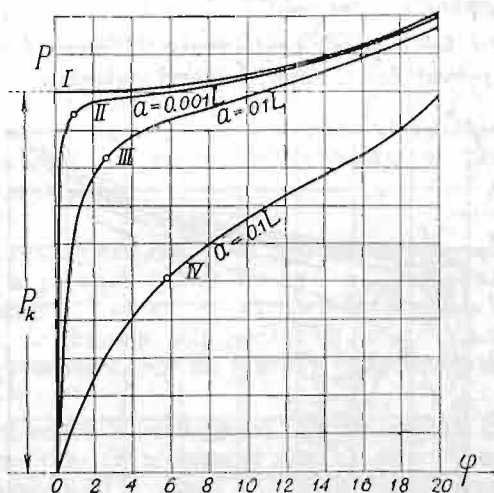
Przy φ , dążącym do zera, siła podłużna P równa się:

$$P_k = \frac{4A\gamma l^2}{L}. \quad (20)$$

Przy $P < P_k$ wszelkie odchylenia pręta CO od położenia pionowego są po usunięciu przyczyny wywołującej te odchylenia wyrównywane przez ciśnienia cieczy, zaś przy $P > P_k$ odchylenia φ wzrastają w zależności od wzrastania siły P według równania:

$$P = P_k \cdot \frac{1}{\cos^3 \varphi}, \quad (21)$$

co wyraża się krzywą I na rys. 7.

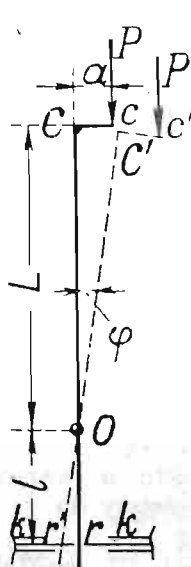


Rys. 7.

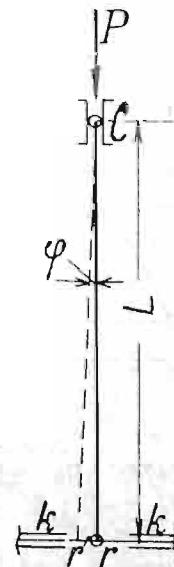
O ile siła P jest zaczepiona do pręta CO z mimośrodem a , wówczas pewnemu odchyleniu φ pręta od położenia pionowego (rys. 8) odpowiadać będzie następujące równanie równowagi (równanie momentów):

$$\frac{4A\gamma l^2 \sin \varphi}{\cos^3 \varphi} = P(L \sin \varphi + a \cos \varphi). \quad (22)$$

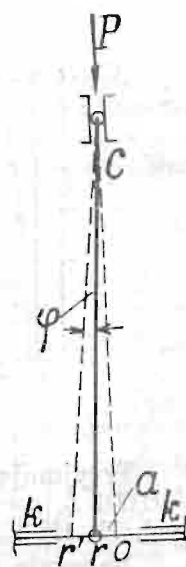
Zakładając tu kolejno, iż $a = 0,001L$, $a = 0,01L$, $a = 0,1L$, dochodzimy do krzywych II, III, IV na rys. 7.



Rys. 8.



Rys. 9.



Rys. 10.

Model III. Model ten (rys. 9) w swej dolnej części posiada takie samo urządzenie, jak model poprzedni. W punkcie r końca pręta poziomego sr , odpowiadającego równaniu poprzedniemu, znajduje się przegub łączący pręt ten z prętem pionowym Cr podpartym swym drugim końcem w przewodnicy C i obciążony tu siłą P .

Do pewnej wartości siły P (siły krytycznej P_k) chylenia φ pręta Cr od położenia pionowego są usuwane przez nacisk pręta sr na pręt Cr , a więc przez ciśnienie cieczy. Po przekroczeniu wartości P_k przez siłę podłużną pręt nie wraca już do swego położenia pionowego, o ile go jakaś przyczyna chwilowa z tego położenia wyprowadziła.

W razie odchylenia pręta Cr od położenia pionowego o kąt φ w przecie tym będzie działała siła:

$$S = \frac{P}{\cos \varphi}. \quad (23)$$

Z warunku równowagi pręta sr otrzymamy, iż siła N , działająca w tym ostatnim przecie, równa się:

$$N = P \operatorname{tg} \varphi. \quad (24)$$

Wreszcie, z warunków równowagi tłoka T znajdujemy, odpowiednio do wzoru (17), iż:

$$P = 4A\gamma L \cos \varphi, \quad (25)$$

gdzie $L = Cr$.

Wielkość P_k , jako wielkość, przy której odchylenie pręta Cr zaczyna być możliwe, znajdziemy ze wzoru (25), zakładając tu $\varphi = 0$:

$$P_k = 4A\gamma L. \quad (26)$$

Przy $P > P_k$ będzie więc się zależność między P i φ wyrażała równaniami:

$$P = P_k \cos \varphi, \quad (27)$$

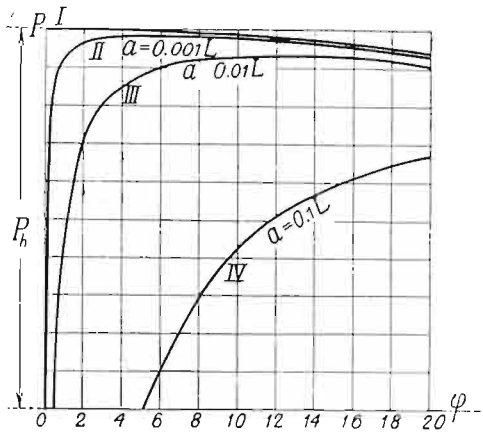
co odpowiada krzywej I na rys. 11.

Założmy dalej, że już przy $P = 0$ i przy tym samym poziomie cieczy w obydwóch naczyniach połączonych koniec r pręta sr jest odsunięty od pionu o wielkość $ro = a$ (rys. 10). Wówczas dla odchylenia φ pręta Cr od położenia pionowego suma poziomych rzutów sił, działających na pręt sr , przedstawi się w sposób następujący:

$$4A\gamma(L \sin \varphi - a) = P \operatorname{tg} \varphi, \quad (28)$$

skąd:

$$P = P_k \left(\cos \varphi - \frac{a}{L} \operatorname{ctg} \varphi \right) \quad (29)$$



Rys. 11.

Przyjmując kolejno dla mimośrodów a wartości $a=0,001 L$, $a=0,01 L$, $a=0,1 L$, dochodzimy do krzywych II, III i IV na rys. 11.

Naczynia połączone w modelu II i III mogłyby zostać zastąpione przez sprężynę o stałym współczynniku sprężystości, korzystamy tu jednak dla uniknięcia niejasności tylko z modeli złożonych wyłącznie z ciał niesprężystych³⁾.

Model IV. Mamy pręt COD podparty przez przegub O (rys. 12), mający w jednym końcu ciężar D , w drugim zaś obciążony siłą P , skierowaną wzdłuż pręta. Aby pręt taki mógł pozostawać w stanie równowagi przy pewnym odchyleniu φ od położenia pionowego, jest rzeczą konieczną, aby była spełniona zależność:

$$Q l \sin \varphi = P L \sin \varphi \quad (30)$$

czyli:

$$P = Q \cdot \frac{l}{L} \quad (31)$$

wyrażająca równanie momentów dla bieguna O .

O ile siła podłużna P jest mniejsza od wartości, wyrażonej wzorem (31), wówczas, w razie chwilowego odchylenia pręta od położenia pionowego, pręt wraca do tego położenia po usunięciu przyczyny, która to chwilowe odchylenie wywołała.

Przy wartości P , wyrażonej wzorem (31), pręt może się znajdować w równowadze przy dowolnym odchyleniu φ od położenia równowagi, czyli, że pozostaje w stanie równowagi obojętnej, jednak już nieskończenie mały przyrost tej siły powoduje nagły obrót pręta o 180° ; stąd wartość (31) siły P należy uważać za jej wartość krytyczną, czyli, że:

$$P_k = Q \cdot \frac{l}{L} \quad (32)$$

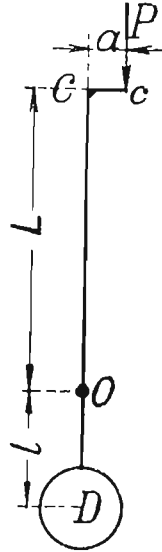
W przypadku zaczepienia siły P do pręta COD z mimośrodem a (rys. 13) zależność między siłą P a kątem φ odchylenia pręta od położenia pionowego wyrazi się równaniem:

$$P = \frac{Q l \sin \varphi}{L \sin \varphi + a \cos \varphi} \quad (33)$$

Dla $\frac{l}{L} = 0,1$ oraz kolejno dla mimośrodków $a=0,001 L$, $a=0,01 L$, $a=0,1 L$, zależność (33) wyrazi się zapomocą

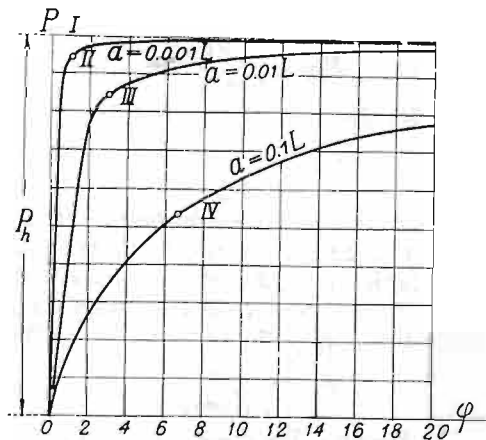
krzywych II, III, IV na rys. 14. Prosta I odgrywa na tym wykresie tę samą rolę co krzywa I na wykresach rys. 3, 7 i 11.

Wykresy podane na rysunkach 3, 7, 11 i 14 odniesione są do odciętych φ . Dla lepszego porównywania ich z odpowiednimi wykresami sporządzonymi dla przesunięć prętów odkształcalnych, należałoby może przyjąć tu za odcięte odpowiednie przesunięcia poziome. Sprowadziłoby się to dla wykresów 7, 11 i 14, dotyczących prętów prostych ściskanych osiowo, do zastąpienia odchylen przez ich sinus'y i do zmiany skali rysunku. Zmiana spowodowana przez to w wykresach nie wpłynęłaby jednak na charakter omawianych krzywych, w częściach zaś wykresu, mających w danym razie znaczenie największe, a więc w częściach, odpowiadających małym φ , byłaby nieznaczna i w sensie liczebnym. Zachowanie zaś tu, jako zmiennej niezależnej, odchylen φ ułatwia porównywania poszczególnych modeli między sobą.



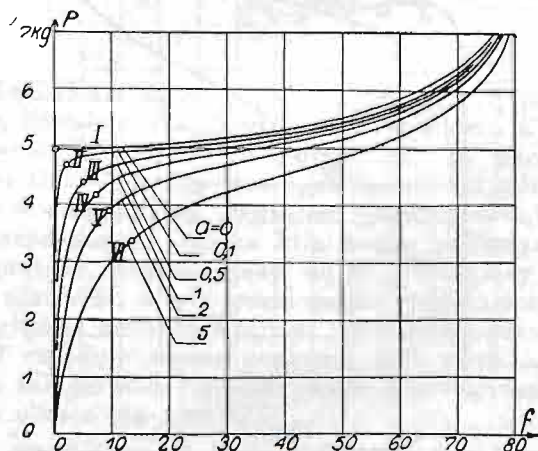
Rys. 13.

Badając wykresy, przedstawione na rys. 3 i 7 a odpowiadające modelom I i II łatwo jest dostrzec, że wykresy te posiadają ten sam charakter, co wykres przedstawiony na rys. 15, a wyrażający zależność między wiel-



Rys. 14.

kością siły ściskającej pręt prosty pionowy o nieograniczonej sprężystości, a największymi ugięciami tego pręta.



Rys. 15.

W obydwóch wypadkach krzywe, odpowiadające zaczepieniu siły P z mimośrodem a zmierzają w miarę

³⁾ Vide wyżej cytowaną pracę: „O powstawaniu zjawiska wyboczenia“.

zmniejszania mimośrodowo do pokrycia się w dolnej ich części, położonej poniżej punktów o , z osią rzędną, w górnej zaś z krzywą, odpowiadającą przesunięciom, mającym miejsce po przekroczeniu wartości krytycznej siły podłużnej.

Zwiększając liczbę krzywych zbliżonych do krzywej II i ustalając dla każdej z nich punkt o w sposób możliwie ścisły, łatwo możemy stwierdzić, że siły P_c , odpowiadające punktom o , dążą tu do wielkości P_k , jako do granicy, podobnie jak to ma miejsce na wykresie 15, a co upoważniło mnie do nazwania równowagi pręta ściskanego mimośrodowo przy $P=P_c$ równowagą quasi-niestateczną⁴⁾.

Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że zarówno krzywe wykresów 3 i 7, jak i wykresu 15, przechodzą przez początek współrzędnych.

Wartość siły podłużnej $P=0$, odpowiadające ugięciu równemu zeru, dotyczy zarówno siły zaczepionej mimośrodowo, jak i zaczepionej ściśle osiowo, przyczem w tym ostatnim przypadku koniecznym jest wystąpienie pewnej przyczyny, któraby chwilowo odchyliła pręt lub wałek z położenia symetrycznego względem pionu i tem umożliwiła działanie siły P .

Gdyby taka chwilowa przyczyna wystąpić nie miała, nie byłoby do pomyślenia odchylenie pręta lub wałka od położenia symetrycznego względem pionu. Rysunki 3, 7 i 15 narzucają myśl, że skoro przy zmniejszaniu się mimośrodowo siły P krzywe typu II zdążają stale do pokrycia się z osią rzędną i z krzywami typu I, to, czy nie jest rzeczą obojętną, z punktu widzenia zastosowań praktycznych, czy pręt obciążony ściśle osiowo doznał odchylenia od położenia pierwotnego dlatego, iż pewna przyczyna przemijająca powołała do działania zginającego osiową siłę P , czy też dlatego, iż siła ta została od początku zaczepiona z pewnym dowolnie małym mimośrodem.

