

TR E Ś Ć: Część urzędowa. Część nieurzędowa. Prof. Dr. M. Thullie: Najnowsze doświadczenia wiedeńskie ze słupami żelbetowymi. — L. Grabowski: O wyrażeniach współrzędnych prostokątnych odwzorowania Gaussowskiego (hannowerskiego) jako funkcji współrzędnych geograficznych. — Inż. Dr. T. Swieżawski: Toczenie się koła. (Ciąg dalszy). — Inż. T. Zubrzycki: Skrajne wartości stanów wody i objętości przepływu. — 54. Sprawozdanie Wydziału Głównego Pol. Tow. Politechnicznego za r. 1931. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Sprawy Towarzystwa.

## Część urzędowa.

### Z Ministerstwa Robót Publicznych.

Na podstawie § 5 rozporządzenia z dnia 26. II. 1926 r. (Dz. U. R. P. Nr. 33, poz. 203) Pan Minister Robót Publicznych zamianował rozporządzeniem z dnia 9 lutego 1932 r. L. O. P. 14/c/1 na okres do końca obecnej kadencji Państwowej Komisji Egzaminacyjnej na mierniczych przysięgłych we Lwowie Członkiem i Sekretarzem tejże Komisji p. inż. Zdzisława Warchałowskiego, radcę budownictwa Dyrekcji Robót Publicznych we Lwowie, zwalniając równocześnie ze stanowiska członka i sekretarza Komisji p. inż. Edwarda Hillbrichta, radcę budownictwa Zarządu wodnego w Samborze.

### Ustawy i rozporządzenia.

1. W „Monitorze Polskim“ Nr. 283 z 1931 r., poz. 375 — Instrukcja Ministra Robót Publicznych z dnia 7 listopada 1931 r., wydana na podstawie §§ 27, 32 i 19 rozporządzenia Ministrów Robót Publicznych i Skarbu z dn. 3 października 1931 r., wydanego w porozumieniu z Ministrami: Spraw Wewnętrznych, Przemysłu i Handlu, Sprawiedliwości oraz Poczty i Telegrafów w sprawie wykonania ustawy o Państwowym Funduszu Drogowym (Dz. U. R. P. Nr. 92, poz. 716) w sprawie biletów, jakich używać powinny przedsiębiorstwa przewozowe, uiszczające opłatę na rzecz Państwowego Funduszu Drogowego od rzeczywiście sprzedanych biletów, oraz w sprawie obliczania ryczałtowych opłat na rzecz tegoż Funduszu.

2. W „Monitorze Polskim“ Nr. 290 ex 1931 r., poz. 384 — Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dn. 5 listopada 1931 r. o przekazaniu wojewodom decyzji w sprawach pociągania do udziału w kosztach budowy i utrzymania dróg państwowych. (Przedruk z Dz. U. R. P. z dnia 1 grudnia 1931 r., Nr. 103, por. 793).

3. W Dz. U. Nr. 4 ex 1932 r. poz. 23 — rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 grudnia 1931 r., zmieniające rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 października 1924 r., o opłatach za mieszkania, zajmowane przez funkcjonariuszy państwowych i wojskowych zawodowych w budynkach państwowych, przez Skarb Państwa wynajętych, lub administrowanych.

4. W Dz. U. Nr. 6 ex 1932 r. poz. 40 — rozporządzenie Ministrów: Robót Publicznych i Spraw Wewnętrznych z dnia 5 stycznia 1932 r., w sprawie częściowego przekazania wojewodom uprawnień z art. 2 ustawy z dnia 10 grudnia 1920 r. o budowie i utrzymaniu dróg publicznych w Rzeczypospolitej Polskiej.

5. W Dz. U. Nr. 7 ex 1932 r. poz. 44 — rozporządzenie Ministra Robót Publ. w porozumieniu z Ministrem Spraw Wewn. z dn. 17 grudnia 1931 r. w sprawie zmian w rozporządzeniu z dn. 17 lutego 1928 r. o katastrze sił wodnych.

6. W Dz. U. Nr. 8 ex 1932 r. poz. 54 — Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dnia 16 stycznia 1932 r. w sprawie zmian w rozporządzeniu z dnia 22 marca 1929 r. o egzaminach, wymaganych dla uzyskania prawa kierowania robotami budowlanymi i wykonywania projektów (planów) tych robót.

## Zmiany personalne.

### Mianowania.

Urząd Wojew. (Dyr. Rob. Publ.) w Toruniu: inż. Krzyszkowski Bolesław, prowiz. radcą budownictwa w VI st. sł.; Inż. Bojakowski Michał — prowiz. referendarzem w VII st. sł.

### Przeniesienia.

Inż. Boberski Aleksander, referendarz VII st. sł. z Urzędu Woj. (DRP) we Lwowie do Urzędu Wojew. (DRP) w Kielcach.

Inż. Pinno Alfons, radca bud. VI. st. sł. z Urzędu Wojew. (DRP) w Kielcach do Urzędu Wojew. (DRP) w Brześciu n/B.

Inż. Brok-Klonowski Stanisław, radca bud. VI st. sł. z Urzędu Wojew. (DRP) w Warszawie do Urzędu Wojew. (DRP) w Kielcach (równocześnie mianowany kierownikiem Oddziału w VI st. sł.).

Inż. Langer Mieczysław, kierownik Oddziału VI st. sł. z Urzędu Wojew. (DRP) w Krakowie do Dyrekcji Dróg Wodnych w Warszawie.

Inż. Nowak Erwin, kierownik Oddziału VI st. sł. z Urzędu Wojew. (DRP) w Łodzi do Ministerstwa Robót Publicznych.

Inż. Sokołowski Kazimierz, radca bud. VI st. sł. z Urzędu Wojew. (DRP) w Stanisławowie do Urzędu Wojew. (DRP) w Brześciu n/B.

Inż. Gerstman Franciszek, radca bud. VI st. sł. z Urzędu Wojew. (DRP) w Toruniu do Urzędu Wojew. (Wydz. R. P.) w Katowicach.

Inż. Girin Jarosław, referendarz VII st. sł. z Urzędu Wojew. (DRP) w Wilnie do Urzędu Wojewódz. (DRP) w Białymstoku.

Inż. Berstling Ludwik, referendarz VII st. sł. z Urzędu Wojew. (DRP) we Lwowie do Urzędu Wojew. (DRP) w Kielcach.

### Przeniesienia na emeryturę.

Centrala Min. Rob. Publ. radca ministerjalny w VI st. sł. Panczakiewicz Ludwik, Urząd Wojew. (DRP) we Lwowie: radcowie budownictwa w VI st. sł. inż. Szmatera Włodzimierz, inż. Link Franciszek i inż. Winnicki Bron.

Urząd Wojew. (DRP) w Krakowie: Kierownik Oddziału w VI st. sł. inż. Chudoba Franciszek, radcowie budownictwa w VI st. sł. inż. Pruchnicki Leon i inż. Pindelski Józef, referendarz w VII st. sł. inż. Moor Stanisław.

Urząd Wojew. (DRP) w Tarnopolu: referendarze w VII st. sł. inż. Bogdanowicz Mikołaj i inż. Tinz Adolf.

Urząd Wojew. (DRP) w Stanisławowie: Dyrektor Robót Publ. w V st. sł. inż. Południowski Franciszek.

Urząd Wojew. (DRP) w Łucku: radca budow. w VI st. sł. inż. Krafft Tadeusz.

Urząd Wojew. (DRP) w Poznaniu: urzędnik VII st. sł. Pyszkowski Marjan.

### Zwolnienia.

Urząd Wojew. (DRP) w Lublinie: prowiz. radca budow. w VI st. sł. inż. Neczaj-Hruzewicz Zbigniew.

Urząd Wojew. (DRP) w Łodzi: prowiz. referendarz w VII st. sł. inż. Goetzen Jan.

### Zmarli:

Urząd Wojew. (DRP) w Kielcach: inspektor w VI st. sł. Pintner Edward zmarł dn. 4 grudnia 1931 r.

Dr. Maksymiljan Thullie.

## Najnowsze doświadczenia wiedeńskie ze słupami żelbetowymi.

Austrjacki wydział żelbetowy Tow austr. inż. i arch. w Wiedniu obchodził w tym roku 25-letni jubileusz. Podkomisja dla słupów ogłosiła z tego powodu swe trzecie sprawozdanie, a to przez swego przewodniczącego Dr. Fr. Empergera<sup>1)</sup>.

Doświadczenia te miały na celu zbadania współdziałania skorupy t. j. betonu, leżącego zewnątrz uzbrojenia poprzecznego i współdziałania uzbrojenia poprzecznego. Przy tych doświadczeniach użyto dla prętów podłużnych żelaza st 37 i stali st 55, zaś dla uzwojenia drutu stalowego o wytrzymałości 9780 kg/cm<sup>2</sup> i 8540 kg/cm<sup>2</sup>, gdy w praktyce używa się zwykle drutu żelaznego o wytrzymałości 3300 kg/cm<sup>2</sup>.

Szkoda, że pieniądze, któremi rozporządzała podkomisja, nie zezwoliły na wykonanie przynajmniej trzech egzemplarzy każdego słupa. Wykonano wiele doświadczeń pojedynczych, które, rozumie się, przedstawiają małą wartość naukową. Ale pomimo tego wyniki doświadczeń są godne uwagi.

Na tablicy I zestawiono doświadczenia grup A, B, C i D. Słupy l. 1, 9, 12, 16, 23 i 30 są betonowe, z ciężaru łamiącego wyznaczono wytrzymałość słupową betonu. Dla grupy A otrzymaliśmy  $\frac{183+189}{2}=186 \text{ kg/cm}^2$ , dla grupy B  $\frac{186+160+149}{3}=164 \text{ kg/cm}^2$ , dla grupy C 141 kg/cm<sup>2</sup>, a dla D=130 kg/cm<sup>2</sup> (doświadczenia pojedyncze).

Dla słupów wzmocnionych podłużnie i strzemionami obliczono z ciężaru łamiącego liczbę „n”. Otrzymaliśmy n=20, 15, 18 i 19, a tylko dla słupa 3 o wzmocnieniu podłużnym 0.2%, w praktyce nieużywanem, wypada n=7.2. Widzimy więc, że na razie możemy jeszcze zatrzymać n=15. Dla słupów uzwojowych obliczono ciężar łamiący wedle następujących wzorów: 1. rozporządzenia polskiego  $P=k_b(1.25 F_r+15 F_z+30 F_u)$ ; 2. niemieckiego  $(P=k_b F_r+15 F_z+45 F_u)$ ; 3. nowego wzoru Kugiego, na podstawie tych doświadczeń ułożonego,  $P=F_r K_b+F_z K_z+\gamma F_u K_u$ , przyczem  $\gamma=1.5$ ; 4. to samo, lecz dla  $\gamma=2.0$ .

Widzimy, że przy użyciu drutu stalowego o wytrzymałości 9780 i 8540 kg/cm<sup>2</sup> przepisy polskie i niemieckie dają prawie zawsze za mały ciężar łamiący. Tylko dla słupów l. 6, 10, 15, 18 i 19 zgadza się wynik obliczenia dość dobrze z doświadczeniem, dla wszystkich innych słupów doświadczenie wykazuje znacznie większy ciężar łamiący. Zwłaszcza różnica ta jest bardzo wielka w grupie D, 137 i 129 t w stosunku do 184 i 238 t. Dla słupów 39 i 40 obliczenie daje 160 t, doświadczenie 313 t. Widać z tego, że przy użyciu drutu stalowego o wielkiej wytrzymałości wzory polski i niemiecki nie dają się użyć. Ciężar łamiący jest w tym wypadku znacznie większy.

Dr. Emperger badał przy sposobności tych doświadczeń skrócenie długości betonu i żelaza i stwierdził, że przy użyciu stali okrągłej st 55 całkowite jej wyzyskanie wymaga trochę większego skrócenia długości betonu, a więc silniejszego uzwojenia. Silne i tęgie pręty podłużne wykazują większe skrócenie długości.

Słupy, uzbrojone kątówkami st 55, wykazują w stosunku do st 37 znaczne powiększenie ciężaru łamiącego przy tym samym przekroju i uzwojeniu. I tak otrzymujemy dla słupów 31, 32, 35 i 36 średni ciężar ła-

miący 184 t, gdy słupy 33, 34, 37 i 38 ze st 55 wykazują 239 t. Doświadczenia te więc stwierdziły, że ciężar łamiący zależy nie tylko od wytrzymałości betonu  $K_b$ ,  $F_z$  i  $F_u$ , lecz także od granicy ciastowatości uzbrojenia podłużnego i drutu. Inżynier cywilny Karol Kugi ustanowił na zasadzie dodawania wytrzymałości wzór:

$$P=F_r K_b+F_z K_z+\gamma F_u K_u, \dots 1)$$

przyczem  $\gamma=1$  do 2 a  $K_b=0.8$  wytrzymałości kostkowej.

Kugi proponuje następujące wartości dla  $\gamma$ :

a) Przekroje uzbrojone żelazem okrągłym lub słabymi kształtownikami z żelaza lub stali  $\gamma=1$ ;

b) Uzbrojone silnemi kątówkami st 37  $\gamma=1.5$ ;

c) " " " st 55  $\gamma=2$ .

Widzimy, że w grupie A ciężar łamiący, obliczony według Kugiego dla  $\gamma=1.5$  dostatecznie zgadza się z doświadczeniami.

W grupie B wyniki obliczeń dla  $\gamma=1.5$  są także dobre, lecz przy słupach l. 14, 21 i 22  $\gamma=2$  daje lepsze wyniki.

W grupie C silnie uzbrojonej (6%) zgadzają się wyniki doświadczeń z obliczeniem przy założeniu  $\gamma=1.5$  przy słupie 26,  $\gamma=2.0$  przy słupach 28 i 29. Dla słupa l. 25 ciężar łamiący jest jeszcze większy.

W grupie D jeszcze silniej uzbrojonej (9%) jest ciężar łamiący prawie wszędzie większy, niż obliczony według wzoru Kugiego i  $\gamma=2.0$ . Tu należałoby uwzględnić wpływ skorupy.

Dr. Emperger badał przy swych doświadczeniach, czy przy obliczeniu można uwzględnić skorupę i kiedy skorupa współdziała aż do złamania.

Że skorupa może w pewnych wypadkach powiększyć ciężar łamiący, widzimy z tabl. I.

Słup l. 10 ze skorupą cienką  $F_b=476$ ,  $F_r=400$  niesie 92 t  
" l. 11 " " grubą  $F_b=576$ ,  $F_r=400$  " 108 t

Dr. Emperger dochodzi do wyniku, że przy słupach żelbetowych ze strzemionami skorupa nie odpada, lecz niesie także pewną część ciężaru, co zresztą ogólnie przyjmujemy w praktyce. Ale on twierdzi dalej, iż uzbrojenie podłużne st 37, o ile jest połączone z uzwojeniem słabem współdziała z całym przekrojem wraz ze skorupą aż do złamania.

Przypatrzmy się teraz wynikom doświadczeń. Widzimy w grupie A, że ciężar łamiący obliczony według rozporządzenia polskiego lub niemieckiego zgadza się z doświadczeniami. W drugiej grupie B dla uzbrojenia podłużnego 2.5% a uzwojenia 0.5% ciężar łamiący z doświadczeń zgadza się lepiej z obliczonym bez uwzględnienia skorupy. Ale przy grupach silnie uzbrojonych (C 5.7 do 6.2%, D 9%) doświadczenie potwierdza obliczenie wedle wzoru Kugiego z uwzględnieniem skorupy. Gdyby w tym wypadku nie uwzględniać skorupy, należałoby liczyć wedle Kugiego dla  $\gamma=2.0$ . Emperger twierdzi, że przy silnem uzwojeniu należy uwzględniać tylko uzwojony rdzeń. To zgadza się z tem co podałem wyżej, bo przy grupach C i D uzwojenie 0.5% jest bardzo słabe w stosunku do uzbrojenia podłużnego 6 lub 9%. Tu więc można uwzględnić skorupę.

Ilość doświadczeń dla wyznaczenia wpływu skorupy i uzbrojenia podłużnego i poprzecznego na ciężar łamiący była jednak za mała, aby wyciągnąć ostateczne wnioski. Dla wyznaczenia zwłaszcza wpływu skorupy potrzeba nowych doświadczeń ze słupami o rozmaitej grubości skorupy. Aby zaś wyznaczyć

<sup>1)</sup> „Dritter Bericht des Unterausschusses für Säulen“. Zeitsch. d. öster. Ing. u. Arch., 1931, str. 109.



wpływ uzwojenia stalowego, należałoby wykonać równoległe doświadczenia z drutem zwyczajnym żelaznym ( $K_u = 3300 \text{ kg/cm}^2$ ).

Ale już obecnie można przynajmniej tymczasem wyciągnąć pewne wnioski. Przy użyciu stali 55 i drutu stalowego o wielkiej wytrzymałości jest udźwig słupa, wyznaczony na podstawie przepisów polskich czy niemieckich za mały. Tymczasowo możnaby w tym wypadku użyć wzoru Kugiego z  $\gamma = 1.5$ . Uwzględnienie całego przekroju betonu zamiast rdzenia byłoby do po-

lecenia tylko przy bardzo silnym uzbrojeniu podłużnym a słabem owinięciu. Dalsze doświadczenia, przy których próbowano by zawsze 3 identyczne słupy, aby uzyskać wartość przeciętną dostatecznie pewną, są bardzo potrzebne, aby beton i stal w słupach można zupełnie wyzyskać.

Przy projektowaniu wstawić należy w równ. 1)  $\sigma_b$ ,  $\sigma_z$  i  $\sigma_u$  zamiast  $K_b$ ,  $K_z$  i  $K_u$ , a wtedy otrzymamy:

$$P_{dop} = F_r \sigma_b + F_z \sigma_z + \gamma F_u \sigma_u, \dots \dots \dots (2)$$

przyczem  $\gamma = 1.5$ .

Dr. Lucjan Grabowski,

prof. Politechniki Lwowskiej.

## O wyrażeniach spólrzędnych prostokątnych odwzorowania Gaussowskiego (hannowerskiego) jako funkcij spólrzędnych geograficznych.

### 1.

Wiadomo z teorii powierzchni, że jeśli mamy jakąś powierzchnię wyrażoną w formie parametrowej, t. zn. jeśli mamy dwie zmienne niezależne  $u, v$  w jakikolwiek sposób tak z jej punktami związane, iż każdej parze wartości liczebnych  $uv$  odpowiada jakiś punkt tej powierzchni, to możemy uważać te dwie zmienne jako jej „spólrzędne powierzchniowe“. Wiadomo dalej, że jeśli te spólrzędne są tego rodzaju, iż powiększenie jednej z nich o nieskończenie mały przyrost  $\epsilon$  sprawia równie wielkie przesunięcie punktu po powierzchni, jakie nastąpiłoby przez powiększenie drugiej o takisam przyrost, to mówimy, że spólrzędne te są „izometryczne“. Jeżeli na powierzchni tej linje  $u = \text{const.}$  przecinają się z linjami  $v = \text{const.}$  wszędzie pod kątami prostymi, to mówimy, że spólrzędne powierzchniowe  $u, v$  są „ortogonalne“.

Z ogólnej Gaussa teorii odwzorowań wiernokątnych jakiegokolwiek powierzchni na inną powierzchnię wynika, że jeżeli mamy dla jakiejś powierzchni ustanowiony jakikolwiek układ spólrzędnych powierzchniowych  $u, v$  izometrycznych i ortogonalnych, to otrzymamy zawsze jakieś odwzorowanie płaskie wiernokątne tej powierzchni, jeśli, oznaczając przez  $x, y$  spólrzędne prostokątne w odwzorowaniu płaskim, obierzemy dowolnie jakąś funkcję analityczną  $f$  jednej zmiennej, utworzymy równanie

$$(1) \quad x + iy = f(u + iv) \quad \text{lub też} \quad x + iy = f(v + iw),$$

i następnie przyrównamy  $x$  do części rzeczywistej,  $iy$  do części urojonej prawej strony równania.

Na elipsoidzie obrotowej, długość geograficzna  $\lambda$  i szerokość geograficzna  $\varphi$  nie tworzą pary spólrzędnych izometrycznych; gdyż, oznaczając promień krzywizny południka przez  $M$ , przekroju poprzecznego przez  $N$ , a promień równoleżnika przez  $P$ , powiększenie szerokości geogr. o przyrost nieskończenie mały  $\epsilon$  sprawia przesunięcie linjowe punktu po powierzchni o  $M\epsilon$ , powiększenie zaś długości geogr. o  $\epsilon$  przesuwa go o  $P\epsilon = N \cos \varphi \cdot \epsilon$ ; a więc przesunięcie nie jest w obu razach równe. Jeśli jednak, zatrzymując jako jedną ze spólrzędnych powierzchniowych długość geograficzną, wprowadzimy jako drugą — zamiast szerokości geograficznej — funkcję  $w$  szerokości określoną przez równanie różniczkowe  $P dw = M d\varphi$ , a więc funkcję

$$(2) \quad w = \int_0^\varphi \frac{M}{N \cos \varphi} d\varphi = \lg \left[ \left( \frac{1 - e \sin \varphi}{1 + e \sin \varphi} \right)^{\frac{a}{2}} \operatorname{tg} \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \right]$$

( $\lg$  logarytm naturalny,  $e$  ekscentryczność elipsoidy), to mamy dwie zmienne niezależne  $\lambda$  i  $w$  stanowiące parę spólrzędnych izometrycznych. Z tego powodu zmienna  $w$  w powyższy sposób zdefiniowana nazywa się

krótko „szerokością izometryczną“ punktu. W całce (2) jako dolną granicę przyjęto 0, ażeby dla punktów równika mieć  $w = 0$ .

W zadaniach rozmierzania kraju, sytuację punktów geodezyjnych na elipsoidzie odniesienia wyraża się często, jak wiadomo, w formie spólrzędnych prostokątnych obrazów tych punktów w jakimś odwzorowaniu płaskim tej części elipsoidy, w której one leżą; i w rozwiązywaniu wielu zadań rachunkowych geodezyjnych (w obliczaniu triangulacyj nie pierwszorzędnych, w katastrze i t. d.) posługujemy się używaniem tych spólrzędnych. Z pomiędzy używanych do tego celu w różnych krajach odwzorowań jednym z najważniejszych jest, jak wiadomo, odwzorowanie wiernokątne Gaussowskie (hannowerskie), określone w następujący sposób:

Obrawszy pewien południk zasadniczy (centralny), wzdłuż którego rozciąga się po obu stronach pas przeznaczony do odwzorowania, i licząc długości geograficzne  $\lambda$  od tego południka, kładziemy

$$(3) \quad x + iy = f(w + i\lambda),$$

i żądamy, żeby południk centralny odwzorowywał się jako oś  $x$ -ów, i żeby obrazy punktów tego południka miały wartości odciętych równe odległościom tych punktów od równika, mierzonym po łuku południka (liczonym jako dodatne ku północy).

