

Wspomnienie o Feliksie Kucharzewskim.

Było Mu danem żyć długo, więc jeszcze z życia stopniowo się od nas oddalał, a przecież niercé Jego była dla Polskiego Świata Technicznego wypadkiem ważnym, który odbił się szchem po całym Kraju, budząc nietylko wspomnienia, ale i refleksje.

Jednak nie same wyniki długoletniej pracy naukowej sprawiły, że nazwisko Jego utkwiło w pamięci ludzkiej, choć jako badacz, teoretyk autor dzieł naukowych pozostawił spuściznę słabą. Nie przechodzi też nazwisko to do historii skutkiem asocjacji z powstaniem jakichś dzieł inżynierskich, wybitkowych swą wielością lub ważnością, albowiem powaga dania Jego była wielką, a Jego rady zasięmano skwapliwie. Główne znaczenie s. p. Feliksa Kucharzewskiego leżało w tym, że stał się niejako żywym symbolem kierunku, jaki przez całe Świecie reprezentował idea, którą wyznawał i której służył.

Pewien wybitny inżynier amerykański, pisząc o znaczeniu techniki, nazwał inżynierów „Synami Marty”. Wątpliwem jest wielce czy tytuł ten uprawnia nas do takiego poczucia dumy, jakie zdaje się czerpać z niego autor tego powiedzenia; niemniej jest faktem, potwierdzonym chociażby przez biegłecy w dzisiejszym świecie, że inżynierowie, jako twórcy naszej materialnej cywilizacji, nie o wszystkim umieli jednakowo pamiętać „krzatali się koło wiela”, zaniehbując niektóre sprawy wagi pierwszorzędnej. Stąd to wyrosła obecna sytuacja dziwaczna, pełna paradoksu, tak trafnie określona w powiedzeniu niemieckiego profesora i męża stanu: „Zadziwiającem jest, jaki nadmiar wyspecjalizowanej fachowości towarzyszy u nas brakowi ogólnych idei”.

Jakoż do zaniehbywania spraw natury ogólnej są inżynierowie bardziej może skłonni, niż

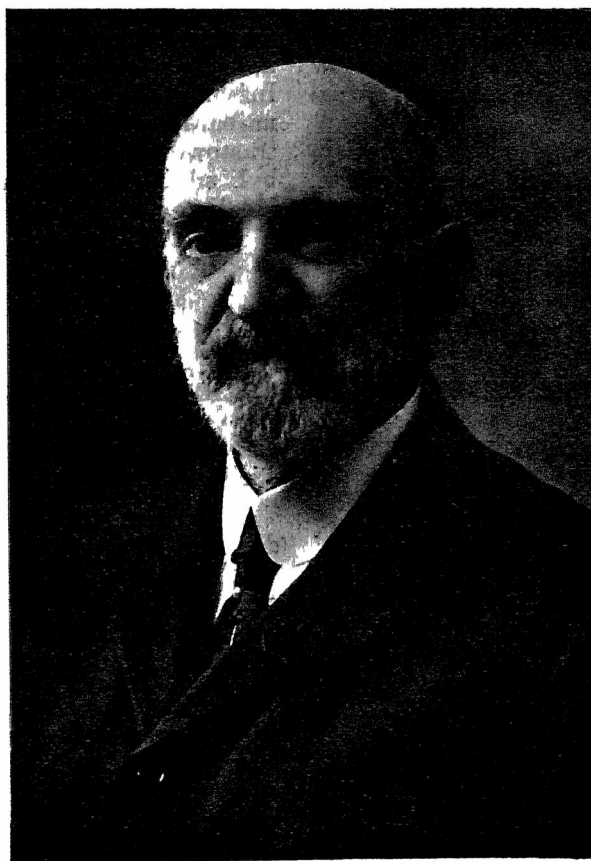
przedstawiciele innych zawodów. W tym kierunku działa na nich przemożnie i suggestywnie specjalizacja. Zajęty swym działem pracy inżynier łatwo traci należytą perspektywę, potrzebną do oceny względnych wartości poszczególnych problemów. Może w tem leży przyczyna stosunkowo małego znaczenia i małych wpływów na sprawy publiczne, jakimi — wbrew swej roli społecznej — stan inżynierski rozporządza.

Jeśli tak musimy oceniać sytuację ogólną, nie wolno nam jednak zapomnieć o dość licznych — na szczęście — wyjątkach. Byli i są tacy wśród inżynierów, którzy ważności posłannictwa najmłodszego z pośród wolnych zawodów nigdy nie zapoznali, a przekonani, że w pieczy inżynierów złożona jest troska o przyszłość cywilizowanego świata, nie zadowalali się rolą ewangelicznej Marty. U nas, na przełomie wieków XIX-go i XX-go te poglądy reprezentował wybitnie Feliks Kucharzewski.

Działalnością Swą dowiódł Kucharzewski, że antytezą zacieśniającej widnokreśli specjalizacji nie jest powierzchowność ani dyletantyzm, jeśli w parze z rozszerzaniem zasięgu zainteresowań idzie metodyczne pogłębianie wykształcenia podstawowego. Jako pracownik naukowy i autor,

jako redaktor *Przeglądu Technicznego*, jako jeden z czołowych przedstawicieli zawodu inżynierskiego w Polsce, Kucharzewski zawsze szukał dróg i łączników między działalnością inżyniera a całością życia społecznego. Rozumiał ważność historii dla badacza szukającego takich dróg; stąd jego zamiłowanie do zgłębiania historii techniki i nauk ścisłych. Rezultatem odnośnych studjów były liczne publikowane przyczynki do historii rozwoju nauk ścisłych i rozwoju sztuki inżynierskiej w Polsce.

Doceniał znaczenie poziomu i atmosfery pa-



* 1849 FELIKS KUCHARZEWSKI † 1935.

nującej w wyższych szkołach technicznych dla poziomu i znaczenia stanu inżynierskiego. To też sprawy wyższego szkolnictwa technicznego obchodziły Go blisko. Zajmował się historią wyższych szkół technicznych; analizował poglądy na sprawę wyższego wykształcenia technicznego w Rosji; pierwszy w Polsce pisał o laboratoryjnym kształceniu inżynierów mechaników; bacznie i krytycznie obserwował ewolucję niemieckich politechnik, jaka na przełomie *fin de siècle*'u pod wpływami Riedlera, Zöllera i im współczesnych się odbywała; porównywał stan politechnik polskich ze stanem analogicznych szkół w państwach zachodnich, a zawsze o Swych poglądach, konkluzjach i rezultatach informował ogół polskich inżynierów w doskonałych, treściwych artykułach, umieszczanych najczęściej na łamach *Przeglądu Technicznego*.

Snać dobrze rozumiał Kucharzewski, że co ma się stać Nauką, musi być w pierw Filozofją. Dlatego uważnie śledził wszelkie zaczątki t. zw. filozofji techniki. Swym ścisłym umysłem z łatwością rozróżniał między powierzchowną pseudo-filozofją, nadużywającą frazesu i dialektyki, a zdrową myślą filozoficzną, która — wedle słów Einsteina — chroni naukę i naukowca od zabłędzenia w szczegółach.

Jeśli przytoczone powyżej fakty oświetlają ś. p. Feliksa Kucharzewskiego jako idealistę, to społeczne zabarwienie tego idealizmu najwy-

rażniej dostrzec można w jego pracy nad zawodowym zrzeszaniem polskich inżynierów.

Wśród znacznych ówczesnych trudności nawiązywał i podtrzymywał ożywione stosunki z polskimi zrzeszeniami inżynierskimi trzech zaborów; do Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie przystąpił w roku 1882 i należał po koniec życia; w roku 1898 był jednym z założycieli Stowarzyszenia Techników w Warszawie, a artykuły Jego „O Staszicu, jako początkodawcy życia zawodowego techników polskich“ i „Sto lat życia zawodowego techników polskich“ (*Przegląd Techniczny* 1926) budzą w czytelniku refleksje, że Kucharzewski był w tej dziedzinie pracy Staszica ideowym dziedzicem.

Trudnymby było zadaniem starać się określić rolę, jaką dla Polskiej Nauki spełniał Kucharzewski, przez przyrównanie Go do któregoś ze współczesnych Mu, wybitnych inżynierów zagranicznych. Bo był indywidualnością, a nie kopją, i to indywidualnością bogatą. A gdy dziś, w parę tygodni zaledwie od Jego zgonu, przychodzi mi próbować syntezy Jego działalności, widzę przedewszystkiem, że ubył nam Inżynier-Humanista, Inżynier-Filozof, którego najbardziej znamieną cechą charakteru, kontrastowo odbijającą na tle dzisiejszej epoki, był silnie społecznym momentem zabarwiony idealizm.

Witold Aulich.

Prof. Inż. STANISŁAW HUBICKI

Zniszczenie zabudowania potoku Bystrej w Zakopanem w czasie katastrofy powodziowej w roku 1934.

Potok Bystra wypływa na południowym stoku Giewontu na wysokości 1600 m n. p. m. i uchodzi w Zakopanem do Białego Dunajca. Długość jego biegu wynosi 9,5 km a powierzchnia zlewni 17,5 km² (ryc. 1).

Ponieważ w czasie wezbrań wyrządzał on wiel szkód przez zarywanie lub zasypywanie rumowiskiem nadbrzeżnych gruntów, przeto w latach 1898 do 1902 przeprowadzono jego zabudowanie.

Zabudowanie to składa się z 7-miu zapor, wykonanych na sucho, z kamienia pochodzącego z łożyska potoku (ryc. 2), następnie z ujęcia wody dla elektrowni w Kuźnicach, działającego również jako zapora, a wreszcie ze żłobu kamiennego w formie odcinka koła o cięciwie 6 m i strzałce 1,5 m (od km 2,7 w górę strzałka wynosi 1,35 m) wybudowanego na długości 3,992 m przyczem dolną część żłobu o długości 184 m wykonano dopiero w latach 1929 do 1931. Spadek żłobu waha się od 34,7 do 47,8‰. Ilość wielkiej wody obliczono na 54 m³/sek. Żłób zbudowano prawie w całości z okrągłaków wydobywanych z łożyska potoku (ryc. 3) a tylko w dolnej części użyto do budowy kamienia łamanego.

W czasie powodzi w roku 1934, zostało uszkodzonych kilka zapor oraz około 55% żłobu uległo całkowitemu zniszczeniu. Należałoby się teraz zastanowić nad przyczynami, które spowodowały

zniszczenie zabudowania w tak niezwykle wielkich rozmiarach.

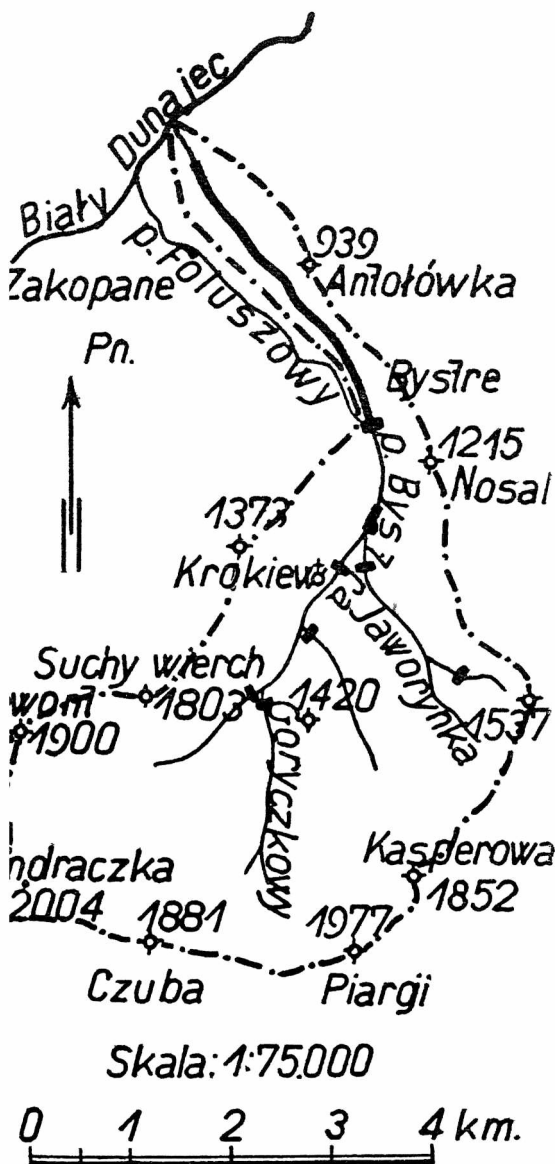
Powodem zniszczenia było przedewszystkiem dostanie się do żłobu wielkich mas rumowiska. Wielka woda zapełniła rumowiskiem oraz drzewami gardło zapory pod Nosalem, od której rozpoczyna się żłób, a nie mając odpływu przerzuciła się do potoku, zwanego Foluszowym (ryc. 4).