W rzeczywistych warunkach fizycznych mimośród, o którym mowa, zawsze miejsce mieć musi, aczkolwiek jego wielkość w granicach ścisłości odpowiednich obliczeń może być, w porównaniu z wymiarami prętów i ich przesunięć, pomijana.

W ten sposób zjawisko odchylenia się ciała obciążonego symetrycznie od położenia pierwotnego mogłoby być rozpatrywane, jako zjawisko, różniące się tylko liczbowo od odchylenia się od położenia pierwotnego ciała, na które siła P działa z małym mimośrodem. Z matematycznego punktu widzenia jest siła P_k pewną funkcją odchylenia φ przy φ zmierzającym do zera, z fizycznego zaś punktu widzenia jest ona jedną z sił P_0 , odpowiadającą pewnej małej wielkości φ .

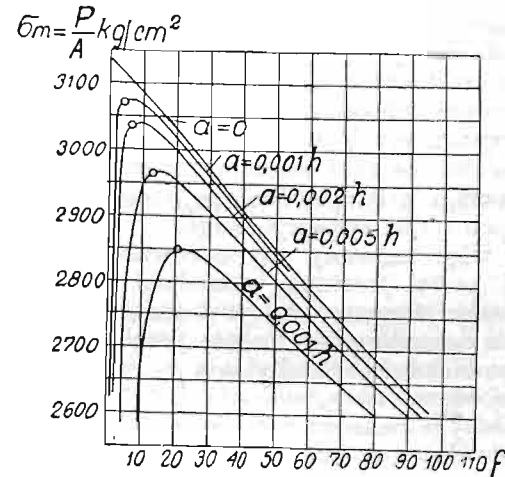
W tem świetle byłby przypadek odchylenia pręta lub wałka od położenia symetrycznego przy φ równem ściśle 0 abstrakcją w rodzaju stożka, utrzymującego się w równowadze na swym wierzchołku w przestrzeni matematycznej.

Wykres zależności $P=f(\varphi)$, odpowiadający modelowi III, a przedstawiony na rys. 11, posiada, jak widać, ten sam charakter, co odpowiedni wykres dla pręta stalowego, ściskanego siłą podłużną ponad granicę sprężystości, przedstawiony na rys. 16, pochodzącym z pracy Kármán'a⁵⁾.

Na obydwóch wykresach górne części krzywych (ponad punktem 0) wyrażają spadek siły P po przekroczeniu wartości krytycznej P_k . Również oba pęki krzywych wykazują odchylenia od położenia wyjściowego przy $P=0$. Wynika to w przypadku pręta omówionego przez Kármán'a z tego, że pręt, w którym naprężenia

przekroczyły granicę sprężystości, nie może już wrócić do kształtu prostolinowego przy $P=0$.

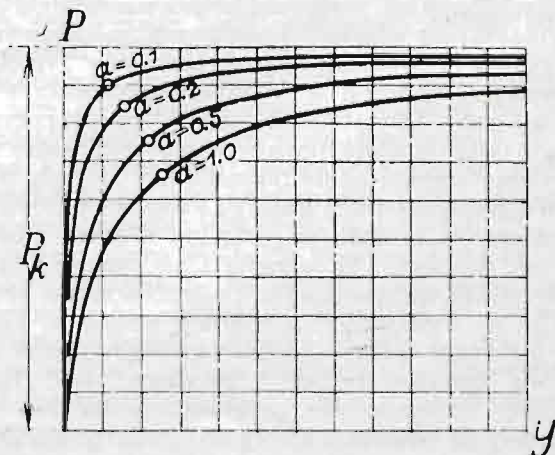
Wykres, dotyczący ściskania mimośrodowego i wybożenia pręta niesprężystego, oraz odpowiedni wykres, dotyczący dopiero co omawianego modelu, tem natarczywiej narzuca pogląd na zjawisko wybożenia, jako na ściskanie mimośrodowe przy małym bardzo mimośrodku (przypadek równowagi quasi-niestatecznej), że w danym razie nie może być mowy o jakiejś przelotnej przyczynie zakrzywiającej, która znika po umożliwieniu siły podłużnej działalności zginającej, gdyż w przecie niesprężystym przyczyna taka musiałaby swój ślad pozostawić.



Rys. 16.

Na wykresie Kármán'a krzywa, odpowiadająca zaczepieniu siły podłużnej bez mimośrodu, przecina się z osią rzędną, co dowodzi, że przed przekroczeniem przez siłę podłużną wartości P_k pręt pozostaje prostym. Nie jest to wobec powiedzianego wyżej możliwe, powstało zaś stąd, że przy sporządzeniu wykresu postępowano tu podobnie, jak przy wyprowadzeniu wzoru Euler'a, t. j. przyjmowano za punkt wyjścia ugięcie pręta przy $P > P_k$ i uważano, iż przy dążeniu tego ugięcia do zera siła P będzie zdążała do wartości P_k . Nie jest to w zgodzie z fizycznym pojmowaniem zjawiska, gdyż pręt, w którym naprężenia przekroczyły granicę sprężystości, zachowuje odkształcenie trwałe.

Wykres rys. 11, dotyczący modelu IV, posiada ten sam charakter co wykres rys. 17, odpowiadający



Rys. 17.

zależności między siłą ściskającą pręt sprężysty osiowo lub mimośrodowo a ugięciem obliczonym według przybliżonego równania odkształconej.

⁴⁾ Vide pracę cytowaną wyżej.

⁵⁾ T. v. Kármán: Untersuchungen über Knickfestigkeit, 1910.

Znamiennem jest, że w modelu IV przy wartości krytycznej siły podłużnej mamy właściwie stan równowagi obojętnej, czego w żadnym razie nie można powiedzieć o pręcie sprężystym ściiskanym osiowo przy $P = P_k$. Zgodność kształtu obydwóch wykresów wpływa w danym razie z zastosowania niewłaściwego (uproszczonego) równania różniczkowego. Jednak i z nieścisłego wykresu zależności $P = F(y)$ wynika, że stan równowagi niestatecznej pręta przy $P = P_k$ może być uważany za przypadek krańcowy stanu równowagi quasi-niestatecznej przy małym mimośrodku siły P i przy P równym odpowiedniemu P_0 .

Jest rzeczą ustaloną, iż pręt odkształcalny ściiskany osiową siłą $P = P_k$ znajduje się w stanie równowagi niestatecznej i że przy $P > P_k$ krzywolinjowa jego forma jest stateczną, co ma miejsce również i przy mimośrodkowym ściiskaniu pręta. Wobec tego przy omawianiu przytoczonych wyżej modeli nie dbaliśmy już o zgodność ich ze zjawiskiem wyboczenia, co do rodzajów równowagi przy położeniach odchylonych od pierwotnego położenia symetrycznego.

Gdy więc mówimy np. o równowadze quasi-niestatecznej pręta prostego w modelu III przy $P = P_0$, to rozumiemy przez to, że pręt ten w wymienionych warunkach doznaje przy małym przekroczeniu siły P_0 nagłego powiększenia odchylenia w porównaniu z odchyleniami odpowiadającymi sile $P < P_0$, przyczem uważamy w danym razie za rzecz obojętną, że równowaga pręta w stanie odchylonym jest w danym razie równowagą niestateczną.

Prof. Maksymilian Matakievicz.

W sprawie należytego utrzymywania wykonanych robót wodnych i zarządzenia wykonania niezbędnych budowli.

Zdajemy sobie w zupełności sprawę z tego, że w czasie obecnego ostrego kryzysu gospodarczego trudno zdobyć środki na przeprowadzenie rozleglejszego programu inwestycyjnego, jakkolwiek wdrożenie wykonania poważnych robót publicznych byłoby najskuteczniejszym środkiem do zwalczania klęski bezrobocia. Jednak fakt jest faktem, że ani Skarb Państwa, ani kasy samorządowe nie mają funduszy na roboty publiczne i że ten stan może potrwać jeszcze przez czas dłuższy, może przez kilka lat.

Z drugiej strony musimy sobie zdać sprawę z tego, że w Państwie naszym, pomimo stosunkowo skromnych środków, jakie były do dyspozycji, wykonano już wiele publicznych budowli wodnych, przede wszystkim z działów regulacji rzek górskich i nizinnych, zabudowania potoków górskich, ochrony przed powodzią i meljoracji podstawowych, których wykonanie kosztowało setki milionów złotych. W ostatnich latach przedkryzysowych z samego tylko budżetu państwowego wydawano na budowlę wodne rocznie około 50 milionów złotych, a z czasów przed wskrzeszeniem naszego Państwa pozostał przede wszystkim w b. zaborze pruskim, a także i austriackim spory dorobek. W ubogiej i po macoszemu przez rząd austriacki traktowanej b. Galicji, przecież przez kilkadziesiąt lat wydawano na budowle wodne po kilka milionów guldenów rocznie, a po wejściu w życie ustawy o budowie kanałów żeglugi i regulacji rzek, fundusze państwowe i samorządowe, przeznaczone na budowle wodne, wzrosły do poważnej kwoty 18,5 miliona kor. rocznie.

W budowlach wodnych istniejących w naszym Państwie inwestowany jest zatem duży kapitał, a ponieważ nie rozporządzamy dużymi środkami, trzeba dbać o to, aby się ten kapitał nie zmarnował.

Przytem pamiętać należy o tem, co zresztą fachowcy dobrze wiedzą, a co laikom trzeba wyjaśnić,

Co się tyczy warunków energetycznych w przypadku $P = P_0$, to, jak wskazuje szereg obliczeń, warunki te zmierzają przy zmniejszających się mimośrodkach siły P do warunku równości energii potencjalnej i pracy siły P , odpowiadającemu przejściu od stanu równowagi statecznej do stanu równowagi niestatecznej. Rzecz ta podlega jeszcze zresztą uzasadnieniu matematycznemu.

W wyniku rozważań powyższych należy podkreślić, iż rozpatrywanie zjawiska wyboczenia, jako przypadku granicznego ściiskania mimośrodkowego, uprościć może badania nad siłą krytyczną w prętach niesprężystych i ułatwić zrozumienie tych badaczy, którzy w rozważaniach swoich liczą się tylko z ugięciami nieskończenie małymi. Na podkreślenie zasługuje tu również niebezpieczeństwo uciekania się w przypadkach wyboczenia niesprężystego do pojęcia wielkości nieskończenie małych bez bliższego określenia w każdym przypadku fizycznego znaczenia tego pojęcia w danym zadaniu.

Pozwoliłbym sobie, wreszcie, na propozycję stosowania nazwy „wyboczenia w sensie matematycznym“ do wyboczenia prętów sprężystych obciążonych ściśle osiowo wówczas, gdy przyczyna, wywołująca w pręcie moment zginający, ma charakter chwilowy i stosowanie nazwy „wyboczenia w sensie fizycznym“ do wszystkich innych przypadków wyboczenia, bardziej zbliżonych pod względem schematu statycznego do przypadków ściiskania mimośrodkowego.

że budowle te wcale nie służą do ozdoby rzek, ani też do nadania krajowi pozorów kultury, lecz zabezpieczają siedziby ludzkie, miasta i wsie, komunikacje i grunta przed zniszczeniem przez wodę, oraz umożliwiają należyte gospodarstwo. Gdy przed kilku laty szukano odpowiedniego miejsca w celu założenia fabryki związków azotowych i wskazano na teren Świerczków - Dąbrówka (obecnie Mościce), uczestnicy odnośnej komisji, którzy nie znali b. Galicji, byli zdumieni, że obydwie rzeki okalające ten teren (Dunajec i Biała) są pięknie uregulowane, posiadają pierwszorzędnie wykonane obwałowanie, chroniące od wylewów, cały teren jest zmeljorowany, a sąsiednie miasto (Tarnów) ma na tym terenie ujęcie wodociągowe, rurociąg główny i złączone jest z nim kablem wysokiego napięcia, jednym słowem znaleziono tu pełną kulturę techniczną.

Jakkolwiek roboty wodne są w naszym rozległym Państwie dopiero w początku rozwoju, przecież mamy już wykonanych wiele cennych obiektów, które należy troskliwie chronić. Przytem pamiętać należy, że budowle wodne znajdują się w szczególnie trudnych warunkach, narażone są na niszczące działanie wody płynącej i wszelkie uszkodzenia, nienaprawione, grożą katastrofą.

Z tych powodów, pomimo szczupłości funduszy jakimi rozporządzamy, pod żadnym warunkiem nie można zaniedbywać konserwacji publicznych robót wodnych, lecz należy je z całą starannością i bez zwłoki przeprowadzać.

Drugą kategorię robót, których wykonania nie można uniknąć, stanowią budowle wodne ochronne, konieczne w miejscach, gdzie rzeka, z powodu swego lokalnego układu, zagraża miejscowościom lub ważnym i kosztownym obiektom. Na naszych rzekach górskich i nizinnych, a także i na Wiśle są miejsca, gdzie rzeka zagraża bezpośrednio miejscowościom, wałom powodzi-

wym, drogom, kolejom, rozległym kompleksom gruntów urodzajnych, a najbliższe wezbranie może wywołać katastrofę. Tu nieraz wydatek kilkotysięczny na tamy ochronne może zapobiec milionowej szkodzi. Wykonanie takich budowli nie może być odkładane.