Te dwa warunki określają już funkcję  $f$ : Z pierwszego wynika, że musi to być jakaś funkcja „rzeczywista“ (t. zn. taka, która dla rzeczywistych wartości argumentu przyjmuje wartości rzeczywiste); rozwinięcie prawej strony (3) według wzoru Taylora na szereg według potęg  $i\lambda$  i przyrównanie po obu stronach równania części rzeczywistych i części urojonych daje przeto związek

$$(4) \quad \begin{cases} x = f(w) - \frac{\lambda^2}{2!} f''(w) + \frac{\lambda^4}{4!} f^{IV}(w) - \frac{\lambda^6}{6!} f^{VI}(w) + \dots \\ y = \lambda f'(w) - \frac{\lambda^3}{3!} f'''(w) + \frac{\lambda^5}{5!} f^V(w) - \dots \end{cases}$$

Z drugiego zaś warunku wynika, wobec pierwszego z równań (4), że  $f(w)$  musi to być tasama funkcja, jaka wyraża na naszej elipsoidzie długość łuku południka od równika do jakiegoś punktu w zależności od szerokości izometrycznej tego punktu. Tym sposobem wyrażenia (4) spólrzędnych  $x, y$  obrazu przez spólrzędne  $\lambda, w$  punktu odwzorowywanego są więc, teoretycznie biorąc, w zupełności określone.

Dla użytku praktycznego tych formuł potrzeba jednak, aby spólrzędniki kolejnych potęg  $\lambda$  w tych formułach były wypisane jako funkcje szerokości geograficznej. Otóż, wyprowadzenie tych ich wyrażań jest,

gdy chodzi o współczynniki wyższych potęg, możelne i kłopotliwe. Oznaczając przez  $s$  długość łuku południka od równika do szerokości geograficznej  $\varphi$  (do obliczania czego istnieje dobrze znana formuła, a dla niektórych elipsoid np. elipsoidy Bessela także gotowe tablice liczebne podające tę długość dla różnych  $\varphi$ ), mamy

$$\begin{aligned} f(w) &= s \\ f'(w) &= \frac{ds}{d\varphi} \cdot \frac{d\varphi}{dw} = M \cdot \frac{N \cos \varphi}{M} = N \cos \varphi \\ f''(w) &= \frac{d(N \cos \varphi)}{d\varphi} \cdot \frac{d\varphi}{dw} = -M \sin \varphi \cdot \frac{N \cos \varphi}{M} = \\ &= -N \sin \varphi \cos \varphi \end{aligned}$$

lecz wyrażenia coraz dalszych pochodnych jako funkcji  $\varphi$  stają się coraz dłuższe i zawilsze, i dochodzą wnet do tego, że dalsze różniczkowanie staje się działaniem tak skomplikowanym i nieprzejrzystym, iż trudno je wykonać bez przeczeń lub omyłek.

Z tego powodu byłoby, jak sądzę, rzeczą pożyteczną posiadać formułę ogólną, któraby pozwalała różniczkowanie to, na każdym stopniu, wykonać niejako automatycznie. Wyprowadzimy w następnym paragrafie taką formułę; pozwala ona, w razie gdy już jest wprowadzone wyrażenie któreś pochodnej, zbudować z występujących w niem wielkości odrazu wyrażenie pochodnej następnej, poprostu przez wstawienie ich w tę formułę.

## 2.

Będziemy nadal używali dwu tylko funkcji trygonometrycznych szerokości  $\varphi$ :  $\cos$  i  $\operatorname{tg}$ ; i oznaczać będziemy dla skrótienia

$$\cos \varphi \text{ przez } c, \quad \operatorname{tg} \varphi \text{ przez } t.$$

Jako przygotowanie do zróżniczkowania tego wyrażenia względem  $w$ , wyprowadźmy sobie najpierw wyrażenie ogólne na pochodną iloczynu  $\zeta^r t^k$ . Otóż, ponieważ  $\frac{d\varphi}{dw} = \frac{P}{M} = \frac{N}{M} \cos \varphi = (1+\zeta)c$ , mamy

$$\begin{aligned} \frac{d\zeta}{dw} &= (-2\varepsilon^2 \cos \varphi \sin \varphi) \cdot (1+\zeta)c = -2\zeta t \cdot (1+\zeta)c \\ \frac{dt}{dw} &= (1+t^2) \cdot (1+\zeta)c, \end{aligned}$$

a zatem

$$\begin{aligned} \frac{d}{dw} (\zeta^r t^k) &= r \zeta^{r-1} [-2(\zeta + \zeta^2)tc] \cdot t^k + \zeta^r \cdot k t^{k-1} (1+t^2)(1+\zeta)c = \\ &= [(-2r+k)(\zeta + \zeta^{r+1})c] t^{k+1} + [k(\zeta^r + \zeta^{r+1})c] t^{k-1}, \end{aligned}$$

Stąd

$$(6) \quad \frac{d}{dw} (P_k^{(n)} t^k) = c \left[ \sum_{r=0}^{n-2} n_k^r (k-2r) (\zeta^r + \zeta^{r+1}) \right] \cdot t^{k+1} + kc \left[ \sum_{r=0}^{n-2} n_k^r (\zeta^r + \zeta^{r+1}) \right] \cdot t^{k-1}.$$

Podobnie przygotujmy sobie wyrażenie pochodnej  $Nc^n$ . Ponieważ  $Nc = P$ , a  $\frac{dP}{ds} = -\sin \varphi$  (jak z geometrycznego uważania oczywiste) czyli  $\frac{dP}{d\varphi} = -M \sin \varphi$ , więc mamy

$$\frac{d}{dw} (Nc) = -M \sin \varphi \cdot (1+\zeta)c = -Nc^2 t;$$

z drugiej strony,

$$\frac{d}{dw} c^{n-1} = (n-1) c^{n-2} \cdot \left( -\sin \varphi \frac{d\varphi}{dw} \right) = -(n-1) c^{n-2} tc \frac{d\varphi}{dw} = -(n-1) c^n t (1+\zeta);$$

mnożąc więc  $\frac{d(Nc)}{dw}$  przez  $c^{n-1}$ ,  $\frac{dc^{n-1}}{dw}$  przez  $Nc$ , i dodając, otrzymujemy

$$(7) \quad \frac{d}{dw} (Nc^n) = -Nc^{n+1} [n + (n-1)\zeta] t.$$

Aby utworzyć  $f^{(n+1)}(w)$ , należałoby teraz utworzyć wartość wyrażenia na prawej stronie (6) kolejno dla  $k=1, 2, \dots, n-1$ , pomnożyć je wszystkie przez spólny mnożnik  $Nc^n$ , i do sumy tych iloczynów dodać wartość prawej strony (7) pomnożoną przez sumę  $\sum_{k=1}^{n-1} P_k^{(n)} t^k$ . Widocznem jest, że rezultat będzie wielomianem wzglę-

Nadto, oznaczając przez  $\varepsilon$  stałą  $\frac{e}{\sqrt{1-e^2}}$  elipsy południkowej, położymy dla skrótienia

$$\varepsilon \cos \varphi = \eta, \quad \varepsilon^2 \cos^2 \varphi = \eta^2 = \zeta.$$

Funkcja  $\zeta$  szerokości jest więc zawsze wielkością małą, rzędu kwadratu ekscentryczności elipsoidy; mimoto żadnych jej potęg zaniedbywać nie będziemy.

Używając tych oznaczeń, możemy napisać

$$\begin{aligned} f'(w) &= Nc \\ f''(w) &= -Nc^2 t \\ f'''(w) &= -Nc^3 (1+\zeta-t^2) \end{aligned}$$

W ogólności zaś, wyrażenie  $n$ -tej pochodnej (począwszy od  $n=2$ ) może być przedstawione jako iloczyn z  $Nc^n$  przez wielomian  $(n-1)$ -go stopnia względem  $t$ , w którym współczynniki kolejnych potęg  $t$  są znów wielomianami  $(n-2)$ -go (co najwyżej) stopnia względem  $\zeta$ . Sprawdza się to twierdzenie na wyrażeniach dotąd wypisanych  $f''(w)$  i  $f'''(w)$ ; że wobec tego musi ono być prawdziwem ogólnie, to wynika z wyprowadzonej dalej formuły (8) i (9) jako indukcja z  $n$  na  $n+1$ .

Oznaczmy wielomian  $(n-2)$ -go stopnia względem  $\zeta$ , zachodzący w wyrażeniu  $n$ -tej pochodnej jako współczynnik przy  $t^k$ , przez  $P_k^{(n)}(\zeta)$  lub krócej  $P_k^{(n)}$ . Współczynnik przy  $r$ -tej potędze  $\zeta$  w tym wielomianie oznaczmy symbolem  $n_k^r$ ; jestto współczynnik liczebny. Możemy więc wedle powyższego twierdzenia napisać ogólnie

$$\begin{aligned} (5) \quad f^{(n)}(w) &= Nc^n \cdot \sum_{k=0}^{n-1} P_k^{(n)}(\zeta) t^k = \\ &= Nc^n \cdot \sum_{k=0}^{n-1} (n_k^0 + n_k^1 \zeta + n_k^2 \zeta^2 + \dots + n_k^{n-2} \zeta^{n-2}) t^k. \end{aligned}$$

dem  $t$ , w którym najwyższą potęgą będzie  $t^n$ . Na wyraz tego wielomianu zawierający  $t^m$  złożą się: 1) pierwszy wyraz prawej strony (6) przy  $k=m-1$ , pomnożony przez  $Nc^n$ ; 2) prawa strona (7) pomnożona przez składnik sumy  $\sum_{k=1}^{n-1} P_k^{(n)} t^k$  odpowiadający wartości  $m-1$  wskaźnika sumowania  $k$ , a więc przez  $P_{m-1}^{(n)} t^{m-1}$ ; 3) wyraz drugi prawej strony (6) przy  $k=m+1$ , pomnożony przez  $Nc^n$ . Rezultat będzie więc

$$(8) \quad f^{(n+1)}(w) = A_0 + A_1 t + A_2 t^2 + \dots + A_n t^n,$$

gdzie

$$(9) \quad A_m = Nc^{n+1} \cdot \left\{ \sum_{r=0}^{n-2} n_{m-1}^r (m-1-2r) (\zeta^r + \zeta^{r+1}) + (m+1) \sum_{r=0}^{n-2} n_{m+1}^r (\zeta^r + \zeta^{r+1}) - [n + (n-1)\zeta] P_{m-1}^{(n)} \right\}.$$

Podwyższając w sumach częściowych zawierających  $\zeta^{r+1}$  obie granice sumowania o 1 a natomiast zastępując w nich po znaku sumowania wszędzie  $r$  przez  $r-1$ , nadto oznaczając dla skrócenia wogóle  $l-1$  przez  $l_1$ ,  $l+1$  przez  $l'$ , będziemy mieli

$$\begin{aligned} \frac{A_m}{Nc^{n+1}} &= \sum_{r=0}^{n-2} [n_{m_1}^r (m_1 - 2r) + m' n_{m'}^r] \zeta^r + \sum_{r=1}^{n-1} [n_{m_1}^{r_1} (m_1 - 2r_1) + m' n_{m'}^{r_1}] \zeta^r \\ &\quad - n \sum_{r=0}^{n-2} n_{m_1}^r \zeta^r - (n-1) \sum_{r=1}^{n-1} n_{m_1}^{r_1} \zeta^r, \end{aligned}$$

albo, zbierając w jeden wiersz wyrazy nie poprzedzone czynnikiem  $m'$ , w drugi wiersz wyrazy z tym czynnikiem,

$$\begin{aligned} \frac{A_m}{Nc^{n+1}} &= \sum_{r=0}^{n-2} [n_{m_1}^r (m_1 - n - 2r)] \zeta^r + \sum_{r=1}^{n-1} [n_{m_1}^{r_1} (m_1 - n_1 - 2r_1)] \zeta^r + \\ &\quad + m' \sum_{r=0}^{n-2} n_{m'}^r \zeta^r + m' \sum_{r=1}^{n-1} n_{m'}^{r_1} \zeta^r. \end{aligned}$$

Drugą sumę w pierwszym wierszu, jakoteż i drugą sumę w drugim, wolno powiększyć o składnik odpowiadający wartości  $r=0$ , ponieważ  $n_{m_1}^{-1}$  i  $n_{m'}^{-1}$  są  $=0$  (w rozwinięciu  $n$ -tej pochodnej niema bowiem, wedle (5), wogóle żadnych wyrazów z potęgami  $\zeta$  o wykładniku ujemnym). Pierwszą znów sumę w pierwszym wierszu, jakoteż pierwszą w drugim, wolno powiększyć o składnik odpowiadający wartości  $r=n-1$ ; albowiem w rozwinięciu  $n$ -tej pochodnej niema żadnego wyrazu, w którymby wykładnik przy  $\zeta$  był tylko o 1 mniejszy od rzędu pochodnej. Uzyskujemy tym sposobem granice sumowania we wszystkich czterech sumach jednakowe. Oznaczając nadto wyraz ogólny w (8) przez  $A_k t^k$  [zamiast jak dotąd, przez  $A_m t^m$ ], możemy napisać ostatecznie

$$(10) \quad A_k = Nc^{n+1} \left\{ \sum_{r=0}^{n-1} (n+1)_k^r \zeta^r \right\},$$

gdzie współczynniki liczebne przy różnych potęgach  $\zeta$  są, jak widzimy,

$$(11) \quad (n+1)_k^r = n_{k_1}^r (k_1 - n - 2r) + n_{k_1}^{r_1} (k_1 - n_1 - 2r_1) + k' (n_{k'}^r + n_{k'}^{r_1}).$$

Tym sposobem różniczkowanie równania (5) zostało ogólnie dokonane.

Z równań (8) i (10) widzimy, że istotnie iloraz  $(n+1)$ -szej pochodnej funkcji  $f(w)$  przez  $N$  i przez potęgę  $c$  o wykładniku równym rzędowi pochodnej jest znowu, jak to twierdziliśmy odnośnie do pochodnej  $n$ -tej, wielomianem względem  $t$ , stopnia o 1 niższego niż rząd pochodnej, a współczynniki w tym wielomianie przy różnych potęgach  $t$  są znowu wielomianami względem  $\zeta$ , stopnia o 2 niższego od rzędu pochodnej. Możemy więc napisać  $(n+1)$ -szą pochodną w kształcie

$$f^{(n+1)}(w) = Nc^{n+1} \sum_{k=0}^{k=n} [(n+1)_k^0 + (n+1)_k^1 \zeta + (n+1)_k^2 \zeta^2 + \dots + (n+1)_k^{n-1} \zeta^{n-1}] t^k.$$

Formuła rekursyjna (11) pozwala w łatwy i pewny sposób wyznaczyć wartość każdego z osobna ze współczynników liczebnych zachodzących w wyrażeniu na  $(n+1)$ -szą pochodną funkcji  $f(w)$ , gdy znane już jest wyrażenie pochodnej  $n$ -tej. Nie potrzeba więc dla utworzenia pochodnej  $(n+1)$ -szej wykonywać różniczkowania długich i zawiłych wyrażeń, przyczem uwaga gubi się wśród wielu szczegółów do ogarnięcia i łatwo o jakieś opuszczenie lub omyłkę; lecz każdy współczynnik oblicza się z osobna, co odbywa się z całą pewnością i spokojem, poprostu wstawiając we wzór (11) wartości liczebne pewnych czterech współczynników znane z wyrażenia poprzedniej pochodnej, i wykonywając na nich wskazane tym wzorem proste działania arytmetyczne. Także i kontrola dokonanego rachunku jest przy tem postępowaniu o wiele łatwiejsza i przejrzystsza.

### 3.

Zanim zastosujemy tę formułę do wyprowadzenia kolejnego wyrażenia na pochodne występujące w równa-

niach (4) odwzorowania, warto zwrócić uwagę na pewne ogólne własności liczb dotąd oznaczanych symbolami kształtu  $s_n^a$  [będziemy nazywali  $s$  cechą środkową,  $d$  cechą dolną,  $g$  cechą górną]; przez poznanie ich bowiem znacznie uprości się potem rachunek, gdyż okaże się, że o wielu współczynnikach w owych wyrażeniach będziemy mogli orzec z góry, że są  $=0$ , a zatem nie będziemy potrzebowali ich obliczać.

Mówić tu będziemy tylko o takich liczbach  $s_n^a$ , których cecha środkowa jest  $\geq 2$ , bo tylko takie u nas zachodzą. Otóż, widzimy przedewszystkiem, że liczba taka jest zawsze  $=0$ , jeśli czyta cecha dolna, czy cecha górna, jest ujemna; jestto odrazu widoczne z kształtu równania (5). Powtóre, jest ona także  $=0$ , jeśli cecha dolna jest większa od środkowej pomniejszonej o 1, albo cecha górna większa od środkowej pomniejszonej o 2. Wreszcie, łatwo dowieść, że jest ona także  $=0$ , jeśli cechy środkowa i dolna są jednakowej parzystości. Sprawdza się to mianowicie już odrazu na wyrażeniu

pochodnej 2-iej, która, będąc rzędu parzystego, zawiera, jak widzieliśmy,  $t$  wyłącznie w potęgach nieparzystych (mianowicie tylko w pierwszej); łatwo zaś z wzoru (11) wywnioskować, że jeśli któraś ( $n$ -ta) pochodna jest parzystego rzędu i zawiera  $t$  tylko w potęgach nieparzystych, to następna, nieparzystego rzędu, zawiera je będzie tylko w potęgach parzystych; i nawzajem, jeśli któraś pochodna rzędu nieparzystego zawiera tylko parzyste potęgi  $t$ , to następna, rzędu parzystego, zawierać może tylko nieparzyste jego potęgi. Stąd wynika, że powyższe twierdzenie, sprawdzone na pochodnej 2-iej, jest ważne ogólnie. [Tosamo zresztą wynika także i z kształtu równań (4), jeśli zważymy, co jest geometrycznie widoczne, że  $x$  musi być funkcją nieparzystą szerokości geograficznej  $\varphi$ ,  $y$  zaś funkcją jej parzystą.]

Z wzoru (11) widzimy, że na współczynnik liczebny  $(n+1)^r$  składają się dwa składniki różnego pochodzenia:

$$(12) \quad \begin{cases} A = n_{k'}^r (k_1 - 2r - n) + n_{k_1}^r (k_1 - 2r_1 - n_1) \\ B = (n_{k'}^r + n_{k_1}^r) k' \end{cases}$$

Aby więc znaleźć, dla wyrażenia którejś pochodnej, wartość współczynnika o cesze dolnej  $k$  (t. j. należącego do potęgi  $t^k$ ) a cesze górnej  $r$ , należy, mając już gotową tabelkę wartości współczynników liczebnych poprzedniej pochodnej (ułożoną w ten sposób, iż cecha dolna w niej rośnie od lewej ku prawej, a cecha górna z góry na dół), poprostu wyszukać w odpowiednim jej wierszu ( $r$ ) te dwa współczynniki, które są w kolumnach  $k-1$  i  $k+1$ . (Np. dla utworzenia  $6_1^3$  wyszukamy w tabelce współczynników 5-iej pochodnej współczynniki  $5_0^3$  i  $5_2^3$ .) Będą to dwa współczynniki stojące tam tuż obok siebie, o ile w tabelkach nie wypisywano tych kolumn które zawierałyby same zera (na mocy jednakowej parzystości cech środkowej i dolnej). Z pierwszego z tak wyszukanych współczynników oraz współczynnika znajdującego się tuż nad nim utworzymy składnik  $A$ ; z drugiego natomiast i współczynnika nad nim, utworzymy składnik  $B$ .

Tworzenie to odbywa się przez proste działania arytmetyczne, wskazane pierwszą i drugą z formuł (12). W szczególności, z dwu współczynników wytwarzających składnik  $A$  (w powyższym przykładzie współczynnik  $5_0^3$  i  $5_2^3$ ) pierwszy ma być pomnożony przez liczbę, którą otrzymujemy, odejmując od jego cechy dolnej cechę jego środkową i podwojoną cechę górną. Drugi zaś ma być mnożony przez liczbę, która od tylko-co wymienionej jest większa o 3. Co się zaś tyczy dwu współczynników wytwarzających składnik  $B$ , to z nimi postępuje się jeszcze prościej: bierzemy poprostu ich ich sumę i mnożymy ją przez ich cechę dolną.

#### 4.

Przystępując teraz do utworzenia wyrażeń kolejnych pochodnych występujących obok potęg  $\lambda$  w równaniach (4), wychodzimy ze znanego nam już wyrażenia pochodnej 2-go rzędu:  $f''(w) = Nc^2 \cdot (-t)$ . Znaczą ono, wobec ogólnego wzoru (5), że jest

$$(13) \quad 2_0^2 = 0 \quad | \quad 2_1^2 = -1.$$

[Pierwsza z tych równości wynika zresztą już z poprzedniej uwagi o przypadku jednakowej parzystości cech środkowej i dolnej].

Aby utworzyć wyrażenie 3-iej pochodnej — w którym  $t$  dochodzić będzie conajwyżej do potęgi 2-iej, a  $\zeta$  conajwyżej do 1-szej — należy obliczyć współczynniki  $3_0^3, 3_1^3; 3_2^3, 3_3^3$ . Każdy współczynnik  $3_0^3$  tworzymy częścią ( $A$ ) ze współczynnika  $2_{-1}^2$  i jego nadrzędnika w (13) [te oba są tu jednak  $=0$ , z przyczyny cechy dolnej ujemnej], częścią ( $B$ ) ze współczynnika  $2_1^2$  i jego nad-

rzędnika. Podobnie, każdy współczynnik  $3_1^3$  tworzymy częścią ze współczynnika  $2_1^2$  z jego nadrzędnikiem, częścią ze współczynnika  $2_3^2$  z nadrzędnikiem [te dwa ostatnie są jednak  $=0$  z przyczyny zawielkiej cechy dolnej, więc tu składnik  $B$  odpada]. Stosując podane wyżej reguły co do mnożników, mamy tedy

$$\begin{array}{c|c|c|c} & B & & A \\ \hline 3_0^3 & (-1+) \cdot 1 & 3_2^2 & -1(-1)+ \\ 3_1^3 & (\cdot -1) 1 & 3_3^2 & \cdot -1.0; \end{array}$$

zatem

$$(14) \quad \begin{array}{c|c} 3_0^3 = -1 & 3_1^3 = 1 \\ 3_1^3 = -1 & 3_2^3 = 0. \end{array}$$

Aby utworzyć 4-tą pochodną, trzeba obliczyć współczynniki  $4_0^4, 4_1^4, 4_2^4; 4_3^4, 4_4^4, 4_5^4$ . Każdy współczynnik  $4_1^4$  tworzymy częścią ze współczynnika  $3_0^3$  z jego nadrzędnikiem w (14), częścią z  $3_2^3$  z jego nadrzędnikiem: podobnie, każdy współczynnik  $4_2^4$  tworzymy częścią z  $3_1^3$  z nadrzędnikiem, częścią z  $3_3^3$  z nadrzędnikiem (ta ostatnia część jest  $=0$ ). Mamy w ten sposób

$$\begin{array}{c|c|c|c|c} & A & B & & A \\ \hline 4_0^4 & -1(-3)+ \cdot & (1+\cdot)2 & 4_3^3 & 1(-1)+ \cdot \\ 4_1^4 & -1(-5)-1(-2) & (0+1)2 & 4_4^3 & 0(-3)+1.0 \\ 4_2^4 & \cdot -1(-4) & (\cdot+0)2 & 4_5^3 & \cdot +0(-2); \end{array}$$

zatem

$$(15) \quad \begin{array}{c|c} 4_0^4 = 5 & 4_1^4 = -1 \\ 4_1^4 = 9 & 4_2^4 = 0 \\ 4_2^4 = 4 & 4_3^4 = 0. \end{array}$$

W (14) i (15) widzimy, że w ostatniej kolumnie takiej tabelki wartości współczynników, wszystkie współczynniki z wyjątkiem pierwszego są  $=0$ . Otóż, łatwo dowieść na podstawie wzoru (11) (albo przez rozważenie zastosowania wyżej wypowiedzianych reguł tworzenia), że jeśli zachodzi to w ostatniej kolumnie współczynników którejś pochodnej, to musi to samo zachodzić także w ostatniej kolumnie współczynników następnej pochodnej. Zachodzi to więc ogólnie. Dlatego, w dalszych pochodnych, nie będziemy już obliczali wartości współczynników o cesze dolnej mniejszej o 1 od rzędu pochodnej, z wyjątkiem współczynnika o cesze górnej 0.