Trzeba tutaj zauważyć, że część wody Bystrej wpływa powyżej zapory pod Nosalem do młynówki prowadzącej do zakładu wodnego papierni, a następnie do tartaku w Zwierzyńcu. Młynówka ta tworzy potok Foluszowy. Płytkie łożysko potoku oraz urządzenia regulujące dopływ wody do zakładu wodnego spowodowały ponowne wprowadzenie wody obciążonej rumowiskiem do Bystrej poniżej zapory i w ten sposób nastąpiło pierwsze uszkodzenie żłobu. Żłób obliczony na ujęcie wody czystej w ilości 54 m³/sek nie mógł pomieścić wielkich mas wody obciążonej rumowiskiem, zwłaszcza, że jak to stwierdzono na podstawie śladów powodziowych z lipca 1934 wielka woda przewyższyła około o 30% przewidzianą pierwotnie objętość wody. Woda wystąpiła z kamiennego przekroju i zaczęła niszczyć bruk żłobu, podmywając go od strony zewnętrznej. Z powyższego okazuje się, że powyżej żłobu wybudowano za mało zapor, wskutek czego woda zdołała unieść masy rumowiska. Było to zresztą

ie regułą, że potoki zabudowane za czasów
czych posiadały niedostateczną ilość zapor
pierwotny projekt zabudowania Bystrej,

wpracowany w roku 1895 przewidywał budowę
17-tu zapor, z czego wykonano zaledwie 7.

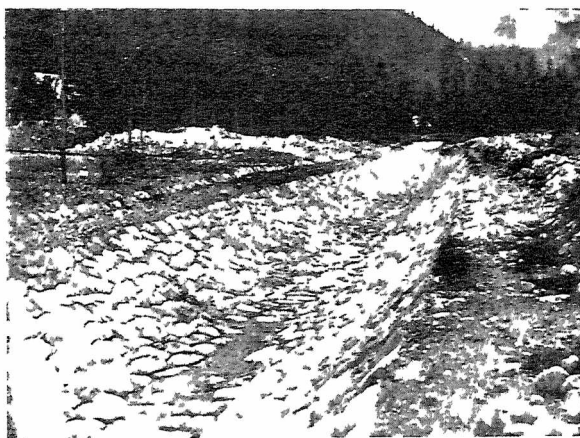
Co się tyczy żłobu (ryc 5, 6, 7), to wadą jego
było to, że zbudowano go z kamieni okrągłych



Ryc. 1.
Zlewnia potoku Bystrej.

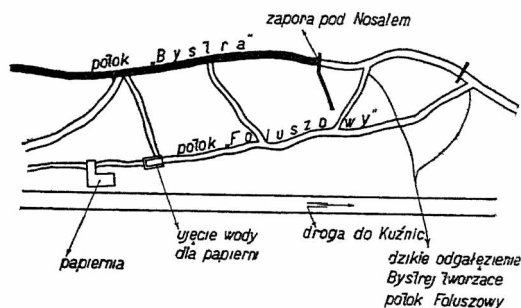


Ryc. 2.
Zapora na potoku Jaworzynie, dopływie Bystrej.
Zdjęcie wykonane w r. 1901.

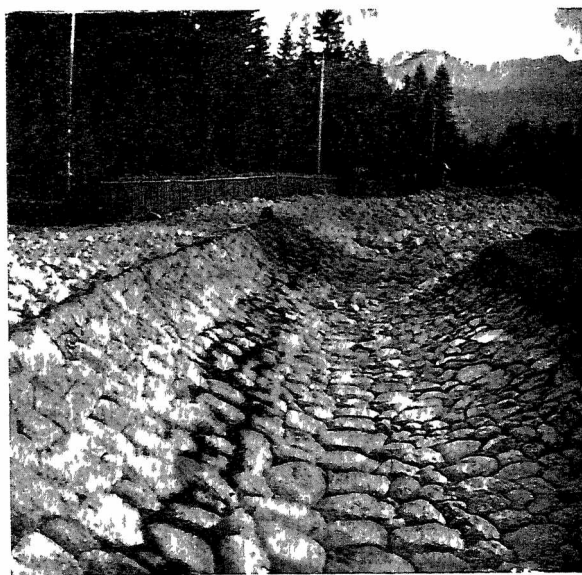


Ryc. 3.
Żłób kamienny, km 3+300, zdjęcie wykonane w r. 1901.

często o bardzo małych wymiarach, wydobywa-
nych z łóżyska potoku Żłób taki musiał posia-
dać znacznie mniejszą odporność, niż żłób zbu-

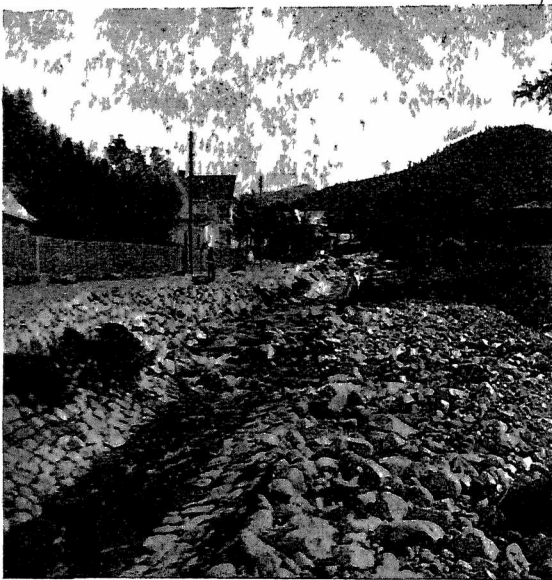


Ryc. 4.
Szkic sytuacji Bystrej koło zapory pod Nosalem.



Ryc. 5.
Żłób kamienny, km 3+500, zdjęcie wykonane po po-
wodzi w r. 1934.

dowany z kamieni łamanych a zwłaszcza, jeżeli umieszcza się je najdłuższym wymiarem w kierunku odpływu wody a najszerszym w dół tak, by stykały się z wodą swą najwęższą powierzchnią. Charakterystyczną rzeczą dla żłobu na Bystrej była ta okoliczność, że stosugi między kamieniami żłobu, który chociaż że istniał przeszło 30 lat, nie były dotychczas zamulone, co zazwyczaj odbywa się bardzo szybko najpóźniej po paru latach (ryc. 5). Wskutek niezamulenia stosug zanikała woda w wielu miejscach i płynęła pod żłobem powodując wymywanie piasku i zapadanie się bruku. W ten sposób osłabiony żłob nie był w stanie oprzeć się niszczycielskiej działalności wezbranej wody. Zamulenie stosug nie nastąpiło z tego powodu, że w zlewni potoku brak jest tego rodzaju gruntów, któreby dostarczały odpowiedniej ilości namułu.



Ryc. 6.

Żłob kamienny, km 2+580, zdjęcie wykonane w r. 1934.

Z powyższego wynika:

1 że partje potoku powyżej żłobu muszą być zabudowane dostateczną ilością zapór, by ograniczyć pochód rumowiska,

2. że żłob powinien być zbudowany z kamienia łamanego, przyczem jeżeli nie możemy się spodziewać szybkiego zamulenia a tem samem uszczelnienia stosug żłobu, to należy do łączenia kamieni użyć zaprawy cementowej.

Zniszczenie zabudowania w tak niezwykle wielkich rozmiarach nie może być usprawiedliwione nawet pojawieniem się katastrofalnej wody z ubiegłego roku. Tego rodzaju wypadek podkopuje w wysokim stopniu zaufanie do budowli wodnych, zwłaszcza jeżeli to się dzieje w oczach

inż. LUKASZ BOROSZ

Teoria linii telefonicznej jednorodnej.

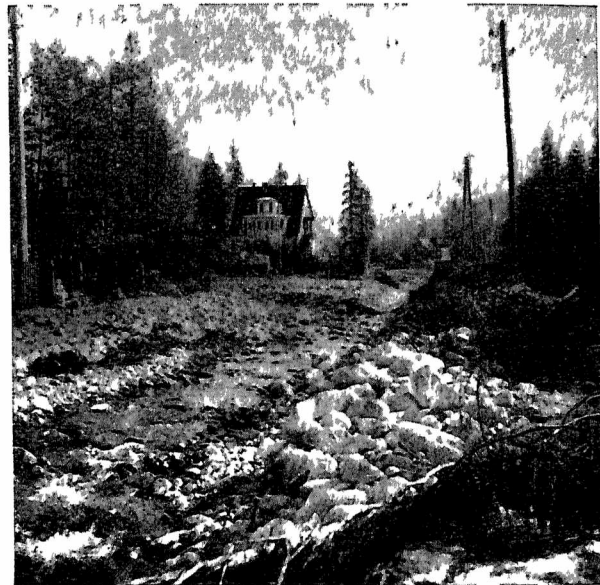
Na rys. 1. przedstawiona jest linja telefoniczna, dwuprzewodowa, jednorodna.

Oznaczmy oporność tej linii na jednostkę

wielotysięcznej rzeszy kuracjuszków i turystów zakopiańskich. Miasto Zakopane zasługuje na to, by posiadało regulację, któraby wykluczała możliwość takiej katastrofy, jaka miała miejsce w roku ubiegłym.

Winy zniszczenia zabudowania nie ponoszą tu jednak w żadnej mierze wykonawcy, tylko system oszczędnościowy stosowany bezwzględnie w czasach zaborczych przy zabudowaniach górskich potoków na terenie Małopolski.

Podobne zabudowania, wykonane z nakładem bardzo znacznych kosztów w Austrii Górnej lub Solnogradzie w tych samych latach co zabudowanie potoku w Bystrej przetrwały mimo katastrofalnych powodzi prawie nienaruszone do obecnych czasów. Dla porównania warto tu przytoczyć, że o ile koszt zabudowania Bystrej wynosił około 130.000 koron austr., to na zabudo-



Ryc. 7.

Żłob kamienny, km 2+400, zdjęcie wykonane w r. 1934.

wanie podobnego potoku Langbath w Austrii Górnej wydano w latach 1900—1904 około 1,100.000 koron. Zabudowanie to mimo wielu katastrofalnych powodzi przetrwało nienaruszone do dnia dzisiejszego.

W końcu zauważę, że ze względu na niezwykle szybki rozwój Zakopanego, należałoby przy rekonstrukcji żłobu zastosować przekrój, odpowiadający dzisiejszym warunkom, t. j. taki, któryby nie tylko zajmował jak najmniej miejsca, lecz także zapewniał maksimum bezpieczeństwa. Jednakowoż wysokie koszty, jakie musiałaby pociągnąć za sobą taka przebudowa regulacji nie pozwalają chwilowo na przeprowadzenie tak daleko idącej rekonstrukcji.

długości (na 1 km) przez R , indukcyjność przez L , pojemność C , upływność przez G .

Rozpatrzmy dowolny, a nieskończenie mały

odcinek tej linii o długości dx . Oporność tego odcinka wyniesie Rdx , indukcyjność Ldx , pojemność Cdx , a upływność Gdx .

Na początku tego odcinka panuje chwilowe napięcie U i płynie chwilowy prąd I , a na końcu odcinka istnieje już inne napięcie i inny płynie prąd. Różnica napięć na obu krańcach odcinka dx wynika wskutek strat omowej i strat indukcyjnej, a wyraża się równaniem:

$$-\frac{\partial U}{\partial x} \cdot dx = \underbrace{R I dx}_{\text{strata omowa}} + \underbrace{L \frac{\partial I}{\partial t} \cdot dx}_{\text{strata indukcyjna}} \quad (1)$$

albo:

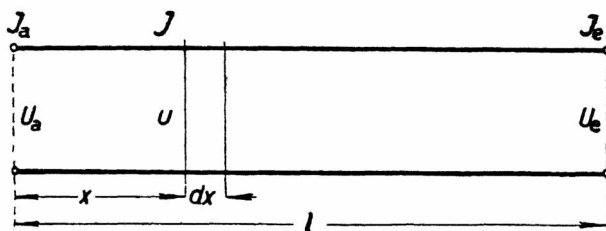
$$-\frac{\partial U}{\partial x} = \underbrace{R I}_{\text{str omowa}} + \underbrace{L \frac{\partial I}{\partial t}}_{\text{str indukcyjna}} \quad (1a)$$

Różnica prądów wynika wskutek strat na ładowanie i na upływ:

$$-\frac{\partial I}{\partial x} \cdot dx = \underbrace{C \frac{\partial U}{\partial t} \cdot dx}_{\text{ładowanie}} + \underbrace{G U dx}_{\text{upływ}} \quad (2)$$

albo:

$$-\frac{\partial I}{\partial x} = \underbrace{C \frac{\partial U}{\partial t}}_{\text{ładowanie}} + \underbrace{G U}_{\text{upływ}} \quad (2a)$$



Ryc. 1.