Na państwowych zarządach wodnych i zarządach dróg wodnych, oraz dyrekcjach robót publicznych, dziś zdegradowanych do rzędu wydziałów wojewódzkich, spoczywa wielka odpowiedzialność; mają one pilnie kontrolować stan wykonanych robót wodnych, a nadto bacznie śledzić, czy rzeki, dziczejące skutkiem braku robót regulacyjnych, nie zagrażają bezpośrednio dziełom kultury. Kosztorysy i żądania kredytów przedkładane przez te urzędy nie powinny być przesadzone, a muszą być raczej ograniczone do koniecznej potrzeby, gdyż pamiętać należy o tem, że potrzeby gospodarstwa wodnego

naszego kraju są duże, a środki finansowe w obecnej chwili niezmiernie małe. Inżynier musi tu poskromić nawet przywiązanie do swego zawodu i uznać, że rozmach w projektowaniu byłby w tej chwili szkodliwy.

Władza centralna ze swej strony musi pilnie baczyc, aby nie uronić z dotychczasowego dorobku i celem zabezpieczenia wykonania koniecznych robót konserwacyjnych i ochronnych, postarać się o odpowiednie kredyty. Byłoby wskazaniem kreowanie osobnego organu inspekcyjnego przy władzy centralnej, któryby czuwał nad należytem i celowem wykonaniem tych tak ważnych robót. Nie będzie do tego potrzebne tworzenie nowych etatów, gdyż w obecnej chwili, pomimo zdziesiątkowania personelu robót publicznych, wobec braku funduszków i zupełnego prawie zawieszenia prac wykonawczych, wolne siły się znajdują.

Dr. T. Kluz.

Obliczenie belki ciągłej różnoprześłowej

o stałym i zmiennym przekroju oraz o dowolnem obciążeniu przy pomocy metody redukcji z zastosowaniem tablic liczbowych.

(Ciąg dalszy).

Wysokości sprowadzone h .

Dla poszczególnych obciążeń obliczamy wysokości sprowadzone h , przy pomocy wzoru:

$$h = \frac{3}{2} \frac{F_0}{l} \dots \dots \dots (22)$$

Wielkość h równa półtorakrotnej średniej wysokości powierzchni zwykłych momentów ma jeszcze inne znaczenie statyczne. Przedstawia bowiem podzieloną przez rozpiętość przęsła l półtorakrotną wartość sumy oddziaływań fikcyjnych zwykłej powierzchni momentów na lewej i prawej podporze, czyli:

$$h = \frac{3}{2} \cdot l \frac{1}{l} (S' + S'') = \frac{3}{2l} (F_0 \frac{\eta''}{l} + F_0 \cdot \frac{\eta'}{l}) = \frac{3}{2} \frac{F_0}{l}$$

Wysokość h , jako pewna wysokość powierzchni zwykłych momentów ma wymiar tychże momentów, a więc tm i kgm . Dla obciążenia jednostajnie rozłożonego q na całej rozpiętości przęsła wysokość sprowadzona h wynosi:

$$(F_0 = \frac{3}{8} \cdot \frac{1}{8} ql^2 \cdot l = \frac{1}{12} ql^2)$$

$$h = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{l} \cdot \frac{1}{12} ql^3 = \frac{1}{8} ql^2 \text{ } kgm = M_m$$

a więc jest równą maksymalnemu momentowi występującemu w belce wolnopodpartej pod obciążeniem jednostajnem.

Na tem polegają ogromne uproszczenia niniejszej metody, że wysokości sprowadzone, nie tylko przy całkowitem obciążeniu jednostajnem, ale i w całym szeregu praktycznie bardzo ważnych i częstych przypadków, równe są maksymalnym momentom belki wolnopodpartej. Temsamem — ponieważ momenty maksymalne belki wolnopodpartej musimy znać dla wyznaczenia maksymalnego momentu dodatniego w przęśle belki ciągłej — zaoszczędzamy na następnej pracy rachunkowej, mając w wielu wypadkach $h = M_m$.

Jak to z zestawień obciążeń symetrycznych części II-iej str. 45 książki wspomnianej „Nouvelle méthode de calcul“ wynika, wysokość sprowadzona h przy parzystej ilości sił skupionych P (2, 4, 6...) równych i w równych od siebie odległościach położonych oraz przy obciążeniu jednostajnie rozłożonem na całej długości przęsła jest równa momentowi maksymalnemu przęsła l_r uważanego za belkę wolnopodpartą, $h = M_{max}$.

Przy obciążeniach symetrycznych siłami skupionemi P o równych sobie wielkościach, rozłożonych w równych od siebie i podpór odległościach, ale o ilości nieparzystej (1, 3, 5, 7...) wysokość sprowadzona h jest mniejszą od momentu maksymalnego belki wolnopodpartej. Różnica momentu maksymalnego i wysokości sprowadzonej, $(M_{max} - h)$ maleje wraz z ilością sił skupionych (podczas, gdy dla jednej sił skupionej różnica ta wynosi $\frac{1}{4} M_m = \frac{1}{2^2} M_m$, to przy trzech siłach $\frac{1}{16} = \frac{1}{4^2}$, przy pięciu $\frac{1}{36} = \frac{1}{6^2}$, przy siedmiu $\frac{1}{8^2} = \frac{1}{64}$, przy dziewięciu $\frac{1}{10^2} = \frac{1}{100} M_m$ itd.) w stosunku geometrycznym, a więc w sposób tak szybki, że praktycznie począwszy od siedmiu sił skupionych, (a nawet od 5-ciu) wysokość sprowadzoną możemy uważać za równą momentowi maksymalnemu.

Stopnie utwierdzeń u i współczynniki α w przęsłach obciążonych.

Dla umożliwienia zestawienia tabelarycznego współczynników α przekształcimy odpowiednio równanie 16 podające wartości tegoż czynnika.

Wielkość momentu podporowego M_r lub M_{r+1} przęsła środkowego belki zastępczej zależy od rozpiętości przęseł idealnych (przęseł fikcyjnych i momentów bezwładności). Im większa jest rozpiętość przęsła idealnego, tem mniejszy występuje moment na podporze, na której schodzi się przęsło środkowe i to przęsło idealne i odwrotnie. Dlatego też liczba stosunkowa rozpiętości l_r przęsła środkowego belki zastępczej do rozpiętości przęsła idealnego $l'_{r(r+1)}$ lub $l''_{r(r-1)}$ daje nam pewną miarę wielkości utwierdzenia rzeczywistego przęsła l_r na prawej lub lewej podporze. Utwierdzenie to, oznaczamy literą u' , na prawej, oraz literą u'' , na lewej podporze przęsła l_r (rys. 7). Wielkości te u' i u'' będące liczbami niemianowanemi, nazywać będziemy stopniami utwierdzenia sprężystego.

Według powyższego (por. równ. 12):

$$\left. \begin{aligned} U'_r &= \frac{l_r}{l'_{r(r+1)}} = \frac{l_r}{l'_{r+1}} \cdot \frac{J_{r+1}}{J_r} \\ U''_r &= \frac{l_r}{l''_{r(r-1)}} = \frac{l_r}{l'_{r-1}} \cdot \frac{J_{r-1}}{J_r} \end{aligned} \right\} \dots \dots (23)$$

Wraz ze wzrostem utwierdzenia (czyli wraz z mniejszeniem się przęsła idealnego) wzrasta moment podporowy. Gdy przęsło idealne osiągnie wartość graniczną t. j. zerową, wtedy:

$$U'_r = \frac{l_r}{0} = \infty$$

utwierdzenie na danej podporze staje się zupełnem.

Odwrotnie, ze wzrostem przęsła idealnych maleje stopień utwierdzenia. W wypadku granicznym, gdy przęsło idealne osiągnie wartość nieskończenie wielką, utwierdzenie przęsła na danej podporze staje się nieskończenie małym, czyli:

$$U'_r = \frac{l_r}{\infty} = 0,$$

mamy wtedy do czynienia ze swobodnem podparciem.

Jeżeli powyższe stopnie utwierdzeń wprowadzimy do równania 16 podającego wartość α''_r , otrzymamy formę tego równania dogodną do obliczenia tablic, a mianowicie (po wykonaniu odpowiednich przekształceń)

$$\left. \begin{aligned} \alpha''_r &= \frac{2u''_r(u'_r+2)}{u''_r(3u''_r+4)+4(u'_r+1)} \\ \text{i analogicznie:} \\ \alpha'_r &= \frac{2u'_r(u''_r+2)}{u'_r(3u''_r+4)+4(u''_r+1)} \end{aligned} \right\} \quad (24)$$

Na podstawie równań 24 obliczono i zestawiono w tablicy I. części IV-jej książki „Nouvelle méthode de calcul“ (str. 156) wartości współczynników α w zależności od stopnia utwierdzeń u' i u'' .

Spółczynniki δ w przęsłach nieobciążonych.

W wypadku obciążeń symetrycznych wartości momentów podporowych M_r i M_{r+1} przęsła l_r obciążonego siłami zewnętrznymi otrzymujemy wprost przez pomnożenie wysokości sprowadzonej h_r przez współczynniki α_r (według równ. 18a i 21), a temsamem otrzymamy łatwo rozkład rzeczywiście występujących pod obciążeniem w tymże przęsle momentów wzdłuż całego przęsła l_r .

Występujące na podporach r i $(r+1)$ momenty M_r i $M_{(r+1)}$ wywołują jednak momenty we wszystkich dalszych przęsłach nieobciążonych siłami zewnętrznymi (rys. 6). Te momenty wzdłuż przęsła nieobciążonych ograniczone są prostymi przecinającymi się we wspólnych punktach na prostych podporowych (por. rys. 6). Wielkości momentów podporowych w przęsłach nieobciążonych wyrazić możemy przy pomocy równań:

$$\left. \begin{aligned} M'_{(r+2)} &= \delta'_{(r+2)} \cdot M_{(r+1)} & \text{na podporze } r+2 \\ M'_{(r+3)} &= \delta'_{(r+3)} \cdot M'_{(r+2)} & \text{„ „ „ } r+3 \end{aligned} \right\} \quad (25)$$

i t. d. na podporach po prawej stronie obciążonego przęsła l_r .

$$\left. \begin{aligned} M''_{(r-1)} &= \delta''_{(r-1)} \cdot M_r & \text{na podporze } r-1 \\ M''_{r-2} &= \delta''_{r-2} \cdot M''_{r-1} & \text{„ „ „ } r-2 \end{aligned} \right\} \quad (26)$$

i t. d. na podporach po lewej stronie przęsła obciążonego l_r .

Spółczynniki δ zależą tylko od stopnia utwierdzenia przęsła na rozpatrywanej podporze. Mają one następujące wartości:

$$\left. \begin{aligned} \delta'_{(r+2)} &= \frac{M'_{(r+2)}}{M'_{(r+1)}} = \frac{U'_{(r+2)}}{2(U'_{(r+2)}+1)} \\ \delta'_{(r+3)} &= \frac{U'_{(r+3)}}{2(u'_{(r+3)}+1)} \end{aligned} \right\} \quad (27)$$

i t. d. na podporach po prawej stronie przęsła l_r ,

$$\left. \begin{aligned} \delta''_{(r-1)} &= \frac{U''_{(r-1)}}{2(u''_{(r-1)}+1)} \\ \delta''_{(r-2)} &= \frac{U''_{(r-2)}}{2(u''_{(r-2)}+1)} \end{aligned} \right\} \quad (28)$$

i t. d. na podporach po lewej stronie przęsła l_r .

Ogólnie możemy napisać:

$$\left. \begin{aligned} \delta' &= \frac{u'}{2(u'+1)} \\ \delta'' &= \frac{u''}{2(u''+1)} \end{aligned} \right\} \quad (29)$$

Powyższe wzory na współczynnik δ wyprowadzono wprost z warunku fikcyjnych oddziaływań na podporach $(r+2)$, $(r+3)$ i t. d., oraz $(r-1)$, $(r-2)$ i t. d. po wprowadzeniu stopni utwierdzeń u .

Równanie fikcyjnych oddziaływań na podporze $(r+2)$ ma znaną formę:

$$\frac{1}{J_{(r+1)}} \left(\frac{1}{3} M'_{(r+2)} \cdot l_{(r+1)} + \frac{1}{6} M_{(r+1)} \cdot l_{(r+1)} \right) + \frac{1}{J_{(r+2)}} \cdot \frac{1}{3} M'_{(r+2)} \cdot l'_{(r+2)} = 0.$$

Po pomnożeniu przez $J_{(r+1)}$ mamy

$$M'_{(r+2)} \left(l_{(r+1)} + l'_{(r+2)} \cdot \frac{J_{(r+1)}}{J_{(r+2)}} \right) + \frac{1}{2} (M_{(r+1)} \cdot l_{(r+1)}) = 0$$

stąd (po wprowadzeniu $u'_{(r+2)} = \frac{l_{(r+1)}}{l'_{(r+2)}} \cdot \frac{J_{(r+2)}}{J_{(r+1)}}$) otrzymamy

$$\begin{aligned} \frac{M'_{(r+2)}}{M_{(r+1)}} &= \delta'_{(r+2)} = - \frac{l_{(r+1)}}{2 \left(l_{(r+1)} + l'_{(r+2)} \cdot \frac{J_{(r+1)}}{J_{(r+2)}} \right)} = \\ &= - \frac{U'_{(r+2)}}{2(u'_{(r+2)}+1)} \end{aligned}$$

co było do udowodnienia.

Równania na współczynniki δ (równ. 27, 28 i 29) posiadają bardzo prostą i łatwą do zapamiętania formę.

Jeżeli równania na współczynniki α (równ. 16 i 24) wyrazimy przy pomocy współczynników δ , otrzymamy równie łatwe i proste wzory na współczynniki α przęsła obciążonych.