Aby utworzyć pochodną 5-tą, trzeba obliczyć współczynniki  $5_0^5, \dots, 5_4^5; 5_5^5, \dots, 5_9^5; 5_{10}^5$ . Tworzymy je z wartości liczebnych (15), według podanych wyżej reguł, jak następuje:

$$\begin{array}{c|c|c|c|c|c} & B & & A & & B & & A \\ \hline 5_0^5 & (5+\cdot)1 & 5_2^4 & 5(-3)+ \cdot & (-1+\cdot)3 & 5_9^4 & -1(-1)+ \cdot; \\ 5_1^5 & (9+5)1 & 5_3^4 & 9(-5)+5(-2) & (0-1)3 & & \\ 5_2^5 & (4+9)1 & 5_4^4 & 4(-7)+9(-4) & (0+0)3 & & \\ 5_3^5 & (\cdot+4)1 & 5_5^4 & \cdot +4(-6) & (\cdot+0)3 & & \end{array}$$

zatem

$$(16) \quad \begin{array}{c|c|c} 5_0^5 = 5 & 5_1^5 = -18 & 5_2^5 = 1 \\ 5_1^5 = 14 & 5_2^5 = -58 & \\ 5_2^5 = 13 & 5_3^5 = -64 & \\ 5_3^5 = 4 & 5_4^5 = -24 & \end{array}$$

Aby utworzyć pochodną 6-tą, trzeba obliczyć współczynniki  $6_0^6, \dots, 6_5^6; 6_6^6, \dots, 6_{10}^6; 6_{11}^6$ . Tworzymy je z wartości liczebnych (16), jak następuje:

	A	B		A	B		A
$6_0^0$	$5(-5)+$	$(-18+ \cdot) 2$	$6_3^0$	$-18(-3)+$	$(1+ \cdot) 4$	$6_5^0$	$1(-1)+ \cdot$ ;
$6_1^1$	$14(-7)+ 5(-4)$	$(-58-18) 2$	$6_3^1$	$-58(-5)-18(-2)$	$(0+1) 4$		
$6_2^2$	$13(-9)+14(-6)$	$(-64-58) 2$	$6_3^2$	$-64(-7)-58(-4)$	$(0+0) 4$		
$6_3^3$	$4(-11)+13(-8)$	$(-24-64) 2$	$6_3^3$	$-24(-9)-64(-6)$	$(0+0) 4$		
$6_4^4$	$\cdot + 4(-10)$	$( \cdot -24) 2$	$6_3^4$	$\cdot -24(-8)$	$( \cdot +0) 4$		

zatem

$$(17) \quad \begin{array}{l} 6_0^0 = -61 \quad 6_3^0 = 58 \quad 6_5^0 = -1. \\ 6_1^1 = -270 \quad 6_3^1 = 330 \\ 6_2^2 = -445 \quad 6_3^2 = 680 \\ 6_3^3 = -324 \quad 6_3^3 = 600 \\ 6_4^4 = -88 \quad 6_3^4 = 192 \end{array}$$

Nakoniec utwórzmy jeszcze współczynniki dla wyrażenia 7-ej pochodnej. Są to współczynniki  $7_0^0, \dots, 7_6^6$ ;  $7_2^0, \dots, 7_2^6$ ;  $7_4^0, \dots, 7_4^6$ ;  $7_6^0$ . Korzystając z wartości liczebnych (17), mamy

	B		A		B		A		B		A
$7_0^0$	$(-61+ \cdot) 1$	$7_2^0$	$-61(-5)+$	$(58+ \cdot) 3$	$7_4^0$	$58(-3)+$	$(-1+ \cdot) 5$	$7_6^0$	$-1(-1)+ \cdot$ ;		
$7_1^1$	$(-270-61) 1$	$7_2^1$	$-270(-7)-61(-4)$	$(330+58) 3$	$7_4^1$	$330(-5)+58(-2)$	$(0-1) 5$				
$7_2^2$	$(-445-270) 1$	$7_2^2$	$-445(-9)-270(-6)$	$(680+330) 3$	$7_4^2$	$680(-7)+330(-4)$	$(0+0) 5$				
$7_3^3$	$(-324-445) 1$	$7_2^3$	$-324(-11)-445(-8)$	$(600+680) 3$	$7_4^3$	$600(-9)+680(-6)$	$(0+0) 5$				
$7_4^4$	$(-88-324) 1$	$7_2^4$	$-88(-13)-324(-10)$	$(192+600) 3$	$7_4^4$	$192(-11)+600(-8)$	$(0+0) 5$				
$7_5^5$	$( \cdot -88) 1$	$7_2^5$	$\cdot -88(-12)$	$\cdot +192) 3$	$7_4^5$	$\cdot +192(-10)$	$( \cdot +0) 5$				

zatem

$$(18) \quad \begin{array}{l} 7_0^0 = -61 \quad 7_2^0 = 479 \quad 7_4^0 = -179 \quad 7_6^0 = 1. \\ 7_1^1 = -331 \quad 7_2^1 = 3298 \quad 7_4^1 = -1771 \\ 7_2^2 = -715 \quad 7_2^2 = 8655 \quad 7_4^2 = -6080 \\ 7_3^3 = -769 \quad 7_2^3 = 10964 \quad 7_4^3 = -9480 \\ 7_4^4 = -412 \quad 7_2^4 = 6760 \quad 7_4^4 = -6912 \\ 7_5^5 = -88 \quad 7_2^5 = 1632 \quad 7_4^5 = -1920 \end{array}$$

## 5.

Zestawiając razem otrzymane wyniki, i równocześnie porządkując wyrażenie każdej pochodnej według potęg małej wielkości  $\xi$  [t. zn. poprostu czytając tabelki (14), (15), (16), (17), (18) wierszami, nie kolumnami], mamy więc następujące wyrażenia pochodnych funkcji  $f(w)$  względem  $w$  przez szerokość geograficzną  $\varphi$  ( $c = \cos \varphi$ ,  $t = \operatorname{tg} \varphi$ ,  $\xi = \varepsilon^2 \cos^2 \varphi$ ):

$$f'(w) = Nc$$

$$f''(w) = Nc^2 \cdot (-t)$$

$$f'''(w) = Nc^3 \cdot \{(-1+t^2) - \xi\}$$

$$f^{IV}(w) = Nc^4 \cdot \{5t-t^3+9t\xi+4t\xi^2\}$$

$$f^V(w) = Nc^5 \cdot \{5-18t^2+t^4+(14-58t^2)\xi+(13-64t^2)\xi^2+(4-24t^2)\xi^3\}$$

$$f^{VI}(w) = Nc^6 \cdot \{(-61t+58t^3-t^5)+(-270t+330t^3)\xi+(-445t+680t^3)\xi^2+(-324t+600t^3)\xi^3+(-88t+192t^3)\xi^4\}$$

$$f^{VII}(w) = Nc^7 \cdot \{(-61+479t^2-179t^4+t^6)+(-331+3298t^2-1771t^4)\xi+(-715+8655t^2-6080t^4)\xi^2+(-769+10964t^2-9480t^4)\xi^3+(-412+6760t^2-6912t^4)\xi^4+(-88+1632t^2-1920t^4)\xi^5\}.$$

Układ współrzędnych Gaussowskich bywał dotąd używany zawsze tylko w obrębie dość wąskiego pasa południkowego; w tym stanie rzeczy, nie zachodzi potrzeba uwzględniania w szeregach (4) wyrazów z wysokimi potęgami  $\lambda$ , a więc i znajomości wyrazów pochodnych funkcji  $f(w)$  wysokiego rzędu. Nawet gdyby było  $\lambda = 8^\circ$ , to ponieważ  $8^\circ \equiv 8 \cdot \left(\frac{\pi}{180}\right) = 0.1396$ , wynosić będzie  $\lambda^7$  tylko około  $\frac{1}{1000000}$ , a odnośny wyraz równania (4),  $\frac{\lambda^7}{7!} f^{VII}(w)$ , wynosić będzie (w średnich szerokościach geograficznych) tylko kilkanaście milimetrów; wyraz zawierający  $\lambda^8$  nie osiągnie 2 milimetrów. Dlatego też w niniejszym artykule poprzestajemy na

wypisaniu pierwszych siedmiu pochodnych. Ale, oczywiście, w ten sposób można by obliczać bez trudności i dalsze jeszcze pochodne.

Podczas gdy przy wyprowadzaniu kolejnych pochodnych zwykłym sposobem robota staje się, w miarę jak idziemy do coraz wyższych, w nader szybkim tempie coraz kłopotliwszą i zawilszą, obliczanie ich sposobem tutaj przedstawionym pozostaje wciąż proste. Rachunek jest tylko, przy wyższych pochodnych, z natury rzeczy dłuższy niż przy niższych, dlatego jedynie, iż większa jest ilość współczynników do obliczenia; ale każdy współczynnik oblicza się zawsze według tego samego prostego wzoru, wstawiając tylko weń coraz inne liczby, zależnie od rzędu pochodnej i od numerów szukanego współczynnika.



Inż. Dr. Tadeusz Świeżawski.

## Toczenie się koła.

(Ciąg dalszy).

## 7. Rozłożenie normalnych oddziaływań plastycznego podłoża na styku.

Zjawiska smykania się podłoża i skutków smykaniem spowodowanych przy pewnym zagłębieniu się koła są prawdopodobnie mało zależne od nierównomierności rozłożenia się normalnych oddziaływań podłoża na łuk styku. Mniejsze bowiem cząstkowe naciski od strony wejściowej (A) łuku styku, niż od strony wyjściowej (B) działają wprawdzie wogóle słabiej na podłoże, ale naglejsze wzrosty ich pionowych składowych spowodują silniejsze przesuwanie cząstek podłoża przeciwnie do kierunku toczenia względnie toczenia się; większe zaś cząstkowe naciski od strony wejściowej (np. przy twardszej skorupie wierzchniej wobec podatniejszej warstwy pod nawierzchnią) powiększą tam ucisk na podłoże z większym przeginianiem jego cząstek ku środkowi, ale wolniejsze wzrosty ich pionowych składowych wyrównują poniekąd słabszym przesuwaniem cząstek podłoża po obręczy tamto silniejsze działanie.

Zresztą nierównomierność rozkładania się normalnych oddziaływań podłoża na obręcze kół osiowo obciążonych nie są wzajemnie bardzo różne przy zwykłych średnicach kół i szerokościach ich obręczy, tak stosowanych, aby w podłożach, po których te koła przejeżdżają, nie zagłębiały się za wiele w stosunku do swego promienia. To znaczy różna nośność plastycznych podłoży, praktycznie przypadających pod rozważanie przy toczeniu i toczeniu się kół, rozkłada się po łukach styku tak, że wypadkowa normalnych nacisków zaczepia w pobliżu środka łuków styku (a rzut punktu zaczepienia wypadkowej na równoległą do podłoża trafia w pobliżu podziału na połowę rzutu całego łuku styku na tę równoległą).

W przytoczonym na rys. 6 przykładzie takiej mało prawdopodobnej równomierności podłoża, że cząstkowe oddziaływania są równe na całym łuku styku, zaczepia wypadkowe oddziaływanie w środku łuku styku, a rzut punktu zaczepienia  $S$  tej wypadkowej  $S_x$  dzieli długość rzutu całego łuku styku  $BA_x = s$ , tak że długość  $e = BS_x$  jest nieco większą od  $\frac{s}{2}$ . Z trójkąta bowiem  $OAC$  otrzymujemy:

$$s^2 = R^2 - (R-w)^2 = R^2 \sin^2 \varepsilon_{max}, \text{ tj. } s^2 = 2Rw - w^2;$$

$$\text{a } 2R \sin^2 \frac{\varepsilon_{max}}{2} = R(1 - \cos \varepsilon_{max}), \text{ czyli } 4R^2 \sin^2 \frac{\varepsilon_{max}}{2} = 2Rw,$$

$$\text{zatem } 2Rw = s^2 + w^2, \text{ oraz } R \sin \frac{\varepsilon_{max}}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{s^2 + w^2} = e, \text{ co}$$

możemy w przybliżeniu podać:  $e = \infty \frac{s}{2}$ , o ile zagłębienie  $w$ , a tembardziej  $w^2$  będzie tak nieznaczące w stosunku do  $R$ , że przyjmiemy  $w^2 = \infty 0$ .

Skoro dla wyrażenia jakości rozłożenia oddziaływania normalnego oraz jego pionowych i poziomych składowych, względnie obciążenia osiowego i siły pociągowej w współrzędnych ortogonalnych oznaczymy w przykładzie rys. 6 jako oś odciętych  $XX$  poziomą podłoża po zgnieceniu, a jako oś rzędnych  $YY$  pionową obciążenia osiowego z środkiem współrzędnych w punkcie  $B$ , to równanie dla łuku styku wypada:  $x^2 + y^2 + 2Ry + R^2 = R^2$ .

(Wynika to z środkowego równania koła z początkiem współrzędnych  $wO$ :  $x'^2 + y'^2 = R$  i z transformacji układu do początku współrzędnych w  $B$ , ponieważ  $x = x'$ , a  $y = y' - R$ ).

Z powyższego po przestawieniu:  $y = -R + \sqrt{R^2 - x^2}$ , a po podstawieniu za  $R = \frac{s^2}{2w}$ , z przybliżeniem  $w^2 = 0$ ,

mamy:  $y = \frac{s^2}{2w} \left( -1 + \sqrt{1 - \frac{x^2}{\frac{s^4}{4w^2}}} \right)$ . Przyjmijmy jednost-

kowe obciążenie pionowe w każdym miejscu łuku styku w  $kg$  na  $cm$  bieżący szerokości obręczy,  $q = c(-y)$ , gdzie  $c$  jest stałą w  $kg/cm^2$ , to:

$$q = c \cdot \frac{s^2}{2w} \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{x^2}{\frac{s^4}{4w^2}}} \right),$$

co określa eliptyczne rozłożenie obciążenia, względnie pionowego oddziaływania podłoża, ponieważ w założeniu rys. 6 przyjęliśmy w każdym miejscu łuku styku  $(dN)^2 = (dW)^2 + (dH)^2$ , względnie  $(dN)^2 = (dQ)^2 + (dH)^2$ , odpowiadające równaniu koła:  $x'^2 + y'^2 = R^2$ .

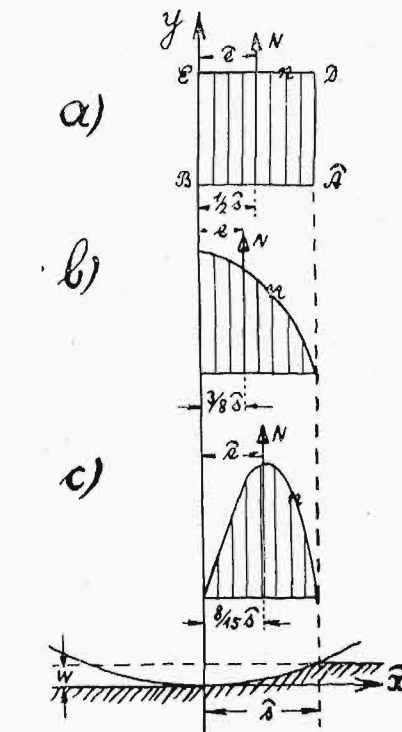
Skoro na osi rzędnych układu prostokątnego naniemiemy cząstkowe normalne oddziaływania  $n$  na bieżącą szerokość obręczy, a na odciętych  $X$  odwinięcia łuku kołowego rys. 6  $\widehat{AB}$ , to przy przyjęciu równomierniej plastyczności podłoża linja, łącząca końce cząstkowych oddziaływań będzie prostą równoległą do osi odciętych (rys. 8a). Wypadkowa oddziaływań normalnych  $N$  przebiega przez środek ciężkości  $B\widehat{A}E D$ , dzieląc oczywiście długość  $B\widehat{A} = s$  na połowę, a więc odległość zaczepienia wypadkowej oddziaływań normalnych od pionu

$\widehat{e} = \frac{s}{2}$ .

W takim samym układzie przedstawione przyjęcie Brix'a i Gerstner'a, że nacisk jest wprost proporcjonalny do zagłębienia  $w$  obręczy koła, wyobraża (na rys. 8b) linję łączącą końce cząstkowych oddziaływań normalnych, jako parabolę o równaniu:

$$n = c' \cdot w \left( 1 - \frac{x^2}{s^2} \right)$$

(z przybliżeniem  $w^2 = 0$ , a znowu stałą  $c'$ ), przy czem odległość wypadkowej oddziaływań normalnych od pionu  $\widehat{e} = \frac{3}{8}s$ .



Rys. 8.

Rozłożenie normalnych oddziaływań na styku koła o sztywnej obręczy z zupełnie plastycznym podłożem.

- eliptyczne;
- według Brix'a;
- według Gümbeł'a.

Gümbeł słusznie stwierdza nieprawdopodobieństwo takiego rozdzielenia oddziaływań normalnych, gdzie z najwyższej wartości w pionie pod środkiem koła spada się na zerową wartość na początku.

łuku styku<sup>12)</sup>. Sam jednak podaje również niezupełnie prawdopodobne przyjęcie według równania:

$$n = c'' w \left(1 - \frac{x^2}{s^2}\right) x'',$$

(rys. 8c), przyczem  $c''$  musiałyby mieć wymiarowość w  $kg/cm^3$ , jeżeli  $n$  ma być znowu w  $kg/cm$ . Takie rozłożenie oddziaływań normalnych daje wartość zerową na  $n$  nie tylko na początku łuku styku ( $x = s$ ), ale także w pionie pod środkiem koła, t. j. na końcu łuku styku ( $x = 0$ ). Otrzymuje przytem na odległość punktu zaczepienia wypadkowego oddziaływań normalnego od pionu przez środek koła wartość:  $\bar{e} = \frac{8}{15} \bar{s}$  (z przybliżeniem  $w^2 = 0$ ), którą porównuje jako wcale zgodną z pomiarami Reynolds'a, przeprowadzonymi jednak z rolką żeliwną po podłożach z materiałów sprężystych, a posiłkując się do obliczenia  $\bar{s}$  formułami Hertz'a, ustalonymi również dla ciał sprężystych. Należałoby raczej dokonać pomiarów na ciałach plastycznych, aby sprawdzić, względnie ustalić przebieg rozłożenia oddziaływań danego plastycznego podłoża, powstałych przez nacisk obciążenia osiowego i siłę, powodującą postępkola.

W wypadku równomiernie plastycznego podłoża (rys. 6) widzimy, że ścisła wartość odległości  $e$  będzie większa od przybliżonej wartości  $\bar{e}$  (rys. 8a) w stosunku do długości cięciwy  $s$  wzgl.  $\bar{s}$ . Podobnie przy przyjęciach Brix'a oraz Gumbel'a istotne odległości zaczepienia wypadkowej oddziaływań normalnych od prostopadłej z środka koła na podłożu będą większe od powyżej podanych wartości przybliżonych. Prawdopodobnym jest zatem zwykle dość znaczne odchylenie wypadkowej oddziaływań normalnych przy zupełnie plastycznym podłożu od pionu (tj. dość wielki kąt  $\epsilon$ , rys. 6 i 7). Wskutek tego może wypaść wcale nie mały udział nacisków normalnych, wzgl. obciążenia osiowego na nieprzylegającą część łuku styku (porów. rys. 7). Z tego powodu może być znacznie większa strata tego udziału nacisków na wywoływanie adhezji przez wytworzenie niemi momentu obrotu przeciwnego do kierunku toczenia i nieprzyczyniania się tychże do utrzymania przyczepności przy kołach biegowych, a przy kołach napędowych przez mniejszą wartość tarcia posuwistego cząstek podłoża po obręczy, pochodzącą od tego udziału, niż przez możliwe tarcie przyczepne z tych samych nacisków, gdyby nie było smykania dla cząstek podłoża na początkowej części łuku styku.

Co do kół napędowych, to należy jeszcze zauważyć, że tam, gdzie naciski normalne nie wywołują przyczepności, nie mogą zaczepiać siły obwodowej, które zatem skupiają się w stosunkowo nadmiernym nasileniu na miejscach przyczepnego styku, pozostających pod wpływem niepełnego w całości nacisku normalnego. Wobec tego łatwiej i prędzej usunie się plastyczne podłożę pod działaniem siły obwodowej, nie mogąc wywołać oddziaływań, koniecznego do postępu środka napędowego i pojazdu, a koło obróci się w miejscu. Powyższe stwierdzenia sprawdzają się istotnie przy rolniczych ciągówkach, które nawet bez zaczepienia oporów z tyłu tak łatwo i często się ślizgają swymi kołami napędowymi i po podatnej roli, że nie mogłyby postępować bez zaopatrzenia w wysokie i gęsto rozmieszczone występy (ostrogi) na obwodzie obręczy.

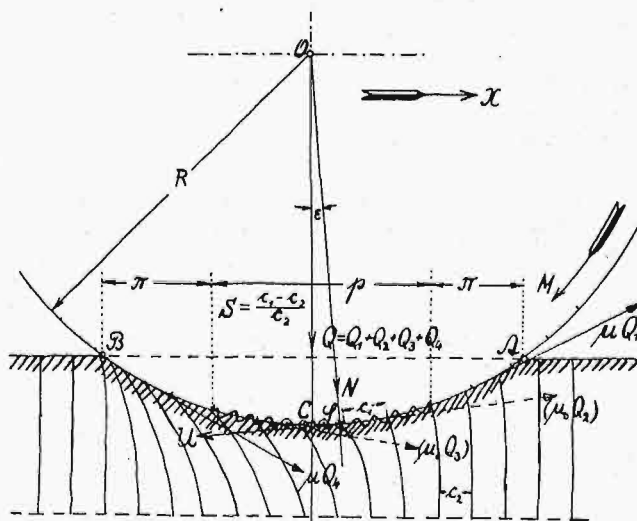
Na podłożach bardzo podatnych zastosowano w ostatnich czasach czołgi w celu rozłożenia obciążenia na większe powierzchnie styku z podłożem i osiągnięcia przez to nieznanego zapadania się pojazdu, a uzyskania większej pewności w przyczepności i w postępie pojazdu przy napędowych czołgach. W istocie

zmniejszono tem opór czołowy wobec kół bardzo wydatnie, ale smykania się materiałów podłoża występują co chwila ze skutkiem częstych poślizgów wskutek znacznej siły napędowej, zwykle dosyć skupionej na stykającym się obwodzie czołga, wobec małej wartości jednostkowego obciążenia prostopadłego do podłoża. Pewność ciągłego postępu czołga uzyskuje się również dopiero przez rozmieszczenie występów (ostróg) dostatecznie gęsto, chociaż zwykle niższych niż przy kołach<sup>13)</sup>.

Rozbudowanie czołga napędowego przez załamanie pod rozwartym kątem spodniej powierzchni czołgowej tak, aby pion z środka ciężkości pojazdu trafiał przy pewnych pochyleniach uniesioną część tej spodniej powierzchni, umożliwiło większym wojennym czołgom przetaczanie się przez rowy i wogóle nierówne tereny.

