

Prof. EMIL BRATRO

Z historii dróg w Polsce.

(Wykład inauguracyjny wygłoszony dnia 7 października 1935 r. w Politechnice Lwowskiej).

Z początkiem bieżącego stulecia rozpoczął się renesans drogowy, wywołany ukazaniem się nowego środka komunikacyjnego, samochodu. Droga, która w drugiej połowie XIX wieku utraciła na rzecz kolei prawie w zupełności supremację przewozową w odniesieniu do komunikacji dalekobieżnej i objęła tylko lokalną obsługę transportową, zyskała olbrzymio na znaczeniu przez udoskonalenie pojazdu mechanicznego, który umożliwił jej konkurencję z koleją żelazną, początkowo w dziale transportu osobowego, następnie zaś również w transporcie towarowym, chwilowo wprawdzie ograniczonym jeszcze do odległości mniejszych, jednakże z ciągłą tendencją do zwiększenia swej sprawności.

Oba te elementy, droga i samochód, uzupełniają się wzajemnie; postęp w dziedzinie wozów motorowych wywołuje konieczność dostosowania do tego drogi i jej nawierzchni, zły stan jednego z kontrahentów w tej spółce odbija się dotkliwie na drugim. We wszystkich państwach kulturalnych rozpoczęła się gorączkowa praca nad unowocześnieniem istniejącej sieci komunikacji drogowej oraz rozbudową nowych arteryj, a krajem, który na tę drogę zaczyna może najpóźniej wchodzić jest Polska.

Jest rzeczą zrozumiałą, że to silne zainteresowanie się problemem drogowym z punktu widzenia technicznego, gospodarczego i społecznego wywołać musiało równocześnie konieczność bliższego zbadania historycznego tła rozbudowy drogowej i właśnie w obecnym okresie jesteśmy świadkami ukazania się całego szeregu prac i monografij, które często w sposób bardzo źródłowy i przy nakładzie olbrzymiej pracy ze strony badaczy usiłują naświetlić należycie poruszone zagadnienie. Niestety, jak dotychczas odnosi się to wszystko do zagranicy, która z natury rzeczy stosunków polskich prawie zupełnie nie porusza, albo też dotyka ich tylko mimochodem o tyle, o ile potrzebne to jest dla zaokrąglenia przedstawionego przez nich stanu rzeczy. Monografii o drogowych stosunkach Polski dotychczas nie posiadamy, a wykład dzisiejszy ma za zadanie w pewnym skrócie, podyktowanym miejscem i czasem zapoznanie szerszego ogółu z najważniejszymi momentami, odnoszącymi się do polskiej sprawy drogowej.

Powstanie dróg u nas ginie w zamierzchłej przeszłości. Niewątpliwie tak jak wszędzie, droga jezdna przekształcała się na ziemi naszej z pierwotnej ścieżki, służącej początkowo do przechodu lub przepędu zwierzęcia jucznego. Do niedawna jeszcze przypuszczaliśmy, że w tym

pochodzie kultury jaką bezsprzecznie reprezentuje droga, byliśmy w stosunku do innych bardzo spóźnieni. I tutaj spotkała nas niespodzianka. Odsłonięta przed paru miesiącami przez naszych archeologów na torfach półwyspu biskupińskiego obok Gąsawy pod Żninem przedhistoryczna osada bagienna z epoki wczesnego żelaza, a więc pochodząca z okresu na paręset lat przed Chrystusem, dała nam pomiędzy innymi znaleziskami, jedno z najcenniejszych, bo koło od wozu. Koło to, o dość ciekawej postaci, albowiem posiada nasadzoną sztywnie oś, podobnie jak to widzimy przy kole wagonu kolejowego, jest do pewnego stopnia unikatem, albowiem nie znaleziono dotychczas podobnego na obszarze Europy środkowej. Z punktu widzenia drogowego wartość tego znaleziska polega w tem, iż nabywamy obecnie zupełnie pewnego przeświadczenia, że ówczesny mieszkaniec dysponował drogą jezdnią, gdyż tylko w tym wypadku usprawiedliwione było posiadanie wozu. Jak widzimy zatem, ostatnie to odkrycie rzuca nowe światło na początki komunikacji drogowej na ziemiach polskich.