Po wykonaniu przekształceń równań 24 dostaniemy ostatecznie:

$$\left. \begin{aligned} \alpha''_r &= 2\delta''_r \cdot \frac{1-\delta'_r}{1-\delta'_r \cdot \delta''_r} \\ \alpha'_r &= 2\delta'_r \cdot \frac{1-\delta''_r}{1-\delta''_r \cdot \delta'_r} \end{aligned} \right\} \quad (30)$$

Równania (30) pozwalają nam na szybkie i proste obliczenie współczynników α w wypadku, gdy nie mamy do dyspozycji tablic tychże współczynników. Równania (30) podające współczynniki (α) stosować będziemy zwłaszcza wtedy, gdy z jakichkolwiek powodów wyznaczyć musimy uprzednio wartość współczynników δ (równ. 29) co ma np. zawsze miejsce w tym wypadku, gdy mamy na obydwu końcach belki ciągłej wsporniki lub też gdy mamy do czynienia z belką wieloprzęsłową.

Równania (30) na α_r , upraszczają się znacznie w tym wypadku, gdy jeden ze współczynników δ będzie miał wartość zerową. Przypadek ten ma zawsze miejsce przy przęsłach skrajnych belki ciągłej o swobodnem podparciu na podporach skrajnych, a więc dla przęsła l_1 i l_n belki ciągłej n -przęsłowej. Wtedy, ponieważ w przęsle l_1 : $\delta''_1 = 0$, mamy:

$$\left. \begin{aligned} \alpha''_1 &= 0 \\ \alpha'_1 &= 2\delta'_1 \end{aligned} \right\} \quad (31)$$

oraz analogicznie w przęsle $l_n \dots (\delta'_n = 0)$

$$\left. \begin{aligned} \alpha'_n &= 0 \\ \alpha''_n &= 2\delta''_n \end{aligned} \right\} \quad (32)$$

Spółczynniki β i wysokości h' , h'' przy obciążeniach asymetrycznych.

W wypadku obciążeń niesymetrycznych postępowanie będzie identyczne, z tą tylko zmianą, że wyznaczone wysokości h należy pomnożyć przez współczynniki β . Współczynniki te obliczamy na podstawie równania (17) w postaci (dla β''_r)

$$\beta''_r = 2 \frac{\eta_r \left[\frac{l_r}{1 + 2(l_r + l'_{(r+1)} \cdot m')} \right] - \frac{l_r^2}{2(l_r + l'_{(r+1)} \cdot m')}}{l_r - \frac{l_r^2}{2(l_r + l'_{(r+1)} \cdot m')}}$$

oraz analogicznie (dla β'_r)

$$\beta'_r = 2 \frac{\eta''_r \left[\frac{l_r}{1 + 2(l_r + l''_{(r-1)} \cdot m'')} \right] - \frac{l_r^2}{2(l_r + l''_{(r-1)} \cdot m'')}}{l_r - \frac{l_r^2}{2(l_r + l''_{(r-1)} \cdot m'')}}$$

Przez wprowadzenie stopni utwierdzeń u'_r i u''_r oraz stosunków odległości środka ciężkości zwykłej powierzchni momentów do rozpiętości przęsła $s'_r = \frac{\eta'_r}{l_r}$ i $s''_r = \frac{\eta''_r}{l_r}$ otrzymamy inne postacie powyższych równań umożliwiające wykonanie zestawienia tabelarycznego.

Otrzymamy po przekształceniach

$$\beta''_r = 2 \cdot \frac{s'_r(3u'_r + 2) - u'_r}{u'_r + 2} \quad (33)$$

i analogicznie

$$\beta'_r = 2 \cdot \frac{s''_r(3u''_r + 2) - u''_r}{u''_r + 2} \quad (34)$$

Przy pomocy β''_r i β'_r otrzymamy w myśl równań (18) i (20) wartości na h''_r i h'_r

$$\left. \begin{aligned} h''_r &= \beta''_r \cdot h_r \\ h'_r &= \beta'_r \cdot h_r \end{aligned} \right\} \quad (35)$$

w ogólnym wypadku obciążeń niesymetrycznych. Równania (35) pozostają zresztą ważne i w wypadku obciążeń symetrycznych, jako przypadku szczególnym. Wtedy $s'_r = s''_r = \frac{\eta_r}{l_r} = \frac{l}{2}$ i współczynniki β otrzymują wartość równą jedności (równ. (33) i (34)), a $h'_r = h''_r = 1 \cdot h_r = h_r$.

W wymienionej poprzednio książce p. t. „Nouvelle méthode de calcul“ podałem na str. 170 i 171 tablice współczynników β'_r i β''_r w zależności od położenia środka ciężkości η''_r i η'_r oraz stopnia utwierdzenia u''_r i u'_r . Dla otrzymania współczynnika β'_r na prawej podporze odczytać należy w kolumnie pierwszej stopień utwierdzenia u''_r występujący na przeciwległej podporze, tak samo odczytany w pierwszym wierszu stosunek odległości środka ciężkości do rozpiętości ma być wzięty od podpory przeciwległej. Odwrotnie postępować należy dla znalezienia współczynnika β''_r .

Obliczone i zestawione współczynniki β mieszczą się w granicach od $\beta = 0$ do $\beta = 2$. Ponieważ środek ciężkości powierzchni zwykłych momentów mieści się w środkowej jednej trzeciej rozpiętości, więc stosunki $\frac{\eta}{l}$ podano w granicach od 0,34 do 0,66, co w praktyce jest aż nadto wystarczającym.

Ogólny tok postępowania dla obliczenia belki ciągłej różnoprzęsłowej o dowolnych momentach bezwładności stałych w każdym z poszczególnych przęsł, obciążonej dowolnie ciężarami stałymi lub ruchomymi — przy użyciu zestawień i tablic liczbowych lub bez ich pomocy.

Przy pomocy przedstawionej nowej metody analitycznej fikcyjnych oddziaływań oraz wprowadzonych uproszczeń podano poniżej ogólny tok postępowania dla obliczenia dowolnej belki ciągłej o stałych podporach dla dowolnych obciążeń charakterystycznych.

Ponieważ postępowanie obliczeniowe przy obciążeniach symetrycznych jest znacznie prostsze niż w wypadku obciążeń niesymetrycznych podano ze względów praktycznych oddzielnie sposób przeprowadzenia obliczeń dla obciążeń symetrycznych (symetria w każdym z poszczególnych przęsł), a oddzielnie dla obciążeń niesymetrycznych. Tok postępowania w wypadku obciążeń niesymetrycznych jest zupełnie ogólny, pozostaje więc ważny i dla obciążeń symetrycznych.

(C. d. n.)

Zarys monografji rzeki Prypeci.

W związku z listem Dra A. Pareńskiego, umieszczonym w Nrze 4/33 *Czasopisma Technicznego* otrzymaliśmy poniżej podane pismo Prof. Dra St. Lencewicza:

Odpowiedź w sprawie „Zarysu monografji rzeki Prypeci“ Dra A. Pareńskiego.

Już dawniej miałem okazję do zdyskwalifikowania wyżej wymienionego elaboratu w „Bibliographie Géographique“, gdzie od dziesięciu lat oceniam publikacje polskie. Ponieważ jednak nie obowiązuję tam podawanie wszystkich publikacji, a tylko ich wybór, według swobodnego uznania recenzenta, wolałem pominąć ten elaborat, aby nie zmniejszać waloru produkcji naukowej polskiej na forum międzynarodowym. Natomiast w mojej pracy o międzyrzeczu Bugu i Prypeci pominąć jej nie mogłem: 1-o dlatego, że w takim wypadku obowiązuję uwzględnić istniejących publikacji, 2-o że chciałem przestrzec przed korzystaniem z elaboratu, zatytułowanego szumnie i zarazem wątpliwie „Zarys monografji“, bo zarys to całkiem co innego niż monografja, a nawet „zarys“ poważnej rzeki na 27 stronach, od razu wzbudza wątpliwość.

W pracy mojej o 72 stronach tylko na 16 wierszach omówioną została literatura; wymieniałem tam Długo-

szą, Pola, Ludomira Sawickiego, Tutkowskiego, Żylińskiego i nie uważam, aby w tem towarzystwie należało się p. P. więcej jak 2 wiersze. Krzywdą dla tamtych autorów byłoby pominąć ich tylko wzmiankami, a rozwozić się nad kompilacją p. P. Tymniemniej jednak w tekście mej pracy znajdują się kontrwersje w stosunku do zaatakowanego elaboratu, które wyjaśniają mój sąd. Gdyby p. P. zbadał je, użyłby przykłady swoich błędów i nie pisałby o „niczem nieopartych“ twierdzeniach. Być może, że p. P. pracy mojej nie czytał, bo jak udowodnimy w końcu odpowiedzi, czytać literatury swego przedmiotu nie lubi. Oto przykład: Stronę 24 mej pracy zajmuje kwestja źródeł Prypeci. Mówię tam o „niesłusznem“ nazywaniu Prypeci — kanału odwadniającego, piszę: „Cytowane już przez Długosza źródła Prypeci znajdują się we wsi Hołownie, w poziomie ok. 196 m“. U p. P. na str. 18 podane są one gdzieindziej i na innej wysokości. Ale takie uboczne uzasadnienie błędu, widocznie uchodzi Jego uwadze i trzeba dopiero wyraźnie powiedzieć: w tym miejscu jest błąd! ba nawet dwa błędy naraz, bo w okolicy podawanego przez p. P. początku Prypeci niema wsi Salendzina, jest Holadyn, ale takiego zniekształcenia nazwy już nawet niedbalstwem korekty nie da się wytłumaczyć. Podobnie wygląda bałamutne przedstawienie genezy je-

zior (s. 11 dół), gdzie uwydatnia się nieznamość prac Tutkowskiego i kontrowersja z moją pracą (s. 8—12).

Błędów „monografji“ p. P. nie zamierzam wyczerpywać. Ale jest w czem wybierać, więc przytoczę ich tu szereg, z różnych rozdziałów, wybranych tak, jak poprzedni, t. j. żeby w jednym zdaniu było odrazu parę niedorzeczności.

Rozdz. I, s. 5: „Z epoki lodowcowej pozostał w krajo- obrazie dzisiejszym zaledwie przeobrażony materiał geologiczny“. — Nieprawda! zresztą tuż obok sam autor przeczy temu, pisząc: „Lodowiec północny przekroczywszy Polesie z wyjątkiem jego części środkowej, pozostał na kilku wyraźnych linjach szeregi złomów kamiennych i olbrzymich bloków, stanowiących szkielec nagi lub też pokryty akumulacją wiatru, które przedstawiają typowo wykształconą morenę końcową“. Jeżeli istnieją typowe moreny końcowe, to właśnie są one zachowaniem krajobrazem polodowcowym. Jeżeli złomy kamieni i bloków pokryte są akumulacją wiatru, to nie są one typowo wykształconą moreną końcową. Jak lodowiec mógł przekroczyć Polesie z wyjątkiem jego części środkowej?

Rozdz. II, s. 6: „Położenie Polski na krawędzi ekwidistantu“ — wyrażenie fatalne — dla inżyniera; ekwidianta jest linją, więc nie może mieć krawędzi. Do s. 9. Sprawa obserwacji nietylko ombrometrycznych ale wogóle meteorologicznych nie przedstawia się na Polesiu „jeszcze smutniej“, trzeba tylko sięgnąć do źródeł rosyjskich. Pińsk ma je od r. 1875, Wasilewicz od r. 1878.

Rozdz. III, s. 11: „Zaporę w pojęciu morfologicznem w dopływie stanowi wydma piaszczysta, która zamyka względnie dopełnia basen utworzony w piasku z krzeniami“, 1-o chyba w odpływie, 2-o zapory w pojęciu morfologicznem są bardzo różne. Tamże: „Typowem jeziorem zaporowem jest jezioro Nobel (rys. 8), utworzone u stóp Stochodu“. 1-o jezioro u stóp rzeki to nonsens, 2-o jez. Nobel nie leży nad Stochodem, bo przepływa przez nie Prypec, jak to zresztą zaznaczył autor na mapce rys. 8, 3-o jez. Nobel nie jest zaporowem, podobnie, jak przedstawione na tej samej mapce jez. Omyt. Niema jezior zaporowych i jednostronnie zaporowych, bo każde jezioro zaporowe jest tylko z jednej strony zaparte, t. zn. ze strony odpływu.

S. 12: — błędne nazwy jezior: Pulmickie, Radożeg, Terybowicz, Płotyca, inne mają błędną pisownię, jez. Jarewiszcze — niema.

S. 16: „Druga połowa XIX wieku przynosi stanowczy zwrot w studjach hydrograficznych, gdyż w krajach o kulturze zachodniej zainteresowały się nią władze państwowe i samorządowe i od tego czasu staje się hydrografia gałęzią nauki“. 1-o Hydrografia była gałęzią nauki już przedtem, zanim zainteresowały się nią rządy i właśnie dlatego zainteresowały się nią rządy, że hydrografia była już tak rozwiniętą, że mogła państwowi coś dawać. 2-o Nietylko władze państwowe krajów o kulturze zachodniej zainteresowały się wtedy hydrografią, czego dowodem są nazwiska Rykaczewa, Wójcikowa, Żylińskiiego. — Dalej: „Na ziemiach Polskich najwcześniej, bo już od roku 867 pojawiają się publikacje w byłym zaborze austriackim“. 1-o Chyba od 1867? 2-o W Warszawie w r. 1861 wyszła publikacja polska oparta na półwiekowych obserwacjach kilkunastu stacyj wodowskazowych. Obserwacje na Wiśle rozpoczęto w Warszawie w r. 1799, a w Toruniu w r. 1767.

Dwa przykłady z tablic: S. 18: Powierzchnia dorzecza Horynia (do uj. Słuczy) wynosi $12,082 \text{ km}^2$, a nie $26,651 \text{ km}^2$, jeżeli ze Słuczą, to o 200 km^2 mniej. S. 19: Powierzchnia dorzecza Łani (nie Łania) wynosi 2490 km^2 , a nie 2202 km^2 , jak o tem można się przekonać z wydawnictw Centr. Biura Hydrograficznego.