Założmy teraz, że napięcie i prąd zmienia się sinusoidalnie, a więc:

$$U = U_{max} \cdot \sin \omega t$$

$$I = I_{max} \cdot \sin(\omega t + \varphi),$$

przyczem: $\omega = 2\pi f$

oznacza t. zw. pulsację, zaś φ jest kątem przesuwu prądu względem napięcia.

W takim razie, stosując metodę symboliczną możemy napisać:

$$U = U_{max} \cdot e^{j\omega t}; \quad \frac{\partial U}{\partial t} = Uj\omega,$$

$$I = I_{max} \cdot e^{j(\omega t + \varphi)}; \quad \frac{\partial I}{\partial t} = Ij\omega.$$

Podstawiając te wyrażenia w równania (1a) i (2a) otrzymujemy:

$$\left. \begin{aligned} -\frac{\partial U}{\partial x} &= (R+j\omega L)I \\ -\frac{\partial I}{\partial x} &= (G+j\omega C)U \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Eliminując I :

$$I = -\frac{\partial U}{\partial x} \cdot \frac{1}{R+j\omega L}$$

$$-\frac{\partial I}{\partial x} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} \cdot \frac{1}{R+j\omega L}$$

i porównując ostatni wzór z równaniem (3), otrzymujemy:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = (R+j\omega L)(G+j\omega C)U = \gamma^2 U \quad (4)$$

Jest to zasadnicze równanie linii telefonicznej, przyczem:

$$\gamma = \sqrt{(R+j\omega L)(G+j\omega C)} \quad (5)$$

Analogicznie dla I :

$$-\frac{\partial I}{\partial x} \cdot \frac{1}{G+j\omega C} = U$$

$$-\frac{\partial U}{\partial x} = \frac{\partial^2 I}{\partial x^2} \cdot \frac{1}{G+j\omega C} = (R+j\omega L)I$$

$$\frac{\partial^2 I}{\partial x^2} = (R+j\omega L)(G+j\omega C)I = \gamma^2 I \quad (6)$$

Rozwiązanie tych równań różniczkowych (4) i (6) daje wynik następujący:

$$U = c_1 e^{\gamma x} + c_2 e^{-\gamma x},$$

$$I = \frac{\gamma}{R+j\omega L} \cdot (-c_1 e^{\gamma x} + c_2 e^{-\gamma x}),$$

w których c_1 i c_2 są nieznanymi wielkościami stałymi, zaś x jest odległością dowolnego punktu od początku linii telefonicznej.

Stosując powyższe rozwiązanie dla początku linii — a więc dla $x=0$, gdzie $U=U_a$, możemy wyrugować nieznane wielkości c_1 i c_2 :

$$U_a = c_1 + c_2,$$

$$I_a = \frac{\gamma}{R+j\omega L} (-c_1 + c_2).$$

Oznaczając:

$$\beta = \sqrt{\frac{R+j\omega L}{G+j\omega C}} \quad (7)$$

zauważymy, że:

$$R+j\omega L = \gamma \beta,$$

$$G+j\omega C = \frac{\gamma}{\beta},$$

$$-\beta I_a = c_1 - c_2,$$

wobec czego otrzymujemy następujące wzory:

$$\left. \begin{aligned} U &= U_a \frac{e^{\gamma x} + e^{-\gamma x}}{2} - \beta I_a \frac{e^{\gamma x} - e^{-\gamma x}}{2} \\ I &= I_a \frac{e^{\gamma x} + e^{-\gamma x}}{2} - \frac{U_a}{\beta} \frac{e^{\gamma x} - e^{-\gamma x}}{2} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Przez prostą przeróbkę otrzymujemy:

$$\left. \begin{aligned} U_a &= U \frac{e^{\gamma l} + e^{-\gamma l}}{2} + \beta I \frac{e^{\gamma l} - e^{-\gamma l}}{2} \\ I_a &= I \frac{e^{\gamma l} + e^{-\gamma l}}{2} + \frac{U}{\beta} \frac{e^{\gamma l} - e^{-\gamma l}}{2} \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Długość linii oznaczamy przez l . Na końcu linii panuje napięcie U_e i płynie prąd I_e . Mamy tedy:

$$\left. \begin{aligned} U_a &= U_e \frac{e^{\gamma l} + e^{-\gamma l}}{2} + \beta I_e \frac{e^{\gamma l} - e^{-\gamma l}}{2} \\ I_a &= I_e \frac{e^{\gamma l} + e^{-\gamma l}}{2} + \frac{U_e}{\beta} \frac{e^{\gamma l} - e^{-\gamma l}}{2} \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Wstawiając powyższe wartości w równanie (8) dostaniemy:

$$\left. \begin{aligned} U &= U_e \frac{e^{\gamma(l-x)} + e^{-\gamma(l-x)}}{2} + \beta I_e \frac{e^{\gamma(l-x)} - e^{-\gamma(l-x)}}{2} \\ I &= I_e \frac{e^{\gamma(l-x)} + e^{-\gamma(l-x)}}{2} + \frac{U_e}{\beta} \frac{e^{\gamma(l-x)} - e^{-\gamma(l-x)}}{2} \end{aligned} \right\} (11)$$

Wyrażenie:

$$\beta = \sqrt{\frac{R+j\omega L}{G+j\omega C}}$$

nazywa się opornością charakterystyczną albo opornością falową linii, zaś:

$$\gamma = \sqrt{(R+j\omega L)(G+j\omega C)}$$

stałą przewodzenia.

Stała przewodzenia γ jest sumą dwóch składników:

$$\gamma = j\alpha + \beta, \quad (12)$$

przyczem:

α nazywa się współczynnikiem długości fal,

β współczynnikiem tłumienia.

Iloczyn $\beta l = b$ jest tłumieniem linii jednorodnej o długości l kilometrów, iloczyn zaś $\alpha l = a$ kątem fazy („Winkelmaß“).

$$\beta l = b \quad (13)$$

$$\alpha l = a \quad (14)$$

$$\gamma l = g.$$

Spółczynnik α wskazuje, że wektor prądu lub wektor napięcia zmienia swą fazę jednostajnie o kąt α na jednostkę długości (na 1 km).

A zatem amplitudy prądu i napięcia nie tylko podlegają tłumieniu, lecz i zmianie fazy. Przyjmując, że obrót (zmiana fazy) $\alpha x = 2\pi$, to znaczy opóźnienie fazy równa się całemu okresowi, otrzymamy:

$$x = \frac{2\pi}{\alpha} = \lambda.$$

Wyrażenie to jest długością fali.

Długością fali zatem będzie:

$$\lambda = \frac{2\pi}{\alpha} \quad (15)$$

okresem:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega}, \quad (16)$$

a ponieważ:

$$\lambda = vT, \quad (17)$$

przeto szybkość rozchodzenia się fali będzie:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\omega}{\alpha}. \quad (18)$$

A jakie jest fizyczne znaczenie współczynnika β ? Powróćmy do równania (4) względnie (6) i rozwiążmy je dla przypadku linii jednorodnej, nieskończonej długości. Chodzi o to, abyśmy rozpatrzyli w tym wypadku falę postępującą, nie zaś stojącą.

Otrzymamy:

$$U = U_a \cdot e^{-\gamma x} = U_a e^{-\beta x} \cdot e^{-j\alpha x}$$

$$I = I_a \cdot e^{-\gamma x} = I_a e^{-\beta x} \cdot e^{-j\alpha x}.$$

Znaczy to, że tak amplituda prądu jak i napięcia spada odpowiednio do czynnika $e^{-\beta x}$, w miarę zwiększania się odległości x od źródła prądu. Moc prądu zmniejsza się naturalnie w tym wypadku w stosunku $e^{-2\beta x}$.

Tłumienie zatem, jako iloczyn $\beta l = b$ jest wykładnikiem strat; jest ono prosto wskaźnikiem użyteczności linii dla celów telefonji.

Oznaczając moc prądów telefonicznych w punkcie nadawczym przez P_1 , moc w punkcie odbiorczym przez P_2 , odległość obu punktów w kilometrach przez l , otrzymamy:

$$\frac{P_1}{P_2} = e^{2\beta l}$$

$$\log_n \frac{P_1}{P_2} = 2\beta l$$

$$\frac{1}{2} \log_n \frac{P_1}{P_2} = \beta l = b \text{ jednostek tłumienia.}$$

W ten sposób otrzymane jednostki noszą nazwę Neper'ów. N. p.:

$$\frac{P_1}{P_2} = 1000,$$

$$\frac{1}{2} \log_n 1000 = 3,45.$$

Tłumienie zatem wynosi 3,45 Neper'ów.

W krajach amerykańskich używane są również jednostki tłumienia „Bel“ i „Decybel“, oparte na logarytmach dziesiętnych (Briggowskich). Mianowicie:

$$\text{Ilość Bel'ów} = \log_{10} \frac{P_1}{P_2}$$

$$\text{Jeden Decybel} = \frac{1}{10} \text{ Bela.}$$

Jednostkę Decybel nazywają inaczej „Transmission Unit“ (T. U.).

Z przeliczenia wynika, że:

$$1 \text{ Neper} = 8,686 \text{ Decybelów}$$

$$1 \text{ Decybel} = 0,115 \text{ Neper'ów.}$$

W Polsce przyjęła się więcej lednostka Neper, jako oparta na logarytmach naturalnych.

Badania wykazały, że wystarczy nam w punkcie odbiorczym otrzymać tysięczną część mocy nadanej, aby w słuchawce usłyszeć jeszcze wyraźnie dźwięki mowy ludzkiej. Całkowite tłumienie wynosi zatem w tym wypadku 3,45 Neper'ów albo 30 Decybelów.

W praktyce dopuszczamy około 17 Decybelów tłumienia w urządzeniach końcowych, a resztę około 13 Decybelów czyli około 1,5 Nepera pozostawiamy na tłumienie linii. Tłumienie w przewodach telefonicznych nie powinno więc przekraczać 1,5 Nepera. W ostatnich czasach Komitet Doradczy dla spraw telefonji dalekosiężnej (CCI) ustalił dopuszczalną wartość tłumienia przewodów telefonicznych na 1,3 Nepera. Z równania (5) i (12):

$$\gamma = \sqrt{(R+j\omega L)(G+j\omega C)} = j\alpha + \beta,$$

otrzymujemy po podniesieniu obustronnie do kwadratu:

$$\left. \begin{aligned} \omega^2 LC - GR &= \alpha^2 - \beta^2 \\ \omega(CR + GL) &= 2\alpha\beta \end{aligned} \right\}, \quad (19)$$

a stąd:

$$\left. \begin{aligned} 2\alpha^2 &= +(\omega^2 CL - GR) + \\ &+ \sqrt{(R^2 + \omega^2 L^2)(G^2 + \omega^2 C^2)} \\ 2\beta^2 &= -(\omega^2 CL - GR) + \\ &+ \sqrt{(R^2 + \omega^2 L^2)(G^2 + \omega^2 C^2)} \end{aligned} \right\}. \quad (20)$$

Wprowadzając oznaczenia:

$$\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{R}{\omega L},$$

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{G}{\omega C},$$

dostaniemy:

$$R + j\omega L = \frac{\omega L}{\cos \varepsilon} \cdot e^{j(90^\circ - \varepsilon)}$$

$$G + j\omega C = \frac{\omega C}{\cos \delta} \cdot e^{j(90^\circ - \delta)}$$

$$\gamma = \frac{\omega \sqrt{LC}}{\sqrt{\cos \varepsilon \cos \delta}} \cdot e^{j\left(90^\circ - \frac{\varepsilon + \delta}{2}\right)},$$

a stąd:

$$\alpha = \frac{\omega \sqrt{LC}}{\sqrt{\cos \varepsilon \cos \delta}} \cdot \cos \frac{\varepsilon + \delta}{2} \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

$$\beta = \frac{\omega \sqrt{LC}}{\sqrt{\cos \varepsilon \cos \delta}} \cdot \sin \frac{\varepsilon + \delta}{2} \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

Utwórzmy teraz iloczyn obu współczynników α, β , to otrzymamy:

$$\alpha \cdot \beta = \frac{\omega^2 LC}{\cos \varepsilon \cos \delta} \cdot \sin \frac{\varepsilon + \delta}{2} \cdot \cos \frac{\varepsilon + \delta}{2} =$$

$$= \frac{\omega^2 LC}{\cos \varepsilon \cos \delta} \cdot \frac{1}{2} \sin (\varepsilon + \delta) =$$

$$= \omega^2 LC \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{\sin \varepsilon}{\cos \varepsilon} + \frac{\sin \delta}{\cos \delta} \right) =$$

$$= \omega^2 LC \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{R}{\omega L} + \frac{G}{\omega C} \right),$$

czyli ostatecznie:

$$\alpha \beta = \omega \sqrt{LC} \left(\frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{G}{2} \sqrt{\frac{L}{C}} \right) \quad . \quad . \quad (23)$$

Ostatnio otrzymany iloczyn pozwala w łatwy sposób znaleźć wartość jednego ze współczynników, gdy drugi jest skądinąd wiadomy.