Z okresu starożytności nie mamy niestety prawie żadnych wiadomości o rozbudowie drogowej na ziemiach naszych. Rzym, który na tem polu dokazał dzieł największych, opanowując siecią drogową w pierwszym rzędzie basen morza Śródziemnego i rozszerzając ją następnie w Europie na Galję, Hiszpanję, Brytanję, Dalmację i Germanję, zatrzymał się jednakże na wschodzie na linii Dunaju. Aspiracje polityczne imperatorjum rzymskiego nie sięgały dalej, wskutek czego nie zachodziła potrzeba budowy dróg wojskowych, łączących odległe, wysunięte placówki obronne z centrem państwa i metropolją światową. Kupiec sięgał prawdopodobnie dalej, poucza nas o tem handel bursztynem, którego głównym źródłem poboru było wybrzeże morze Bałtyckiego, do którego dostęp możliwy był częściowo przez ziemie nasze; jednakże używał on do tego celu ścieżek i drożyn nieutrwalonych, wykonywanych przez tubylców, których śladów obecnie doszukać się niepodobna.

Nieco więcej już dat posiadamy z średniowiecza, które jak wiemy rozpoczyna się w r. 476 upadkiem Rzymu wskutek zwycięstwa Odoakra, a kończy odkryciem Ameryki w r. 1492. Tylko w tem miejscu trzeba zrobić pewne zastrzeżenie. O ile bowiem rozchodzi się o średniowiecze sprawy drogowej, należy je dla Europy środkowej przedłużyć właściwie po połowę wieku XVII, a u nas nawet do pierwszych lat XVIII stulecia, albowiem dopiero w tych okresach zaczynają zwyciężać odmienne zapatrywania na rozbudo-

wę drogową, niżli te, które znamionowały wieki średnie.

Okres wieków średnich uwidacznia się w odniesieniu do sprawy drogowej całym szeregiem przejawów niespotykanych w Starożytności, których suma oddziaływań ma właściwie charakter prawie wszędzie ujemny.

W pierwszym rzędzie zaczyna zanikać znaczenie Rzymu jako metropolii światowej, a wartości nabierają nowe ośrodki ruchu społecznego i handlowego, a więc w pierwszych okresach Bysancjum, w następnych Amalfi, Pisa, Genua i Wenecja, oraz stolice na gruzach imperjum rzymskiego powstałych państw. Wynikiem tego jest zmiana głównych kierunków handlowych, a temsamem opustoszenie dotychczasowych traktów głównych, których nie ma interesu nadal utrzymywać. Wytwarzają się wprawdzie trakty nowe, dostosowane do zmienionych warunków, niestety jednak i one wskutek ciągłych zmian politycznych, wędrówek narodów i t. p. objawów, nie znajdują należytej opieki i pod względem technicznym są dalekie od dobroci dawnych dróg Starożytności.

Równocześnie w okresie tym ciągłych niepokojów i wojen zaczyna wyrabiać się przekonania, że bezdroże jest najlepszą obroną słabszych przeciwko silniejszemu. Jeśli dodamy nadto silne rozdrobnienie pojedynczych organizmów na szereg państw i państewek, których panujący i naczelnicy opiekowali się drogą tylko o tle, o ile widzieli w niej źródło swego dochodu przez pobieranie myt drogowych i mostowych, natenczas zrozumiemy powody upadku drogi w średniowieczu.

W pierwszych wiekach Średniowiecza Polska znajduje się na uboczu wielkiego, handlowego ruchu światowego. Dopiero w okresach późniejszych staje się ona terenem ruchu tranzytowego z Wenecji przez Wiedeń do Kijowa oraz z Frankfurtu nad Menem, który jest podówczas centralnym środowiskiem wielkiego handlu, przez Lipsk i Wrocław do Krakowa.