S. 23: „Wyżej podane cyfry oczywiście nie dotyczą

rzek Polesia rosyjskiego, który to kraj ma już klimat wybitnie kontynentalny, leży bowiem poza granicą izoamplitudy ciepłoty 25°C . 1-o Izoamplitudy przedstawiają nie ciepłoty lecz różnice temperatur. 2-o Izoamplitudy, jako linje, pochodzące z interpolacji zjawiska klimatycznego, nie tworzą granic i dlatego klimat po obydwu stronach narysowanej tylko na mapie linji, nie zmienia się tak, jak policja po obu stronach granicy.

Rozejrzyjmy się jeszcze w rozdziałku ostatnim, z tytułowanym: „Materiał, na podstawie którego opracowano powyższy zarys monografji rzeki Prypeci“. Czytamy tam: „pomiaru powierzchni dorzecza i długości rzek wykonane zostały przez autora na mapach niemieckich, rosyjskich i polskich 1:100000 oraz austriackich (pisownia autora) 1:200000 i 1:75000. Oprócz tego użyto całą obecnie dostępną kartografię do opracowania niniejszym opublikowanego tematu“. Otóż: 1-o map rosyjskich w skali 1:100.000 niema, 2-o mapa austriacka 1:200.000 jest opracowana na podstawie starej rosyjskiej t. zw. trzywiorstówki i do obliczeń tego rodzaju nie nadaje się, 3-o mapa niemiecka 1:100.000 i austriacka 1:75.000 są tylko przeróbkami z rosyjskiej, 4-o autor nie uwzględnił źródłowego materiału, jakim jest mapa rosyjska 1:42.000 lub 1:84.000 (ta ostatnia zupełnie dostępna), lub choćby niemiecką reprodukcję w skali 1:25.000. Jak należy wobec tego rozumieć ostatnie zdanie, cytowanego wyżej urywku?

Zobaczmy teraz na przykładach bibliograficznych, na czem budował p. P. swoją monografię. Literatura „tej dotychczas niezbadanej krainy“ (jak ją nazywa autor na s. 1) jest olbrzymia. Spis jej drukowany w r. 1910 objął 771 numerów, dziś zapewne dochodzi tysiąca. Monografista ma w czem wybierać... jeżeli umie.

W dziale „Krajobraz“ pominięto cały dorobek Tutkowskiego, który napisał kilkadziesiąt rozpraw zarówno z geologii jak hydrografji, natomiast zacytowano Eichwalda z r. 1830. Nie uwzględniono Mapy geologicznej Rzeczyp. Pol. z r. 1926, natomiast zacytowano geologiczną mapę Rosji Gelmersena z r. 1870, (powinno być Helmersena), a były nawet mapy geologiczne Rosji z r. 1915 i 1926.

W dziale „Klimat“ cytuje Hanna „Atlas der Meteorologie“, 1887, a nie wie o istnieniu atlasu klimatologicznego Rosji z r. 1900. Cytuje Wójcikowa „Die Klimate der Erde“, 1887, a nie uwzględnia tegoż uczonego specjalnej książki o klimacie Polesia, której przecież nie tylko w monografji, ale nawet w zarysie pominąć niepodobna. Na dodatek jeszcze w r. 1916 pisze Oppokow o posuchach Polesia. Chyba takie rzeczy ważniejsze są dla dorzecza Prypeci, niż cytowana przez p. P. „Praktische Wetterkunde“, lub mały artykuł Supana o opadach na całej ziemi. Zacytowany pod Nr. 30 „W. Nałkowski Meteorologia Pam. fizjogr. Tom XXV ex 1883“ nie istnieje ani w roczniku 1883 (t. II), ani w tomie XXV (r. 1918), ani wogóle w żadnym innym. Fakt taki dowodzi, że p. P. cytowanych przez siebie rzeczy nie miał nawet w rękę.

Najgorzej przedstawia się dział „Hydrografji“, właśnie najbliższej specjalności autora. Prawda, jest Żyliński, ale nie bardzo czytany, jak można sądzić ze str. 9 „monografji“, gdzie p. P. ubolewa nad brakiem stacyj meteorologicznych. Zresztą prace hydrograficzne nie skończyły się natem: od r. 1913 prowadzi je światowej sławy hydrograf Oppokow. Publikuje on w latach 1913—1915 szereg artykułów, jak np. „Reżim wód gruntowych na Polesiu“, a w r. 1917 dużą książkę „Materiały po izsledowaniu riek i rzecznych dolin w rajonie Polesia“. Ponadto tenże Oppokow napisał poważne dzieło o reżimie odpływu Dniestru i Prypeci. I wyd. 1904, II—1914, oparte na materiale obserwacyjnym za dziesięć lat. Jest jeszcze nieco starsza (1901) monografja

„Dniepr i jego bassejn“, którą p. P. też przeoczył, bo nie czytał jak się należy podawanej przez siebie Sawickiego „Hydrografji ziem polskich“, gdzie właśnie ta monografia Maksimowicza jest zacytowana. Poza-tem, z polskiej literatury dotyczącej hydrografji Polesia nie podano nic.

Całą bibliografję cechuje — nieznanomość literatury Polesia. Zamiast publikacyj źródłowych — posługiwanie się ogólnymi zastawieniami, artykułami z pism niemieckich (oto źródła wiedzy o naszym kraju!), nawet podręcznikami. Jak z tego mogła wyjść choćby dobra kompilacja?

Zanim zakończę, muszę jeszcze wskazać jeden błąd i nawet zaprotestować przeciw niemu. Na s. 26 p. P. wzmiankuje „grupę inżynierów należących do „Partji“ rosyjskiego generała Żylińskiego“. Może złośliwość, a może nieświadomość, ale tak czy owak krzywda pamięci zmarłego i ujma dla pracy Polaków. Z całego elaboratu p. P. wynika, że mało Mu wiadomo o tem, co się działo w zaborze rosyjskim (w zakresie specjalności). Jednak Żyliński odezwał się na zjeździe naukowym w Warszawie w r. 1920, kiedy to panu P. wypadało już wiedzieć, że znakomity geodeta Żyliński był naszym rodakiem. Umarł w r. 1921 w Warszawie, zaoszczędziwszy sobie przykrości oglądania czysto polskiej „monografji Prypeci“, którą p. P. wystawił nam tylko świadectwo niendolności w porównaniu do publikacyj dawniejszych. A kto to byli ci inżynierowie w „partji rosyjskiego generała“? Choroszewski, Małachowski, Milicer, Rytel, Sikorski, Ważejski, Przesmycki, Radzikowski, Majewski, Mitte, Chatowski i in. Polacy. Dla przykładu parę nazwisk techników: Skoryno, Hładki, Łukaszewicz, Jankowski, Łaski, Chrzanoski... Takich współpracowników dobrał sobie „rosyjski“ generał.

Gdyby p. P. jeszcze pod jakimś pozorem chciał mnie skłonić do polemiki, zgóry zaznaczam, że odpowiadać nie będę, gdyż moje wiadomości o Polesiu rezerwuję sobie do pozytywnych publikacyj.

St. Lencewicz.

W sprawie tej prosi nas Dr. A. Pareński o umieszczenie poniższych uwag:

P. Prof. St. Lencewicz z Warszawy w powyższej swojej krytyce doszedł do bardzo jaskrawych wniosków na podstawie argumentacji, która mnie zmusza przy odparciu tych zarzutów do użycia podobnej, przy zmianie formy stylu, który będzie mniej nerwowym. Zarzuty te tyczą: 1) obszaru źródłiskowego rzeki Prypeci, 2) charakterystyki materiału polodowcowego, 3) rosyjskich stacyj opadowych, 4) jezior zaporowych, 5) nazwy jezior, 6) studjów hydrograficznych, 7) powierzchni dorzecza Horynia i Łani, 8) izoamplitud ciepłoty i granicy klimatycznej, wreszcie 9) cytowanej przeze mnie literatury.

Ad 1. Stwierdziłem ponownie na mapie 1 : 100.000 „Karte des westl. Russlands N. 36 Opalin ex 1911 oraz 036 Hołowno ex 1914“ wydanych przez Kartographische Abteilung d. königl. Preuss. Landes Aufnahme, że rzeka Prypeć rozpoczyna swój bieg w bagnach leżących między miejscowościami (o wsi nie wspominałem) Hupały (Gupały) wys. nadm. 175 m, Smolary Stolańskie 167 m i Gałędzin (Galendzin) 167 m, a więc pomyłka korekty Salendzin zamiast Gałędzin. Dotychczas żaden z doświadczo-nych hydrografów badań obszaru źródłowego Prypeci nie przeprowadził i nie opisał, trudna ta sprawa a z a t e m jest nieustalona.

Ad 2. Zaczepione zdanie powinno brzmieć: „Lodowiec północny przekroczywszy Polesie pozostawił na kilku wyraźnych linjach, z wyjątkiem jego części środkowej, szeregi złomów i t. d.“ a więc znów zwykła pomyłka korekty z powodu przesunięcia kilku ze sobą związanych wyrażen. Materiał moreny dennej — nie może być dzi-

siaj dziewiczym, tylko musi być wskutek działań atmosferycznych i działania wody przeobrażonym. O tem wie każdy geolog. Słowo „Nieprawda!“ nie należy do argumentów naukowych.

Ad 3. Ma być „Polesie leży przy krawędzi powierzchni ograniczonej ekwidistantą 600“, znów pomyłka korekty. Sprawa stacyj opadowych na Polesiu (napisałem) przedstawia się smutniej aniżeli na innych ziemiach polskich, — dzisiaj muszę stwierdzić, że — przedstawiała się, nie jeszcze smutniej, lecz katastrofalnie. Mianowicie Polesie, obszar większy od b. zaboru austriackiego, posiadał tylko trzy stacje opadowe Pińsk, Mozyr i Wasilewicz.

Ad 4. W sprawie jezior zaporowych odsyłam Szan. P. Prof. Lencewicza do pięknego studjum A. Fleszara „Uwagi nad krajobrazem poleskim“ ponieważ objaśnienie zajęłoby za wiele cennego miejsca, przyczem zauważam, że tak jezioro Nobel jak i jezioro Omyt są jeziorami typowo zaporowymi a jezioro Nobel zasilane jest wodami Stochodu, Prypeci, Wiesiołuchy i Młynka (rys. 10), nie leży zatem ani u ujścia Stochodu ani na Prypeci a tylko u stóp Stochodu, który jednym ramieniem zasila to jezioro.

Ad 5. Nazwy jezior powtórzyłem z map i każdy geograf jest zorientowany jak trudną jest kwestją imiennictwa geograficznego przy dotychczasowym braku oficjalnego „skorowidza“. Przestarzały „Słownik geograficzny“ tej kwestji nie rozwiązuje tylko ją wikła.

Ad 6. Każdy hydrograf zdaje sobie z tego dokładnie sprawę, że hydrografja jako nauka oparta o statystykę spostrzeżeń i pomiarów, może się rozwijać tylko wówczas, gdy rozporządza odpowiednim ilościowo i jakościowo materiałem, a ponieważ wykonywanie tych spostrzeżeń i pomiarów jest rzeczą bardzo kosztowną i uciążliwą przeto może je wykonywać systematycznie, na obszarze całego kraju, tylko rząd. Osoby prywatne choćby najbogatsze i najgenjalniejsze oraz osoby prawne muszą się z konieczności ograniczyć przy wykonywaniu takich spostrzeżeń i pomiarów, które z tego powodu będą zawsze miały charakter fragmentaryczny. Jako przykład braku opieki rządu rosyjskiego, tą gałęzią nauki, niechaj służy częściowo o n a u k o w a ekspedycja generała Żylińskiego, która rozporządzała na całym Polesiu zaledwie kilkoma wodoskazami, z których tylko dwa wykazują kompletne grafikony (Horyń i Mozyr).

Ad 7. Uważam, że Słucz (wołyńska), której powierzchnia dorzecza wynosi 13.982 km² jest dopływem Horynia, który przed ujściem Słuczy wykazuje wielkość pow. dorzecza 12.566 km², a więc musi po przyjęciu Słuczy mieć dorzecze o wielkości przynajmniej 12.566 + 13.982 = 26.548 km². Pan Prof. Lencewicz sądzi, że jest inaczej mianowicie, że pow. dorzecza Horynia po przyjęciu rzeki Słuczy się nie zwiększyła tylko odwrotnie zmniejszyła na 12.082 km², hydrologicy twierdzą jednak inaczej. Zaznaczam przytem, że pierwsze Roczniki Hydrograficzne dorzecza Prypeci publikują daty wielkości powierzchni dorzeczy właśnie przeze mnie ustalonych i podanych Centr. B. Hydrogr. w roku 1923 a dopiero później przy długotrwałych i dokładnych studjach zostały niektóre cyfry nieznacznie zmienione.

Ad 8. Pouczenie czem są izoamplitudy uważam za zbytne ponieważ wiem czem one są i właśnie dlatego dodałem „ciepłoty“, gdyż mogą być i inne nie tylko w odniesieniu do zjawisk klimatycznych. W mojej pracy opisuję klimat przejściowy z morskiego w kontynentalny, wobec czego niezrozumiałym i nie na miejscu jest tu dowcip o policji.

Ad 9. Do opracowania krytykowanego sprawozdania użyłem materiału kartograficznego, który był dla mnie dostępny w Biurze Hydr. we Lwowie, ponieważ praca ta była elaboratem biurowym, jak na wstępie zaznaczyłem. Nie mogłem także użyć materiału kartografi-

cznego wydanego po r. 1924, w którym to roku elaborat przedłożyłem b. Min. Rob. Publ. Nie znam przyczyn, dla czego elaborat ten przeleżał się w b. Min. Rob. Publ. kilka lat, t. j. do czasu, w którym dopiero uzyskał aprobatę do publikacji t. j. do r. 1928. Między użytym przeze mnie materiałem kartograficznym były sekcje 1 : 100.000 z napisami rosyjskimi. Wydawnictwa tych map dzisiaj nie pamiętam. Map rosyjskich 1 : 126.000 i innych nie miałem do dyspozycji.