## 8. Sztywne koła po sprężystych podłożach.

Przy ciałach sprężystych zjawiska toczenia i toczenia się kojarzą się również z równoczesnym występowaniem smykania wskutek działania sił normalnych.



Rys. 9.

Wyobrażenie dodatniego smykania  $S$  przy sztywnym kole napędowym po zupełnie sprężystym podłożu.  $X$  — kierunek postępu;  $p$  — przyczepność;  $\pi$  — poślizg.

W wypadku sztywnego koła napędowego po zupełnie sprężystym podłożu (rys. 9) wypadkowa z obciążenia osiowego i siły poziomej, pochylającej czop koła, a powstałej wskutek oddziaływania podłoża (przyczepnego do obręczy) na siłę obwodową  $U$ , skieruje się pod bardzo nieznanym kątem  $\epsilon$  od pionu ku przodowi, tj. kierunkowi postępu, ponieważ poziome składowe normalnych oddziaływań wzajemnie się zniosą tak, że będzie potrzebna siła popychająca tylko do pokonania oporu tarcia czopowego; opór tarcia potoczystego (czołowego) w tym wypadku nie występuje. Skutki jednak tarcia potoczystego objawiają się na początku łuku styku od strony punktu wejściowego  $A$  w smykaniu materiału podłoża po obręczy podobnie, jak przy sztywnym kole po zupełnie plastycznym podłożu; oraz od strony punktu wyjściowego  $B$  ku końcowi łuku styku w ślizganiu się po obręczy odginającego się teraz zupełnie sprężystego podłoża w tym samym kierunku (przeciwnie do kierunku toczenia się), jak w pobliżu punktu  $A$ , a więc w ponownym smykaniu. Po środku łuku styku może pozostać równocześnie wystarczająca do toczenia się przyczepność na rozsuniętej nawierzchni podłoża, jak długo siła  $U$  nie przekroczy

<sup>12)</sup> (j. w.) Gumbel: „Die unmittelbare Reibung fester Körper“ str. 50 i 51.

<sup>13)</sup> Dr. inż. Tadeusz Świeżawski: „Czołgi rolnicze i ich postępek“ nr. 3-4 (53-54) z r. 1929 mies. „Maszyny rolnicze“. Warszawa.

wartości  $\mu_0(Q_2 + Q_3)$ . Zachodzi zatem wypadek regularnego toczenia się z równoczesnym występowaniem rzeczywistego smykania dodatniego tak, że koło obtoczy sobie większą drogę, niż długość odwinętej na podłożu obręczy. Przytem takie koło napędowe łatwiej zerwie przyczepność i poślizgnie się, krążąc na miejscu, niż koło, któreby się toczyło bez smykania materiału podłoża po obręczy, gdyż wielkość  $\mu(Q_1 + Q_4)$  jest mniejsza, niż wartość  $\mu_0(Q_2 + Q_3)$ , a taka wystąpiłaby w sumie z wartością  $\mu_0(Q_2 + Q_3)$ , gdyby obręcz na całym łuku styku przyczepiała się do podłoża.

Sztywne koło biegowe po zupełnie sprężystym podłożu zachowa się przy toczeniu go podobnie, jak koło napędowe z tą oczywistością różnicą, że kierunki tarcia przyczepnego,  $\mu_0 Q_2$  i  $\mu_0 Q_3$  będą zgodne z kierunkiem toczenia (przeciwnie, jak na rys. 9). Tu zatem także wystarczy siła ciągnąca czop tylko w wielkości, potrzebnej do pokonania tarcia czopowego. Taksamo jednak, jak przy sztywnym kole biegowym po zupełnie plastycznym podłożu dążność do poślizgu zamiast toczenia zająć może łatwiej, niż w wypadku niewystępowania smykania cząstek podłoża po obręczy, wobec zachodzenia momentu obrotu  $\mu(Q_1 + Q_4) \cdot R$ , przeciwnego do kierunku toczenia i mniejszego udziału obciążenia osiowego, a mianowicie tylko  $(Q_2 + Q_3)$ , w wywoływaniu przyczepności. Ale rzeczywistemu poślizgowi obręczy zamiast toczenia przeciwstawi się tu opór czołowy w wyższym stopniu, niż przy plastycznym podłożu, ponieważ podłożo sprężyste będzie mniej podatne na siły rozsuwające, niż plastyczne, a więc obtaczanie będzie prędzej powrócone i wogóle więcej zapewnione.

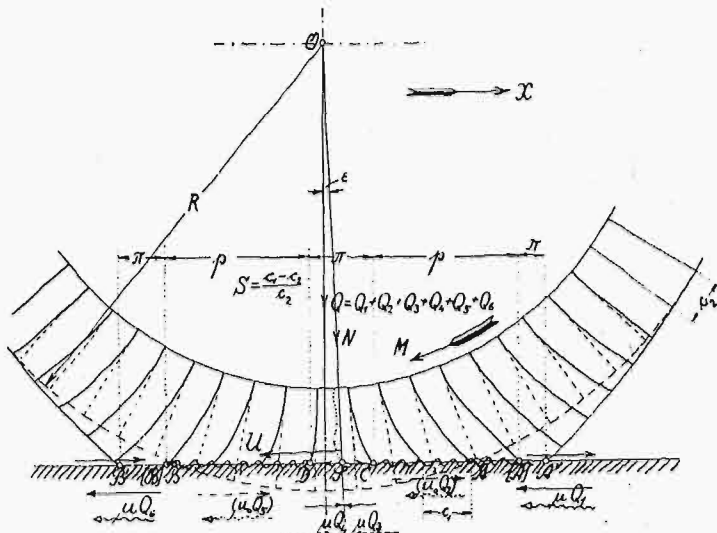
Przy sztywnych kołach po podłożach częściowo plastycznych i częściowo sprężystych, t. zn. z odkształceniem przez zanurzenie się obciążonej osiowo obręczy częściowo tylko odwracalnem, wystąpią również dodatnie rzeczywiste smykania cząstek podłoża po obręczy podczas toczenia względnie toczenia się, które rozmieszczą się po łuku styku zależnie od wychylenia (kąta  $\epsilon$ ) wypadkowej z sił czynnych, t. j. przesunięcia punktu  $S$  albo bliżej punktu wejściowego  $A$  albo bliżej prostopadłej do podłoża. Również skutki smykania będą analogiczne do przytoczonych w skrajnych wypadkach właściwości podłoża.

### 9. Koła o sprężystej obręczy po sztywnych podłożach.

Mogą jeszcze zachodzić toczenia i toczenia się zupełnie sprężystych obręczy kół po sztywnych podłożach. Wyobrażenie takiego wypadku przedstawia rys. 10, gdzie koło napędowe o zupełnie sprężystej obręczy (np. z gumy) toczy się po sztywnym nieuginalnym podłożu. Wtedy pod działaniem obciążenia osiowego rozplaszczą się podatna obręcz na styku z podłożem tak, że prosta styku rozciąga się od  $A'$  do  $B'$  dla odnośnej odległości punktów  $A$  i  $B$  po łuku podatnej obręczy. Ścisane cząstki obręczy mogą ustępować wzdłuż prostej podłoża przed obtaczany łuk, wyprzedzając ku przodowi, oraz za obtaczany łuk, opóźniając się ku tyłowi. Prawdopodobne rozłożenie ciśnień i rozciągnięć w zupełnie sprężystej obręczy przedstawia rys. 10 tak, że zewnętrzna powierzchnia obręczy przesuwając się będzie od punktu  $A$  do punktu  $A'$  (według strzałki otwartej), rozplaszczając się, podczas gdy już rozplaszczona obręcz od punktu  $B'$  dążyć będzie do swego pierwotnego położenia przesuwem od  $B'$  do  $B$ , a więc w tę samą stronę, jak przy części wejściowej.

Pośrodku pod największym naciskiem wypadkową  $N$  z obciążenia osiowego i siły popychającej czop koła, równej oporowi tarcia czopowego, będą prawdopodobnie musiały cząstki powierzchni obręczy rozsuwać się na obie strony od punktu  $S$ , gdyż następuje

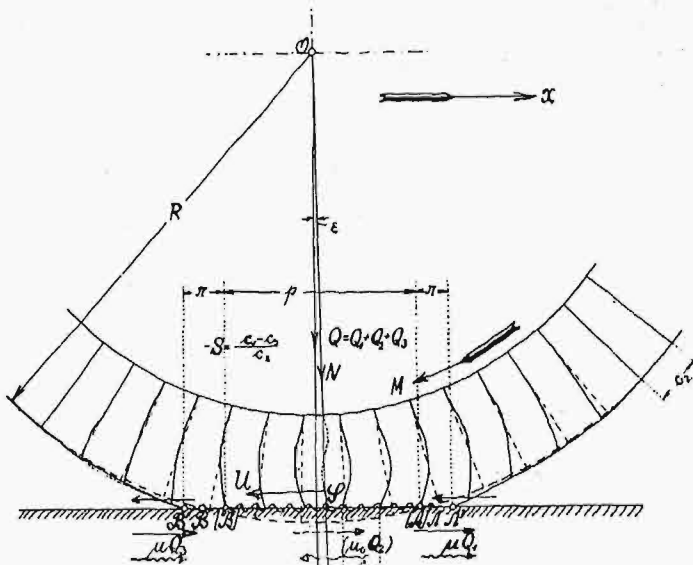
tu przeginięcie linii napięć w całym przekroju obręczy w przeciwnym kierunku. Mamy więc przesuw rozplaszczania powierzchni obręczy od punktu  $S$  do  $C$  w tym samym kierunku, jak przy części wejściowej, a od punktu  $S$  do  $D$  w przeciwnym kierunku przez dalsze rozplaszczanie. Na pewnych odległościach rozplaszczania np. od  $C$  do  $[A]$  oraz od  $D$  do  $[B]$  nastąpi przyleganie do podłoża, ale w pozostałych odcinkach zachodzi stale przesuw we wskazanych kierunkach cząstek powierzchni obręczy, które przyjmują na siebie (na koło)



Rys. 10.

Wyobrażenie dodatniego smykania  $S$  przy całkowicie sprężystej obręczy koła napędowego (względnie koła biegowego) po sztywnym podłożu.  $X$  — kierunek postępu;  $p$  — przyczepność;  $\pi$  — poślizg.

oddziaływanie podłoża w przeciwnych kierunkach (według strzałek zamkniętych). Oddziaływania te na koło, równe iloczynom z współczynnika ruchowego tarcia posuwistego i z odnośnych udziałów obciążenia osiowego, będą w przeważnej części ( $\mu Q_1$ ,  $\mu Q_3$ ,  $\mu Q_6$ ) skierowane w stronę toczenia się koła i działania siły obwodowej  $U$ , czyli będą wspomagać dążność do poślizgu w miejscu



Rys. 11.

Wyobrażenie ujemnego smykania  $S$  przy całkowicie sprężystej obręczy koła napędowego (wzgl. koła biegowego) po sztywnym podłożu.  $X$  — kierunek postępu;  $p$  — przyczepność;  $\pi$  — poślizg.

przewyciężeniem tarcia przyczepnego ( $\mu_0 Q_2 + \mu_0 Q_5$ ), oraz tarcia ruchowego  $\mu Q_4$ . Przez występowanie smy-

\*

kania materiału obręczy po podłożu nastąpią gorsze warunki toczenia się, ponieważ warunek przytrzymywania każdej chwili punktu  $S$ :

$$\mu_0(Q_2 + Q_5) - \mu(Q_1 + Q_3 + Q_5 + Q_4) > U$$

trudniej utrzymać, niż na to samo warunek:

$$\mu_0(Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6) > U,$$

któryby zachodził, gdyby smykania nie było.

Smykanie się jest dodatnie, jeżeli  $c_1 > c_2$ , t. zn. jeżeli obręcz podatna więcej się rozplaszczy, niż ściśnie w kierunku promieniowym i w tym wypadku obręcz będzie musiała przez większą drogę obtoczyć się, niż rozwinięcie zewnętrznej krawędzi obręczy po podłożu.

Skoro jednak podatna obręcz daje się więcej ściśnąć, niż rozplaszczyc, to powstaje smykanie ujemne, jak to wyobraża rys. 11. Prosta styku  $A'B'$  jest w tym wypadku krótsza, niż wyprostowany łuk  $AB$  wskutek wtłoczenia materiału obręczy do środka tak, że przez naprężenia wewnętrzne obręczy cząstki jej, mimo nieznaczne rozplaszczanie od strony punktu wejściowego w  $A$ , przesuwały się ku środkowi, t. j. w kierunku toczenia się (według otwartej strzałki), a od strony punktu wejściowego  $B'$  dążą w tymsamym kierunku, pozostając jeszcze krótko w rozplaszczaniu, ponieważ usiłują rozprostować się wskutek wewnętrznych naprężeń. Podłoże na obręcz i koło oddziaływa w każdym punkcie styku w przeciwnych kierunkach (według strzałek zamkniętych), jak długo przyczepność jest wystarczająca:

$$\mu_0 Q_2 + \mu(Q_1 + Q_3) > U.$$

Z tego jednak widoczne, że także w tym wypadku ujemnego smykania, kiedy obręcz mniejszą drogę obtoczy i koło mniej obrotów wykona, niżby to wynikało z rozwinięcia zewnętrznego obwodu po prostym podłożu, łatwiej o zerwanie przyczepności, niż bez smykania przy warunku:  $\mu_0(Q_1 + Q_2 + Q_3) > U$ , gdyż  $\mu_0$  jest większe od  $\mu$  i kiedy całkowite obciążenie osiowe  $(Q_1 + Q_2 + Q_3) = Q$  występuje w pomnożeniu przez ten współczynnik  $\mu_0$ , jako tarcie przyczepne.

W porównaniu z występowaniem smykania dodatniego jest przeciw smykaniu ujemne mniej niebezpieczne na wywołanie poślizgu w miejscu. W praktycznym zastosowaniu przy pneumatycznych obręczach na kołach napędowych wynika zatem, że taka obręcz na obślizłym terenie łatwiej się ślizga w miejscu, o ile jest za słabo powietrzem wypełniona i przeciwnie, mniej znajdzie sposobności do poślizgu, skoro mocniej będzie naprzężona.

Skoro tak podłoże, jak i obręcz są zupełnie sprężyste, to należy każdym razem ustalić, czy zajdzie dodatnie, czy ujemne smykanie wskutek działania sił normalnych ( $N$ ), zależnie od naprężeń wewnętrznych, powstałych w obu ciałach, a pozwalających na większe

rozciągnięcie, a mniejsze ściśnięcie jednego ciała względem drugiego, lub przeciwnie.

Oczywiście w powyższych wypadkach pomiędzy występowaniem dodatniego a ujemnego smykania się (wskutek działania nacisków normalnych) zajdzie taki stan, że żadne smykania nie nastąpią i koła potoczą się najpewniej.

Przy kołach biegowych o zupełnie sprężystych obręczach po sztywnych podłożach zachodzą takiesame smykania, jak przy kołach napędowych, a kierunki oddziaływań podłoża na obręcz koła ustala się w wypadkach analogicznych do rys. 10 i 11 w tychsamych kierunkach, jak na rys. 10 i 11, o ile są związane z współczynnikiem tarcia ruchowego  $\mu$ , a w przeciwnych kierunkach, jak na rys. 10 i 11, o ile występują z współczynnikami tarcia spoczynkowego  $\mu_0$ . (Zaznaczone na rys. 10 i 11 strzałkami wężykowymi). Przy smykaniu dodatnim będzie więc tylko  $\mu Q_4$  ułatwiać poślizg w miejscu, podczas gdy wszystkie inne udziały obciążeń:  $\mu(Q_1 + Q_3 + Q_6)$ , oraz  $\mu_0(Q_2 + Q_5)$  wspomogą obtaczanie, które oczywiście odbywa się wtedy na dłuższej drodze od odległości rozwinięcia zewnętrznego obwodu obręczy po prostym podłożu<sup>14)</sup>. Przy smykaniu ujemnym będą obydwie skrajne udziały obciążeń  $\mu(Q_1 + Q_3)$  przeciwdziały obrotowi, który dochodzi do skutku tylko przez występowanie  $\mu_0 Q_2$ , przyczem oczywiście obręcz mniejszą drogę obtoczy, niż jej odwiniecie na podłożu<sup>15)</sup>.

W praktycznym zastosowaniu przy pneumatycznych obręczach na kołach biegowych wynika zatem przeciwnie, jak z kołami napędowymi, a mianowicie pneumatyczna obręcz koła biegowego na obślizłym terenie winna być słabiej naprzężona, jeżeli ma się mniej ślizgać ruchem posuwowym w kierunku ciągnięcia (względnie popychania). Poślizgów takich przy kołach biegowych popychanych (t. j. kiedy koła napędowe są z tyłu), należy szczególnie unikać, ponieważ wtedy łatwo skręcają się te koła w bok i wytwarzają znacznie większy od normalnego opór czołowy.

Skoro zachodzą wypadki niskich wartości współczynników tarcia  $\mu_0$  oraz  $\mu$ , np. po lodzie, należy stale dążyć do wyzyskania ich jak najpełniej, a więc znowu pneumatyczne koła napędowe mocniej naprzężyć, podczas gdy pneumatyczne koła biegowe popychane słabiej powietrzem wypełnić. Ze względu na boczne usuwanie się kół gumowych lepiej będzie jednak rozmieścić obciążenie na większych powierzchniach styku, co zachodzi przy słabiej naprzężonych obręczach pneumatycznych, nie należy więc kół napędowych tak silnie powietrzem rozprężyć, jakby to był wskazane ze względu na unikanie poślizgu w kierunku toczenia się.

(Dok. nast.)

<sup>14)</sup>  $\mu_0(Q_2 + Q_5) + \mu(Q_1 + Q_3 + Q_6) - \mu Q_4 > C$  wobec  $\mu_0(Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6) > C$ .

<sup>15)</sup>  $\mu_0 Q_2 - \mu(Q_1 + Q_3) > C$  wobec  $\mu_0(Q_1 + Q_2 + Q_3) > C$ .

Inż. Tadeusz Zubrzycki.

## Skrajne wartości stanów wody i objętości przepływu.

Stosownie do nazwy, absolutne maximum względnie absolutne minimum stanu wody czy objętości przepływu oznacza, ściśle biorąc, pewną miarę bezwzględnie nieprzekraczalną. Miara ta da się określić z wystarczającym podobieństwem jedynie drogą gruntownych badań, na podstawie odpowiedniego ilościowo i jakościowo materiału dat i spostrzeżeń; w każdym innym wypadku rezultaty obliczenia mogą różnić się nawet znacznie od szukanych wartości krańcowych.

Stwierdzenie tego znanego faktu byłoby zbyt cennym, gdyby nie to, że w praktyce utarło się przyjmowa-

nie terminów „absolutne maximum“ i „absolutne minimum“ nie dla wartości bezwzględnie najwyższych i najniższych, lecz dla skrajnych wartości, zarejestrowanych w okresie systematycznych obserwacji<sup>1)</sup>, które n. p. na obszarze ziem polskich zostały zorganizowane na

<sup>1)</sup> W tem znaczeniu używane są symbole „Abs. max.“ i „Abs. min.“ w polskich Rocznikach Hydrograficznych; tutaj jednak nieporozumienie jest wykluczone, wobec wyraźnego scharakteryzowania (w objaśnieniach) odnośnych wartości, jako krańcowych wartości obserwowanych w określonym okresie.

szerszą skalę dopiero w drugiej połowie zeszłego wieku, a w nielicznych jedynie wypadkach obejmują więcej, niż sto lat<sup>2)</sup>. W rzeczywistości doświadczenia tak niedługiego stosunkowo czasu nie dają jeszcze właściwego pojęcia o możliwym rozmiarze zjawisk nadzwyczajnych, powtarzających się niekiedy w odstępach dłuższych, niż cały okres obserwacyjny — zjawisk, których znajomość posiada nie tylko teoretyczne, lecz i praktyczne znaczenie. Odnosi się to przede wszystkim do katastrofalnych powodzi. Tam na przykład, gdzie oznaczenie wysokości i objętości wody, służące za podstawę hydrotechnicznego projektu, ma decydować o bezpieczeństwie życia i mienia ludzkiego, gdzie zbyt optymistyczne przyjęcie mogłoby spotęgować jeszcze żywiołową klęskę zamiast jej zapobiec (n. p. w razie przerwania zapory zbiornikowej), tam należy dążyć do ustalenia wartości istotnie granicznych, a więc takich, które w żadnym wypadku nie mogą być przekroczone.

Aby osiągnąć pewność tego rodzaju, z drugiej zaś strony nie wpaść w zbyt dużą przesadę, trzeba zdać sobie jasno sprawę z zachodzących w tym względzie możliwości. Niemałą pomoc można przytem znaleźć (poza zużytkowaniem oficjalnej statystyki) także w zbadaniu źródeł pomocniczych, n. p. kronik, pamiętników i monografij. Zaczepnięte z takich źródeł wiadomości, chociażby nawet nie dały się ująć cyfrowo, przyczyniają się jednak do urobienia sobie sądu o rozmiarze, częstotliwości i przebiegu katastrofalnych wylewów, rzucają światło na meteorologiczne warunki ich powstania i pozwalają ustalić pewne punkty porównania pomiędzy powodziemi dawnych i nowych czasów. Daty takie sięgają daleko wstecz. Pewne szczególnie groźne i szczególnie szkodliwe wylewy okresu 988—1475 wymienia już Długosz<sup>3)</sup>, wzmiankując przytem o natężeniu i długości trwania poprzedzających je deszczów. Późniejsze zapiski co do wylewów Wisły pod Warszawą<sup>4)</sup>, datujące się od 1475 r., potwierdzają konkluzję nowszych badań, według której wyjątkowo wysoki poziom wody pojawia się w środkowym biegu Wisły podczas deszczowych powodzi okresu letniego, pomimo, że częstszymi są w tej części biegu rzeki wielkie wezbrania roztopowe. Począwszy od 1799 r. kulminacje wezbrań są już też ustalone wysokościowo. Szczególnie obfity materiał zebrany został dla Warty pod Poznaniem<sup>5)</sup>. W zestawieniu zanotowanych tam 34 wielkich powodzi uderza nadewszystko fakt, że podczas gdy znaczna ich większość (29) wystąpiła (zgodnie z charakterem dorzecza) w czasie tajania śniegów, to największa ze wszystkich powódź 1736 r.<sup>6)</sup> przypadła

<sup>2)</sup> Najdawniejszym w Polsce jest wodowskaz warszawski, założony w 1799 r. przez Prof. Magiera.

<sup>3)</sup> Zob.: Gloger: — „Wyciągi z dziejów Polski Długosza“. (Pam. Fizjogr. VIII. 1888).

<sup>4)</sup> Sobieszczański F. Max.: — „Rys historyczno-statystyczny wzrostu i stanu miasta Warszawy od najdawniejszych czasów aż do 1847 roku“. (Warszawa 1848).

<sup>5)</sup> Łukasiewicz Józef: — „Obraz historyczno-statystyczny miasta Poznania w dawniejszych czasach“. (Poznań 1838).