Pod względem drogowym przedstawia Polska w tym okresie kraj straszliwie zaniedbany i jest synonimem niedoświadczenia i zacofania nawet podówczas, gdy w całej Europie pod tym względem zbyt dobrze się nie działo. Rzecz zrozumiała, że na wielkim obszarze ówczesnej Polski stosunki drogowe nie były wszędzie jednakowe; na Zachodzie stykającym się z wyższą kulturą było pod tym względem lepiej, natomiast olbrzymie połacie ziem litewskich i ruskich, dalej puszcze i bagna poleskie oraz step ukraiński przedstawiały obraz istotnej nędzy i rozpacz. Państwo zajmuje się drogą mało i niechętnie. Czytamy coś niecoś o tem w konstytucjach z lat 1525, 1569 i 1611, jednakże są to przeważnie dyspozycje odnoszące się do dochodów celnych i mytniczych, a w szczególności do zarządzeń, by kupcy istniejących na drodze komór nie objeżdżali. Na całym obszarze XVI wieku spotykamy np. za ledwie jeden artykuł w Konstytucji Sejmu Lubelskiego z r. 1569, nakazujący ustanowionym lustratorom spisanie istniejących dróg i wymierzenie ich w szerokości 10 łokci, jak powiada odnośny artykuł „dla furmanów i pędzenia wołów“.

Brak wszelkiej sprawności administracyjnej

pod tym względem a nadto notoryczne pustki w skarbie państwa były powodem, że drogę przekazywano do utrzymania dziedzicom i posesorom, oddając im w zamian za to pobór myt drogowych, mostowych i grobelnych. Wynikł z tego brak jakiegokolwiek zasadniczej myśli przewodniej w gospodarce drogowej a ówczesne stosunki nie dozwalały zupełnie na ułożenie jakiegoś ogólnego planu celowej polityki komunikacyjnej. W dodatku wspomniani dziedzice i posesorowie obowiązku nałożonego na nich w kierunku utrzymania dróg przeważnie nie spełniali, a przechodzącą przez ich terytorjum drogę uważali raczej jako beneficjum, mające im zapewnić odpowiednie dochody. Na tem tle dochodziło też do ciągłych sporów i scysyj, albowiem występowało tu również zdzierstwo ze strony dzierżawców tych myt, którzy naturalnie przy tym ogniu chcieli jak największą część swej pieczeni upiec.

Zupełny brak mostów utrudniał w wysokim stopniu komunikację, która posiłkować się musiała przeważnie brodami, zmienianymi jednak prawie corocznie nieuregulowanymi stosunkami przepływu wielkich wód na rzekach. Tu i ówdzie istniały przewozy promem, za które jednak trzeba było opłacać wysokie należności, będące powodem licznych zwad i nieporozumień. Jakże stosunki wytwarzały się pod tym względem najlepszym dowodem jest przywilej królewski wydany w r. 1658 dla Kazimierza pod Krakowem, w którym wyraźnie zaznaczono zakaz słownego i czynnego znieważnia kierowników przewozu, pod rygorem bardzo ostrych kar. Cóż mówić w tej sprawie o prowincji, kiedy nawet w Warszawie pierwszy most, zresztą bardzo krótkotrwały powstał dopiero za czasów Zygmunta Augusta. Runął on wkrótce, a Warszawa otrzymała tylko od czasu do czasu prowizorja, szczególnie w okresach elekcyjnych, które były zjawiskami zupełnie przemijającymi. Do okresu utraty niepodległości Warszawa stałego mostu doczekać się nie mogła.

O jakimkolwiek utrwalaniu jezdni prawie mowy zupełnie nie było a znaczna ilość dróg dostępną była dla ruchu towarowego właściwie tylko w okresach zimowych, a mróz, można powiedzieć, był jedynym konserwatorem nawierzchni drogowych, o które normalnie nikt się prawie nie troszczył. Nawet w okresie dość późnym, bo w drugiej połowie XVIII wieku pisze Jezierski, kasztelan łukowski: „Na wszystkich drogach mieszczą kamienie przedwieczne do tłuczenia kół; korzenie poprzek i podłuż przechodzą drogę, piasek i błoto zostają na swoich miejscach jeszcze od czasów potopu, gałęzie nieobcięte, żeby zaw sze głowy schylać i oczy zmrużać; sosnę, gdy wiatr wywróci, trzeba się drapać po krzakach, omijając ją, jedynym wyrazem twierdzić można, że drogi nawet w stolicy, jakby w dzikim kraju...“ Jeżeli chodzi zaś o opinię obcych, to w djarjusz legacji kardynała Gaetana z r. 1595 pisze jego sekretarz Gio Paulo Mucante: „Kiedy trwał mróz, chodzenie było suche i przyjemne, lecz skoro odwilż, płakać się chciało, tak wszędzie szkaradne błoto. Mawialiśmy między sobą, że w Polsce, chcąc chodzić sucho po miastach i osadach, należałoby sobie życzyć, by mróz trwał nieustannie“.