Dla małych kątów ε i δ , czyli dla niewielkich wartości $\frac{R}{\omega L}$ oraz $\frac{G}{\omega C}$, jak to ma miejsce w liniach napowietrznych gołych, zwłaszcza o dużych średnicach (ponad 3 mm), cosinus jest nie wiele różny od jedności, wobec czego równ. (21) da się znacznie uprościć i to z dokładnością wystarczającą aż nadto do celów praktyki teletechnicznej, a mianowicie:

$$\alpha \approx \omega \sqrt{LC} \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

Stąd na podstawie równania (23):

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{G}{2} \sqrt{\frac{L}{C}} \quad . \quad . \quad (25)$$

N. p. dla przewodów napowietrznych brzo-
wych o średnicy 4 mm, dla których:

$$\begin{aligned} R &= 3,16 \, \Omega / km, \\ L &= 1,86 \, mH / km, \\ G &= 1,0 \, \mu S / km, \\ C &= 0,0064 \, \mu F / km, \end{aligned}$$

mamy:

$$\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{R}{\omega L} = 0,342,$$

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{G}{\omega C} = 0,0312,$$

$$\varepsilon = 18,8^\circ,$$

$$\cos \varepsilon = 0,946,$$

$$\delta = 1,7^\circ,$$

$$\cos \delta = 0,999 \approx 1,$$

$$\cos \frac{\varepsilon + \delta}{2} = 0,984,$$

$$\alpha = \frac{\omega \sqrt{LC}}{\sqrt{\cos \varepsilon \cos \delta}} \cos \frac{\varepsilon + \delta}{2} =$$

$$= \omega \sqrt{LC} \cdot 1,01 \approx \omega \sqrt{LC}.$$

Różnica między wartością obliczoną z wzoru (24) a wartością dokładną na podstawie równania (21) wynosi zaledwie 1%. Przy większych średnicach przewodów różnica ta wypada jeszcze mniejsza.

Następująca tabelka zawiera kilka wartości dla α i β obliczonych dla $\omega = 5000$

$$\text{przy } G = 1,0 \frac{\mu S}{km}.$$

Tabelka Nr. 1.

Przewody napowietrzne brzo-
zowe.

Średnica	R Ω/km	C μF/km	L mH/km	α na 1 km	β na 1 km
3 mm	5,44	0,0060	2,04	0,0175	0,0046
4 "	3,16	0,0064	1,85	0,0173	0,0030
5 "	2,16	0,0067	1,80	0,0172	0,0023

Rozpatrzmy teraz warunki dla przewodów napowietrznych gołych o średnicy mniejszej niż 3 mm, np. dla przewodów o średnicy 2 mm:

$$R = 12 \, \Omega / km$$

$$L = 2,2 \, mH / km$$

$$G = 1,0 \, \mu S / km$$

$$C = 0,0054 \, \mu F / km.$$

Przy $\omega = 5000$ będzie:

$$\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{R}{\omega L} = 1,09$$

$$\varepsilon = 47,5^\circ$$

$$\cos \varepsilon = 0,675$$

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{G}{\omega C} = 0,037$$

$$\delta = 2,2^\circ$$

$$\cos \delta = 0,999 \approx 1.$$

W tym wypadku wygodniej jest zastosować szereg:

$$\cos \varepsilon \approx 1 - \frac{\varepsilon^2}{2}$$

$$\cos \delta \approx 1 - \frac{\delta^2}{2}$$

$$\cos \frac{\varepsilon + \delta}{2} \approx 1 - \frac{(\varepsilon + \delta)^2}{8},$$

wobec czego otrzymamy:

$$\alpha = \omega \sqrt{LC} \left[1 + \frac{(\varepsilon - \delta)^2}{8} \right] \quad . \quad . \quad . \quad [26]$$

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{G}{2} \sqrt{\frac{L}{C}} \cdot \left[1 - \frac{(\epsilon + \delta)^2}{8} \right] \quad [27]$$

W zwykłych kablach telefonicznych jest średnica żył znacznie mniejsza niż średnica przewodów napowietrznych, przez co zwiększa się wybitnie oporność R , w porównaniu z przewodami napowietrznymi. Ponadto wzajemna odległość poszczególnych żył jest bardzo mała, co powoduje zwiększenie pojemności C . Indukcyjność zaś takiej linii jest kilkakrotnie mniejsza od indukcyjności przewodów napowietrznych.

Weźmy np. kabel telefoniczny o średnicy żył 0,9 mm z izolacją papierowo-powietrzną:

$$\begin{aligned} R &= 54,6 \Omega/km \\ L &= 0,7 mH/km \\ C &= 0,034 \mu F/km \\ G &= 0,6 \mu S/km \end{aligned}$$

przy $\omega = 5000$ będziemy mieli:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \epsilon &= 15,6 \\ \epsilon &= 86,3^\circ. \end{aligned}$$

W tym wypadku wygodniej jest użyć podstawienia:

$$L = \frac{R}{\omega \operatorname{tg} \epsilon}$$

a zamiast kąta ϵ , rachować funkcjami kąta dopełniającego

$$\epsilon' = 90^\circ - \epsilon.$$

Po wstawieniu tych wartości w równanie (21) otrzymamy po pewnych przekształceniach trygonometrycznych

$$\alpha = \sqrt{\frac{\omega RC}{2}} \cdot \left(1 + \frac{\epsilon' - \delta}{2} \right) \quad (28)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{\omega RC}{2}} \cdot \left(1 - \frac{\epsilon' - \delta}{2} \right) \quad (29)$$

Dla bardzo małych kątów ϵ' i δ jak to jest w rzeczywistości, można w pierwszym przybliżeniu z dostateczną dla praktyki dokładnością napisać:

$$\alpha = \beta = \approx \sqrt{\frac{\omega RC}{2}} \quad (30)$$

W naszym przykładzie dla kabla o średnicy żył 0,9 mm,

$$\begin{aligned} \epsilon' &= 3,7^\circ \\ \delta &= 0,3^\circ \\ 1 + \frac{\epsilon' - \delta}{2} &= 1,03 \\ 1 - \frac{\epsilon' - \delta}{2} &= 0,97 \end{aligned}$$

Widzimy istotnie, że różnica między wartością cyfrową równania (28) i równania (30) jest nieznaczna i maleje w miarę zmniejszania średnicy żył kablowych. Rośnie natomiast ze wzrostem częstotliwości przenoszonych prądów.

Więc dla $\omega = 5000$:

$$\alpha = \sqrt{\frac{\omega RC}{2}} \cdot 1,03 = 0,070$$

$$\beta = \sqrt{\frac{\omega RC}{2}} \cdot 0,97 = 0,066.$$

Niżej umieszczona tabelka Nr. 2. odnosi się do kabla o średnicy żył 0,8 mm, dla którego:

$$\begin{aligned} R &= 73 \Omega/km, & C &= 0,037 \mu F/km, \\ L &= 0,67 mH/km & \text{oraz } G &= 0,6 \mu S/km. \end{aligned}$$

Tabelka Nr. 2.

ω	α	β	$\frac{\omega}{\alpha}$
3500	0,069	0,068	50800 km/sek
5000	0,083	0,081	60000 "
7500	0,104	0,098	72000 "
10000	0,121	0,111	82600 "

Tutaj α i β zależne są od ω i rosną z częstotliwością. Wyższe harmoniczne prądów telefonicznych ulegają silniejszemu tłumieniu niż częstotliwość zasadnicza, a ponadto, jak widać z ostatniej rubryki tabelki Nr. 2, szybkość rozchodzenia się fali jest inna dla każdej częstotliwości.

To wszystko jest powodem, że przenoszona rozmowa telefoniczna na takich przewodach traci swoją barwę dźwięku i ulega silnemu zniekształceniu. Heaviside, który pierwszy zajął się tem zjawiskiem, nazwał je dystorcją; w literaturze niemieckiej spotyka się nazwę „Verzerrung“.

Bardzo ciekawym wreszcie jest przypadek, kiedy ustosunkowanie właściwości elektrycznych linii telefonicznej jest takie, że

$$\begin{aligned} \epsilon &= \delta, \text{ czyli gdy} \\ \frac{R}{L} &= \frac{G}{C}. \end{aligned}$$

Wstawiając tę wartość do równania (21) otrzymujemy dokładnie:

$$\alpha_0 = \omega \sqrt{CL} \quad (31)$$

$$\beta_0 = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{G}{2} \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{GR} = R \sqrt{\frac{C}{L}} \quad (32)$$

Teraz współczynnik tłumienia β nie zależy już wcale od frekwencji prądu¹⁾, natomiast współczynnik długości fali α jest ściśle proporcjonalny do częstotliwości. Linje takie nie wykazują zupełnie zjawiska dystorcji, czyli nie powodują zniekształceń przenoszonych dźwięków. Jak przekonał się wyżej, przewody napowietrzne, zwłaszcza o dużej średnicy, są dość bliskie takiego stanu, natomiast w zwykłych przewodach kablowych zrównoważenie takie nie da się osiągnąć.

Powracając jeszcze raz do równania (11), zauważymy, że gdybyśmy na końcu linii telefonicznej załączyli aparat o oporności pozornej \mathfrak{R}_e równej oporności charakterystycznej \mathfrak{Z} linii, czyli gdy:

$$U_e = \mathfrak{R}_e I_e = \mathfrak{Z} I_e,$$

wtedy wyrażenie (11) przybierze postać:

$$I = I_e e^{\gamma(l-x)} \quad (33)$$

$$U = U_e e^{\gamma(l-x)} \quad (34)$$

¹⁾ O ile naturalnie pominiemy zależność wartości R, L, C i G od frekwencji przenoszonych prądów.

względnie:

$$I_e = I_a \cdot e^{-\gamma l} \dots (33a)$$

$$U_e = U_a \cdot e^{-\gamma l} \dots (34a)$$

Linja taka zachowuje się zatem podobnie jak linja nieskończenie długa; fali odbitej niema w niej zupełnie. Własność ta, — jak przekonamy się dalej — jest niesłychanie ważna w liniach zaopatrzonych we wzmacniacze telefoniczne, w których odbicia fal powodują bardzo przykre skutki i są z tego względu absolutnie niedopuszczalne.

brązowych i przewodów kablowych, jakoteż maksymalne odległości l , na jakich możliwa jest rozmowa telefoniczna przy dopuszczalnym tłumieniu przewodów $b = \beta l = 1,5$ Nepera, względnie 1,3 Nepera.

Przytoczone powyżej wartości przekonywują nas, że bez zastosowania specjalnych urządzeń, któreby przeciwdziałały tłumieniu, zrealizowanie komunikacji telefonicznej na bardzo wielkiej odległości nie da się nawet pomyśleć. Urządzeniami temi są cewki Pupina, które sztucznie zwiększają indukcyjność linji (pupinizacja linji),

Tabela Nr. 3.
Przewody napowietrzne brązowe.

Średnica	R Ω/km	C $\mu F/km$	L mH/km	β	l kilom. przy		Uwagi
					$b=1,5$ Nep.	$b=1,3$ Nep.	
2 mm	12,0	0,0054	2,20	0,0087	175	150	$\omega=5000$
2,5 "	7,7	0,0057	2,10	0,0065	230	200	$G=1,0 \frac{\mu S}{km}$
3 "	5,44	0,0060	2,04	0,0048	310	270	
4 "	3,16	0,0064	1,85	0,0030	500	435	
5 "	2,16	0,0067	1,80	0,0023	650	565	

Tabela Nr. 4.
Przewody kablowe z izolacją papierową powietrzną.