Ponieważ praca moja była przeznaczoną dla techników musiałem cytować, niektóre podręczniki zawierające zasadnicze pojęcia z klimatologii i meteorologii.

W zestawieniu literatury znalazłem jeden jedyny błąd wytknięty przez P. Prof. Lencwicza mianowicie pod poz. 30 ma być „Meteorologia i Hidrografia“. Pamiętnik fizjogr. (początkowe tomy do X-tego) a nie W. Nałkowski „Meteorologia“ Pam. fizj. t. XXV, 1883. Może to być również omyłka korekty (dzisiaj nie pamiętam), którą sam nierobiłem ponieważ pracowałem wówczas w Karpatach zmieniając ciągle miejsce pobytu.

Narodowości polskiej rosyjskiego generała Żylińskiego nigdy i nigdzie nie kwestjonowałem, wiem tylko, że służył rządowi rosyjskiemu i pisał po rosyjsku, co mu żadnej ujemy nie przynosi.

Cytowałem kilkakrotnie dzieło Żylińskiego, które jest dziełem zbiorowem a tem samem uważałem i uważam nadal za niepotrzebne, cytować autorów poszczególnych rozdziałów, choćby tak wybitnych jak Wojekow.

W jednej jedynej sprawie jestem zupełnie zgodnym z P. Prof. Lencwiczem mianowicie przyznaję Mu, że nie czytałem Jego 72 stronicowej pracy p. t. „Między Bugiem a Prypecią“ — i czytać jej nie będę.

Okazuje się zatem, że w tej „przepełnionej błędami“ pracy, przed którą trzeba aż przestraszyć czytelników, nie ma ani jednego błędu rzeczowego, tylko niedopatrzienia korekty w 4 przypadkach, co się łączy we wszystkich publikacjach zdarzyć może, natomiast błędy w krytykach są niedopuszczalne.

Kończąc, zwracam się do P. Prof. Lencwicza z gorącą prośbą, aby w przyszłości raczył mnie „zaszczętować“ więcej nie czynić i byłbym szczęśliwy, gdyby zechciał o mnie zupełnie zapomnieć.

Na napaści i docinki osobiste nie odpowiadam.

Dr. Aleksander Pareński.

Na tem uważamy polemikę w powyższej sprawie za ukończoną. (Przyp. Red.).

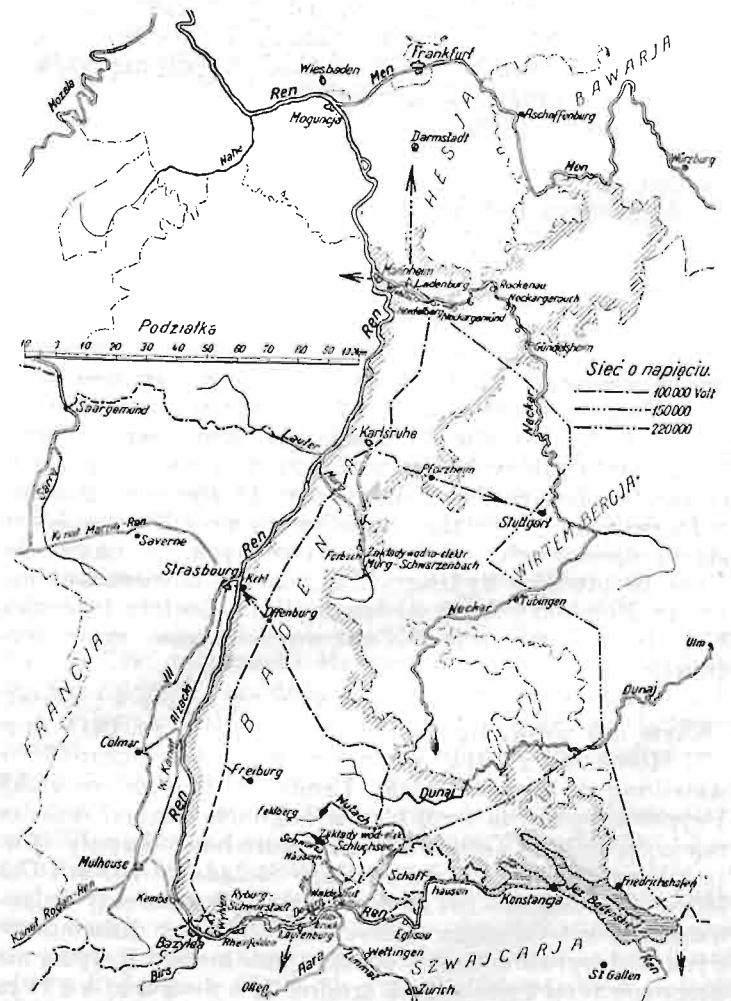
Wiadomości z literatury technicznej.

Budownictwo wodne.

— **Rozbudowa badeńskich sił wodnych.** Od początku bieżącego stulecia zajęto się w Badeńskim rozbudowę sił wodnych i już w okresie przedwojennym wykonano tam duże dzieła, których pionierem był prof. T. Rehbock z Karlsruhe. Ostatnie dziesięciolecie przyniosło dalszy postęp w rozbudowie sił wodnych tego kraju bogatego w siły wodne, bo o mocy zainstalowanej na 1 km^2 38 KM, a możliwej do osiągnięcia 95 KM, wyrażającej się w rocznej pracy zainstalowanej przeliczonej na 1 mieszkańca 760 kWg, zaś możliwej do osiągnięcia 1600 kWg. Po połączeniu się ważniejszych zakładów w „Badische Landesenergieversorgung A. G. (Badenwerk)“ w Karlsruhe, przystąpiono do budowy wielkich zakładów o sile wodnej. Rozwój ten przedstawia Otto Heninger w nr. 1/2 czasopisma *Die Bautechnik* Berlin 1933.

W r. 1922 przystąpiono do budowy poprzednio już (w l. 1905—9) projektowanego zakładu „Schwarzenbach“, uzupełniając zbiornikiem zapasowym zakład wodno-elektryczny „Murg“, rozpoczęty przed wojną światową i w czasie wojny (1914—1918) ukończony¹⁾. Zakład Murg (ryc. 2) składa się ze zbiornika dziennego pod Kirschbaumwasen, o użytkowej pojemności 359.000 m³ powstałego z ujęcia rzeki Murg jazem zasuwowym o piętrze 17 m, ujęcia Raumünzach sztolni o długości 5,6 km i przekroju 8,2 m², (a—a—I), komory wyrównawczej (I) i dwu rur cisańcych, prowadzących maksymalną wodę roboczą 22 m³/sek do zakładu silnicowego Forbach, osiągając przy średnim spadzie użytkowym 140 m (max. 145 m) moc 23.000 kW. Zakład Schwarzenbach ma przegrodę betonową 380 m długą w koronie, wysokości 65,5 m i zbiornik roczny o użytkowej pojemności 14,3 milj. m³, średnim rocznym dopływem 76 milj. m³ z dorzecza 50 km², wraz z doprowadzoną kanałem i sztolnią do zbiornika wodą potoków Biberach i Hundsbach. Ze zbiornika odprowadza się 27 m³/sek sztolnią i rurami cisańcami z komory wyrównawczej (II) do wspólnego zakładu silnicowego Forbach, uzyskując przy spadzie użytkowym 345 m, średnią energię 38.000 kW, i roczną produkcję 56 milj. kWg z naturalnego dopływu. Może ona być jeszcze czasowo zwiększona o 20.000 kW (rocznie 17 milj. kWg) na pokrycie szczytów zapotrzebowania, przez tłoczenie wody Murg w Forbach rurami cisańcami do

zbiornika Schwarzenbach w czasie silniejszych dopływów i mniejszego zapotrzebowania energii. Zakłady Murg i Schwarzenbach uzyskują razem 58.000 kW mocy generatorów z średnią roczną produkcją 120 milj. kWg.



Ryc. 1.

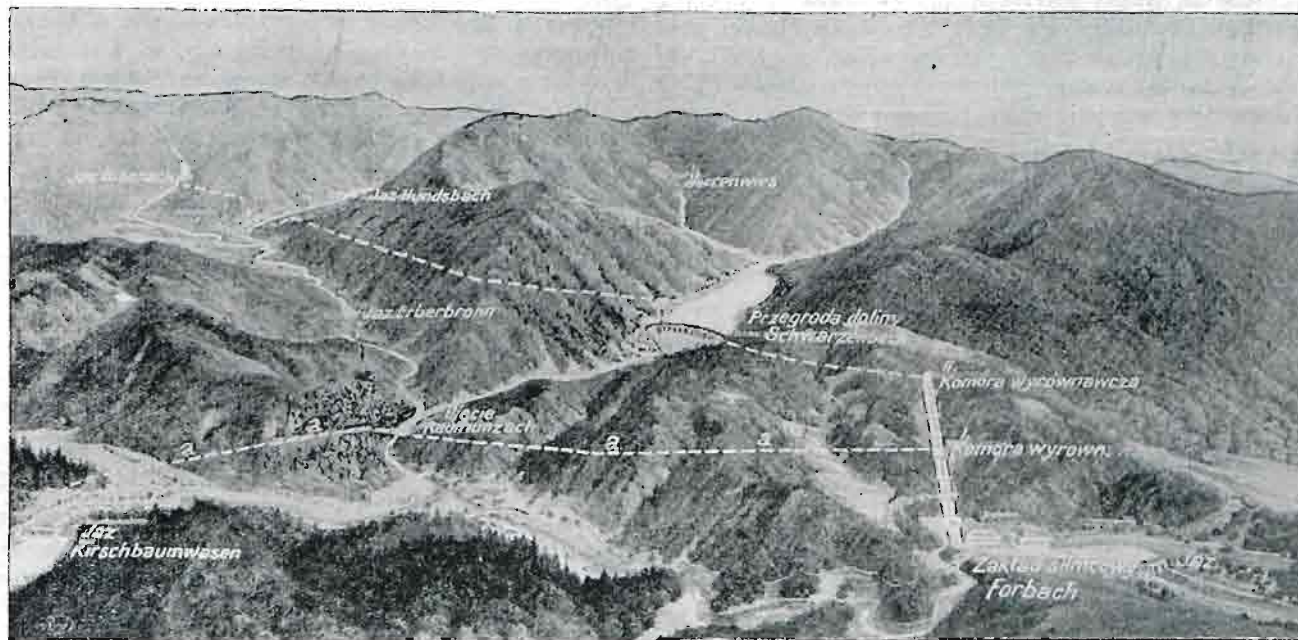
Z wyzyskania sił wodnych stopni kanalizacyjnych Neckaru, która to robota jest obecnie w toku, przypada na Badenję średnia roczna produkcja 168 milj. kWg, przy maksymalnej instalowanej mocy 31.000 kW. Z szeregu tych za-

¹⁾ Th. Rehbock: „Entwurf eines Wasserkraftwerkes im Gebiet der Murg“, Leipzig 1910 i „Die Wasserkraftanlage im Murgtal oberhalb Forbach“, Karlsruhe 1910.

kładów wodnych wykonano na Neckarze w latach 1921—25 zakład „Wieblingen“ obliczony na $100\text{ m}^3/\text{sek}$, przy $7,75\text{ m}$ spadku, drugi na wodę roboczą $30\text{ m}^3/\text{sek}$ przy $3,43\text{ m}$ spadku użytkowego i zakład „Ladenburg“ (w l. 1921—1927), obliczony na objętość $100\text{ m}^3/\text{sek}$ przy $7,54\text{ m}$ spadku użytkowego.

Po dłuższej przerwie, wywołanej inflacją, ustalenie waluty umożliwiło połączonym niemieckim i szwajcarskim zakładom elektrycznym rozbudowę zakładów wodnych na Górnym Renie. W latach 1927—1931 wybudowano zakład Ryburg-Schwörstadt²⁾. Ren jest spiętrzony jazem o 4 otwo-

Z ogólnej produkowanej średniej rocznej energii 130 milj. kWg przypada na naturalny dopływ 73 milj. kWg , pozostająca reszta pokryta jest z akumulacji hydraulicznej w stopniu górnym. Przy zakładzie silnicowym Häusern znajduje się zbiornik dzienny o użytkowej pojemności $1,37\text{ milj. m}^3$, a ponadto stoją do dyspozycji 4 pompy, każda o wydajności $10\text{ m}^3/\text{sek}$, które mają za zadanie tłoczyć wodę do zbiornika Schluchsee. Charakterystyczną cechą zakładów Schluchsee jest właśnie skojarzenie pomp z turbinami i generatorami, co obok automatycznego wykorzystania wody zapasowej przy-



Ryc. 2.

rach po 24 m św., zamykanych podwójnymi zasuwami Stoney'a. Zakład, obliczony na normalną objętość wody roboczej $1.000\text{ m}^3/\text{sek}$, daje przy maksymalnym spadzie użytkowym $12,50\text{ m}$ energię około 100.000 kW , a przy korzystnym stanie wód może wyprodukować rocznie 650 milj. kWg .

Badeńskie zakłady o sile wodnej są w tym szczęśliwym położeniu, że obok sił wodnych Renu, mającego w lecie silniejsze dopływy aniżeli w zimie, wyzyskują znaczne siły wodne rzek płynących z Czarnego Lasu, u których przeważa znów odpływ zimowy, przez co sama natura przyczynia się do korzystnego wyrównania. Jednak i tak podlegają te siły wodne wahaniom, a ich zupełne wykorzystanie wymaga zbiorników, jako rezerw na wypadek braku wody lub na pokrycie zwiększonego zapotrzebowania energii. W tym celu w r. 1929 przystąpiły nie tylko zainteresowane górno-reńskie, badeńskie zakłady, lecz także i reńsko-westfalskie zakłady elektryfikacyjne do budowy szczytowych zakładów „Schluchsee“ a później w r. 1930 zapoczątkowały budowę zakładu Albbruck-Dogern na Renie.