Cały ten stan ówczesny był wynikiem małych kulturalnych potrzeb społeczeństwa z jednej strony, z drugiej zaś niezmiernie małej sprawności administracyjnej władz. Trzeba bowiem pamiętać, iż państwowa administracja, która miała obowiązek i polecenie dopilnowywania uchwał sejmowych i konstytucyj, miała w swych najniższych instancjach charakter obywatelski i honorowy, a o istotną pracę z małymi wyjątkami prawie zupełnie nie dbała.

Również nie lepsze były stosunki drogowe w miastach; sprawiedliwość nakazuje stwierdzić jednakże, że czyniono tu od czasu do czasu starania, celem poprawy stanu ulic i placów miejskich. Tak np. Kraków rozpoczyna brukowanie swych ulic dość wcześnie, gdyż z rachunków miejskich z r. 1362 mamy już dowód opłaty brukarzy. Istnieją z owych czasów nawet pewne ułatwienia ze strony zarządu miejskiego dla brukujących wjazdy do swych realności, gdyż wilkierz z r. 1373 postanawia, że w tych wypadkach miasto winno dać potrzebny kamień i piasek, natomiast robocizna należy już do obowiązków właściciela.

Lwów ma już w r. 1452 brukowany rynek i główne ulice, przyczem utrzymuje w tym okresie brukarzy, jako stałych funkcjonariuszów. Początkowo były to bruki drewniane, prawdopodobnie z kraglaków, które jednak zostały usunięte tak, że w r. 1487 miasto posiada wyłącznie bruk kamienny. Stan ich był jaki taki, dopóty, dopóki opieka nad nimi należała do miasta; gdy w r. 1716 przerzucono obowiązek utrzymania bruków na właścicieli przyległych realności, to już relacja z r. 1721 stwierdza, że zaniedbanie w stanie ulic w stosunku do czasów poprzednich jest niesłychane, a w błocie brodzi się po kolana.

Wilno było do końca wieku XV zupełnie zaniedbane, a brukowanie jego ulic rozpoczyna się dopiero w pierwszych latach XVI stulecia. Podnieść tu przytem należy niezmiernie dowcipny sposób uzyskania potrzebnego na ten cel materiału. Mianowicie zarząd miejski uzyskuje w roku 1505 przywilej, ponowiony zresztą w latach 1630 i 1764, dozwalający na pobór od wieśniaków, przyjeżdżających do miasta po jednym kamieniu brukowym, który odbiera i kwituje straż miejska u bram miasta. Gdy zaś kamienia polnego, używanego do tego celu było podówczas w bród, przeto wynikające stąd obciążenie, stanowiące pewien typ myta drogowego, było niewielkie.

Że w Warszawie w połowie XVI stulecia istnieć musiały jakieś bruki dowodzi przywilej z r. 1557 nadany magistratowi przez Zygmunta Augusta, zezwalający na pobór daniny na bruki po groszu od każdego wozu ładownego wjeżdżającego w ulice miejskie. Jednąże opinia o brukach warszawskich była w tym okresie zawsze ujemna. Z zestawień wpływów i wydatków starej Warszawy z r. 1580, a więc jednych z najwcześniejszych, jakie się do naszych czasów zachowały, dowiadujemy się, że ogół wpływów wynosi w tym roku 998 złp. 26 gr., z czego na bruki przeznaczono aż 25 złp. 23 gr. W tej cyfrze znajdujemy naturalnie odpowiedź na zarzuty o lichym stanie ulic i placów, jakkolwiek niewąt-

pliwie nie uwzględniono tu kwot, które wpłynąć musiały do kasy miejskiej z tytułu wspomnianego przywileju.