<sup>6)</sup> Według współczesnego rękopisu: „...Powódź wielka niesłychana, żadnymi księgami lat przeszłych nie spisana, bo lubo in Anno 1651 et 1698 acta testantur, że bywały powodzie, ale nie tak wielkie i nie wśród gorącego lata, ale bywały po zimie z wielkich śniegów, in Martio et Aprili, przecież nie tak szkodliwe jak Anno praesenti 1736...“. — Zarówno to jak i inne źródła świadczą, że nie tylko przedmieścia lecz i miasto samo wraz z kościołami i ratuszem stało pod wodą; w kościele katedralnym woda sięgała pod spód ambony, w kościele farnym zalała większą część wysokości wielkiego ołtarza, w sieni ratuszowej stała woda na pół łokcia wysoko, a na Chwaliszewie, Garbarach, Rybakach, Piaskach i Gąskach zburzyła kilkadziesiąt budynków, sięgając gdzie niegdzie do połowy wysokości dachów. — Keller („Der Oderstrom“ — Berlin 1896), na podstawie zachowanych znaków w w. 1736, dochodzi do wniosku,

na początek lipca. To, że niezwykła co do rozmiarów klęska powodzi pojawiła się przytem w zupełnie niezwykłej dla większych wezbrań Warty porze roku, może posłużyć za jeszcze jedną wskazówkę, że katastrofy tej kategorii powstają pod wpływem zupełnie wyjątkowego układu stosunków atmosferycznych, na które ograniczona ilość obserwacji nie może dać należytego poglądu.

Jak daleko cofnąć się należy niekiedy w przeszłość, pragnąc wyczerpująco zbadać kwestję tego rodzaju, tego dowodzą n. p. wyniki studjów hydrologicznych, które posłużyły w swoim czasie za podstawę projektu ubezpieczenia Wiednia przed wylewami Dunaju<sup>7)</sup>. Szczegółowe badania, oparte na niwelacyjnym zdjęciu wszystkich pozostałych zdawien dawna znaków wielkiej wody, oraz na zawartych w aktach miejskich, kronikach klasztornych i t. p. wskazówkach (z których najdawniejsza odnosiła się do powodzi z 1012 r.) dowiodły, że największą klęską powodziową od XI wieku począwszy była wielka woda z 1501 roku, której profil podłużny dał się zrekonstruować na podstawie znaków utrwalonych współcześnie w kilku nadbrzeżnych miejscowościach. Osiągnięty wówczas poziom uznano za maximum absolutne, doszedłszy do wniosku, że katastrofa tej miary mogła powstać jedynie pod wpływem specjalnie niekorzystnego zbiegu warunków (topnienie śniegów i lodowców równoczesne z opadami plynem).

Mogłaby powstać tutaj kwestja, czy daty, zaczerpnięte z przeszłości tak odległej mogą być miarodajne dla warunków obecnych. Na pytanie takie należy odpowiedzieć twierdząco, z tem tylko zastrzeżeniem, że porównanie dawnych dat wysokościowych z nowymi wymaga uwzględnienia wszelkich zmian, jakie w międzyczasie zaszły lub zająć mogły w samych warunkach przepływu, n. p. wskutek regulacji rzek i wykonania przekopów, zwężenia łożyska wielkich wód i podniesienia brzegów przez bulwary, wykonania wałów ochronnych lub zabudowania terenu inundaacyjnego, wskutek opóźnienia odpływu przez zbiorniki i t. p. Czy fakt niepowtórzenia się wylewu pewnej miary przez przeciąg stu lub więcej lat da się przypisać zmianom klimatycznym<sup>8)</sup>, jest to kwestja, w której głos mają przede wszystkim fachowcy - meteorolodzy. Sądząc jednak z dotychczasowych wyników, to trudniej byłoby stwierdzić wpływ zmian tego rodzaju na rozmiar powodzi, aniżeli wykazać, że wybitne wezbrania współczesne mogą być w pewnych warunkach jeszcze znacznie przewyższone i urosć do wielkości, odpowiadającej w przybliżeniu owym powodziom historycznym. Rozważając mianowicie prawdopodobieństwo pojawienia się katastrofalnej powodzi, należy mieć na uwadze, że jest ona (jak już wspomniano) zawsze zjawiskiem w całym znaczeniu słowa wyjątkowym — jedną z pośród bardzo licznych kombinacji, jakie mogą zająć pomiędzy elementami oddziałującymi na przebieg i wielkość wezbrań wogóle, zależnie od danego układu zjawisk atmosferycznych.

Pewne spostrzeżenia w tym kierunku nasuwają się przy rozpatrywaniu największych w bieżącym stuleciu letnich wezbrań Wisły obserwowanych w 1903, 1925 i 1931 roku. Wezbrania te, pochodzące z intensywnych opadów w górskiej części dorzecza i niewiele różniące się między sobą wysokością kulminacji osiągniętą w gór-

sku, że poziom jej był o 2,6 m wyższy od poziomu z l. IV. 1855, podawanego jako maximum nowszych czasów.

<sup>7)</sup> „Beiträge zur Hydrographie Oesterreichs“. — IX. (Wiedeń 1908).

<sup>8)</sup> Dotyczy to trwałych zmian tego rodzaju — bo co do hipotezy okresowego występowania powodzi w związku z perjodycznymi wahaniem klimatu, to jej potwierdzenie miałyby wagę tylko dla ocenienia prawdopodobnej częstości wezbrań, a nie samej możliwości ich pojawienia się.

nym biegu rzeki<sup>9)</sup>, powstały w warunkach zupełnie odmiennych. Podczas gdy powódź w 1903 r. osiągnęła katastrofalny rozmiar głównie wskutek wysokiego stanu podstawowego, jaki fala wezbrania zastała już na całej długości rzeki, to powódzie z 1925 i 1931 r. cechował przede wszystkim szczególnie silny i gwałtowny przybór, który pomimo niskich stanów początkowych podniósł wodę w niektórych stacjach ponad najwyższe z dotychczas notowanych odczytów. Dwa czynniki powyższe, z których każdy na swój sposób przyczynia się do spotęgowania powodzi i które w wypadkach zacytowanych wystąpiły oddzielnie, mogą się niewątpliwie skumulować; dotychczasowe doświadczenia nie wskazują bowiem wcale na to, aby właściwe dziedzinie górskiej deszcze o szczególnie silnym natężeniu, wywołujące tak gwałtowny przybór, jak w 1925 lub 1931 r., nie mogły być poprzedzone przez długotrwałą słotę na wielkim obszarze kraju, podnoszącą stopniowo poziom wód całego dorzecza nawet do wyższych stanów, niż obserwowane w 1903 r. Pobieżne obliczenie prowadzi do wniosku, że n. p. wezbranie w 1925 r., trafiając w korycie Wisły na poziom podstawowy 1903 r., osiągnęłoby w górnym biegu rzeki stany przenoszące dotychczasowe „maximum absolutne“ gdzie niegdzie nawet o 1 m, a jeszcze w Warszawie osiągnęłoby w przybliżeniu poziom katastrofalnej powodzi z r. 1813, powstałej (o ile można sądzić z fragmentarycznych dat owego czasu) w podobnych właśnie warunkach. Pojawienie się już w 1931 r. wezbrania podobnie gwałtownego jak w 1925 r., świadczy znowu, że przybór o takiej sile nie należy do zjawisk, zdarzających się jedynie w bardzo długich odstępach czasu.

Zbytecznym byłoby podkreślać, że potrzeba wyznaczenia „maximum maximorum“ zachodzi jedynie w wypadkach szczególnej wagi. Tam bowiem, gdzie już sam materiał konstrukcyjny ogranicza zgóry czas trwania budowli, gdzie skutki powodzi nie są szczególnie groźne, lub gdzie koszt zabezpieczenia się przed absolutnie największą wodą byłby znacznie wyższym od ewentualnych szkód spowodowanych przez powódź nadzwyczajną — tam poprzestaje się na mniejszym stopniu pewności, przewidując zgóry możliwość przekroczenia wartości przyjętej. Skoro jednak raz zostanie postawiony postulat bezwzględnej rekojmi bezpieczeństwa, wówczas gruntowność zbadania kwestji musi odpowiadać rozmiarom następstw ewentualnej omyłki.

Ustalenie maksymalnej wysokości wody jest jednak dopiero pierwszą częścią danego zagadnienia, a to dlatego, że praktyka wymaga przeważnie nie oznaczenia najwyższego poziomu, lecz największej objętości wody, przepływającej w jednostce czasu.

Zadanie to jest ułatwione, jeżeli — znając już maksymalny stan wody w danym profilu — rozporządza się ponadto wynikami odpowiedniej ilości bezpośrednich pomiarów sekundowej objętości przepływu przy rozmaitych, możliwie wysoko sięgających stanach wody. W wypadkach takich można obliczyć przybliżoną objętość maksymalną n. p. zapomocą ekstrapolacji związku pomiędzy stanem wody i objętością sekundową, przedstawionego w formie równania krzywej konsumcyjnej; sposób ten może jednak dać wiarygodny rezultat tylko pod warunkiem, że profil pomiarowy w strefie pomiędzy najwyższym stanem pomiaru a stanem bezwzględnie najwyższym nie okazuje znaczących zmian kształtu, oraz — że różnica tych dwóch poziomów jest możliwie mała w stosunku do amplitudy stanów pomiarowych. Wyniki pomiarowe można też zużytkować w sposób nieco odmienny, badając oddzielnie prawidłowo-

wość związku pomiędzy stanem wody, a chyżością i powierzchnią przepływu; jeżeli związek taki da się ująć w określone prawidło, wówczas może on znaleźć analogiczne zastosowanie do obliczenia maximum.

Obliczenie maksymalnej objętości z rozmiaru i kształtu przekroju i ze spadku zwierciadła wody zapomocą wzorów na średnią chyżość przepływu, wymaga przede wszystkim dokładnego oznaczenia niwelety zwierciadła wody, co nie zawsze da się osiągnąć przez zdjęcie pozostałych po powodzi śladów. Rzeki o silnym ruchu materjału przedstawiają ponadto dodatkową trudność w oznaczeniu formy i wielkości samego przekroju; wymaga ono bowiem znajomości maksymalnego rozmiaru erozji, która to wartość dałaby się bezpośrednio ustalić jedynie przez sondowanie koryta podczas kulminacji. Warunkiem racjonalnego użycia wzorów, ustawionych dla ruchu jednostajnego, jest przytem możliwie regularny i zwarty kształt koryta wielkich wód na dłuższej przestrzeni rzeki. Stosowanie formuł na chyżość do przekrojów o znaczniejszym procencie powierzchni inundacyjnej wymaga szczególnej ostrożności, a to z tego powodu, że przepływ w inundacji odbywa się w warunkach zupełnie odmiennych, niż te, do których odnoszą się wzory na chyżość, a mianowicie wzory nowego typu, eliminujące dobiealny współczynnik szorstkości<sup>10)</sup>. Należy dodać, że także spadek zwierciadła wody nie jest w różnych częściach tak złożonego przekroju jednakowy.

Ważne usługi oddają w pewnych wypadkach wzory na chyżość, użyte wspólnie z wynikami pomiaru. Wyznaczając n. p. spadek teoretyczny — t. j. spadek, który według danej formuły odpowiada pomierzonej chyżości i danym elementom przekroju<sup>11)</sup>, można otrzymać pewien prawidłowy układ wartości w odniesieniu do stanów wody i na tej podstawie wysnuć wnioski co do prawdopodobnej wartości spadku, miarodajnej dla obliczenia maximum. Z drugiej znowu strony, chyżości obliczone z wzorów o zmiennych współczynnikach, porównane z wynikami pomiarów przy różnych stanach wody, mogą wskazać na istnienie w zmianach tych współczynników pewnej reguły, która da się analogicznie zastosować do obliczenia tymże wzorem objętości największej.

Wśród uzyskanych dotychczas w Polsce dat bezpośrednich, nadających się do oznaczenia maximum przepływu, względnie do kontroli odnośnych obliczeń, wybijają się na pierwszy plan wyniki serji pomiarów Wilji pod Wilnem. Serja ta składa się z 12 pełnych pomiarów objętościowych, przeprowadzonych w latach 1930 i 1931 w jednym i tym samym profilu<sup>12)</sup> przy stanach wody od + 226 do + 814 cm; amplituda poziomów wody wynosi zatem 5,88 m, zaś najwyższy stan pomiaru leży tylko o 0,11 m poniżej najwyższego stanu, obserwowanego wogóle na wileńskim wodowskaziu (+ 825 cm,

<sup>10)</sup> W dobitny sposób wykazał różnice, zachodzące w tym kierunku pomiędzy przekrojem skoncentrowanym, a częściami zalewowymi Prof. Dr. Matakiewicz („Przepływ przez obszary zalewowe rzek“ XXX. — Lwów 1931. — Odbitka z księgi pamiątkowej ku czci Prof. Dra h. c. Thulliego).

<sup>11)</sup> Z uwagi na trudności pomiarów przy wysokich stanach wody i na szybkie zmiany poziomu, niwelacja spadku zwierciadła wielkiej wody nie zawsze może być przeprowadzona z wymaganą dokładnością. Przytem pomiary takie są najczęściej wykonywane z mostów, a więc w odcinkach rzecznych o spadku nie odpowiadającym normalnym warunkom przepływu.

<sup>12)</sup> Profil ten — położony w linii „Zielonego Mostu“, przekraczającego rzekę jednym przęsłem o rozpiętości 82,50 m — nadaje się do pomiarów zarówno przy wysokich jak i przy niskich stanach wody. Szczegółowe wyniki badań będą ogłoszone przez Centralne Biuro Hydrograficzne. — Największy przepływ pomierzony (przy + 814) wynosił 1619,5 m<sup>3</sup>/s.

<sup>9)</sup> Najwyższy odczyt notowały n. p. stacje: Dwory, Tyniec, Kraków, Pawłów i Ostrówek w r. 1903, Jawiszowice, Pustynia, Przewóz, Sierosławice, Popędzinka, Sandomierz i Zawichost w r. 1925, a Jagodniki, Karsy i Szczucin — w r. 1931.

dn. 26 kwietnia 1931 r.) od początku regularnych spostrzeżeń, to jest od roku 1877<sup>13)</sup>.

Wyniki pomiarów, zestawione z odpowiednimi stanami wody w systemie spórzędnych, wyznaczają dokładnie przebieg krzywej konsumcyjnej, która przedłużona ku górze o  $(825-814) = 11 \text{ cm}$  daje jako objętość kulminacyjną:  $Q = 1680 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Odniesione do stanów wody krzywe średnich chyżości ( $V$ ) i odpowiednich powierzchni przekroju ( $F$ ) okazują również przebieg zupełnie regularny, a w ekstrapolacji do stanu  $+825$  osiągają wartości:  $V = 2,94 \text{ m/s}$ ,  $F = 576 \text{ m}^2$ ; stąd  $Q = V \cdot F = 1690 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Podobnie regularny kształt ma krzywa wartości teoretycznego spadku, które dla danych chyżości średnich ( $V$ ) i średnich głębokości profilu ( $T$ ) obliczono według wzoru *Matakiewicz*a; ekstrapolacja tej krzywej daje dla stanu  $+825$  spadek  $I = 0,00047$ , a stąd (dla głębokości  $T = 6,57 \text{ m}$ ):

$$V = 2,9 \text{ m/s} \quad \text{ i } \quad Q = 2,9 \cdot 576 = 1670 \text{ m}^3/\text{s}^{14)}$$

Wreszcie wartości współczynnika „ $\gamma$ ” we wzorze *Bazina*'a:

$$V = \frac{87 \sqrt{RJ}}{1 + \frac{\sqrt{\gamma}}{R}}, \quad \gamma = 1,35, \quad R = 6,57, \quad J = 0,00047$$

obliczone na podstawie wartości pomierzonych i powyższych teoretycznych spadków, układają się także wzdłuż regularnej linii krzywej, której przedłużenie do poziomu  $+825$  daje wartość  $\gamma = 1,35$ . Stąd:  $V = 2,815 \text{ m/s}$ ,  $Q = 1624 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Tak daleko idąca zgodność wyników pozostaje w oczywistym związku z ilością i jakością dat pomiarowych, a zwłaszcza z bezpośrednim pomierzeniem objętości przepływu w pobliżu odczytu najwyższego, co wyklucza większe błędy ekstrapolacji. Uprawnia to do przypuszczenia, że gdyby szczegółowe badania wskazały na ślad powodzi jeszcze wyższej, niż katastrofalny wylew wiosenny 1931 roku, to odnośna bezwzględnie największa objętość przepływu dałaby się na tej podstawie oznaczyć bez większych trudności i z wystarczającym prawdopodobieństwem.

Przykład powyższy przedstawia jednak wyjątkowo korzystne warunki obliczeń. W praktyce ma się przeważnie do czynienia z materiałem znacznie mniej obszernym i mniej pewnym, którego właściwe użytkowanie przedstawia niekiedy znaczne trudności i wymaga skomplikowanych obliczeń uzupełniających, względnie graficznych konstrukcyj pomocniczych.

<sup>13)</sup> Czy stan ten, wyższy o  $1,59 \text{ m}$  od zanotowanego w 1888 r. maximum z okresu 1877—1930, był kiedykolwiek przedtem przekroczony, co do tego brak narazie autentycznych danych. Wobec tego traktuje się tutaj ten poziom tylko jako maximum okresu 1877—1931.

<sup>14)</sup> Gdyby tytułem próby dla uczynienia zadania mniej łatwym, wyeliminowało się pomiar przy najwyższym stanie ( $+814$ ), oraz dwa inne pomiary, dające największe odchyłki różnokierunkowe, wówczas krzywa spadków (ekstrapolowana nie o  $0,11$  lecz o  $0,57 \text{ m}$ ) dałaby dla  $+825$ :  $I = 0,00045$ ,  $V = 2,84 \text{ m/s}$ ,  $Q = 1636 \text{ m}^3/\text{s}$ .

W braku dat hydrometrycznych, oraz danych co do przekroju i spadku wielkiej wody w odnośnym punkcie rzeki, używa się w praktyce wzorów, podających największą objętość przepływu na podstawie wielkości dorzecza, w związku z wysokością opadów atmosferycznych, ze wzniesieniem terenu, orografją, vegetacją i przepuszczalnością gruntu, względnie także — z długością doliny i jej spadkiem podłużnym, oraz nachyleniem stoków.

Wzory tego rodzaju opierają się w regule na pewnych fundamentalnych wartościach największego odpływu, odpowiadających pewnym rozmiarom dorzecza i jego określonym cechom. Ponieważ jednak ilość autentycznych, bezpośrednio stwierdzonych wartości maksymalnego przepływu jest zbyt mała w stosunku do mnogości i różnorodności zjawisk, więc w konsekwencji i owe wartości podstawowe przedstawiają ze swej strony przeważnie także tylko rezultat obliczeń, przeprowadzonych na podstawie innych dat i przy pomocy innych metod, nie dadzą się więc uznać za pewne bez zastrzeżeń. Skoro zaś już tym wartościom podstawowym przyzna się tylko względną wagę, to naturalnie w jeszcze wyższym stopniu odnosi się to do wyników wzorów, na tej podstawie opartych.

W szczególności co do tej grupy wzorów, która za opadową charakterystykę dorzecza przyjmuje średni opad roczny, należy podnieść, że związek pomiędzy przeciętnymi warunkami opadowymi, a zjawiskiem nadzwyczajnym, spowodowanym przez wyjątkowo niekorzystny układ stosunków meteorologicznych, nie jest ani dostatecznie ścisły, ani też jednoznacznie ustalony<sup>15)</sup>. Przytem opad krytyczny (to jest opad powodujący maximum odpływu) ma na nizinach i na płaskowyżu (topniejące śniegi) inny charakter, niż w obszarach górzystych (letnie ulewy), a w małych dorzeczach (deszcz nawalny) inny, niż w wielkich (opad dłużej trwający) i t. d.

Pod tym względem bardziej odpowiadają faktycznym warunkom formuły oparte na zależności maximum odpływu od pewnego określonego natężenia i czasu trwania opadu, zwłaszcza jeżeli uwzględniają przytem także długość doliny i szybkość postępu fali powodziowej. (Dok. nast.).

<sup>15)</sup> *Iszkowski*: („Beiträge zur Ermittlung der Niedrigst-, Normal- und Höchstwassermengen, auf Grund charakteristischer Merkmale der Flussgebiete“. Zeitschrift des Oest. Ing.- und Arch.-Vereins 1886) opiera ten związek na tem, że: największe wezbrania występują w tych miesiącach — względnie następują prędzej czy później po tych miesiącach — które przynoszą największe sumy opadu; że dalej te największe sumy miesięczne dadzą się wyrazić w procentach średniej sumy rocznej; że następnie stosunek największej sumy miesięcznej do średniej rocznej jest w wypadkach krańcowych (góry i doliny) w przybliżeniu jednaki — że zatem średnia roczna suma opadu daje zarówno w jednym jak w drugim wypadku pewną miarę największych objętości przepływu. Autor zaznacza przytem że nie wprowadza we wzór swój miesięcznych maximum opadu ze względu na brak odpowiednich danych.

## 54. Sprawozdanie Wydziału Głównego Polskiego Towarzystwa Politechnicznego za rok 1931.

Rok ubiegły zapisał się w historii nie tylko Państwa Polskiego ale i całego świata coraz bardziej pogłębiającym się kryzysem gospodarczym oraz rozszerzającym się katastrofalnie bezrobociem. Kryzys gospodarczy i coraz ogólniejsze bezrobocie dały się odczuć bardzo dotkliwie kołom inżynierskim, jako najbardziej zależnym od konjunktury gospodarczej kraju. Polskie Towarzystwo Politechniczne w zrozumieniu ważności akcji przeciwdziałania

skutkom depresji gospodarczej, powołało do życia specjalną „Sekcję Ogólną“, która zajęła się bardzo żywo temi zagadnieniami i opracowuje odpowiednie wnioski, które w najbliższym czasie będą przedstawione odnośnym Władzom.

Zapoczątkowana przed rokiem akcja Rządu w sprawie utworzenia Centralnego Biura Projektów Budowli, wnoszonych z funduszy Zakładów Ubezpieczeń Społecznych została w roku ubie-

głym prowadzona w dalszym ciągu. Polskie Towarzystwo Politechniczne wniosło w lutym ponowny memoriał do P. Prezesa Rady Ministrów Prystora, oraz do P. Ministra Pracy i Opieki Społecznej Hubickiego z prośbą o decentralizację Biura Projektów. Ten memoriał, zarówno jak i poprzedni nie odniósł skutku. W maju, Wydział Główny po otrzymaniu wiadomości o utworzeniu specjalnego Towarzystwa Akcyjnego Budowy Domów Zakładów Ubezpieczeń Społecznych, zwołał zebranie przedstawicieli zainteresowanych w tej sprawie instytucji, którzy uchwalili przedłożenie memoriału Ministerstwu Pracy i Opieki Społecznej, szczegółowo motywującego szkody, jakie przez scentralizowanie akcji budowlanej w Warszawie wynikną dla Małopolski Wschodniej, a w szczególności dla Lwowa. Memoriał ten podpisany przez Polskie Towarzystwo Politechniczne, Izbę Inżynierską, Izbę Przemysłowo-Handlową, Izbę Rzemieślniczą, Związek Inżynierów Żydów i Stowarzyszenie Budowniczych, podany został do wiadomości Izdom Przemysłowo-Handlowym i Zrzeszonym Towarzystwom Technicznym w Krakowie, Katowicach, Poznaniu i Wilnie. Akcja ta pozostała niestety bez pomyślnego wyniku, ponieważ Ministerstwo Pracy i Opieki Społecznej w odpowiedzi na memoriał oświadczyło niemożliwość uwzględnienia postulatów Lwowa.