Zakład wodno-elektryczny „Schluchsee“³⁾ ma zadanie wykorzystywać bogate w opady dorzecze rzek Alb i Wutach, na pld. od Feldberg, między jeziorem Schluchsee a Górnym Renem, i wyzyskać spad 600 m , z czego w ukończonym pierwszym okresie budowy wyzyskano siłę Alb i Schwarzy w 2 stopniach o 200 i 130 m . Jako zbiornik roczny wykorzystano naturalne jezioro Schluchsee, podnosząc jego zwierciadło o prawie 30 m przez budowę betonowej przegrody. Wyzyskana pojemność zbiornika 108 milj. m^3 daje moc dochodzącą przy wypełnionym zbiorniku do 143.000 kW , a w czasie pracy przy obniżonym zwierciadle 119.000 kW .

czynia się do ich sprawności. Pierwsze puszczenie w ruch zakładów stopnia górnego przypadło na kwiecień 1931, a wykończenie ich przeciągnęło się do końca 1932 r.

Jak wspomniano powyżej, rozpoczęty z końcem 1930 r. zakład hydro-elektryczny „Albbruck-Dogern“ stanowi jeden stopień w programie kanalizacji Górnego Renu między ujściem Aary i Alb⁴⁾. Pod Dogern Ren jest spiętrzony o $10,5\text{ m}$ jazem Stoney'a o 5-ciu otworach po 25 m światła. Wodę roboczą o obj. $900\text{ m}^3/\text{sek}$ odprowadza się po badeńskiej stronie kanałem obetonowanym o długości $3,5\text{ km}$ i szerokości $47,2\text{ m}$ w dwie i 85 m w koronie; po stronie szwajcarskiej wykonuje się krótki kanał żeglugi ze śluzą komorową. Trzy jednostki turbinowe dają łącznie przy spadzie użytkowym $10—11\text{ m}$ 65.000 kW co w średniej rocznej daje 450 milj. kWg .

Inż. W. Mamak.

Drogi.

— **Mur chiński a droga samochodowa.** Od dłuższego czasu powtarzają się w dziennikach pogłoski o wykorzystaniu starego muru chińskiego dla urządzenia drogi samochodowej. Jest to wiadomość nie mająca żadnych realnych podstaw i pozbawiona wprost sensu.

Mur chiński, który ukończony został podobno około roku 225 przed Chr. w sumarycznej długości 2.450 km jest obecnie w wielu partjach o znacznej długości tak zniszczony, iż naprawa jego wymagałaby wprost olbrzymich na dzisiejsze czasy funduszy. Do tego należałoby dodać konieczność zniesienia istniejących na całej przestrzeni grubych i około $1,5\text{ m}$ wysokich parapetów bocznych zasłaniających widok. Naturalnie, trzeba by również wierzch muru zaopatrzyć w odpowiednią nawierzchnię. Dodać przytem należy, że mur ten, z przeciętniej wysokości około 16 m . przechodzi w wiel-

²⁾ „Wasserkraft und Wasserwirtschaft“ 1932 nr. 7, 23, 24 i Die Bautechnik, 1931 nr. 42, 45 i 48.

³⁾ Wasserkraft und Wasserwirtschaft 1929 nr. 9, 1931 nr. 24 Die Bautechnik 1930 nr. 17.

⁴⁾ „Wasserkraft und Wasserwirtschaft“, 1932, nr. 23 i 24.

kiej części przez obszar niezamieszkały, pozbawiony zupełnie dróg a nadto, co najważniejsze pokonuje znaczne różnice wysokości, gdyż dostosowany jest ściśle do bardzo urozmaiconej rzeźby terenu. Już zatem z tego powodu, nawet przy posiadaniu odpowiednich środków materialnych byłoby niemożliwym przeprowadzenie jego wierzchem drogi samochodowej.

Z punktu widzenia handlowo-ruchowego trasa muru zupełnie nie nadaje się dla celów komunikacyjnych. Cała jego część północna graniczy z pustynią Gobi a tylko pewna partja na północ od Pekinu przedstawia pewien interes handlowy. Jedynie ważna arterja handlowa idąca z wschodniej Syberji do Mandżurji nie może się w zupełności posługiwać trasą muru. Jak z powyższego widać, pogłoski te nie mogą mieć żadnej realnej podstawy, gdyż trudnoby było znaleźć kapitał dla podobnie nierentownego przedsięwzięcia.

— **Stosunek sieci drogowej** przystosowanej do ruchu samochodowego, do sieci kolejowej w poszczególnych państwach przedstawia się następująco:

Szwajcaria	2:5:1
Węgry	2:5:1
Belgja	3:1
Niemcy	5:1
Austrja	6:1
Holandja	6:5:1
Anglja	8:1
Norwegja	8:1
Włochy	8:5:1
Polska	9:5:1
Danja	9:5:1
Francja	10:1
Stany Zjedn. Am. Płn.	12:1
Irlandja	13:5:1
Rosja	16:5:1

(Die Betonstrasse nr. 3—4 1933).

E. B.

Mosty.

— **Pierwszy most spawany w Jugosławji.** Rozwój konstrukcyj spawanych postępuje pomimo kryzysu coraz bardziej naprzód. Ostatnio zbudowano blaszany most spawany nad rzeką Grzą, na drodze państwowej Paraćin-Zajecar w Jugosławji, w którym to kraju po raz pierwszy zostało zastosowane spawanie. Most ten ma być w najbliższym czasie oddany do użytku publicznego. Most spoczywa na przyczółkach wykonanych z kamienia ciosowego, które służyły poprzednio do podtrzymywania tymczasowego mostu drewnianego. Po usunięciu prowizorium uskuteczono na przyczółkach tylko bardzo małe naprawy, celem przystosowania tychże do obecnej konstrukcji mostowej. Rozpiętość mostu wynosi 24,72 m w świetle, a odstęp belek głównych, wykonanych jako belki blaszane spawane o wysokości ścianki $h=2,48$ m — wynosi 5,40 m. Poprzecznicę są umieszczone w odstępach 4,12 m, wykonane są również jako belki blaszane o wysokości ścianki 0,716 m. Połączenie poprzecznic z belką główną wykonane jest podobnie jak przy moście spawanym blaszanym na Słudwi pod Retkami. Podłużnic nie ma, a otwory pomiędzy poprzecznkami przesklepiono płytą żelaznobetonową. Całkowity ciężar konstrukcji wynosi 32 ton, a cena jednostkowa wynosi około 8.00 dynarów (0,92 zł.) za jeden kg. Całkowity koszt mostu wraz z naprawą przyczółków, wykonaniem ramp dojazdowych, żelazną konstrukcją oraz wykonaniem bruku na jezdni z mozaiki wynosi 375.000 dynarów (34.000 zł.).

St. B.

— **Most św. Jana w Portland na W. Willamette** (Oregon) wiszący opisuje Dr. Steinman w *Eng. News Rec.* (1930, I. str. 273). Most jest linowy, rozpiętość przęsła głównego 371 m. Pomost znajduje się w wysokości 76,2 m nad wodą żeglowną.

— **Krażyny żelazne mostu na Raritanie w Nowym Brunzwicku** opisuje Goodking w *Eng. News Rec.* (1930, I. str. 307). Sklepienia żelbetowe miały $l=61,6$ m. Jako krażyn

użyto łuków kratowych trójprzegubowych. Każdą połówkę łuku zrobiono osobno, podniesiono i połączono je w kluczu.

— **Przy wiadukcie w parku Woodway pod Edmons** (*Eng. News Rec.* 1930 I., str. 327) użyto naprężeń niezwykle wielkich. Dla betonu o wytrzymałości 211 kg/cm^2 naprężenie na zginanie wynosi 81 kg/cm^2 , na ścinanie 15 kg/cm^2 . Słupy 16-7 m wysokie nie są ze sobą połączone. Z początku zamierzano wykonać wiadukt drewniany, potem zgodzono się na żelbetowy, o ileby koszt nie przenosił 25.000 \$. Inż. Way wypracował taki projekt, który też wykonano.

— **Wiadukt Hyperion w Los Angeles** omawiają Buttler i Enger w *Eng. News Rec.* (1930, I. str. 476). Dźwigary główne są to łuki ciągle o rozp. 41·1 m. Obliczono je analitycznie i zapomocą modeli sposobem Beygsa. Wyniki co do wielkości parcia poziomego i oddziaływania pionowego są zgodne, mniejszą zgodność spostrzeżono dla momentów.

— **Most łukowy betonowy Lorraine na Aarze w Bernie** opisuje inż. Maillart w *Schw. Bauztg.* (1931 I, str. 17). Rozpiętość mostu w świetle wynosi 82 m, strzałka 31 m. Łuk jest eliptyczny. Użyto tu bloków betonowych. Największe ciśnienie w sklepieniu wynosi 50 kg/cm^2 . Na sklepieniu betonowym wypełnienie pachwin jest żelbetowe. Rusztowania były wachlarzowate. Stwierdzono, że mury pachwinowe tu bardzo wysokie, znacznie odciążają sklepienie, w kluczu odciążenie dochodzi do 80%. Koszt mostu wynosi $2\frac{1}{2}$ miliona franków.

— **Siódmy most na Łabie w Dreźnie** omawia *Schweir. Bauzeit.* (1931 I, str. 96). Pomost jest wgłębienny, 3 belki główne ciągle mają 4 przęsła 65, 115, 65 i 40 m i są blaszane, wysokość ich zmienia się od 4·6 do 5·5 m w środku rozpiętości największej, do 7·4 m na średnich podporach. Wykonano je ze stali wyborowej St 52. Przęsło o rozpiętości 115 m wykonano bez rusztowań ze względu na żeglugę. Szerokość między poręczami wynosi 17 m, jezdnia ma 11 m, chodniki po 3 m.

— **Most w Gromsmeiring pod Ingolstatdem na Dunaju** opisuje Dr. Nakonz w *Centralbl. d. Bauwesens* (1931, str. 123). Jest to most żelbetowy belkowy, trójprzęsłowy, przegubowo. Środkowe przęsło z 2 przegubami ma 61·5 m rozpiętości. Belka wisząca ma 24·5 m rozpiętości i jest 2·70 m wysoka. Belka w przęsłach bocznych jest 1·99 m wysoka, a na podporach średnich 5·35 m. Największa jej szerokość nad filarami wynosi 1·30 m i zmniejsza się do 0·70 m.

Dr. M. Thullie.

Żelazo - beton.

— **Doświadczenia na zginanie belek żelbetowych** omawia Dumas w *Ann. d. pont et chaus.* (1931 V, str. 189 i VI, str. 437). Doświadczenia miały na celu zbadanie strzałek ugięcia rzeczywistych, różniących się od obliczonych. Strzałki tylko dla małych obciążeń zgadzają się ze strzałkami obliczonymi dla fazy pierwszej, potem wzrastają pręcej i zbliżają się do obliczonych dla fazy drugiej. Po zdjęciu obciążenia strzałka nie znika zupełnie, lecz część strzałki pozostaje na trwałe. I naprężenia nie są wtedy równe zeru, lecz pozostają pewne ciągnienia i pewne ciśnienia, które się równoważą. Autor zapatruje się pesymistycznie no sposób obliczania belek żelbetowych z powodu, że założenia, które przytem robiono, nie sprawdzają się. To jednak zdarza się i przy obliczeniu belek drewnianych i żelaznych, wogóle wyniki obliczeń mechaniki teoretycznej nie mogą się zgadzać z rzeczywistością, bo uproszczone założenia są różne od rzeczywistych. Wiedząc o tem, możemy jednak używać śmiało dotychczasowych sposobów obliczeń, chociaż wyniki obliczeń nie będą zupełnie dokładne.

Jeżeli obciążenie belek żelbetowych jest zmienne i wraca do zera, musimy rozróżnić odkształcenia stałe sprężystych. Ugięcie po obciążeniu ma dążność zwiększenia się i po dłuższym dopiero czasie następuje równowaga.

Dr. M. Thullie.

Koleje.

— **Poskromienie hałaśliwej jazdy i luźnych wstrząsów w wagonach kolejowych** stało się także w ostatnich czasach przedmiotem licznych zabiegów.

W krajach, gdzie istnieją dobrze utrzymane drogi, a nawet osobne gościńce automobilowe, jazda autobusem jest spokojniejszą aniżeli koleją.

Przyczyną niespokojnej jazdy na kolejach należy szukać przede wszystkim w stykach szyn i kołach pojazdów.

Co do pierwszej sprawy istnieje dążenie do umniejszenia ilości styków: wytwarza się szyny 30-metrowe, co dwie takie spawa w 60-metrową, ale czy można iść dalej?

W tym kierunku istnieją prace teoretyczne v. Gruenewaldta, dr. Ammanna, A. Blocha, D. Wattmanna i innych, ale praktyka nie wypowiedziała swego ostatniego słowa.

(*Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens* nr. 4—13 z r. 1931, nr. 6 i 9 z r. 1932, *Czasopismo Techniczne* zeszyt 20 z r. 1928 str. 316).

Co do kół pojazdów to jeszcze przed wielką wojną A. Saurer przeprowadzał w tym kierunku próby, a dopiero w r. 1931 Micheline przedstawił korzystne rozwiązanie, zastosowane do motorówek.

Wagon Micheline'a z oponami jedzie tak spokojnie, że przy szybkości 125 km/godz można w nim czytelnie pisać. Słychać tylko bieg motoru, który jest oddzielony od właściwego wagonu i pomieszczony na przednim trzyosiowym wózku. Elastyczny przedział pomiędzy stanowiskiem kierownika z maszyną a miejscami pasażerów sprawia, że wstrząśnięcia części popędowych nieprzenoszą się na właściwe pudło wozowe. Tylko przy wjeździe w łuki odczuwa się łagodnie tarcie krysz o głowę szyny. Udarów na stykach i rozjazdach mimo wielkiej szybkości jazdy, nie odczuwa się. (*Zeitschrift d. Vereins deutsch. Ingenieure* zeszyt 16 z r. 1932).