Z chwilą, gdy Warszawa stała się stolicą państwa, a więc u schyłku XVI wieku stosunki drogowe zaczynają się tam nieco poprawiać, albowiem na utrzymanie bruków tak w mieście, jakoteż na drogach prowadzących do miejsca elekcji, zaczyna łożyć skarb państwa. Pierwszą uchwałę sejmową w tej sprawie zatonować możemy w r. 1648, zaś w r. 1685 Sejm ponawia ją, zlecając marszałkowi obojga narodów w porozumieniu z magistratem naprawienie dróg publicznych, wyczyszczenie kanałów i ścieków oraz wywiezienie błota i nieczystości powołując do tego celu osobną Komisję Brukową.

Wspomniany poprzednio djarzusz kardynała Gaetano opisuje ceglane bruki Warszawy, pomiędzy którymi było również nieco czerwonego granitu, prawdopodobnie polnego i zaznacza, że wszystko to było źle osadzone a chodzić potem było „niegodziwie“.

Silniejsze zainteresowanie się sprawą drogową przynoszą z sobą czasy Stanisławowskie. Jest to powiew idący od Europy zachodniej, gdzie z końcem XVII wieku zrozumiano, iż pragnąc podnieść znajdujący się w upadku przemysł i handel trzeba zacząć od poprawy stosunków drogowych. Pierwsza na tę drogę wkroczyła Francja za czasu rządów ministra Ludwika XIV Colberta (1660), która organizuje stałą i fachową służbę drogową, i w połowie wieku XVIII (1747) zakłada słynną „Ecole des ponts et chaussées“, gdzie kształci się, na nowoczesnych już poglądach wychowany korpus inżynierski. Na tę samą drogę wkracza Anglja, tworząc w Wollwich Akademię dla artylerji i inżynierji oraz Niemcy, zakładając poświęcone studjum technicznemu Collegium Carolineum w Brunświku. Wszędzie widać tendencję do zerwania z nieuctwem i niefachowością, które to błędy świeciły dotychczas istny triumf w rozbudowie drogowej i którym w pierwszym rzędzie należy przypisać ten smutny stan, w jakim drogi dotychczas się znajdowały.

Sprawami drogowymi, jak wogóle wszystkimi o charakterze technicznym, zarządzała u nas, jak wiemy, Komisja Skarbowa Koronna i Litewska, którym też przekazywały Sejmy do wykonania szeregi najrozmaitszych uchwał. W dziedzinie komunikacyjnej np. Konferencja Generalna Koronna z r. 1764 wyraźnie zabrania dziedzicom samowolną zmianę traktów drogowych, która to sprawa stała się widocznie zbyt dokuczliwą dla ogółu. Z tego samego roku uchwała Konferencji Generalnej Litewskiej rozstrzyga sprawę utrzymania grobli i mostów, powierzając ją posiadaczom ziemskim i ustanawiając w zamian za to ścisłą skalę opłat mostowych i grobelnych, podług taryfy przepisanej przez Komisję Ekonomiczną. Wskutek zażalenia dziedziców i posesorów, iż wyznaczona taryfa po 3 gr. od konia i wołu przy kosztowniejszych mostach i groblach, a po 2 lub 1 gr. przy mniej kosztownych jest za niską, Sejm z r. 1768 podwaja jej wysokość dla obiektów 150 łokci długości mierzających, byle tylko zapewnić odpowiednie dla komunikacji ich utrzymanie. Tensam Sejm zabezpiecza na napra-

wę dróg i mostów, dość znaczną, przy uwzględnieniu ówczesnej pracy pańszczyźnianej kwotę 200.000 złp. a nawet istnieją uchwały o charakterze lokalnym, przeznaczające np. rokrocznie ze Skarbu koronnego kwotę 40.000 złp. na bruki warszawskie. Te ostatnie zaczynają być silnie faworyzowane, gdyż znów na Sejmie z r. 1774 zapada uchwała, na mocy której „kompania” posiadająca monopol urządzania widowisk, przedstawień i redut jest obowiązana rokrocznie składać do skarbu łaski marszałkowskiej kwotę 4.000 złp. na utrzymanie tych bruków. Wszystkie te zarządzenia skarbowe były jednakże prawdopodobnie w sumie mało wydatne, albowiem pochodzące z tych czasów świadectwa obcokrajowców są dla ulic warszawskich niezbyt pochlebne. Zali się na te bruki uczony szwajcarski Bernouilli, angiłk Coxe (1783) uważa je za najgorsze na świecie, a podobnie brzmią raporty inflanctyżka Schultza (1793), Niemca Sirissa oraz Francuza Fortia de Piles (1792), który pisze, że o szybkiej jeździe powozem po brukach warszawskich nie ma mowy. Również słynny awanturnik światowy Casanova pisze w swych pamiętnikach w okresie r. 1765, że chodzenie pieszo po mieście jest istotną niemożliwością.