Jak w latach ubiegłych Towarzystwo brało udział w współpracy z władzami rządowymi nad kodyfikacją ustaw i przepisów w sprawach technicznych, opinując nadesłane projekty ustaw i rozporządzeń. Wymienić tu należy między innymi: „Rozporządzenie w sprawie przepisów higieny i bezpieczeństwa, obowiązujących przy wyrobie i naprawie ołowianych akumulatorów elektrycznych“, oraz „Rozporządzenie o przenośnych lampach elektrycznych“. Opinie w tych sprawach opracowane zostały przez Sekcję Elektryków P. T. P.

Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych, otrzymawszy do opinijowania projekt ustawy o „Izbach Inżynierskich“, przekazany przez Ministerstwo Robót Publicznych, rozpisal ankietę, w której wzięły udział wszystkie zrzeszone Towarzystwa, opracował wnioski, oparte na zebranych materiale i przedłożył je P. Ministrowi Robót Publicznych M. Norwid-Neugebauerowi. Projekt Związku w ostatecznej swej formie zgodny jest w najważniejszych punktach z тезami, wysuniętymi przez Polskie Towarzystwo Politechniczne. Należałoby sobie gorąco życzyć, aby sprawa tak ważna dla ogólnych inżynierów była jak najprędzej przez Ministerstwo Robót Publicznych pomyślnie załatwiona.

Polskie Towarzystwo Politechniczne opracowało na prośbę Dyrekcji Robót Publicznych we Lwowie opinię w sprawie memoriału Izby Inżynierskiej, dotyczącego zniesienia Średnich Szkół Mierniczych w Polsce. Polskie Towarzystwo Politechniczne opowiedziało się za stopniowym zwinieniem tych szkół.

Niewykończenie gmachu Biblioteki Politechniki Lwowskiej w ubiegłym roku spowodowane brakiem kredytów rządowych, groziło możliwością cofnięcia uchwały Międzynarodowej Federacji Prasy Technicznej i Zawodowej, dotyczącej się utworzenia Biblioteki Federacyjnej przy Politechnice we Lwowie. Ponieważ najbliższy Kongres Międzynarodowy tej Federacji ma się odbyć w roku bieżącym w Warszawie, a w jego programie ma być przewidziane uroczyste otwarcie Biblioteki Federacyjnej we Lwowie, Polskie Towarzystwo Politechniczne poczyniło starania o uzyskanie potrzebnych kredytów rządowych do ukończenia budowy Gmachu Biblioteki. Delegacja złożona z Inż. Jana Brzozowskiego, Prezydenta m. Lwowa, Inż. Aleksandra Pawłowskiego, Prezesa Międzynarodowej Federacji Prasy Technicznej i Zawodowej, Jego Magnificencji P. Inż. Gabryela Sokolnickiego, Rektora Politechniki Lwowskiej i Prezesa Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, złożyła odpowiednie memoriały na audjencjach u P. Prezydenta Rzeczypospolitej, oraz Panów Ministrów Skarbu, Spraw Zagranicznych, Robót Publicznych, oraz W. R. i O. P. W wyniku tej akcji uzyskano kredyty na wykończenie jednego skrzydła gmachu Biblioteki, która mieścić będzie Bibliotekę Federacyjną.

W kwietniu ub. r. gościło Polskie Towarzystwo Politechniczne wycieczkę czechosłowackich Inżynierów - Meljorantów. Program pobytu objął zwiedzenie Stacji doświadczalnej w Fredrowie, zwiedzenie kolmatacji bagien w Dołubowie, oraz regulacji Pełtwi w Barczowicach.

Rok ubiegły zaznaczył się w życiu wewnętrznym Towarzystwa ożywioną działalnością poszczególnych Sekcyj. Nowy regulamin Sekcyj opracowany na podstawie zmienionego statutu i uchwalony przez Wydział Główny stanowił podstawę dla reorganizacji istniejących względnie utworzenia nowych Sekcyj. Czynne były w roku sprawozdawczym następujące Koła fachowe: Sekcja Hydrotechniczna, Sekcja Elektryków, Koło Naukowej Organizacji Pracy, Sekcja Mechaników. Nowopowstały w roku ubiegłym Sekcja Ogólna, Sekcja Geodezyjna, Sekcja Inżynierów Architektów. Starania nad utworzeniem osobnej Sekcji Inżynierów - Leśników, bardzo życzliwie przyjęte przez stowarzyszenia zawodowe leśników utknęły niestety, zdaje się z powodu ciężkich warunków finansowych, w jakich się znajduje ogół kolegów.

Pomnożona liczba Sekcyj fachowych Towarzystwa, oraz rozwój życia wewnętrznego Towarzystwa dały odczuć bardzo silnie szczupłość lokalu Towarzystwa oraz niemożność rozszerzenia go z powodu obowiązującej ustawy o ochronie lokatorów, ciężącej na naszej rzeczywistości. Kroki przedsięwzięte w tej sprawie, dotychczas pozostały bez rezultatu.

Starania o budowę nagrobka dla uczczenia śp. Dra K. Skihińskiego, podjęte wspólnie z przedstawicielami Związku Studentów Inżynierji, zostały pomyślnie zakończone i pomnik został uroczystie poświęcony dnia 29 października 1931 r., oraz oddany opiece m. Lwowa.

W wykonaniu uchwały Wydziału Głównego, dotyczącej wprowadzenia odznaki dla Członków Towarzystwa rozpisany został konkurs dla Studentów Politechniki Lwowskiej, którego rezultatem było 14 nadesłanych projektów odznaki. Niestety żadna z tych prac nie uzyskała aprobaty Wydziału Głównego. Wydział Główny otrzymał jednak projekt odznaki od P. Inż. Alfreda Broniewskiego, przyjęty jednogłośnie, który ukaże się w najbliższym czasie w *Czasopiśmie Technicznym*.

Z działalności humanitarnej Towarzystwa należy wymienić rozpisanie konkursu na Stypendjum im. Prezesa Inż. Stanisława Rybickiego na rok szkolny 1931/1932. Wpłynęło 29 podań, wobec czego rozdzielono stypendjum na dwie części po 50 zł. miesięcznie i udzielono je pp. Tadeuszowi Hassmannowi i Czesławowi Jabłońskiemu, studentom Wydziału Mechanicznego Politechniki Lwowskiej. Prócz tego udzieliło Towarzystwo jednorazowe subwencje PP. Romanowi Nowodworskiemu i Anastazemu Ilnickiemu, studentom Politechniki.

W wyniku rozpisanego konkursu im. Barona Gostkowskiego wyróżnioną i nagrodzoną została praca P. Dra Alfonsa Chmielowca p. t.: „Uproszczona teoria zginanych belek żelbetowych“.

Wydział Główny P. T. P. uchwalił z okazji zbiorowego protestu lwowskich organizacji społecznych przeciwko wystąpieniom Niemców na terenie Gdańska przesłać kwotę Zł. 100 na Polską Macierz Szkolną w Gdańsku, uważając to za najskuteczniejszy sposób protestu.

Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych postanowił opracowanie słownika technicznego i zaprosił poszczególne Zrzeszenia do dostarczenia materiału dla określonych działów tego słownika. Polskie Towarzystwo Politechniczne podjęło się opracowania grupy „Miernictwa“ i „Budownictwa wodnego“, oraz uprosiło na przewodniczących tych Sekcyj PP. Profesorów: Dra Weigla, Wojtana, Dra Matakiewicza i Dra Nadolskiego.

Akademja Umiejętności w Krakowie postanowiła wydać Słownik Biograficzny, obejmujący życiorysy wszystkich Polaków, zasłużonych dla nauki i kultury polskiej. Słownik ten objąć ma także zasłużonych techników polskich, wobec czego Polskie Towarzystwo Politechniczne na zaproszenie Akademji przyrzekło swą współpracę.

Palącą sprawą utworzenia studjum lotniczego na Politechnice Lwowskiej udało się w roku ubiegłym pomyślnie zapoczątkować, gdyż Zarząd Główny L. O. P. P. przyznał kwotę Zł. 30.000 jako subwencję na ten cel na rok 1931. Prócz tego Prezes Towarzystwa wręczył osobiście memoriał Rady Wydziału Mechanicznego Politechniki Lwowskiej, poparty pismami P. T. P. i L. O. P. P. w sprawie wstawienia do budżetu pozycji 18.000 zł. na stworzenie etatu Katedry Lotnictwa P. Ministrowi Komunikacji Inż. Kühnowi, który obiecał sprawę tę poprzeć.



## Zamknięcie rachunków za rok 1931.

## Rk rozchodów i przychodów.

Rozchód	Zł.		gr.		Przychód	Zł.		gr.	
	Zł.	gr.	Zł.	gr.		Zł.	gr.	Zł.	gr.
Reprezentacja Towarzystwa:									
Stosunki z innymi Towarzystwami . . . . .	4.926	10						307	50
Subwencje własne . . . . .	189	50	5.065	60				20.945	58
Rk Domu własnego:								7.809	90
Podatki . . . . .	2.674	73							
Konserwacja i administracja . . . . .	546	50	3.221	23					
Rk Lokalu Towarzystwa:									
Opał . . . . .	919	25							
Oświetlenie . . . . .	1.528	48							
Utrzymanie czystości . . . . .	261	15	2.708	78					
Rk biura Towarzystwa:									
Wydatki kancelaryjne . . . . .	926	84							
Portorja . . . . .	284	75							
Druki . . . . .	501	—	1.712	59					
Personel:									
Plące urzędników . . . . .	5.569	—							
„ kursorów . . . . .	4.400	—							
„ posługujących . . . . .	540	—							
Kasa chorych i remuneracje . . . . .	1.040	76	11.549	76					
Koszta ściągania wkładek . . . . .									
Różne . . . . .									
Czytelnia i biblioteka . . . . .									
Redakcja „Czasopisma“:									
Druk . . . . .	24.214-33								
Tablice i klisze . . . . .	2.146-24								
Honorarium redaktora . . . . .	2.495-55								
Honoraria autorów . . . . .	5.414-39	34.270	51						
Administracja „Czasopisma“:									
Druk okładki . . . . .	2.743-25								
Honorarium administratora . . . . .	775-—								
Prowizje i reklama . . . . .	802-33								
Portorja . . . . .	772-74								
Ekspedycja . . . . .	1.340-78								
Inne . . . . .	1.519-96	7.954	06	42.224	57				
Rk odbitek autorskich . . . . .									
Rk Zgromadzeń i odczytów . . . . .									
Zaległe wkładki w roku 1930 . . . . .	5.000	—							
Zapłacone w roku 1931 . . . . .	4.893	88	106	12					
Dotacja na rezerwę wtpl. należności . . . . .									
Niedobór w roku 1930 . . . . .									
Nadwyżka z roku 1931 . . . . .									
Razem . . . . .			77.077	46				77.077	46

## Bilans za czas od 1. I. do 31. XII. 1931 r.

Stan czynny	Zł.		gr.		Stan bierny	Zł.		gr.	
	Zł.	gr.	Zł.	gr.		Zł.	gr.	Zł.	gr.
Wartość realności Lk. 1721 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> . . . . .			50.000	—	Czysty majątek . . . . .			52.590	78
Ruchomości . . . . .			5.981	—	Fundusz im. prof. br. R. Gostkowskiego . . . . .			1.830	65
Rk efektów i lokacji:					„ stypendyjny im. Prezesa Inż. St. Rybickiego . . . . .			11.370	50
Własne . . . . .	—	94			Różni wierzyciele:				
Fundusz Prof. br. R. Gostkowskiego Ks. MKO. Nr. 32.067 . . . . .	1.230	65			Pierwsza Związk. Drukarnia, druk Czasopisma Technicznego . . . . .	8.654	26		
Fundusz stypendyjny im. Prezesa Inż. St. Rybickiego Ks. MKO. Nr. 39.214 . . . . .	8.804	30	10.035	39	Honoraria autorskie . . . . .	1.192	28		
Różni dłużnicy:					Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych . . . . .	2.113	90		
Za ogłoszenia . . . . .	2.783	04			Inni . . . . .	1.576	60	13.537	04
M. R. P. za część urzęd. w Czasop. Techn. . . . .	1.800	—			Komitet uczenia Prof. Dr. Maksymiljana Thulliego . . . . .			2.220	—
Za odbitki . . . . .	1.477	97			Zysk za rok 1931 . . . . .	6.316	40		
Zaległe wkładki . . . . .	4.881	—			od tego niedobór w roku 1930 . . . . .	1.733	80	4.582	62
„ prenumeraty . . . . .	2.520	—	13.462	01					
Udzielone stypendja zwrotne . . . . .									
Gotówka Pol. Tow. Politechnicznego . . . . .	809	95	1.850	—					
Ulokowana w P. K. O. Nr. 141.366 . . . . .	2.069	77							
„ w P. K. O. Nr. 151.857 . . . . .	202	95	3.082	67					
Komitet uczenia Prof. Dr. M. Thulliego . . . . .			2.220	—					
Razem . . . . .			86.131	57				86.131	57

We Lwowie, dnia 3 marca 1932 r.

Sekretarz:  
Inż. St. Kozłowski w. r.Skarbnik:  
Inż. E. Bronarski w. r.Prezes:  
Inż. St. Rybicki w. r.

Komisja lustracyjna:

Inż. K. E. Biernacki, Inż. E. Nechay, Inż. K. Gąsiorowski.



Polskie Towarzystwo Politechniczne otrzymało w listopadzie ub. r. zaproszenie na obchód jubileuszowy 50-letniej rocznicy powstania Towarzystwa Politechnicznego Rumuńskiego w Bukareszcie. Ze względu na niemożność wysłania delegatów Towarzystwa do Bukaresztu, Wydział Główny wystosował do bratniej organizacji rumuńskiej ozdobny adres gratulacyjny, który wręczony został na uroczystości jubileuszowej przez Poselstwo Polskie w Bukareszcie.

Towarzystwo wyznaczyło jako swych przedstawicieli na XIII. Zjazd Delegatów Z. P. Z. T. PP. Inż. St. Rybickiego i Inż. Dyonizego Krzyczkowskiego. Jako delegata do Rady Nadzorczej Muzeum Przemysłowego m. Lwowa p. Prof. Dyonizego Krzyczkowskiego.

Wydział Główny P. T. P. poczuwa się do miłego obowiązku wyrażenia na tem miejsc podziękowania Panu Ministrowi Robót Publicznych M. Norwid-Neugebauerowi za subwencję w wysokości 5.000 zł., przyznaną dla *Czasopisma Technicznego*.

### Spis odczytów, wygłoszonych w r. 1931 w Polskim Tow. Politechnicznym.

Dnia 14. I. 1931 r. Odczyt p. Inż. Oktawiana Popowicza p. t.: „Elektryczne maszyny wydobywcze“.

Dnia 21. I. 1931 r. Odczyt p. Prof. Dra Ludwika Ebermana p. t.: „Wrażenia z podróży autem po Europie Środkowej“ (z przeżroczami).

Dnia 28. I. 1931 r. Odczyt p. Inż. T. Jarosza p. t.: „Budowa cywilnego portu lotniczego w Skniłowie“ (z przeżroczami).

Dnia 11. II. 1931 r. Odczyt p. Prof. Dra K. Ciesielskiego p. t.: „Przemysł garbarski w Polsce“.

Dnia 18. II. 1931 r. Odczyt p. Inż. J. Bruski-Kasyna p. t.: „Trakcja elektryczna i projekt elektryfikacji węzła warszawskiego“.

Dnia 24. II. 1931 r. Odczyt wspólny z Lw. Oddz. Polskiego Towarzystwa Chem. p. Prof. Dra J. Tokarskiego p. t.: „Zagadnienie fosforytów niezwiązanych“ (z demonstracjami).

Dnia 25. II. 1931 r. Odczyt p. Dra Inż. Witolda Aulichy p. t.: „Energja termiczna oceanu i jej otrzymywanie sposobem Inż. Claude'a“ (z przeżroczami).

Dnia 4. III. 1931 r. Odczyt p. Inż. J. Pruchnika p. t.: „Budowa Zakładu wodnego na Dniaprze w Zaporozu na Ukrainie Sowieckiej“ (Dnieprostrój) z przeżroczami.

Dnia 9. III. 1931 r. Odczyt p. Inż. Ł. Dorosza p. t.: „O nowoczesnej telefonji“.

Dnia 11. III. 1931 r. Odczyt p. Prof. G. Sokolnickiego p. t.: „Projekt elektryfikacji okolic Lwowa“.

Dnia 18. III. 1931 r. Odczyt p. Inż. J. Brylińskiego p. t.: „Gospodarka drogowa na drogach gminnych, miejskich, powiatowych i państwowych“.

Dnia 8. IV. 1931 r. Odczyt p. Inż. L. Krasuckiego p. t.: „O robotach regulacyjnych na Górnym Dunajcu przy zastosowaniu materaców siatkowych“ (z przeżroczami).

Dnia 15. IV. 1931 r. Odczyt p. Inż. Eugenjusza Zaczynskiego (z Katowic) p. t.: „Najmniejsze szerokości ulic dla małych miast i uzdrowisk“.

Dnia 22. IV. 1931 r. Odczyt p. Inż. B. Łazoryka p. t.: „O nowoczesnych kapieliskach“ (z przeżroczami).

Dnia 29. IV. 1931 r. Odczyt p. Prof. Dra Wł. Krukowskiego p. t.: „Taryfy elektryczne i liczniki do taryf specjalnych ze szczególnem uwzględnieniem drobnych odbiorców“ (Liczne przeżroczka).

Dnia 6. V. 1931 r. Odczyt p. Inż. Władysława Jaworskiego p. t.: „O lotnictwie bezsilnikowym“ (z ilustracjami).

Dnia 13. V. 1931 r. Odczyt p. Inż. E. Zielskiego p. t.: „Marnotrawstwo pieców pokojowych w świetle wymogów dzisiejszej techniki ogrzewania i przewietrzania“.

Dnia 20. V. 1931 r. Odczyt p. Inż. Michała Bohatyrewa p. t.: „O wyzyskaniu energii wietrznej“.

Dnia 27. V. 1931 r. Odczyt p. Prof. M. Matakiewicza p. t.: „Przedstawienie wyników ostatnich prac z zakresu hydrauliki“.

Dnia 3. VI. 1931 r. Wycieczka do Elektrowni, celem zwiedzenia nowej kotłowni.

Dnia 10. VI. 1931 r. Wycieczka do „Polskiego Radju“.

Dnia 15. IX. 1931 r. Odczyt p. Inż. J. Nechaj'a p. t.: „Nowoczesne sposoby uzyskiwania dobrego betonu“ (z przeżroczami).

Dnia 30. IX. 1931 r. Odczyt p. Prof. Edwina Hauswalda p. t.: „Racjonalizacja a przesilenie gospodarcze“.

Dnia 7. X. 1931 r. Odczyt p. Dyr. Inż. St. Maliszewskiego p. t.: „Rola i zadanie inżyniera w społeczeństwie“.

Dnia 14. X. 1931 r. Wieczór dyskusyjny na temat: „Racjonalizacja a przesilenie gospodarcze“ jako dalszy ciąg dyskusji nad odczytem p. Prof. E. Hauswalda. (Zagajenie dyskusji przez dwa krótkie referaty p. Dra St. Bienkowskiego i p. Prof. St. Łukasiewicza).

Dnia 21. X. 1931 r. Odczyt p. Prezesa Dyr. kol. Inż. St. Wiktora p. t.: „Wyniki sześcioletniego badania kosztów naprawy toru w okręgu Dyr. kol. stanisławowskiej (od r. 1925 do 1931)“.

Dnia 28. X. 1931 r. Odczyt p. Inż. M. Bohatyrewa p. t.: „Nowe zdobycze z dziedziny motorów wiatrowych“.

Dnia 4. XI. 1931 r. Odczyt p. Inż. K. Lisowskiego p. t.: „Kłopoty naprawy samochodu“.

Dnia 10. XI. 1931 r. Odczyt p. Inż. J. M. Grzybowskiego z Pittsburgh'a p. t.: „Rozwój, stan obecny i badania naukowe w wielkim przemyśle elektrotechnicznym“ (z ilustracjami).

Dnia 11. XI. 1931 r. Odczyt p. Inż. J. M. Grzybowskiego z Pittsburgh'a p. t.: „Nadprodukcja w wielkim przemyśle Stanów Zjednoczonych“.

Dnia 18. XI. 1931 r. Odczyt p. Prof. Dra St. Fryzego p. t.: „Thomas Alva Edison“ (z przeżroczami).

Dnia 25. XI. 1931 r. Odczyt p. Prof. Dra R. Witkiewicza p. t.: „Bezkorbowa silniko-sprężarka i jej znaczenie dla techniki przyszłości“ (z pokazem motoru w ruchu).

Dnia 2. XII. 1931 r. Odczyt p. Inż. J. Głowacza p. t.: „Wziorowa fabryka maszyn w Niemczech“ (liczne ilustracje).

Dnia 9. XII. 1931 r. Odczyt p. Inż. A. Pawłowskiego p. t.: „VI. Kongres Międzynarodowej Federacji Prasy Technicznej i Fachowej w Brukseli, Międzyn. Kongres Nauczania Technicznego w Paryżu, oraz przygotowania do VII. Kongresu M. Fed. Prasy Technicznej w Warszawie w 1932 r.“.

Dnia 16. XII. 1931 r. Odczyt p. Prof. Dra L. Ebermana p. t.: „Pokaz zdjęć fotograficznych z podróży wakaacyjnej“.

### Sprawozdanie finansowe.

Rok budżetowy 1931 zamknięto saldem w kwocie Zł. 16 gr. 47. Zaległości w płaceniu przez członków wkładek wynoszą Zł. 6,368.

Komisja Rewizyjna sprawdziła dnia 3 marca 1932 r. zamknięcie rachunkowe, stwierdziła ich zgodność z księgami i wnosi na udzielenie absolutorjum Wydziałowi — z wyrażeniem uznania za sumienne prowadzenie spraw kasowych i rachunków, tudzież za wydatną pracę dla Towarzystwa.

### Członkowie Towarzystwa.

W r. 1931 zmarło siedmiu członków: Inż. Jarosław Biliński, Inż. Józef Jaskólski, Inż. Herz Oehberg, Karol Meissner, Inż. Marjan Starzecki, Inż. Albin Zazula, Inż. Jan Zeitleben.

W roku sprawozdawczym przyjęto 67 nowych członków, wystąpiło 27 członków, za zaległości kasowe zostało skreślonych 165 tak, że z końcem roku 1931 liczba członków wynosiła 700.

### „Czasopismo Techniczne“.

W ubiegłym okresie sprawozdawczym wydano 24 zeszytów *Czasopisma Technicznego* o łącznej objętości 408 stron druku, przyczem ilość rysunków wynosiła 419. Artykułów i prac umieszczono 73, nadto 233 notatek odnoszących się do sprawozdań z technicznej literatury wszelkich gałęzi. Nadto wydano przy pomocy Syndykatu Polskich Hut Żelaznych 6 zeszytów „Budownictwa Stalowego“ jako dodatek do *Czasopisma Technicznego*. W wydawnictwie tem umieszczono szereg prac fachowców zagranicznych, nadto luźnych notatek, odnoszących się do rozwijającego się coraz szerzej budownictwa stalowego w najrozmaitszych działach i typach.