Średnica żył	R Ω/km	C $\mu F/km$	β	l kilometrów przy		Uwagi
				$b=1,5$ Nep.	$b=1,3$ Nep.	
0,6 mm	130	0,037	0,110	13,5	12	$L=0,6 mH/km$ $\omega=5000$
0,8 "	73	0,037	0,081	18,5	16	
0,9 "	56	0,037	0,069	22	19	
1,0 "	46	0,038	0,063	24	21	
1,5 "	21	0,039	0,042	36	31	
2,0 "	12	0,043	0,031	48,5	42	

Powiedzieliśmy wyżej, że tłumienie linji telefonicznej nie powinno przekraczać 1,5 Nepera, a według ostatnich postanowień Komitetu Doradczego (CCI) nawet 1,3 Nepera. Obok umieszczone tabelki Nr. 3 i Nr. 4 zawierają wartości charakterystyczne przewodów napowietrznych

oraz wzmacniacze telefoniczne, polegające na działaniu amplifikacyjnym lamp katodowych. Wzmacniacze te noszą niekiedy nazwę przekładników katodowych.

I jedno i drugie urządzenia będą tematem następných artykułów.

Doc. Dr. Inż. ALFONS CHMIELOWIEC

Prawo refleksji jako wypadek szczególny ogólniejszego prawa przyrody.

Prawo refleksji (odbicia światła) brzmi: Kąt padania równa się kątowi odbicia.

Niech będzie (por. rys.):

z — zwierciadło,

S — źródło światła,

O — oko,

$Ap \perp zz$,

to $\sphericalangle SAp = \sphericalangle pAO$.

Jeżeli kąt ten równa się zeru, to promień padający i promień odbity schodzą się z prostą $SB \perp zz$. Zatem pozorny obraz punktu S w zwierciadle zz znajduje się na przecięciu prostych SB i OA t. j. w punkcie C tak, iż zz jest symetralną odcinka SC . Jeżeli weźmiemy pod uwagę

dowolny punkt zwierciadła np. A , to z powodu symetrii:

$$SA_1 = CA_1$$

$$SA = CA.$$

$$\text{Zatem: } SA_1 + A_1O = CA_1 + A_1O \dots (a)$$

$$SA + AO = CA + AO = CO \dots (b)$$

Ponieważ suma dwu boków trójkąta jest zawsze dłuższa od trzeciego boku, więc:

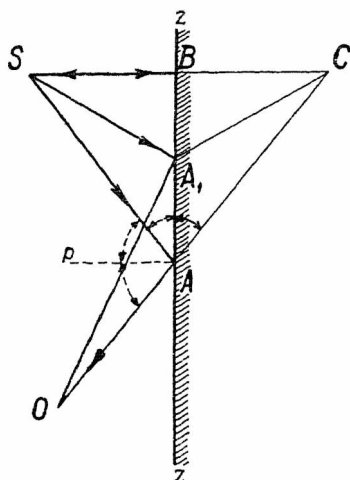
$$CA_1 + A_1O > CO \dots (c)$$

Z porównania (a), (b) i (c) wynika:

$$SA_1 + A_1O > SA + AO.$$

Zatem linja łamana SAO jest krótsza od linji łamanej SA_1O . Ale punkt A_1 jest dowol-

nym punktem zwierciadła, więc linja łamana SAO jest najkrótszą ze wszystkich możliwych



linij łamanych, łączących punkty S i O , a dotykających zwierciadła płaskiego. Innymi słowy: promień światła wyszukuje sobie

drogę najkrótszą, aby się dostać do oka.

Takie wysłowienie prawa refleksji ma tę zaletę, że obejmuje ono także prawo rozchodzenia się promieni wogóle. Fakt bowiem, że promienie rozchodzą się od źródła światła S po liniach prostych, można też wyrazić słowami: „promienie rozchodzą się tak, aby po najkrótszych drogach trafiły do poszczególnych punktów przestrzeni. Tak przynajmniej rzecz się przedstawia, jeżeli oko, ustawione w dowolnym punkcie przestrzeni, uważać będziemy za cel wędrówki promienia. Powyższe prawo wynika z ekonomji, jaką obserwujemy w przyrodzie. Nasuwa się tu analogja do energetycznego kryterjum równowagi układu zachowawczego: układ taki jest w równowadze stałej, jeżeli jego energia potencjalna jest minimum. Jeżeli cała energia potencjalna układu sprowadza się do energii położenia, to powyższe kryterjum przechodzi w zasadę Toricellego: układ jest w równowadze stałej, jeżeli jego środek ciężkości jest najniżej.

Wiadomości z literatury technicznej

Budownictwo wodne

Ochrona Wrocławia przed powodzią. Największa dotąd notowana powódź na Odrze zdarzyła się w r. 1903; nastąpiło 16 przerw wałów głównych, a równocześnie przerwanie prawie wszystkich wałów prywatnych. Około 900 km^2 obwałowanych gruntów zostało zalanych, a szkody na samym Śląsku oceniano na wżwyż 10 milionów Mk. Aby zapobiec powtórzeniu się podobnej katastrofy wydano osobną ustawę¹⁾, tj. ustawę odrzaną, która objęła również ochronę Wrocławia, miasta liczącego dziś 630.000 mieszkańców. Sytuacja Odry w pobliżu Wrocławia w r. 1903 przypomina żywo sytuację Wisły poniżej ujścia Dunajca w czasie powodzi z lipca 1934 r., gdyż dorzecze w obu miejscach osiąga wielkość ok. 20.000 km^2 . Warunki co do odprowadzenia wielkiej wody są zasadniczo różne; podczas gdy największą dotychczasową wielką wodę Odry pod Wrocławiem oznaczono na $2400 \text{ m}^3/\text{sek.}$, dla Wisły poniżej ujścia Dunajca przyjmujemy $6350 \text{ m}^3/\text{sek.}$, a zatem 2,6 razy więcej.

Zadanie ochrony Wrocławia przed powodzią polegało na tem, aby obydwoma ramionami Odry, leżącymi w obrębie miasta (Norder i Süderoder) odprowadzić tylko taką część w. w., jaką one bez wylewu odprowadzić zdołają, tj. $850 \text{ m}^3/\text{sek.}$, resztę odprowadzono Starą Odrą, odgałęziającą się powyżej miasta, tudzież łożyskami bocznych dopływów i osobnym kanałem bocznym (Flutkanal); zamknięcie normalnej wody przy przelewach do koryt bocznych wykonano jako jazy ruchome, segmentowe, wzgl. iglicowe.

Powyżej, a także i poniżej miasta, na długości 45 km wzmocniono i podniesiono wały, a tuż powyżej miasta można było, z powodu wprowadzenia mniejszej objętości jak poprzednio, zmniejszyć odstęp wałów, przez co ochroniono około 360 ha gruntu,

¹⁾ z 12/VIII 1905 (G. S. S. 335).

przeznaczonego na parcelki i place sportowe. (*Die Bautechnik* Nr. 24, z 7/VI 1935.)

Zastosowanie budowli siatkowych w budownictwie wodnym (*Die Verwendung von Drahtnetz-körpern im Wasserbau*)²⁾. Autor Dr. Ing. Chr. Keutner, docent Politechniki gdańskiej, obecnie współpracownik Instytutu²⁾, daje w tem dziełku obszerną monografię konstrukcji i zastosowań budowli siatkowych, które i u nas mają rozległe zastosowanie, szczególnie przy regulacji rzek górskich. Jest to wynalazek Włocha Serrazanetti'ego (1903), obecnie bardzo rozpowszechniony; z elementów siatkowych wykonywa się tamy równoległe z poprzeczkami, ostrogi, zamknięcia i progi, ubezpieczenia wybojów, ujęcia wody etc. Elementy tych budowli stanowią: 1. walce siatkowe, 2. worki siatkowe (ewentualnie nawet z podszewką z juty lub faszyny), 3. materace siatkowe, 4. skrzynie siatkowe.

Autor zwiedził 86 miejsc budowy w krajach alpejskich, gdzie okiem doświadczonego badacza obserwował zalety i wady tego systemu. Rozróżnia on zastosowanie tych elementów do zabudowań potoków górskich i do regulacji rzek. Obserwacja wykazuje konieczność ochrony siatki drucianej przed rozerwaniem przez rumowisko, lub przy rzucaniu ostrych kamieni, mających stanowić narzut, jak niemniej przed starciem cynkowej powłoki drutu, chroniącej przed rdzewieniem. Liczne zastosowanie walców siatkowych druczanych w krajach alpejskich przypomina użycie walców (kiszek nadziejanych) z osłoną faszynową. Ochrona elementów siatkowych przed uszkodzeniem drutu, lub jego powłoki cynkowej, odbywa się zapomocą narzutu kamiennego, lub nawet betonu od strony łożyska przy tamach równoległych, wzgl. górnej skarpy przy tamach poprzecznych. Taki sam narzut, lub powłokę beto-

²⁾ Mitteilungen des Forschungsinstitutes für Wasserbau und Wasserkraft, München; Verlag R. Oldenbourg, 1935.

nową daje się nieraz na koronę; aby jednak ciężkie narzucane kamienie nie uszkodziły drutu, daje się najpierw pośrednią warstwę żwirku. Jako podkład daje się często faszynadę lub narzut kamienny. Często również (zwłaszcza przy walcach) bije się pale w odpowiednich odstępach, obok budowli. Osobne zastosowanie stanowi ubezpieczenie skarp profilu materacami siatkowymi, przyczem należy je, dla ochrony przed zeszlifowaniem przez rumowisko, pokryć narzutem kamiennym (około 25 cm). Nie potrzeba tu dodawać, że nie tylko rumowisko, ale i spław tratw, oraz spust drzewa mogą uszkadzać elementy siatkowe. Wprowadzono także tu i ówdzie zabezpieczenie skrzyń siatkowych przez opierzenie (odylowanie) drzewem tartem, lub kraglakami.

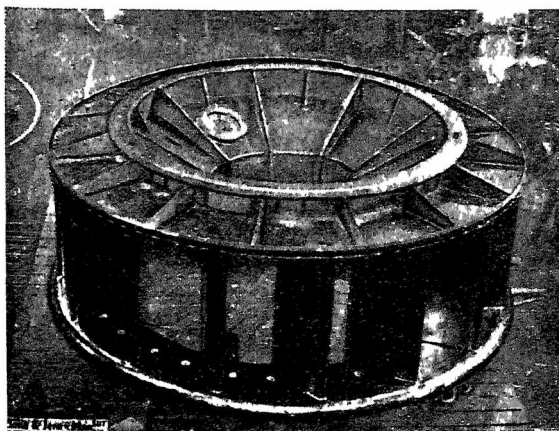
Przy zabudowaniach w obszarach górskich nadają się skrzynie siatkowe bardzo dobrze do zabudowania wyrw, przyczem trzeba otworzyć dla czasowego odpływu wody osobne koryto. Tak samo wszelkie progi, stopnie w łożyskach potoków górskich można korzystnie z tych elementów wykonać. Osobną część dziełka stanowią badania nad zjawiskami zburzenia elementów siatkowych i eksperymentalne badania nad starciem powłoki drutu. Otóż okazuje się, że w łożyskach o silnym ruchu rumowiska warstwa cynku podlega starciu (podwójne pocynkowanie jest znacznie trwalsze), a zwykły drut żelazny ulega korozji skutkiem działania elektrolitycznego. Drut ze stali specjalnej jest wytrzymały, lecz jest drogi i nie wytrzymuje kalkulacji. Z tych powodów względny praktyczne przemawiają za użyciem silnego drutu żelaznego, odpornego na uderzenia i opierającego się dłużej korozji. Dobry byłby drut z duraluminium, jednak z powodu wysokiej ceny nie może tu być również użyty.

Co do typów elementów, stwierdza autor, że na rzekach stosowane są przedewszystkiem walce, a na potokach górskich skrzynie. W zakończeniu podaje autor cenne wskazówki co do zastosowania tych budowli, oraz omawia kwestję kosztów.

Dr. M. M.

Konstrukcja maszyn

Spawana kierownica turbiny. W czasopiśmie *Arcos* Nr. 61, czerwiec 1935, str. 1065, znajdujemy sprawozdanie fińskiej firmy Linne u. Jern, Manufaktur A. B. Tammersfors, z doświadczeń poczynio-



nych przy budowie spawanej kierownicy dla dużej turbiny wodnej. Wymiary przedmiotu były następujące: Wewn. średnica pierścieni — 3300 mm; Wy-

sokość kierownicy — 825 mm; Grubość blach — 14 mm. Nieruchome łopatki kierownicy (turbina ma pracować pod stałym obciążeniem) ułatwiały zastosowanie konstrukcji spawanej. Główny szkopuł na jaki natrafiono, leżał w trudności uniknięcia odkształceń. Po wykonaniu spawania znaleziono, że pierścień dolny, obły, wykazywał odchyłki średnicy do 6 mm, podczas gdy płaski pierścień górny miał odchyłki w granicach ± 1 mm. Z dołączonej ilustracji widać, że konstrukcja jest w dużej mierze wzorowana na kształtach odlewów. Turbina jest przeznaczona do zakładu hydroelektrycznego Karhula O/Y w Koivukoski. W. A.