Pomijając jednak, występujące tu i ówdzie trudności w opanowaniu zaniedbanego przez setki lat stanu naszych dróg i ulic, widzimy z całego szeregu zarządzeń w tym okresie rzetelną troskę ustawodawców o zabezpieczenie jako tako odpowiadającej ówczesnym warunkom komunikacji. Były nawet umyśły pierwszorzędne, jak np. miecznik powiatu pińskiego, a późniejszy poseł na Sejm czteroletni Mateusz Butrymowicz, znany ekonomista, który z olbrzymią energią rozpoczął akcję rozbudowy drogowej w Pińszczyźnie, wykonując częściowo własnym sumptem, częściowo zaś ze współudziałem hetmana wielkiego litewskiego Michała Ogińskiego drogę ze Słonima do Pińska, łącząc w ten sposób Pińszczyznę z Grodnem, Nieświeżem, Wilnem i Mińskiem. Najważniejsze zaś w jego działalności jest to, że zapalem swym porwał dość bierną warstwę szlachty, a wykazując jej korzyści ekonomiczne wykonywanych inwestycji potrafił zachęcić ją do współudziału materialnego w tej akcji.

W okresie po pierwszym rozbiore, zatem po r. 1772 posiada Polska 14 wielkich gościńców czyli jak podówczas nazywano traktów pocztowych, a mianowicie: z Warszawy do Krakowa, Grodna, Torunia, Poznania, Lublina i Kamieńca Podolskiego, Wrocławia, Dubna, Zasławia i Chersonu, dalej z Grodna do Mitawy, Wilna i Smoleńska, z Dubna do Berdyczowa, z Lublina do Krakowa, z Wilna do Płocka i z Poznania do Piotrkowa. Są to wszystko trakty, których pierwotne powstanie ginie w zamierzchłej przeszłości. Brak tu naturalnie traktu do Węgier oraz Lwowskiego, które w owym czasie zostały już utracone z powodu aneksji południowych ziem Polski przez Austrię. Nadto wskutek polityki komunikacyjnej Fryderyka II i otworzenia przez niego szeregu komunikacji wodnych rozpoczął się zanik kilku ważnych poprzednio dróg wielkopolskich, które też w poprzednim wykazie uwzględnione nie zostały.

Pomimo tych uszczupień w sieci drogowej,

jaką dokonał pierwszy rozbiór widzimy, że było jeszcze czem się opiekować tem więcej, iż bądź co bądź Polska ówczesna liczyła powierzchni 9.933 mil kwadratowych, a więc obejmowała obszar prawie 1 $\frac{1}{2}$ razy większy niżli dzisiejszy. Niestety jednak wszelkie zabiegi w tym kierunku były już spóźnione. Z jednej strony notoryczne pustki w skarbie państwowym, z drugiej zaś coraz silniej następujący upadek polityczny, uniemożliwiły wszelkie, bardziej gruntowne reformy w tej sprawie.

Radykalnej poprawie ulegają stosunki drogowe na ziemiach polskich dopiero w okresie porozbiorowym. Trzeba przytem pamiętać, iż jest to właśnie okres, w którym rozpoczyna się intensywna działalność na zachodzie nowatorów drogowych, jeśli wspomnę tylko we Francji Tréseguet'a, w Anglii Metcalf'a, Telford'a i Macadam'a, zaś w Austrii Grossa, którzy rzucają nowe myśli w dziedzinie budowy i utrzymania dróg, dostosowanych do ówczesnych wymagań i potrzeb. Olbrzymi wpływ nadto na nowoczesne ukształtowanie się stosunków drogowych w Europie wywarł Napoleon, który dla realizacji swoich imperialistycznych zamierzeń musiał wykonać szereg pierwszorzędnych prac złączonych z przejściem przez Simplon i Mont Cenis, przez Apeniny, przez Pireneje na trakcie Paryż-Bordeaux-Bayonne oraz liczne drogi idące w północne departamenty państwa. Francuska myśl drogowa rozprzestrzenia się daleko w świat nie omijając naturalnie ziem dawnej Polski. Słynne staje się powiedzenie austriackiego cesarza Franciszka, który zwiedzając po upadku Napoleona przywróconą Austrii Dalmację i zobaczywszy znakomity stan dróg tamtejszych zauważył, iż „szkoda, że Francuzi nie pozostali tu dłużej“.