— **Kryzys kolejowy.** Silne obniżenie dochodów kolejowych jest następstwem pogorszenia się sytuacji gospodarczej we wszystkich krajach.

Zniżka wpływów kolejowych w r. 1931 w stosunku do roku 1929 wynosi na kolejach niemieckich: 27·6%, angielskich 13·3%, francuskich 7·7%, belgijskich 10·2%, włoskich 21·9%, szwajcarskich 7·2%, czechosłowackich 17·3%, północnoamerykańskich 30·5%. Największy zatem spadek osiągnęły koleje amerykańskie i niemieckie. (*Reichsbahn* zeszyt 51 z r. 1931).

Sekcja statystyczna szwajcarskich kolei związkowych (*Bulletin des Chemins de fer Fédèrand*) podaje straty wpływów brutto dla poszczególnych kolei w r. 1931 w stosunku do r. 1930 jak następuje: koleje niemieckie państwowe: 17·4%, francuskie: państwowe 3·4%, PLM 10·7, Nord 8·1%, Est 11·3%, koleje angielskie: LMSR 7·7%, LNER 10·1%, Southern R. 5·6%, koleje włoskie 16·9%, austriackie 13·2%, szwajcarskie 4·9%, belgijskie 12% amerykańskie pierwszorzędne 20·3%.

Obniżenie dochodów dotyczy nie tylko ruchu towarowego, ale w znacznym stopniu osobowego.

Zeitung d. Vereins deutscher Eisenbahnwerw. (nr. 8 z r. 1932) poddaje analizie sprawę spadku przewozu podróżnych i dochodzi do rezultatu, że spadek ten jest przede wszystkim kryzysem pieniężnym. Niepomocne uruchomienie w odstępach półgodzinnych na liniach głównych pociągów pospiesznych, ani wypuszczanie wagonów motorowych na liniach drugorzędnych, ani najumiejętniejsza konkurencja z ruchem samochodowym, lub nawet obniżka taryf.

Podróże kolejowe dzielą się na „nieodzowne“ i „możliwe“. Te drugie odpadły dziś zupełnie.

Poprawę w tym kierunku przyniesie tylko poprawa bytu warstw najszybszych.

W Polsce nieprzedstawia się także stan rzeczy w tym kierunku korzystnie.

W artykule „Praca Polskich Kolei Państwowych w I kwartale 1932“ podaje (*Inżynier kolejowy* (7) 1932 str. 159),

że przewóz podróżnych w I kwartale 1932 wynosił ogółem 28,055.274 osób, w porównaniu z tymże okresem roku 1931 (32,755.066) zmniejszył się o 14·3%.

Przewóz towarów, oprócz ładunków kolejowych gospodarczych, wynosił 10,733.313 ton, gdy w roku poprzednim w tym samym kwartale 13,909.431 ton, zatem zmniejszył się o 22·8%.

Liczba wagonów towarowych, odstawionych do rezerwy, wskutek zmniejszenia się przewozów, wynosiła 1 kwietnia 1932 65.302 jednostek.

Wpływy Polskich Kolei Państwowych wynosiły w I kwartale 1932 219,610.066 zł., gdy w roku poprzednim 275,370.772 zł., co daje ubytek 20·2%. W drugim kwartale wpływy P. K. P. r. 1932 wynosiły 216.004.385 zł., gdy w r. poprzednim 291,876.850 zł., co wskazuje na ubytek 26%.

— **Zabiegi francuskiej kolei południowej nad popieraniem gospodarstwa wiejskiego.** Kolej ta zorganizowała u siebie w r. 1919 oddział, którego zadaniem jest dobierania sposobów w celu podniesienia i udoskonalenia produkcji rolniczej i uzyskania dla nich rynków zbytu na obszarach które ogarnia jej sieć szlaków od Bordeaux i Cette do granicy hiszpańskiej.

W porozumieniu z miejscowymi związkami rolniczymi i poszczególnymi obywatelami organizuje się wykłady popularne, drukuje i rozpowszechnia wydawnictwa propagandowe, urządza wycieczki do szczególnych miejscowości o specjalnych kulturach warzyw, drzew owocowych, kartofli, kukurydzy, ryb i bydła rogatego. Szczególną pieczę otacza się sprawę szkodników drzewnych i polnych oraz nawozom sztucznym. Osobne pociągi wystawowe dają możliwość oglądania i wypróbowania nowych, postępowych narzędzi rolniczych.

Oddział wymieniony organizuje związki sprzedawców i odbiorców, pośrednicząc między nimi. W ten sposób zdobywa się korzystne rezultaty tak dla rolników, jak i samej kolei.

(*Chronique des Transports* nr. 19 z r. 1931 i *Archiv für Eisenbahnwesen* nr. 1 z r. 1932).

— **Największa fabryka lokomotyw** na kontynencie Europy Henschel i Syn w Kassel, o której zamknięciu donosiliśmy w „Wiadomościach“, otworzyła ponownie ruch 9 maja 1932 i ma posiadać zamówienie do wiosny 1933 dla 1500 do 2000 robotników. (*Organ f. d. Fortschritte d. Eisenb.* nr. 12 z r. 1932).

Inż. A. W. Krüger.

Ruch samochodowy.

— **Projekty rozwoju ruchu motorowego w Rosji.** Z powodu wielkiego zapotrzebowania wozów motorowych dla linii dowozowych do kolei uznał rząd potrzebę znacznego wzmożenia ilości wszelkiego rodzaju wehikułów motorowych z obecnego stanu 7.000 do 400.000 sztuk.

Cel ten ma być osiągnięty do 1 stycznia 1934 r.

Dla wybudowania takiej ilości pojazdów mają powstać 3 wielkie fabryki do wiosny 1933. Fabryki te znajdują się w Niszewogrodzku koło Moskwy z produkcją roczną 80.000 wagonów motorowych towarowych półtonowych i 60.000 omnibusów osobowych i samochodów. W fabryce „Amo“ w Moskwie produkcja roczna ma wynosić 50.000 wozów towarowych 2½ tonnowych i w Jarosławiu 10.000 wozów towarowych 4 do 5 tonnowych. (*Verkehrstechnische Woche* nr. 30 z r. 1931).

Inż. A. W. Krüger.

RECENZJE I KRYTYKI.

„**Życie gospodarcze a ekonomika społeczna**“. Pod tym tytułem pojawiła się książka zbiorowa wydana świeżo przez Polskie Towarzystwo Ekonomiczne we Lwowie pod

redakcją prezesa prof. Leopolda Caro. W skład książki wchodzi prace 32 ekonomistów polskich, dotyczące szeregu problemów ekonomicznych i socjologicznych: rolnictwa, przemysłu, ubezpieczeń społecznych, mieszkań, waluty, kredytu, przyrostu ludności, reformy studjów ekonomicznych, spółdzielczości, etatyzmu, roli morza, regionalizmu, rodziny, wolności i równości, katolicyzmu wobec przesilenia. Wśród autorów wymieniamy profesorów szkół akademickich: Biegeleisena, Carę, Daszyńską-Golińską, Gurskiego, Hauswalda, Kłapkowskiego, Konecznego, Korowicza, Kurnatowskiego, Ludkiewicza, Rosego, byłych ministrów Bertoniego, Gliwica, Klarnera, Kwiatkowskiego, Ludkiewicza, Stesłowicza, senatora Steckiego, posła Schimmla, prezesa P. K. O. Grubera, wicewojewodę Bileka, inspektorę pracy Krabelską, dyr. dep. Manteuffla, dyr. Kołodziejskiego, dr. Paygerta, red. Piwowarczyka i Sławińskiego, inż. Romanowa i dr. Sondla, dr. Strzeszewskiego, dr. Tomanka i dr. Krzetuskiego.

Książka daje na 531 stronach obraz dzisiejszego stanu rzeczy w tych wszystkich kwestjach i stawia szereg postulatów ze stanowiska interesów polskich. Cena 20 zł.

RÓŻNE SPRAWY.

Polski Komitet Techniki Sanitarnej i Higjenu Miast.

Z inicjatywy Ministerstwa Spraw Wewnętrznych powstał w końcu roku ubiegłego polski Komitet Techniki Sanitarnej i Higjenu Miast, który winien przedewszystkiem utrzymywać jak najściślejszą łączność z instytucjami i osobami zarówno w kraju jak i zagranicą, pracującymi na polu techniki sanitarnej, oraz przygotowywać udział instytucyj naukowych i społecznych w międzynarodowych zjazdach i wystawach techniki sanitarnej. W dniu 12 bm. odbyło się pierwsze zebranie ogólne zwyczajne członków założycieli Polskiego Komitetu Techniki Sanitarnej w sali posiedzeń Senatu Politechniki Warszawskiej. Wysłuchano referatu sprawozdawczego inż. Rudolfa, delegata rządu polskiego na III Międzynarodowy Zjazd techniki sanitarnej w Lyonie, omówiono program pracy Komitetu i wybrano władze. Prezydjum Komitetu ukonstytuowano w następującym składzie: prof. inż. Ignacy Radziszewski. (Politechnika Warszawska) — przewodniczący, prof. dr. T. Janiszewski (Uniwersytet Warszawski) — zast. przewodniczącego, inż. gen. em. Kałkowski (Polskie Tow. Higjeniczne) — skarbnik i inż. Z. Rudolf (Ministerstwo Spraw Wewnętrznych) — sekr. generalny.

Kongresy i Zjazdy.

II. Międzynarodowy Zjazd Poradni Stosowania Stali w Düsseldorfie. W czasie od 7 do 10 czerwca br. odbył się w Düsseldorfie II-gi międzynarodowy zjazd biur propagandowych stali (żelaza) organizowany w roku bieżącym przez niemiecką „Beratungsstelle für Stahlverwendung“.

Na zjeździe były reprezentowane: Belgja, Anglja, Francja, Holandja, Włochy, Szwajcarja i Czechosłowacja. Z Polski wziął udział w zjeździe p. M. Krzymuski, kierownik propagandowego biura przemysłu żelaznego istniejącego przy Syndykacie Polskich Hut Żelaznych.

Celem tego Zjazdu jest uzyskanie stałej wymiany doświadczeń nietylko w postępie technicznym poszczególnych krajów, lecz również w organizacji i współczesnych metodach działania wzorowej akwizycji handlowej.

Polsko-czechosłowacki Zjazd Elektryków. W dniach od 11 do 14 czerwca odbędzie się w Warszawie w gmachu Politechniki wspólny zjazd Stowarzyszenia Elektryków Polskich i Czechosłowackich, połączony z Wystawą Elektrotechniczną.

Równocześnie ze zjazdem otwarta będzie w Politechnice

Wystawa Elektrotechniczna, która zgrupuje eksponaty przemysłu elektrotechnicznego polskiego i czeskiego.

Po zakończeniu zjazdu odbędzie się od 14 do 17 czerwca trzydniowa wycieczka do Gdyni przez Łódź, gdzie zwiedzane będą zakłady włókiennicze i nowa elektrownia, Łowicz — procesja Bożego Ciała, Gródek i Żur — największe w Polsce elektrownie wodne na Pomorzu, wreszcie Gdynia — port i wybrzeże.

NADESŁANE.

Dnia 4. czerwca 1933 r.

Wielce Szanowny Panie Redaktorze!

Zeznania moje, złożone dnia 20 kwietnia b. r. w procesie inż. Ruszczewskiego w warszawskim Sądzie Karnym, wywołały list Rady Związku Stowarzyszeń Architektów Polskich w Warszawie, ogłoszony w kilku pismach.

Ponieważ metoda ustalania, względnie sprawdzania faktów na drodze polemiki prasowej, nie może być uznana za właściwą, przeto zwróciłem się do Senatu Politechniki Lwowskiej z prośbą o wyłonienie Komisji, któraby zbadała podstawy dokumentarne moich zeznań sądowych.

Komisja Senatu w składzie:

Magnificencji Rektora Prof. Inż. K. Zipsera (przewodniczącego); b. Ministra Robót Publicz., b. Rektora, Prezesa Akademii Nauk Technicznych w Warszawie Prof. Dr. Inż. M. Matakiewicza; b. Rektora Prof. Inż. J. Fabiańskiego; Dziekana Wydziału Inżynierji wodnej i lądowej Prof. Dr. A. Wereszczyńskiego; Dziekana Wydziału Architektonicznego Prof. Inż. Arch. J. Bagińskiego i Prof. Inż. Arch. Wład. Derdackiego podjęła — po zbadaniu sprawy — następującą uchwałę:

„Komisja wyłoniona przez Senat Politechniki Lwowskiej do rozpatrzenia zarzutów, postawionych profesorowi Dr. Kazimierzowi Bartłowi, w liście otwartym Związku Stowarzyszeń Architektów Polskich, z daty Warszawa dnia 3 maja 1933 (umieszczonym w czasopiśmie „Architektura i Budownictwo“ Nr. 4 z r. 1933), po zbadaniu przedstawionych przez profesora Dr. Bartla dokumentów i pism, odnoszących się do tej sprawy stwierdza, że profesor Dr. Bartel, słuchany jako świadek w procesie Ruszczewskiego przed Sądem w Warszawie, w dniu 20 kwietnia 1933, był w pełni uprawniony, na podstawie posiadanych dokumentów, do wypowiedzenia swych twierdzeń“.

We Lwowie, dnia 1 czerwca 1933 r.

(—) Zipser (—) A. Wereszczyński
(—) M. Matakiewicz (—) Bagiński
(—) J. Fabiański (—) Derdacki

Proszę Pana Redaktora o ogłoszenie niniejszego listu na łamach Swego cennego pisma.

Z wysokim szacunkiem

Kazimierz Bartel