Gospodarka energetyczna

Znaczny rozwój rozbudowy sił wodnych dla celów energetycznych w Japonii. Produkcja prądu elektrycznego, która w Japonii w latach przedwojennych wynosiła między 11 a 12 miliardów kWg rocznie wzrosła w roku 1931 z 11.892 milj. kWg na 15761 milj. a w r. 1933 na 17.402 milj. kWg. Cyfry te oznaczają produkcję elektrowni tylko publicznych. Prywatne elektrownie nie są objęte poniżej podanym zestawieniem produkcji prądu na poszczególnych wyspach cesarstwa japońskiego.

Wyspa	Prod. wodna m i l j o n ó w k W g	Prod. term.	Razem
Hondo	11.987	2.056	14.043
Szikoku	330	27	357
Kiusihu	1.808	604	2.412
Hokkaido	575	15	590
Razem	14.700	2.702	17.402

Zatem — według powyższego zestawienia — wypada na produkcję wodną 84,5% całkowitej produkcji.

Z końcem roku 1932 go, było w Japonii czynnych 850 publicznych elektrowni, z których 173 zaopatrywało w prąd elektryczny wyłącznie przedsiębiorstwa kolejowe.

Pozatem istniało w tym czasie 6870 elektrowni o charakterze prywatnym, z których 363 należało do przedsiębiorstw państwowych.

Instalowana moc elektrowni publicznych wynosiła z końcem roku 1932-go 4.275.000 kW oraz 1.736.000 kW przypadających na zakłady nie otwarte, których budowę ukończono dopiero w roku 1933-im. Na elektrownie o charakterze prywatnym przypadało w tym czasie instalowanej mocy 658.000 kW na zakłady będące w ruchu i 130.000 kW na zakłady będące w budowie. Razem przeto rozporządzała Japonja z końcem grudnia 1932 r. instalowaną mocą 6.799.000 kW z czego na elektrownie wodne przypada 4.532.000 kW, elektrownie parowe 2.198.000 kW a na elektrownie o napędzie ropą 68.000 kW.

Pozatem rozporządza jeszcze Japonja znacznym zapasem sił wodnych — chodzi tu tylko o projekty w miejscach godnych ujęcia dla elektrowni o większym znaczeniu gospodarczym — wynoszących przy małej wodzie 6,42 milionów KM, a przy stanie wody sześciomiesięcznym 14,09 milj. KM.

Sprawę tę ujął w swoje ręce — z polecenia rządu japońskiego — Związek elektrowni wodnych, który opracował obszerne sprawozdanie wraz z programem rozbudowy.

W programie tym główny nacisk położono na ujednostajnienie produkcji i rozdziału prądu elektrycznego celem umożliwienia współpracy wszystkich

siłowni wodnych i stworzenia jednej obszernej sieci szyn zbiórczych, która wpłynie na znaczne potanie tego prądu przemysłowi drobnemu i chałupniczemu.

Wykonanie tego wielkiego projektu przewidziano w ciągu lat pięciu. (*Electr. Rev.*, Londyn, tom 114, str. 916 i tom 115, str. 140 i 148, *Elektrotechn. Zeitschr.* tom 56, str. 44.)

Postępy elektryfikacji w Rosji. 1. Uruchomienie zakładu o sile wodnej w kraju Zakaukaskim. W jesieni r. 1934 nastąpiło uroczyste poświęcenie i otwarcie siłowni wodnej „Rionges“ na rzece Rion, której moc wynosi 50.000 kW. Siłownia ta posiada cztery agregaty turbo-generatorowe, które przed uroczystym oddaniem ich do publicznego użytku musiały przejść przez próbny rok pracy dla celów doświadczalnych. Przy budowie tego zakładu musiano — z powodu rzeźby i geologii terenu — pokonać znaczne trudności techniczne, do których między innymi, należała także budowa sztolni o długości 5 km doprowadzającej wodę rzeki Rion do turbin siłowni.

2. Nowa elektrownia w Moskwie. W miejscowości Stalinogorsk, która leży w powiecie moskiewskim znajduje się obecnie w budowie nowa elektrownia o przewidzianej mocy 250.000 kW. Elektrownia ta została z końcem roku 1934 częściowo urochomiona a całkowite jej ukończenie i uruchomienie wszystkich czterech turbin ma nastąpić z końcem roku 1935. Celem tej nowej elektrowni będzie zaopatrywanie w prąd elektryczny powiatu moskiewskiego a w pierwszym rzędzie miasta Moskwy, które się w dalszym ciągu rozrasta.

3. Powiększenie i rozszerzenie elektrowni kijowskiej o dwie nowe turbiny, każda o mocy 12.000 kW jest obecnie w toku. Obie turbiny są wyrobem rosyjskim, zostały one wykonane w Zakładach stalinowskich w Leningradzie.

4. Elektryfikacja kolei na Kaukazie. Prace — celem zelektryfikowania kaukaskiej linii kolejowej między stacjami Mineralnyje Wody-Kislowodzk — są w pełnym toku. Energji elektrycznej dla tej linii będzie dostarczała siłownia wodna w Nałczyku pracująca odpływem jeziora Baksan. Budowa pięciu stacyj rozdzielczych jest już ukończona. Otwarcie ruchu na tej linii kolejowej nastąpi z wiosną r. 1935.

Powyższe wiadomości podaje E. T. Z., tom 55 z r. 1934 str. 870.

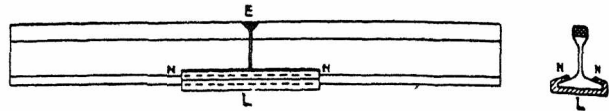
Dr. A. P.

Koleje

Spawanie szyn kolejowych systemem „katon“. Dezydery Csillévy, dyrektor kolei elektrycznych miejskich w Budapeszcie, wygłosił tamże odczyt w Towarzystwie Inżynierów węgierskich o połączeniach szyn, który także okazał się drukiem w języku polskim. W wykładzie tym poruszył prelegent sprawę spawania szyn systemem „katon“, wypróbowanym na kolejach miejskich stolicy węgierskiej.

Pierwotnie używano tam do spawania szyn aluminotermitu. Sposób ten połączony jest z wysokimi kosztami i jest mało wytrzymałym tam, gdzie występują silne uderzenia. Zwrócono się do spawania elektrycznego, ale i to okazało się nie bez wad. Podkładki, przymocowywane przez spawanie do stop

szyn pod ich stykiem, powodują przy jeździe kruszenie się stopek, czego następstwem mogą być i złamania szyn.



Wynalazek Ludwika Katona polega na tem, iż końce szyn, które mają być złączone, podchwytuje się zapomocą podkładki (patrz rysunek) L, 280 mm długiej i 10 mm grubej, którą się podgina w rozżarzonem stanie ponad krawędzie stopy, a po oziębieniu przyspawa elektrycznie wzdłuż krawędzi NN do wierzchu stopy szyny, bliżej szyi, zatem w miejscu silniejszym. Głowy obu końców szyn ścina się płomieniem acetylenowym, a wcięcie E wypełnia elektrycznie tak twardym materiałem, jaki odpowiada wytrzymałości szyn.

Złącze, tak utworzone, posiada wytrzymałość, przewyższającą wytrzymałość jednolitej szyny, czego dowiodły próby prof. A. Czako na Politechnice buda-peszteńskiej.

Koszta spawania termitem szyn typu 31.5 kg/m wynoszą 27.06 pengö, zaś systemem „katon“ wraz z należnością patentową 19.41 pengö. (*Die Elektroschweissung* zeszyt 1 i 2 z 1935).

Wysokość kapitału zasobów w Niemczech, uwięzionych w magazynach kolejowych w okresie czasu od r. 1924 do 1934, spadła z 631 milionów marek do 120 milionów marek; wartość zaś części zapasowych i warsztatowych obniżyła się o 200 milionów marek. *Verkehrstechnische Woche*, 2/1935.

W tym samym mniej więcej okresie na polskich kolejach państwowych wartość materiałów zasobowych w magazynach kolejowych zmniejszyła się z 201 milionów zł. do 104 milionów zł. *Przegląd Zagr. Piśmien. Kolej.*, 5/1935.

Budowa normalnotorowej kolei Toruń-Sierpc, długiej na 78 km została rozpoczęta z wiosną r. b. Trasa prowadzi przez stacje: Lubicz, Czernikowo, Lipna, Skepe i Koziołek, z dwoma większymi mostami przez Drwęcę i Skrwę. Nowa linja zastąpi dotychczasową kolej wąskotorową i będzie kosztowała 13 milionów zł. Otwarcie nowej normalnotorowej kolei przewidziane jest z końcem r. 1935.

Trasa Toruń-Sierpc tworzy krótsze połączenie stacyj węzła warszawskiego i skróci drogę pociągów tranzytowych z linii wileńskiej, brzeskiej i dęblińskiej w kierunku Pomorza, odciążając równocześnie linję Warszawa-Kutno-Toruń. Nowa kolej przecina obszary o wysokiej kulturze rolnej.

Odnoga kolejowa do jeziora Narocz. Pisma wileńskie donoszą, że władze kolejowe powzięły projekt budowy odnogi kolejowej od Kobylnika do jeziora Narocz w celu umożliwienia turystom dostępu do pięknych wód jeziora.

Kolej Wisła-Głębcze, normalnotorowa, długa na 5.3 km została wybudowana przez Województwo Śląskie jako przedłużenie kolei Ustroń-Wisła i oddana do użytku publicznego we wrześniu 1933. Posiada ona charakter górski, średnie wzniesienia wynoszą 22.4‰ i ma za zadanie uprzyjemnić terenów Beskidu śląskiego turystyce, dalszy rozwój okolicznych miejscowości klimatycznych, oraz oży-

wienia eksploatacji okolicznych lasów i kamieniołomów.

Trasa kolei przekracza w dwóch miejscach doliny dopływów górnej Wisły pięknymi wiaduktami żelbetonowymi, a mianowicie Dziecheinki, trzema łukami o świetle $8\cdot52+13\cdot55+8\cdot52$ i potoku Łabajowa, 7-ma otworami o świetle $8\cdot52+5\times 13\cdot52+8\cdot52$ m. Opis projektu i budowę ostatniego wiaduktu podaje Inż. Stefan Sasaki w *Inżynierze Kolejowym*, 4/1935.

Inż. A. W. Krüger.

Recenzje i krytyki

Projektowanie betonu nową metodą nap. Henryk Wąsowicz. Wilno 1935.

Pod tym napisem ogłosił autor sporą broszurkę, omawiającą szczegółowo dokładny sposób wyznaczenia, z jakich części składowych ilościowo ma się składać żądany beton. Autor uwzględnia przytem pory w betonie, powietrze przylegające do kruszywa, wilgoć kruszywa i podaje sposób jej wyznaczenia. Na skład kruszywa mało jednak zwraca uwagi, wspominając tylko mimochodem krzywą przesiewu. Broszurka stanowi poważny przyczynek do technologii betonu.

Sprawozdania z doświadczeń, wykonanych przez austr. wydział żelbetowy. Zeszyt 14, Wiedeń 1933.

W łonie austr. towarzystwa inżynierów i architektów w Wiedniu pracuje wydział żelbetowy i wydaje z prac swych sprawozdania. Zeszyt 14 zawiera trzy sprawozdania Tillmanna, Gebauera i Saligera.

Dr. R. Tillmann i inż. Zeissl zdają sprawę z podkomisji dla celowego wyrobu betonu, którą wybrano na wniosek Dr. Empergera. Chodzi tu o to, by wskazać sposób wyrobu cementu dla danej wytrzymałości, o wyznaczenie jakości żwiru, ilości wody i cementu. W tym celu wykonano wiele doświadczeń. Streszczenie wyników doświadczeń przekracza ramy niniejszej notatki.

Dr. Gebauer zdawał sprawę imieniem wydziału „n“, który został wybrany także wskutek artykułu Empergera w r. 1931, poruszającego na nowo kwestję spólczynnika „n“, przyjmowanego dotychczas =15. Doświadczenia wykonano na wielką skalę, jednak sprawozdawca jest zdania, że kwestja obliczania belek na zginanie nie jest jeszcze rozwiązana i wymaga jeszcze dalszych doświadczeń.

Wreszcie Prof. Saliger referuje o doświadczeniach z belkami uzbrojonymi stalą wyborową. Autor przychodzi do wniosku, że granica ciastowości jest przyczyną złamania przy tem większych procentach uzbrojenia, im większa jest wytrzymałość betonu.