Wydział Towarzystwa starał się w pierwszych okresach roku sprawozdawczego powiększać objętość *Czasopisma* i przy znacznych wysiłkach materialnych dokonał tego, jakkolwiek w skromnych rozmiarach. Istotne powiększenie ponad normę

(16 stron na zeszyt) wyniosło 24 stron, zatem 1½ zeszytu normalnego. Niestety, dalszym wysiłkiem w tym kierunku położyła kres ogólna depresja finansowa, która dała się Towarzystwu odczuć bardzo dotkliwie, szczególnie w drugiej połowie okresu sprawozdawczego. W wydawnictwie musiano zastosować skrajne oszczędności, dość powiedzieć, iż zredukowano nawet o parę milimetrów szerokość szpalty Czasopisma, by tylko móc związać koniec z końcem. Z tego powodu jesteśmy podwójnie wdzięczni Ministerstwu Robót Publicznych, które udzieliła subwencję w kwocie 5.000 zł. umożliwiło wydawnictwu przetrwanie ciężkich chwil. Nadmienić należy, iż z powodu kryzysu gospodarczego zawiódł w ubiegłym roku zupełnie dział ogłoszeniowy który normalnie dla każdego pisma jest podstawą jego bytu.

O ile sprawy materialne przedstawiają się bardzo smutno i szybkiej poprawy w tym kierunku spodziewać się nie można, to z drugiej strony należy zaznaczyć, że ruch umysłowy w dziale technicznym objawia się bardzo intensywnie, dostarczając tak znaczną ilość prac i rozpraw z rozmaitych gałęzi techniki, iż dotychczasowe ramy *Czasopisma Technicznego* prawie pomieścić ich nie mogą.

Wszystkim pracownikom którzy zasilali Czasopismo swemi pracami, składa Wydział na tem miejscu serdeczne podziękowanie.

### Sprawozdania Oddziałów Pol. Tow. Politechnicznego.

**T a r n ó w.** W ubiegłym roku sprawozdawczym czynność Oddziału naszego była naogół niezbyt ożywiona. Normalna działalność była nieco zahamowaną na skutek wypadków od nas niezależnych, rozgrywających się wprawdzie poza Oddziałem, jednak nieobojętnych dla przeważnej części członków Oddziału.

Odczyty wygłosili dla Oddziału naszego:

Inż. Pruchnik: O budowie zakładu wodnego na Dnieprze w Zaporozżu na Ukrainie sowieckiej (Dnieprostroj) — odczyt ilustrowany przezręczami. Instr. L. O. P. P. p. Bronikowski: O obrotnie przeciwgazowej, ilustrowany przezręczami i połączony ze zwiezieniem wagonu L. O. P. P.

Wycieczki urządzone w ciągu lata:

Do Wapienicy pod Bielskiem (Śląsk), celem zwiedzenia budowy przegrody doliny dla wodociągu miasta Bielska i zwiedzenia robót drogowych kitonem. — Do Maczek, celem zwiedzenia budowy wodociągu dla Śląska i Zagłębia Dąbrowskiego, jakoteż urządzeń dla oczyszczenia ścieków kanałowych pod Katowicami.

Zwiedzono wspólnie nowoutworzone w Tarnowie Muzeum higieniczne pod przewodnictwem twórcy i kierownika tegoż Dra Szalita.

Łączność towarzyską starano się utrzymać w dotychczasowej mierze i urządzone szereg zebrań towarzyskich z wspólną kolacją.

Oddział nasz był reprezentowany w licznych Komitetach lokalnych powoływanych dla różnych celów narodowych, społecznych i t. p. (Dzień oszczędności, Obchód Święta Państwowego, Spis ludności, Otwarcie muzeum miejskiego i t. d.).

Wydział odbył w ciągu roku 7 posiedzeń.

Członków liczy obecnie Oddział 45.

Na dorocznym walnym zgromadzeniu Oddziału, które się odbyło w dniu 11 lutego 1932 r. uczczono pamięć zmarłego przed tygodniem Inż. Janusza Rypuszyńskiego, nestora inżynierów tarnowskich, który od przeszło pół wieku wybitną rozwijał działalność na gruncie miejskim, już to jako nader zdolny inżynier, już to jako ofiarny społecznik i współpracownik przy wielkich inwestycjach miejskich, jak wodociąg, elektrownia, tramwaj i t. d. Wprawdzie do Towarzystwa Politechnicznego obecnie nie należał, jednak wysoko stawiał godność inżynierską i był chlubą naszego stam.

Nowy Wydział na rok 1932 wybrano w następującym składzie: Prezes Kol. Brosch, zast. Prezesa Kol. Kubiński, wydziałowi: Koledzy Byszewski, Dyrdoń, Huber, Hüpsch, Krynicki, Krzetuski, Leuchter, Dr. Pawlikowski, Plachte, Wojewski, deleg. do Wyzd. gł. Zawadzki. Komisję rewizyjną stanowią: Kol. Vajhinger i Studnicki.

**S t a n i s ł a w ó w.** Wydział wybrany dnia 14 kwietnia 1931 r. urzędował w następującym składzie: Przewodniczący Kol. Tadeusz Makulski, zast. przew. kol. Zygmunt Herzog, Sekretarz kol. Stefan Dobrucki, skarbnik kol. Mieczysław Grzybowski. Członko-

wie Wydziału: Koledzy: Jan Kolik, Franciszek Południwski, Tadeusz Rubczak i Franciszek Wójcik. Komisja rewizyjna: Koledzy: Włodzimierz Dziekoński i Mieczysław Platzer.

Z początkiem roku sprawozdawczego liczył Oddział P. T. P. w Stanisławowie 48 członków. W ciągu roku ubyło 11 a przybyło 12 tak, że z końcem 1931 r. Oddział liczył 49 członków.

Celem umożliwienia zebrania się członków Oddziału, wynajął Wydział salę kasyna miejskiego, gdzie raz na tydzień odbywały się zebrania towarzyskie i wygłoszono następujące odczyty:

Dnia 22. IV. 1931 r. podał kol. E. Dörfler kilka komunikatów: 1. O naprężeniach dopuszczalnych w budownictwie żelbetonowym w Sowieciach. — 2. O budowie zbiornika żelbetonowego o wysokości 64 m w Niemczech przy pomocy rusztowań ślizgowych. — 3. O statystyce inżynierów niemieckich.

Dnia 29. IV. 1931 r. kolega Drescher wygłosił odczyt: „O wytwarzaniu elektryczności“, z równoczesną wycieczką do elektrowni w Stanisławowie, gdzie udzielał fachowych wyjaśnień dyrektor elektrowni p. Komorowski.

Dnia 27. V. 1931 r. wygłosił odczyt kol. T. Mikuła: „O budowie mostów na Warcie i Cybinie w Poznaniu“.

Dnia 18. XI. 1931 r. wygłosił odczyt kol. E. Montalbetti: „Ustrój i działalność powszechnego zakładu wzajemnych ubezpieczeń“.

Dnia 9. XII. 1931 r. podał kol. E. Dörfler: „Sprawozdanie z pierwszego zjazdu polskich żelbetników w Warszawie“.

**P r z e m y ś ł.** Oddział przemysłowy liczy 17 członków czynnych uiszczających wkładki członkowskie.

Liczba członków zmniejszyła się z powodu wyjazdu i przeniesienia inżynierów z Przemyśla.

Oddział odbył w roku 1931 jedno Walne Zgromadzenie w dniu 27 maja, oraz 3 posiedzenia Wydziału w sprawach organizacyjnych.

Na Walnym Zgromadzeniu Oddziału Przemysłowego wybrano do Wydziału: Przewodniczący Inż. Jan Dombrowski, Chopina 12; zast. przewodn. Mjr. Inż. Zyg. Schramm, Dworskiego 26; sekretarz Inż. Ludwik Pazirski, św. Józefa 3 lub Magistrat; skarbnik Inż. Jan Małkowski, św. Józefa 3. Członkowie Wydziału: Inż. Jan Kozieł, Reja 5; Inż. Kazimierz M. Osiński, Piotra Kmity 5.

Do Komisji Lustracyjnej: Inż. Jan Baraniecki, Krasińskiego 57, Inż. Bolesław Chmielewski, Potockiego lub Państw. Zarząd Wodny, ul. Krasińskiego 27.

Walne Zgromadzenie powołało do życia 4 komisje: Budowlaną z przewodniczącym Inż. Janem Dombrowskim, Drogową z przewodniczącym Inż. L. Pazirskim, Wodną z przewodn. Inż. B. Chmielewskim i Elektryczną z przewodn. Inż. Janem Kozielem.

Wygłoszono dla członków 3 referaty: 1. Inż. K. Osiński p. t.: „O ochronie zabytków sztuki i architektury“. — 2. Inż. K. Osiński p. t.: „O konieczności rozwoju szkolnictwa zawodowego w Przemyślu“. — 3. Inż. J. Dombrowski p. t.: „O ochronie tytułu inżyniera“.

Wysłano pisma do Kurji Biskupiej obrz. ł. i gr. kat. w Przemyślu oraz do Rabinatu przemysłowego z prośbą o delegowanie architektów do spraw konserwatorskich, oraz o respektowanie dypl. inż. architektów przy budowach sakralnych. Również wysłano pismo do Magistratu m. Przemyśla w sprawach rozbudowy miasta.

Stan kasy. Po odprowadzeniu wymaganej sumy od wkładek do Lwowa, posiadamy 303,02 zł. i tę kwotę pragniemy przeznaczyć na czasopismo architektoniczne, ponieważ najwięcej jest członków inż. - architektów.

### Sprawozdania Sekcyj Pol. Tow. Politechnicznego.

**S e k c j a E l e k t r y k ó w.** Sekcja liczyła 100 członków, z czego wstąpiło w ostatnim roku 12.

W okresie sprawozdawczym urządzone następujące odczyty: Dnia 18. II. 1931 r. Inż. Jan Bruski - Kasyna: „Trakcja elektryczna i projekt elektryfikacji węzła warszawskiego“.

Dnia 9. III. 1931 r. Inż. Łukasz Dorosz: „O nowoczesnej telefonji“.

Dnia 11. III. 1931 r. Prof. G. Sokolnicki: „Projekt elektryfikacji okolic Lwowa“.

Dnia 29. IV. 1931 r. Prof. W. Krukowski: „Taryfy elektryczne i liczniki do taryf specjalnych z uwzględnieniem drobnych odbiorców“.

Dnia 11. IX. 1931 r. W. Sieprowski: „Nowości w dziedzinie radjotechniki“.

Dnia 6. XI. 1931 r. Inż. Łukasz Dorosz: „O falach elektromagnetycznych“.

Dnia 10. XI. 1931 r. Inż. Jan Grzybowski: „Rozwój, stan obecny i badania naukowe w wielkim przemyśle elektrotechnicznym Stanów Zjednoczonych A. P.“.

Dnia 18. XI. 1931 r. Prof. St. Fryze: „Tomasz Alva Edison“.

Dnia 4. XII. 1931 r. Inż. Paweł Jan Nowacki: „O liniach dalekonośnych“.

Dnia 14. XII. 1931 r. Marcei Kycia: „O oświetleniu mieszkań, biur, warsztatów pracy i o użyteczności aparatów grzejnych“.

Dnia 22. I. 1932 r. Inż. Łukasz Dorosz: „O promieniowaniu anten“.

Zebrań Zarządu Oddziału odbyło się 6 (dnia 21. II., 19. III., 2. V., 20. VI., 26. IX. i 4. XII.).

W dniach 14 i 15 maja odbył się we Lwowie zjazd z okazji dorocznego Zwyczajnego Walnego Zgromadzenia Członków Stowarzyszenia Elektryków Polskich, połączonego z uroczystością ku czci M. Faradaya. W przeddzień, t. j. 13 maja odbyła się wycieczka do Borysławia i Drohobycza, podczas której zwiedzono urządzenia szybów naftowych, fabryki gazoliny, elektrowni „Premier“ i Państwowej Fabryki Olejów Mineralnych „Polmin“.

Podczas zjazdu wygłosili członkowie Oddziału następujące odczyty: 1. Prof. Dr. Stanisław Fryze: „Prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya“ — 2. Prof. G. Sokolnicki: „Elektryfikacja okolic Lwowa“ — 3. Inż. M. Altenberg: „Analiza wykresu obciążenia Lwowskiej Elektrowni“.

Bardzo licznie przybyli z całej Polski członkowie wraz z rodzinami, zwiedzili Wysoki Zamek, Panoramę Raclawicką, Park Kilińskiego i plac Targów Wschodnich, Stację nadawczą Polskiego Radja, Stację silnie miejskich Zakładów Elektrycznych na Persenkówce, Centralę Telefoniczną P. A. S. T.

Po Walnym Zgromadzeniu odbyła się dnia 16 maja wycieczka do Mościc, podczas której zwiedzono Państwową Fabrykę Związków Azotowych

Organizacją Zjazdu zajmował się specjalny komitet, w skład którego wchodził: Zarząd Oddziału oraz kol. Prof. Fryze, Inż. Ebenberger, Inż. Spira, Inż. Wereszycki, Inż. Glancer, Inż. M. Boj i Inż. Miński.

Sekretariat Oddziału otrzymał w ciągu roku 61 pism, wysłał zaś do członków i Zarządu Głównego S. E. P. 262.

Do Zarządu wchodził następujący Koledzy: 1. Inż. Konrad Knaus, jako prezes, 2. Inż. Maurycy Altenberg, jako zastępca prezesa, 3. Inż. Bronisław Lis, jako sekretarz, 4. Seweryn Seligman, jako zastępca sekretarza, 5. Inż. Edward Hebestreit, jako skarbnik, 6. Inż. Stanisław Kaniewski, jako zastępca skarbnika, 7. Inż. Łukasz Dorosz, jako referent odczytowy.

Do Komisji Rewizyjnej wchodził Koledzy: 1. Inż. Adam Ebenberger, 2. Jan Dobrowolski, 3. Michał Rozmus.

Przy końcu roku sprawozdawczego zrezygnował członek Zarządu zastępca skarbnika kol. Inż. Stanisław Kaniewski z powodu przeniesienia się do Warszawy.

Wobec tego ustępuje z końcem roku sprawozdawczego przez wylosowanie dalszych dwóch członków, a mianowicie:

1. Inż. Edward Hebestreit, skarbnik i 2. Inż. Łukasz Dorosz, referent odczytowy.

**Sekcja Mechaników.** Sekcja inżynierów mechaników ma we Lwowie trudne warunki istnienia z powodu braku większych zakładów przemysłowych w naszej okolicy i związanej z tem straty młodszych inżynierów na rzecz okręgów przemysłu maszynowego na zachodzie. Zarząd starał się o odczyty z dziedziny techniki maszynowej, które odbywały się zawsze jako pełne zebrania środowiska członków P. T. P. W przyszłym okresie odbędzie się narada członków Sekcji w sprawie warunków pracy zawodowej inżynierów mechaników, które się obecnie przedstawiają niekorzystnie. Członkowie Sekcji wzięli w roku 1931 udział w Zjeździe Inżynierów mechaników w Warszawie, przedstawiając tam swe referaty.

**Koło Naukowej Organizacji.** Zarząd Sekcji Naukowej Organizacji brał udział w przygotowaniach do Międzynarodowego Zjazdu Naukowej Organizacji, zwołanego na 18 lipca 1932 r. do Amsterdamu. Na ten Zjazd wyjedzie kilku członków Koła. Staraniem Koła odbyły się 2 odczyty środowiska dla członków P. T. P. prof. Hauswalda o racjonalizacji i Inż. Głowacza o organizacji fabryki obrabiarek zagranicą. Wbieżącym roku odbyło się zebranie członków sekcji dla bliższego rozważenia następstw różnych zabiegów racjonalizujących w naszych warunkach.

Przyjęcie nowego regulaminu i wybór zarządu nastąpi w marcu b. r.

**Sekcja Inżynierów Architektów.** Sekcja Inżynierów Architektów przy P. T. P. we Lwowie została utworzona uchwałą Walnego Zgromadzenia inżynierów - architektów członków P. T. P. z dnia 30 października 1931 r.

Po zatwierdzeniu Regulaminu Sekcji, określającego cel i zadania Sekcji przez Zarząd Główny P. T. P. w dniu 9 listopada 1931 r. w myśl uchwały wspomnianego Walnego Zgromadzenia, Sekcja przystąpiła do Związku Stowarzyszeń Architektów Polskich w Warszawie.

Zarząd Sekcji odbył w okresie sprawozdawczym: 12-cie posiedzeń zwyczajnych, 2-wa nadzwyczajne, oraz 1-ną Komisję przy udziale zaproszonych Kolegów, dla wysłania memoriału do Urzędu Wojewódzkiego w sprawie uprawnień majstrów murarskich. Memoriał powyższy zaopiniowany przez Zarząd Główny P. T. P. został przesłany Urzędowi Wojewódzkiemu dnia 4 grudnia 1931 r.

Główniejszymi przedmiotami działalności Zarządu było: staranie o wprowadzenie delegata do Komisji przy Urzędzie Konserwatorskim we Lwowie, przystąpienie przez delegata Zarządu do będącego w organizacji Towarzystwa Uszlachetniania Rzemiosł przy Miejskim Muzeum Przemysłem we Lwowie, oraz organizacji administracji wewnętrznej Sekcji.

Jako prace komisyjne Sekcja przygotowuje wnioski i referaty na posiedzenie Rady Z. S. A. P. w Warszawie na dzień 6 marca 1932 r., oraz dla spraw lokalnych.

Obecnie Sekcja liczy czterdziestu członków.

Składka miesięczna członkowska wynosi 6 zł. (P. T. P. 3 zł. Sekcja 1 zł. — Z. S. A. P. 2 zł.).

Kryzys budowlany, oraz nieprzychylnne warunki organizacyjno-administracyjne nastroczają Sekcji nienormalne przeciwności, utrudniające jej działalność.

**Sekcja Ogólna.** Sekcja Ogólna zawiązała się na Zebraniu Członków P. T. P. w dniu 10 grudnia 1931 r. Zadaniem Sekcji Ogólnej jest rozpatrywanie spraw, związanych ze stanowiskiem, tytułem i działalnością zawodową inżyniera i przyczyniania się do ich pomyślnego rozwiązania zgodnie z pożytkiem dla inżynierów i korzyścią dla Państwa i społeczeństwa.

Zebrani Członkowie wybrali Zarząd Sekcji Ogólnej w następującym składzie: Prezes: Inż. Paweł Prachtel Morawiański, zastępca prezesa Inż. Edward Bronarski, sekretarz Inż. Michał Paszkiewicz; Członkowie Zarządu: Inż. Zygmunt Marynowski, Inż. Kazimierz Przetocki, Inż. Edward Ważny, Inż. Edmund Wilczkiewicz, Inż. Zenon Łyszyk.

Sekcja Ogólna liczyła w r. 1931 62 Członków.

W czasie od 11 do 31 grudnia odbyły się 2 Zebrania Ogólne Członków Sekcji oraz 1 posiedzenie Zarządu.

**Sekcja Hydrotechniczna.** Za inicjatywą Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 16 grudnia 1927 r. powstała w r. 1928, w łonie Towarzystwa Sekcja Hydrotechniczna, która ma zadanie skupić Członków P. T. P., pracujących w dziedzinie budownictwa wodnego, w celu wygłaszania odczytów i komunikatów o wykonanych przez nich budowach wodnych, tudzież o różnych zagadnieniach z dziedziny hydrotechniki i wogóle wymiany myśli i doświadczeń dla rozwoju i pogłębienia nauki.

Jako jedną z pierwszorzędnych spraw, którą Sekcja Hydrotechniczna się zajęła, było przygotowanie I. Zjazdu hydrotechnicznego w jesieni 1928 r. w Warszawie, następną zaś sprawą było przygotowanie referatów na Narodowy Kongres Żeglugi w Warszawie, który miał się pierwotnie odbyć w r. 1931, jednak został odłożony na maj 1932 r.

W dniu 15 listopada 1931 r. odbyli Członkowie Sekcji na zaproszenie Dyrekcji Miejskich Zakładów Wodociągowych we Lwo-

wie wycieczkę naukową do Kamienobrodu, Dobrostan i Karacynowa, w celu zwiedzenia urządzeń wodociągowych i robót przygotowawczych w celu uzyskania większej objętości wody dla mieszkańców miasta Lwowa. Przy tej sposobności wygłosił p. Dyrektor Inż. Aleksandrowicz odczyt o istniejących urządzeniach wodociągowych i o obecnie przeprowadzanych badaniach, mających na celu powiększenie objętości wody do picia. Odczyt ten ilustrowany był licznymi planami i wykresami, a tak Prelegent, jak również wszyscy p. p. Inżynierowie Miejskich Zakładów Wodociągowych udzielali z całą gotowością Uczestnikom wycieczki fachowych wyjaśnień o wszystkich zwiedzanych obiektach i urządzeniach. Członkowie Sekcji wyrażali się z pełnym uznaniem o znakomitym stanie wszystkich urządzeń wodociągowych i z zadowoleniem stwierdzili, że podjęte uniejętnie i oględnie przez Dyrekcję Z. W. M. L. prace w celu powiększenia objętości wody rokują jak najlepsze wyniki i że Dyrekcja zawsze stoi na wysokości poruczonego jej ważnego zadania.

Na życzenie Wydziału Głównego P. T. P. odbyło się dnia 16 listopada 1931 r. ogólne zebranie członków Sekcji Hydrotechnicznej w celu uchwalenia regulaminu. Na tem zebraniu dokonano następnie wyboru jej Zarządu w następującym składzie:

Przewodniczący p. Inż. Fryderyk Blum, zastępca przewodniczącego p. Inż. Stanisław Aleksandrowicz. Członkowie Zarządu: pp. Prof. Dr. Inż. M. Matakiewicz, Prof. Dr. Inż. O. Nadolski, Inż. Libert Krasucki, sekretarz Inż. Jan Wokroj. — Komisja rewizyjna pp. Inż. E. Bronarski, Inż. Winnicki i Inż. J. Barwiński.

Według regulaminu jest celem Sekcji Hydrotechnicznej zespolenie inżynierów, pracujących we wszystkich działach budownictwa i gospodarstwa wodnego, uprawianie kierunku naukowego i zawodowego, oraz przyczynianie się do ich rozwoju.

Najwymowniejszym dowodem żywotności Sekcji Hydrotechnicznej jest fakt, że w czasie ogólnego zebrania Członków tej

Sekcji dnia 16. XI. 1931 r. zgłoszonych zostało 17 odczytów z działu budownictwa wodnego.

W roku sprawozdawczym odbyły się oprócz już wymienionego wykładu p. Dyrektora Z. W. M. L. Inż. St. Aleksandrowicza następujące wykłady z dziedziny hydrotechnicznej: 1. Dnia 8 kwietnia 1931 r. „O zastosowaniu materaców siatkowych syst. Palvisa przy regulacji Dunajca“ — p. Inż. L. Krasucki; 2. dnia 27 maja 1931 r. „O wyniku ostatnich prac z zakresu hydrauliki“ — p. Prof. Dr. Inż. M. Matakiewicz; 3. dnia 7 grudnia 1931 r. „O kanalizacji miasta Lwowa“ — p. Inż. J. Barwiński.

Odczyty te wzbudziły żywe zainteresowanie wśród członków Sekcji i ożywioną dyskusję.

Wydział Główny P. T. P. na swoim posiedzeniu dnia 14 grudnia 1931 r. zatwierdził regulamin Sekcji Hydrotechnicznej, przyjął do wiadomości skład osobowy Zarządu i Komisji Rewizyjnej tej Sekcji, a p. Prezes P. T. P. Inż. St. Rybicki, wyrażając radość z ukonstytuowania się Sekcji, złożył na ręce przewodniczącego Sekcji najszczerze życzenia owocnej działalności tej Sekcji.