Wydział austr. żelbetowy ma wielkie zasługi około rozwoju wiedzy, wykonywując liczne doświadczenia i ogłaszając ich wyniki. Dr. M. Thullie.

Bibliografia

Książki nadesłane do Redakcji.

Edwin Hauswald, „Organizacja i Zarząd“, Lwów 1935. Nakładem Kom. Wydawn. Kół Naukowych i Tow. Bratniej Pomocy, przy Tow. Bratniej Pomocy Studentów Politechniki Lwowskiej. VIII, 280 str. i 52 ryciny. Obszerniejsza recenzja

tego dzieła ukaże się w jednym z późniejszych numerów.

Prof. Emil Bratro, „Zagadnienia drogowe na tle problemu bezrobocia. Odb. z *Przeglądu Ekonomicznego*. Lwów 1935.

Prof. Emil Bratro, „Znaczenie podłoża dla nawierzchni drogowej“. Odb. z *Wiadomości Drogowych* Nr. 95, 1935. Warszawa 1935.

„Publikacje Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej 1935“, pod redakcją Inż. Tadeusza Włodka. Lwów 1935, Nakładem Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej. Tom ten stanowi zbiór 12 monografii z dziedziny materiałoznawstwa, których autorami są Współpracownicy M. S. D. P. L.

Nekrologja

W dniu 28 maja b. r. zmarł w Warszawie Inż. Jan Moszyński, Naczelnik Wydziału Kom. bud. Poleskiego Urzędu Wojewódzkiego. Urodzony w r. 1886 na Wołyniu kształcił się w Moskwie, gdzie w r. 1909 ukończył Instytut Inżynierów Komunikacji. Pracował przy budowie jazów na rzece Ocie; w r. 1913 objął stanowisko Naczelnika Wydz. Komun. Wodn. w Archangielsku. W r. 1920 powrócił do Polski, brał udział jako ochotnik w wojnie polsko-bolszewickiej, poczem wstąpił do Min. Robót Publicznych. Ostatnio zajmowane stanowisko objął w r. 1929. Jako Prezes Poleskiego Towarzystwa Oświaty Zawodowej położył wielkie zasługi dla organizacji szkolnictwa zawodowego w Brześciu n. B. W r. 1923 wydał drukiem pracę p. t.: „Zarys budowy dróg gruntowych systemem amerykańskim“.

W dniu 27 czerwca b. r. zmarł we Lwowie w 51 roku życia Inż. Michał Orkisz, Podpułkownik W. P. w st. sp., Obrońca Lwowa, b. Delegat Sztabu przy Dyrekcji P. K. P. we Lwowie, Członek Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, odznaczony orderem „Virtuti Militari“, Krzyżem waleczności, Krzyżem Niepodległości, Krzyżem Obrony Lwowa i Odznaką Orłąt.

Dnia 4 lipca b. r. zmarł Inż. Józef Hornung, Architekt, emeryt. Wizytator Szkół Zawodowych, Major rez. W. P. w 59 roku życia. Ś. p. Hornung pracował początkowo jako Architekt we Lwowie, następnie objął stanowisko Architekta miejskiego w Samborze i w Stryju. Po wojnie zajęty był odbudową pałacu XX. Sapiehów w Złotym Potoku i budynków należących do Liceum Krzemienieckiego. Jako wizytator położył wielkie zasługi przy organizacji Szkół Zawodowych w okręgu Kuratorjum Lwowskiego. Zmarły był członkiem P. T. P. od roku 1902.

Cześć Ich Pamięci!

Kronika techniczna

Konkurs na pracę naukową. Związek Polskich Inżynierów Lotniczych pragnąc uczcić Pamięć Marszałka Polski, Józefa Piłsudskiego, ogłasza pod hasłem „Własne Siły Narodu“ konkurs na pracę z techniki lotnictwa lub nauk pomocniczych z dziedziny lotnictwa. Zgłaszać można tylko prace oryginalne, dotąd niepublikowane, i stanowiące przyczynek naukowy. Dopuszczalne są prace zbiorowe.

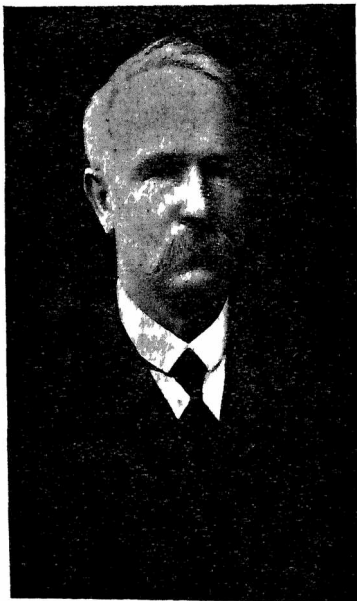
Termin składania prac konkursowych upływa dnia 15 września 1936. Prace należy składać w Sekretarjacie Z. P. I. L., Warszawa, ul. 6 sierpnia 50. Sąd konkursowy stanowią: Prof. Maksymiljan Huber, Gen. Ludomił Rayski, Prof. Czesław Witoszyński, Prezes Związku oraz — jako sekretarz — przedstawiciel Komisji Wydawniczej Zarządu Związku. Sąd Konkursowy rozdzieli trzy nagrody honorowe. Szczegółowe warunki konkursu można przejrzeć w Sekretarjacie P. T. P. we Lwowie, ul. Zimorowicza 9.

Odnaczenie polskiego inżyniera na obczyźnie. Z okazji obchodu 200-lecia Uniwersytetu w Soproniu (Węgry) nadano doktorat hutnictwa *honoris causa* naszemu Rodakowi, Dr. Inż. Janowi Bartłowi. Jest to pierwsze tego rodzaju odznaczenie Uczelni Sopronskiej, a przypadło w udziale wychowankowi Politechniki Lwowskiej, długoletniemu członkowi Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie.

Kolega Jan Bartel ukończył Wydział Mechaniczny Politechniki Lwowskiej w r. 1885, poczem był przez dwa lata asystentem Katedry mechaniki, na której zasiadał wówczas ś. p. profesor Dr. Jan N. Franke.

W r. 1887 wstąpił do fabryki maszyn w Krompach na Spiżu, a w r. 1900 przeszedł do dyrekcji Rimamuruńskich Hut żelaza w Budapeszcie, gdzie obecnie dzierży stanowisko dyrektora technicznego.

Za wielorakie zasługi na polu naukowym i w dziedzinie praktycznego hutnictwa Politechnika w Budapeszcie nadała mu w r. 1913 doktorat nauk technicznych.



Dr. Inż. Jan Bartel.

Kolega nasz i na obczyźnie służy sprawie polskiej. W Budapeszcie jest wiceprezesem Stowarzyszenia Polsko-Węgierskiego, w którym niewądzicie o Polskę. Koledzy, którzy w r. 1908 brali udział w wycieczce naukowej Wydziału Mechan. Politechniki Lwowskiej do Budapesztu zachowali w pamięci Jego gościnność i starania. Dr. Inż. Jan Bartel jest ozdobiony polskim Złotym krzyżem zasługi; członkiem P. T. P. jest nieprzerwanie od roku 1886.

Rada Techniczna przy Ministrze Komunikacji.

W maju r. b. upłynęło dziesięć lat istnienia Rady Technicznej przy Ministrze Komunikacji, ustanowionej rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 7. stycznia 1925 r. jako Rada Techniczna Kolejowa i następnie przekształconej jednocześnie z Ministerstwem w Radę Techniczną Komunikacyjną,

Na podstawie zatwierdzonego przez Ministra regulaminu, Rada, jako najwyższy przy Ministrze organ doradczy w sprawach technicznych, rozważa kierowane do niej przez Ministra projekty i formułuje swoją opinię krytyczną o nich w swoich uchwałach, tak iżby one mogły stanowić dla Ministra podstawę do zatwierdzenia projektu, kiedy uchwała Rady jest jednolita, lub też dawały Mu łatwość wyboru w tych wyjątkowych przypadkach, kiedy opinie większości i mniejszości Rady musiałyby być ujęte w osobnych uchwałach.

Skład osobowy Rady stanowią trzy grupy członków: członkowie z urzędu — dyrektorowie departamentów technicznych Ministerstwa, członkowie mianowani przez Ministra z pośród urzędników i przedstawiciel Sztabu Głównego, i wreszcie członkowie powołani z zewnątrz z pośród znanych fachowców w tej dziedzinie techniki.

Do ostatniej grupy, najważniejszej, składającej się obecnie, na ogólną liczbę 36 członków, z 27 osób — należą: Profesorowie: Bratro, Fedorowicz, Huber, Kunicki, Lalewicz, Matakiewicz, Minkiewicz, Nestorowicz, Pomianowski, Pszenicki, Staniewicz, Wątopek, Witoszyński, Książkowski i Zipser, Prezes Towarz. Politechnicznego we Lwowie Inż. Rybicki i inni. Do tej grupy należą również przewodniczący Rady Inż. Eberhardt i Wiceprzewodniczący Prof. Inż. Dr. Wasutyński, który przewodniczył również osobnemu kompletowi Rady Technicznej do spraw przebudowy węzła kolejowego w Warszawie.

Prace swoje Rada prowadzi w czterech sekcjach: budowlanej, mechanicznej, eksploatacyjnej i węzłów kolejowych, zasiadając kompletami, zwoływaniemi stosownie do potrzeby przez prezydium Rady.

Obowiązki sekretarza Rady sprawuje obecnie delegowany przez Departament Budowy i Utrzymywania Kolei Inż. S. Grabowiecki.

W ciągu dziesięciu lat ubiegłych Rada Techniczna przy Ministrze Komunikacji odbyła 87 posiedzeń, na których rozważyła 158 spraw, z czego około 30% dotyczyło przepisów technicznych, a pozostałe 70% — zatwierdzenia różnych projektów, przeważnie kolejowych, dlatego że rozszerzenie kompetencji Rady na drogi wodne, lądowe i lotnictwo nastąpiło niedawno, trafiając w dodatku na okres kryzysowy.

Niezależnie od tego osobny komplet Rady Technicznej pod przewodnictwem prof. Wasutyńskiego rozpatrzył 194 spraw dotyczących przebudowy węzła kolejowego w Warszawie, z tego 43 sprawy dotyczące samego tylko dworca głównego.

Czynności Rady Technicznej dosyć ożywione w czasach normalnej działalności inwestycyjnej, musiały ulec w ostatnich latach pewnemu ograniczeniu, które obecnie powinno ustąpić.

Zarząd Miejski w Pińsku podaje do wiadomości, że do dnia 15 lipca b. r. przyjmuje oferty na wykonanie Ogólnego Planu Zabudowania m. Pińska. Warunki wykonania można przejrzeć w Sekretarjacie P. T. P. we Lwowie.

Listy nadesłane do Redakcji

Szanowna Redakcjo!

Od chwili wygłoszenia przezemnie odczytu „o Stalowych mostach spawanych“ w zimie b. r., zaszły u nas pewne korzystne zmiany, które wobec ogłoszenia tego odczytu w *Czasop. Techn.* z dn. 25. VI. b. r. pozwałam sobie z radością podać do wiadomości z prośbą o ogłoszenie:

Departament Drogowy Ministerstwa Komunikacji zaprojektował i zbudował most spawany blaszany w Spale, a nadto zatwierdził ewentualną budowę mostu spawanego kratowego w Mosinie. Można mieć zatem nadzieję, że w dziale mostów drogowych przełamał się dotychczasowy stan i że wstąpią one znów na drogę rozwoju w kierunku szerokiego stosowania spawania wraz z innymi państwami Europy.

Warszawa, 6. VII. 1935.

St. Bryła.

Z sali odczytowej P. T. P.

We środę, dnia 3-go lipca b. r. odbyło się staraniem Sekcji Drogowej P. T. P. dyskusyjne zebranie na temat: „Czy mamy budować nowe drogi, czy też unowocześniać istniejące?“ Dyskusję zagał Kol. Inż. L. Ciechanowicz, odczytując referat sprawozdawczy o polemice, jaka obecnie toczy się na łamach prasy stołecznej na powyższy temat, poczem nastąpiła wymiana poglądów.

Sprawy Towarzystwa

Protokół Zwyczajnego Walnego Zgromadzenia Członków Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, odbytego dnia 27. marca 1935 r.

Prezes Inż. Stanisław Rybicki otwiera o godz. 18-tej Zwyczajne Walne Zebranie, ponieważ o godz. 17-tej nie było statutem przewidzianego kompletu i stwierdza, że Walne Zgromadzenie w myśl postanowień Statutu Towarzystwa zostało w przepisany terminie zwołane i ogłoszone i że liczba obecnych 125 członków jest wystarczającą do powzięcia prawomocnych uchwał.

Przewodniczący zaprasza na skrutatorów Inż. Konstantego Biernackiego, Inż. Konrada Lisowskiego i Inż. Elżasza Zielskiego, a na sekretarzy Inż. Jana Dziewońskiego i Inż. Kazimierza Winiarza. Następnie Przewodniczący odczytał listę zmarłych w r. 1934 Członków Towarzystwa i poświęcił gorące słowa wspomnienia pamięci śp. Stanisława Aleksandrowicza, długoletniego czynnego członka Polskiego Towarzystwa Politechnicznego; obecni na Walnym Zebraniu uczcili pamięć zmarłych przez powstanie i chwilę milczenia.

Na zapytanie Przewodniczącego, czy życzy sobie kto głosu w sprawie porządku obrad Walnego Zebrania, zgłosił się Inż. Wierzbiański i stwierdził, że w drukowanym porządku obrad Walnego Zgromadzenia w nr. 6 *Czasopisma Technicznego* z dnia 25. marca b. r. nie jest przewidziany wybór Prezesa Towarzystwa, wobec tego obecne Walne Zebranie nie może się zająć jego wyborem. Następnie zabrał głos Inż. Kolbuszowski, który oświadczył, że jest przeciwny wnioskowi Inż. Wierzbiańskiego i stawia wniosek o przejście nad nim do porządku dziennego. Nad tą sprawą rozwinęła się ożywiona

dyskusja, w której wzięli udział: Inż. Konrad Łoziński, Inż. Antoni Tomaszewski, Inż. Leonid Ciechanowicz, Prof. Kazimierz Zipser, Inż. Ignacy Kinel, a Inż. Edward Ważny postawił wniosek o uzupełnienie porządku obrad wyborem Prezesa.

Przewodniczący poddał wniosek Inż. Michała Kolbuszowskiego, jako najdalej idący pod głosowanie. W wyniku okazało się, że za wnioskiem wypowiedziało się 50, zaś przeciw oddano 48 głosów. Na to jeden ze skrutatorów, Inż. Lisowski, oświadczył, że nie może ręczyć za ścisłość obliczenia, wobec czego Inż. Andrzej Nosowicz postawił wniosek o głosowanie imienne. Gdy zaczęto odczytywać listę obecnych, Inż. Marjan Rapaczyński zażądał głosu w sprawie głosowania a mianowicie, by głosowanie było tajne — kartkami. W tej sprawie Rektor Dr. Otto Nadolski stwierdził, że głosowanie tajne na Walnym Zebraniu jest przewidziane w Statucie tylko dla wyboru Członków Wydziału. Po przemówieniu Rektora Dr. Nadolskiego pewna grupa członków opuściła Walne Zebranie. Następnie Inż. Ciechanowicz prosił przewodniczącego o zarządzenie przerwy w obradach, w celu porozumienia się z członkami, którzy opuścili salę obrad. Przewodniczący zarządził przerwę 10-minutową. Po podjęciu obrad Inż. Ciechanowicz w imieniu tych, którzy opuścili salę obrad stawia wniosek na przełożenie Walnego Zebrania na okres późniejszy.

Wniosek powyższy poddany pod głosowanie otrzymał większość (60 za, 17 przeciw), wobec tego Przewodniczący Inż. St. Rybicki zamknął Walne Zgromadzenie z tem, że termin następnego będzie podany w *Czasopiśmie Technicznym*.

Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 8. IV. 1935 r. Obecni: Prezes Inż. St. Rybicki, Wiceprezesa: Rektor Prof. Dr. O. Nadolski i Inż. P. Prachtel-Morawiański i 12 Członków Wydziału, Przewodniczący Sekcji Drogowej Inż. Ciechanowicz i Przewodniczący Sekcji Ogólnej Inż. Wierzbiański. Usprawiedliwili swą nieobecność Inż. Chmielewski, Prof. Minkiewicz i Prof. Zipser.

Protokół z ostat. posiedzenia Wydziału Głównego z dn. 12. III. b. r. odczytano i przyjęto.

Przyjęto następujących nowych Członków: Inż. Tadeusza Kłodnickiego i Inż. Bernarda Sacka.

Po dyskusji przyjęto wniosek Prof. Dr. Matakiewicza o wystosowanie memorjału do Pana Prezesa Rady Ministrów w sprawie angażowania inżynierów na stanowiska państwowe stałe a nie prowizoryczno-kontraktowe. Dla opracowania powyższego memorjału wybrano komisję, w skład której wchodzi: Prof. Dr. Matakiewicz, Rektor Dr. Nadolski, Inż. Blum, Inż. Bronarski, Inż. Marynowski, i Inż. Rogowski.

Przyjęto datę 22. maja b. r. jako dzień Walnego Zgromadzenia Towarzystwa i ustalono tekst porządku obrad. Ogłoszenie o Walnym Zgromadzeniu pojawi się w Nr. 7 *Czasopisma Technicznego* z dnia 10. IV. b. r.

Odczytano pismo Oddziału P. T. P. w Tarnowie w sprawie drukowania w *Czasopiśmie Technicznym* prac z różnych dziedzin wiedzy technicznej. Nad powyższą sprawą rozwinęła się ożywiona dyskusja, poczem na wniosek Prof. Dr. Matakiewicza delegowano Dr. Aulichę i Inż. Kozłowskię na konferencję do Oddziału Tarnowskiego celem przedsta-

wienia tam planów i zamierzeń Redakcji *Czasopisma Technicznego*.

Odczytano pismo Stowarzyszenia Inżynierów w Poznaniu w sprawie Zjazdu Delegatów Stowarzyszeń Inżynierskich w dniach 4. i 5. V. b. r.

Prof. Inż. Krzyckowski informuje Wydział o opróżnieniu z dniem 1. maja b. r. mieszkania na II. p. w domu P. T. P., stawia wniosek o upoważnienie Prezydium P. T. P. do obniżenia czynszu do wysokości 170 zł. Po dyskusji wniosek powyższy uchwalono.

Odczytano pismo Inż. Wierzbiańskiego jako przewodniczącego Sekcji Ogólnej o akcji wszczętej przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu w sprawie gospodarczego przygotowania młodzieży. Uchwalono wystosować pismo do Zarządu Sekcji Ogólnej P. T. P., w którym Wydział Główny zastrzega sobie powzięcie decyzji po wysłuchaniu referatu informacyjnego Inż. Kwołka zast. kierownika Wydziału Przemysłowego Urzędu Wojewódzkiego we Lwowie.

Inż. Ciechanowicz informuje Wydział o wejściu Sekcji Drogowej P. T. P. w skład Sekcji Technicznej Ligi Drogowej, i oświadcza, że Sekcja Drogowa P. T. P. rezerwuje sobie prócz pracy w Sekcji Technicznej również udział w pracach Zarządu w okręgu lwowskim Ligi Drogowej.

Pismo Związku Studentów Inżynierji Politechniki Lwowskiej o bezpłatną prenumeratę *Czasopisma Technicznego* załatwiono przychylnie.

Na wniosek Inż. Marynowskiego uchwalono subskrybować na pożyczkę inwestycyjną kwotę 200 zł. i ogłosić w *Czasopiśmie Technicznym* odezwę do Członków Towarzystwa o wzięcie udziału w subskrypcji.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 13. V. 1935 r. Obecni: Prezes Inż. St. Rybicki, Wiceprezesi: Rektor Dr. Otto Nadolski, Inż. Prachtel-Morawiański i 11 Członków Wydziału.

Prezes Inż. Stanisław Rybicki otworzywszy posiedzenie wygłosił następujące przemówienie:

Zbieramy się dzisiaj głęboko wzruszeni żalobną wieścią o nagłym zgonie śp. Marszałka Piłsudskiego. Zeszła ze świata osobistość niezwykłej miary. Wielki bojownik dla sprawy ojczystej, którego postać wycisnęła swe piętno na dziejach wskrzeszonej, niepodległej Polski. Zostawił nam w spuściźnie Polskę, jako wielkie mocarstwo współdecydujące o losach Narodów i bitną świetnym duchem przejętą armję, stanowiącą główny i konieczny fundament niepod-

ległości państwowej. Straciła Go Polska za wczesnie, zanim nowy ustrój Państwa wszedł w życie i zanim nowi ludzie mający w przyszłości kierować nawą państwową, obejmą władzę. Po Jego zgonie powstała próżnia, więc naszym gorącym pragnieniem jest, aby przeobrażenie, jakiemu musi ulec nasze życie państwowe, odbyło się bez wstrząsów i abyśmy spuściżną, którą nam pozostawił Zmarły, umieli zachować i przekazać bez uszczerbku przyszłym pokoleniom.

Przemówienia tego wysłuchali zebrani Członkowie Wydziału stojąc, poczem po chwili milczenia przystąpiono do porządku dziennego.

Protokół z ostatniego posiedzenia Wydziału Głównego z dnia 8. IV. b. r. po odczytaniu przyjęto.

Przyjęto jednogłośnie Inż. Wacława Gruszkę na członka P. T. P.

Wnioski Inż. Zbigniewa Wierzbiańskiego na Walne Zgromadzenie dn. 22. maja b. r. zostały przez Wydział Główny rozpatrzone i powzięte uchwały, których treść wraz z tekstem wniosków zostanie umieszczona w protokole Walnego Zgromadzenia.

Inż. Chmielewski składa sprawozdanie z posiedzenia Zarządu Z. P. Z. T. Po odczytaniu opinji P. T. P. w sprawie projektu ustawy o „Samorządzie Technicznym“ uchwalił Zarząd Z. P. Z. T. projekt powyższy wycofać. Zarząd Związku P. Z. T. uchwalił przedłożyć XIX Zjazdowi Delegatów Z. P. Z. T., który się odbędzie dnia 16. czerwca b. r. w Warszawie memoriały Polskiego Towarzystwa Politechnicznego w sprawie utworzenia Min. Spraw Technicznych, P. T. P. we Lwowie, Izby Inżynierskiej we Lwowie i Polsk. Tow. Leśnego we Lwowie w sprawie utworzenia Centralnego organu Technicznego i w sprawie Zarządzeń ochronnych przeciw powodziom. Prezes Inż. Rybicki wyraża Inż. Chmielewskiemu podziękowanie za reprezentowanie P. T. P. na posiedzeniu Zarządu Z. P. Z. T.

Dr. Aulich zawiadamia Wydział o konferencji odbytej z Członkami P. T. P. w Tarnowie w sprawie redagowania *Czasopisma Technicznego*, na której omówiono wszystkie zagadnienia odnoszące się do *Czasopisma Technicznego*.

Inż. Prachtel-Morawiański omawia wyniki konferencji odbytej w Urzędzie Wojewódzkim w sprawie Przystosowania Gospodarczego Młodzieży, na której zapowiedziano rozesłanie Regulaminu praktyk wakacyjnych wszystkim uczestnikom konferencji i zwołanie następnego posiedzenia około 15. b. m.

Na tem posiedzenie zamknięto.

TREŚĆ: Witold Aulich: Wspomnienie o Feliksie Kucharzewskim. — Prof. Inż. St. Hubicki: Zniszczenie zabudowania potoku Bystrej w Zakopanem. — Inż. Ł. Dorosz: Teorja linii telefonicznej jednorodnej — Doc. Dr. Inż. A. Chmielowiec: Prawo refleksji jako wypadek szczególny ogólniejszego prawa przyrody. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Biblijografia. — Nekrologja. — Kronika techniczna. — Listy nadesłane do Redakcji. — Z sali odczytowej. — Sprawy Towarzystwa.

Adres Redakcji i Administracji:

Lwów, ul. Zimorowicza 1. 9.

Konto P. K. O. 151.857.

Telefon Nr. 226-60.

Prenumerata kwartalna wynosi z przesyłką poczt. w kraju **8 zł.**

Numer pojedynczy kosztuje: **1 zł. 60 gr.**

Ogłoszenie jednorazowo na $\frac{1}{1}$ str.	Zł. 240
„ „ „ $\frac{1}{2}$ „	140
„ „ „ $\frac{1}{4}$ „	80
„ „ „ $\frac{1}{8}$ „	50
„ „ „ $\frac{1}{16}$ „	30

Ogłoszenia na miejscach uprzywilejowanych, specjalnie rezerwowanych: o 25% drożej. Przy ogłoszeniach powtarzanych lub stałych, odpowiednie opusty.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny Inż. Dr. W. Aulich.

Nakładem Polskiego Tow. Politechnicznego we Lwowie.