W składzie osobowym Zarządu Sekcji Hydrotechnicznej nastąpiła zmiana, wskutek przeniesienia do Warszawy w styczniu br. p. Inż. Jana Wokroja, sekretarza Sekcji, który na tem stanowisku wykazał dużo inicjatywy i ochoty do pracy. W miejsce p. Inż. Wokroja kooptował Zarząd Sekcji w styczniu br. do Zarządu p. Inż. St. Kornickiego i porucił Mu funkcje sekretarza Sekcji.

Zarząd Sekcji zwraca się z gorącym apelem do wszystkich Kolegów Inżynierów hydrotechników, którzy jeszcze nie są członkami Sekcji Hydrotechnicznej, by jak najrychlej zgłosili swoje przystąpienie do tej Sekcji i wzięli żywy udział w jej pracach, a jednocześnie wyraża przekonanie, że prace Sekcji postępować będą w przyszłości na wyżej wytkniętej drodze i wydadzą najlepsze, poważne wyniki dla nauki i naszego Towarzystwa.

## Wiadomości z literatury technicznej.

### Budownictwo wodne.

— **Regulacja rzeki Padu we Włoszech.** W połowie sierpnia 1931 roku rozpoczęto regulację średniego biegu Padu, między ujściem Addy a Mincio. Chodzi tu o większe roboty, których koszt wyniesie 275 milionów lirów. Po ukończeniu tych robót będą mogły w tej przestrzeni poruszać się statki o ładowności 600 t.

— **Projekt trzech wielkich międzynarodowych zakładów o sile wodnej w dorzeczu La Platy** przedstawia prof. Ludin w czasopiśmie *Der Bauingenieur* z. 44/1931. Olbrzymie dorzecze, obejmujące 4 miliony  $km^2$ , nie jest pod względem wodno-gospodarczym wyzyskane. 1). Zakłady o sile wodnej pod Apipé na rzece górnej Paranie ujmą 12000  $m^3/sec$  (a nawet i więcej) i zużytkują spad 13,5—6,5 m, dając na turbinach 1,300.000  $kW$ , a po przeniesieniu na 1000 km w Buenos-Aires 1,000.000  $kW$ ; energia roczna okraży 4,4 miljarda  $kWh$ . 2). Zakłady na wodospadach rzeki Igazú ujmą 235  $m^3/sec$  (woda 355-dniowa do 600  $m^3/sec$  (woda 270-dniowa) i wyzyskają spad 80 m (różnica stanu małej i wielkiej wody w wąskim jarze 31 m!), dając siłę 120000—250000  $kW$ , a energię roczną do 1 miljarda  $kWh$ . 3). Zakłady Salto-Grande na rzece Urugwaj ujmą średnią wodę 4500  $m^3/sec$  i wyzyskają spad od 22,5 m (przy małej wodzie) do 9,6 m (przy najw. w. w.), dając dla Buenos-Aires 200.000, a dla Montevideo 400.000  $kW$ .

— **Paryż jako port morski.** Jeszcze za czasów Normanów statki morskie dochodziły do Paryża; były to jednak statki małe, a wzrost pojemności statków morskich i warunki żeglowności Sekwany, wprowadzicie między Rouen a Paryżem skanalizowanej na głębokość 3 m, wywołały niemożność przejścia statków morskich do Paryża. Obecnie rozpoczęto przebudowywać jazy kanalizacji Sekwany, aby zapewnić głębokość 4,5 m i przejście małych statków morskich, jednak nie będzie to jeszcze droga wodna odpowiadająca kanałowi

morskiemu. Zresztą trasa Paryż-Rouen, wzdłuż Sekwany w linii powietrznej 180 km długa, a według zakrętów o podwójnej długości, jest niedogodna, wymagałoby zniesienia kanalizacji, budowy licznych zbiorników retencyjnych w dorzeczu (140—340 milionów  $m^3$ ) celem usunięcia katastrof powodziowych i wyrównania odpływu. Dlatego istnieją i inne projekty połączenia Paryża z morzem<sup>1)</sup>, a między niemi projekt inż. Butavand, kierujący trasę kanału morskiego do Amiens doliną Avry i Sommy. I ten projekt nie jest łatwy do wykonania, wymaga szeregu śluz komorowych, względnie nawet elewatorów, przekracza działy wód w dwóch miejscach na poziomie 70 i 70—80 m i wymaga przekopów 50 i 70 m. Zapotrzebowanie wody wynosiłoby 100 milionów  $m^3$  rocznie, szerokość kanału byłaby 100 m, głębokość 10 m, koszt 11 miliardów franków, przewidziany ruch wynosiłby 22 miliony tonn. Autor sądzi, że pokrycie finansowe bez ryzyka jest możliwe, natomiast brak sił roboczych krajowych pokryćby musiała zagranica. (*Wkr. u. Wurtscht.* Nr. 2/32).

Dr. M. M.

## RECENZJE I KRYTYKI.

„Prace Biura Melioracji Polesia“ Tom I.

Na tom ten składa się 5 prac wydanych w latach 1929—1931, a mianowicie:

1. S. Wołosowicz: Utwory dyluwialne i morfologia wschodniego krańca t. zw. Półwyspu Pińskiego (1929).
2. S. Kulczyński: Stratygrafia torfowisk Polesia (1930).
3. B. Szafran: Torfowce Polesia (1930).
4. D. Szymkiewicz: Badania ekologiczne wykonane na torfowisku Czeremne. Część I. (1931).
5. R. Gryglaszewski: Zdjęcia sytuacyjne rzek Polesia metodą aerofotogrametryczną (1931).

Utworzone w r. 1928 przy Ministerstwie Robót Publicznych Biuro Melioracji Polesia stojące pod kierownictwem

<sup>1)</sup> także do Dieppe — tu jednak trzeba przekroczyć teren na wysokości 200 m.

Dyr. Inż. J. Pruchnika obejmuje działalnością swoją olbrzymi obszar wynoszący 56.620 km, a więc przeszło  $\frac{1}{7}$  powierzchni całego Państwa, a prawie dwukrotny obszar państw takich jak Belgja lub Holandja. Zmeljorowanie 18.000 km<sup>2</sup> bagien i moczarów będących dzisiaj prawie zupełni nieużytkami i zamiana ich na grunta urodzajne, nadające się do uprawy traw łąkowych, jarzyn i zbóż, jest zadaniem, które wykonane być może tylko na podstawie bardzo rozległych badań naukowych. Z tego powodu oprócz potrzebnych do sporządzenia projektu pomiarów inżynierskich, a więc: triangulacji, niwelacji i zdjęć aerofoto, zorganizowano pod kierunkiem wybitnych fachowców badania naukowe gleboznawcze, torfowe, florystyczne, ekologiczne, hydrologiczne, geologiczne, rolnicze i leśnicze. Jak widzimy zatem obszar pracy wprost olbrzymi; dla ogłaszania rezultatów wspomnianych badań służy właśnie omawiane wydawnictwo, którego redakcją kieruje Prof. Dr. D. Szymkiewicz.

Praca p. t.: „Utwory dyluwialne i morfologia wschodniego krańca t. zw. Półwyspu Pińskiego“ jest fragmentem prac geologicznych wykonywanych przez B. M. P. Materiał potrzebny do rozwiązania problemu stratygrafji dyluwium na wschodnim krańcu wspomnianego Półwyspu został uzyskany przez kopanie licznych szurfów, wiercenie otworów świdrowych, kombinację obu typów oraz przez zebranie danych, odnoszących się do wierzeń przeprowadzanych przez inne instytucje oraz osoby prywatne. W ten sposób uzyskano dane mogące rzucić nowe światło na budowę dyluwium okolic Pińska. W odniesieniu do morfologii badanej partji zwraca autor uwagę na bezpośrednie działanie lodu na swoją morenę denną, dalej na działanie wód płynących oraz wpływ wiatru, dominujący przy tworzeniu się pasm i grup wydm. Licznie zestawiona literatura oraz profile otworów ułatwiają czytelnikowi opanowanie nagromadzonego materiału.

Druga praca p. t.: „Stratygrafja torfowisk Polesia“ obejmuje rezultaty badań torfowych w 84 profilach, przeprowadzonych w r. 1928. Autor dzieli torfowiska poleskie na 5 grup, mianowicie: Sedymenty wodne (gitje jeziorne i rzeczne), Utwory stojące na pograniczu właściwych torfowisk nizinnych i otworów rzecznych (torfowiska olszynowe i hałowe), Właściwe torfowiska nizinne (turzycowo-mszyste i nizinne leśne), Torfowiska przejściowe (leśne sosnowo-brzozowe i przejściowe bezleśne), oraz Torfowiska wyżynne (sfagnowe). Każdy z tych typów jest szczegółowo opisany z omówieniem jego własności i geografji. Odnosnie do stratygrafji torfowisk zwraca autor uwagę na 2 poziomy, górny odznaczający się bogatym lasem mieszanym i dolny wykazujący zubożenie flory leśnej i zupełnym zanikiem niektórych drzew. Cenne są również uwagi, odnoszące się do zachowania się drzew leśnych w torfowiskach Polesia, poparte znaczną ilością wykresów, oraz omawiające wiek torfowisk i procesy zatorfienia. Pracę kończy niezmiernie cenne zestawienie profilów pyłkowych oraz analiz mikroskopowych składu florystycznego z całego szeregu przeprowadzonych wierzeń.

W pracy p. t.: „Torfowce Polesia“ otrzymujemy cenny przyczynek do budowy morfologicznej i anatomicznej torfowisk oraz szczegółowy wykaz gatunków znalezionych na Polesiu. Nie jest to wprawdzie monografja całości torfowców w tej partji spotykanych, nie mniej jednak zebrany dotychczas materiał pozwala na rozpoznanie pewnych rysów charakteru geograficznego torfowców Polesia.

W „Badaniach ekologicznych wykonanych na torfowisku Czeremne“ otrzymujemy niezmiernie cenną pracę, odnoszącą się badania życia roślinnego na Polesiu, a nadto do zmian, które ujawniają się po osuszeniu tej części kraju. Z uwagi na przyszłe zagospodarowanie Polesia, które jest przecież jądrem zagadnienia, jest to sprawa pierwszorzędnej doniosłości. Z uwagi na koszt, jakie tego rodzaju badania za sobą pociągają (aparatura, budynki, personal) skoncentrowano je w Czeremnem (pod Sarnami), które reprezentuje warunki przeciętne panujące na torfowis-

kach Polesia. Miejscowość ta była również korzystną z uwagi na blizkie sąsiedztwo suchych terenów piaszczystych dla porównania z podmokłymi gruntami torfowemi.

Autor podaje zestawienia odnoszące się do badań mikroklimatycznych, ujmujących całość warunków klimatycznych w warstwie przyziemnej w pewnym miejscu o ograniczonym zasięgu poziomym. Należy tu pomiar temperatur powietrza, jego zdolności ewaporacyjnych, pod którymi autor rozumie wpływ czynników atmosferycznych na parowanie, pomiar parowania terenu pokrytego roślinnością, temperatury gleby, oraz badania, przeprowadzone po raz pierwszy w Polsce, nad koncentracją dwutlenku węgla w powietrzu, który to moment jest czynnikiem ekologicznym niezmiernie ważnym, stanowiącym źródło związków organicznych, wytwarzanych przez rośliny. W związku z tem stoją badania odnoszące się do oddechania gleby, oraz nad wpływem promieniowania na roślinność, która powoduje różne zjawiska klimatyczne oraz wzmacnia transpirację i określa produkcję masy roślinnej.

Liczne zestawienia, wykresy i ryciny ułatwiają orientację w całości poruszonego przez autora, niezmiernie doniosłego problemu.

W pracy p. t.: „Zdjęcia sytuacyjne rzek Polesia metodą aerofotogrametryczną“ uzasadnia autor w pierwszym rzędzie konieczność zastosowania tej metody na Polesiu, poruszając tak jej cechy dodatnie, jakoteż ujemne. Do tych ostatnich zalicza się ta okoliczność, iż w warunkach geograficznych Polesia, liczyć można za ledwie na 25–30 dni pogodnych w roku nadających się do zdjęć lotniczych, a z uwagi, że niski stan wód przypada przeciętnie na sierpień lub wrzesień, redukuje się ta ilość właściwie do 8–12 dni w roku.

Autor podaje w krótkości zasady izocentrycznej triangulacji, która została zastosowaną dla zdjęcia sytuacyjnego rzek poleskich i opisuje całokształt prac aerofotogrametrycznych na Polesiu. Zadania stworzonego ku temu celowi oddziału aerofoto były bardzo obszerne, dotyczyły bowiem zdjęcia i opracowania 1.500 km rzek w podziałce 1:5000. Następuje szczegółowy opis geodezyjnych podstaw zdjęć, używanej aparatury (szeregowa kamera lotnicza, statoskop Askania, radialny triangulator), wywoływania zdjęć oraz zestrajania fotogramów. W końcu zajmuje się wynikami i granicą dokładności izocentrycznej triangulacji, oraz opisuje metody przetwarzania zdjęć, opracowania oryginałów i reprodukcję fotoplanów.

Znaczna ilość pięknie wykonanych rycin i zdjęć powiększą w wysokiej mierze wartość powyższej pracy.

Zewnętrzna szata całego wydawnictwa niezmiernie staranna, tak że i pod tym względem zajmuje ono w dziedzinie wydawnictw naukowych pierwszorzędne stanowisko. Dodane do każdej z wymienionych prac skróty francuskie lub niemieckie oddadzą nauce polskiej dobrą usługę, albowiem umożliwią zagranicy poznanie, iż w olbrzymim zakresie prac złączonych z meljoracją Polesia stoimy na wyżynie zupełnie europejskiej.

„Żelbetnictwo, jego teorja i zastosowanie“ nap. E. Mörsch. V. wydanie przerobione II. t. 2 cz. „Mosty“, zeszyt 2. Stuttgart 1931.

Zeszyt, który obecnie się pojawił, wyborczego dzieła Mörscha, omawia mosty żelbetowe łukowe. Autor zwraca uwagę na okoliczność, że naprężeń drugorzędnych przy mostach żelaznych zwykle się nie uwzględnia, bo przy osiągnięciu granicy ciastowatości naprężenia te się zmniejszają. Inaczej rzecz się ma z naprężeniami drugorzędnymi mostów żelbetowych. Tu mogą wskutek nich wystąpić niepożądane pęknięcia, dlatego dla belek żelbetowych, kratowych należy naprężenia drugorzędne obliczać według norm niemieckich suma naprężeń pierwszo- i drugorzędnych nie może przekraczać dozwolonej granicy.

Potem omawia autor obszernie ramy także z pomostem korytowym i zamkniętym, poczem bardzo obszernie opisuje

mosty łukowe. Autor udowadnia, że zmiana ciepłoty ma 7 do 15 razy większy wpływ na mosty żelbetowe, niż na mosty kamienne, co wywołuje potrzebę uwzględnienia powstałych stąd naprężeń przy projektowaniu. Łuki trójprzegubowe powinny być także uzbrojone, gdyż betonowe musiałyby mieć za wielkie wymiary. Bardzo szeroko omawia autor przeguby i nadmurowanie, jakoteż wykonanie mostów żelbetowych, podając liczne przykłady. Zeszyt drugi nie wyczerpuje jeszcze łuków żelbetowych. Zeszyt trzeci ukazuje się później.

„Mosty łukowe“ nap. Dr. Melan i Dr. Gesteschi. Podręcznik żelbetnictwa Empergera XI. t. 4 wyd. Zeszyt 3 i 4. Berlin 1931.

Wydanie to na nowo ułożone i rozszerzone w zeszytach 3 i 4 omawia bardzo szczegółowo przeguby kamienne, betonowe, żelazne i żelbetowe. Co do przegubów kamiennych przytacza autor doświadczenia Dyckerhoffa i Widmanna, które wykazały, że ciśnienie na kamienie przegubowe, wywołujące złamanie było dwa razy większe od ciśnienia wywołującego pierwsze pęknięcia. Potem omawiają autorowie bardzo obszernie odwodnienie i wykonanie łuków betono-

wych i żelbetowych, a w końcu wiele wykonanych mostów najnowszych bardzo szczegółowo.

„Kontrola budowli betonowych“ nap. inż. Jerzy Nechay w *Przeglądzie Techn.* (1930, str. 917). Powtarzające się wypadki budowlane spowodowane często nieumiejętnym wykonaniem betonu ostrzegają nas, że kontrola budowli betonowych jest u nas dopiero w zaczątku. U kierowników budowli i miejskich organów budowniczych spostrzegać się daje nie rzadko brak znajomości sposobów kontroli. Inż. Nechay dochodzi do następujących wniosków: 1. Uwzględnić więcej należy znajomość betonu i sposoby jego kontroli w wykładach na politechnikach i szkołach technicznych. 2. Przy politechnikach zorganizować kursy kontroli betonu. 3. Podobne kursy o wykonaniu budowli betonowych należy zorganizować dla personelu średniego i niższego. 4. Opracować przez władze centralne szczegółowe warunki wykonania budowli betonowych. Warunki takie opracowuje obecnie Rada Cementowa. Prof. Paszkowski w liście do redakcji oznajmia, że w wykładach na Politechnice Warszawskiej uwzględni on kontrolę betonu od lat kilku. *Dr. M. Thullie.*

## SPRAWY TOWARZYSTWA.

Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 14. grudnia 1931 r. Obecni: Prezes St. Rybicki, Wiceprezes: Inż. F. Blum. Członkowie: Prof. E. Bratro, Inż. M. Bessaga, Inż. E. Bronarski, Inż. K. Knaus, Inż. St. Kozłowski, Prof. D. Krzyckowski, Inż. T. Laskiewicz, Prof. Dr. M. Matakiewicz, Inż. A. Tomaszewski, Prof. Dr. K. Weigel, Inż. J. Wokroj, Prof. K. Zipser, oraz Prezes Sekcji Inżynierów-Architektów Inż. Grzymalski i Prezes Sekcji Ogólnej Inż. Prachtel-Morawiański.

Usprawiedliwili swą nieobecność: Prof. Dr. O. Nadolski, Dr. W. Aulich i Inż. T. Jarosz.

Otwierając posiedzenie Prezes Rybicki wita nowoobranych prezesów Sekcyj, oraz życzy nowopowstałym Sekcjom owocnej pracy.

Prezes Rybicki zawiadamia Wydział, że dnia 18 b. m. odbędzie się uroczystość ku czci Faradaya urządzona przez Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika wspólnie z Polskim Towarzystwem Politechnicznym. Adres gratulacyjny z okazji 50-letniej rocznicy założenia Rumuńskiego Towarzystwa Politechnicznego został zgodnie z uchwałą Wydziału Głównego P. T. P. wręczony przez Poselstwo Polskie w Bukareszcie. Prezes Rybicki podaje do wiadomości, iż na rozpisany konkurs na stypendjum imienia Prezesa St. Rybickiego wpłynęło ogółem 29 podań studentów i absolwentów Politechniki Lwowskiej i prosi Wydział o wydanie opinji, czy absolwenci Politechniki mogą w myśl statutu stypendyjnego ubiegać się o to stypendjum. Po dłuższej dyskusji uchwalono na wniosek Wiceprezesa Bluma interpretację statutu stypendyjnego w tym duchu, że o nadanie stypendjum mogą się ubiegać wyłącznie studenci. Na wniosek p. Prof. Matakiewicza postanowiono upoważnić Prezydium do rozpatrzenia wszystkich podań i zaproponowania p. Prezesowi Rybickiemu odpowiednich kandydatów.

1. Protokół z ostatniego posiedzenia po odczytaniu przyjęto bez zmian.

2. Przyjęto jednogłośnie następujących nowych członków: Inż. Pawła Boćko, Inż. Hilarego Galantowskiego, Inż. Tadeusza Mulickiego, Inż. Stefana Porębowicza i Inż. Tadeusza Stokłosińskiego.

3. Skarbnik składa sprawozdanie za ubiegły miesiąc i zawiadamia Wydział, że według wszelkiego prawdopodobieństwa zamknięcie rachunkowe w obecnym roku budżetowym wykaże tylko niewielki niedobór.

4. Odczytano odpowiedź Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej na memorjał Towarzystwa w sprawie Stowarzy-

szczenia Budowlano-Mieszkaniowego Zakładu Ubezpieczeń Społecznych. Po dłuższej dyskusji postanowiono odpisy tego pisma rozesłać do wszystkich Towarzystw i Instytucyj, które memorjał podpisały, względnie otrzymały do wiadomości, z adnotacją, że P. T. P. nie uważa odpowiedzi tej za wystarczającą.

5. Prezes Rybicki podaje do wiadomości Wydziału, że Magistrat m. Lwowa opracował projekt przepisów miejscowych do ustawy budowlanej i w najbliższych dniach prześle ten projekt do zaopiniowania przez Polskie Towarzystwo Politechniczne. Wybrano Komisję w składzie: Prof. Dionizy Krzyckowski, Inż. Konstanty Biernacki, Inż. Alfred Broniewski, Inż. Harland, Inż. Tadeusz Wróbel, Delegat Sekcji Inżynierów-Architektów jako Sekcję budowl., Prof. Bratro, Prof. Dr. Matakiewicza, Prof. Dr. Nadolskiego i Dyr. Aleksandrowicza jako Sekcję wodociagową i drogową, Inż. Stanisława Kozłowskiego, Prof. Dr. Malarskiego Tadeusza i Dyr. Scacighino — jako Sekcję elektryczno-radjową, Prof. Stanisława Łukasiewicza, Prof. Stanisława Fryzego — jako Sekcję dźwigową, Prof. Dr. Witkiewicza, Prof. Dr. Weigla i Izbę Inżynierską.

6. Prezes Sekcji Hydrotechnicznej Blum, przedstawia nowy regulamin Sekcji hydrotechnicznej i zawiadamia Wydział o ukonstytuowaniu się nowego Zarządu Sekcji. Regulamin zatwierdzono.

7. Prezes Sekcji Ogólnej Inż. P. Prachtel-Morawiański przedstawia regulamin nowoutworzonej Sekcji Ogólnej oraz zawiadamia o ukonstytuowaniu się Zarządu tej Sekcji. Regulamin zatwierdzono.

8. Prezes Rybicki przedstawia sprawę słownika biograficznego, który ma być wydany przez Polską Akademię Umiejętności w Krakowie. Lwowski Komitet uprosił Polskie Towarzystwo Politechniczne o zestawienie listy wybitnych techników polskich i zebranie dat biograficznych, wobec czego należy wybrać odpowiednią komisję.

Postanowiono uprosić dla działu ogólnego p. Prof. Dr. M. T. Hubera, dla działu inżynierji i budownictwa Prof. Dr. M. Thulliego i Prof. Dr. T. Obmińskiego, dla działu mechanicznego i elektrotechnicznego Prof. E. Hauswalda, dla działu technologii Prof. E. T. Geislera i Prof. Joszta, dla działu górnictwa Inż. Gąsiorowskiego.

Przed zakończeniem obrad Prezes Rybicki składa imieniem Wydziału p. Inż. T. Laskiewiczowi gorące podziękowanie za tak gorliwe zajęcie się wykonaniem adresu gratulacyjnego dla Rumuńskiego Towarzystwa Politechnicznego.

Na tem posiedzenie zamknięto.