Znacznym postępem wyróżnia się okres autonomiczny b. Królestwa Kongresowego, w którym to czasie wykonano od r. 1815 do 1845 kilka dróg pierwszorzędnej doniosłości gospodarczej. Należą tutaj dzisiejszy trakt Poznański z Warszawy na Łowicz-Kutno-Koło do Słupcy, trakt Krakowski na Radom-Kielce-Miechów, Lwowski z Warszawy na Lublin-Zamość do Tomaszowa, Kowieński z Warszawy na Pułtusk-Łomżę-Augustów-Suwałki do Kowna i Brzeski z Warszawy na Siedlce do Brześcia. Jak wielkie istniało podówczas zrozumienie potrzeby rozbudowy komunikacji dowodzi fakt, iż po ukończeniu ostatnio podanej drogi z Warszawy do Brześcia wydano album z miedziorytami, ilustrującymi poszczególne fazy budowy, a pozatem wybito dwa medale, jeden z napisem w otoku polskim, drugi, prawdopodobnie dla zagranicy, łacińskim, które uwieczniły ten ważny dla kraju moment. Budowy te, muszą być z tem większym naciskiem podniesione, iż są dziełem wyłącznie inżynierów polskich, którzy wykazali doskonałą znajomość ówczesnej techniki drogowej, nie stojącą zupełnie niżej pierwszorzędnych wzorów europejskich. Upadek gospodarki drogowej na terenie b. zaboru rosyjskiego rozpoczyna się dopiero po roku 1864, a więc po zniesieniu samodzielności gospodarczej Królestwa Kongresowego.

W b. zaborze pruskim rozpoczął rząd żywszą działalność przy rozbudowie drogowej w prowincji Poznańskiej dopiero około r. 1830. To opóź-

nienie w stosunku do Królestwa Polskiego stanie się zrozumiałem, jeśli zaznaczymy, że wogóle w Prusiech pierwsza droga państwowa, technicznie należycie wyposażona Berlin-Potsdam, powstała dopiero w r. 1794, a przecież w pierwszym rządzie musiała być uwaga rządu zwróconą na rdzenne prowincje pruskie. W okresie tym były również do zwalczania w Prusiech trudności materialne, spowodowane gospodarczym wyjałowieniem ich w okresie napoleońskim, a nadto był to czas kształtowania się administracji drogowej, która przechodziła tam najrozmaitsze koleje. Po raz pierwszy w dziejach budownictwa drogowego spotykamy się tu ze spółkami akcyjnymi, które przejmują na siebie budowę pojedynczych ciągów z zabezpieczeniem spłaty mytami wraz z pewnymi dopłatami ze strony rządu. W ten sposób powstają t. zw. drogi premjowe. Inna rzecz, że w Prusiech, może najwcześniej ze wszystkich państw, bo już w r. 1885 zniknęła z dróg ostatnia zapora mytnicza.

W r. 1876 przekazuje państwo wszystkie utrzymywane przez siebie drogi, a zatem i na terenie polskim, instytucjom samorządowym, prowincjonalnym i miejskim, które rozpoczynają bardzo intensywne prace nad zagęszczeniem istniejącej sieci drogowej, arterjami o lokalnym, a gospodarczo ważnym znaczeniem. Bezstronność każe przyznać, że sprężysta organizacja niemiecka i zrozumienie gospodarczej strony zagadnienia drogowego doprowadziło do powstania na tych częściach ziem polskich gęstej i dobrze rozbudowanej sieci komunikacyjnej, która słuszenie mogła być wzorem dla reszty ziem polskich.

W b. zaborze austriackim stan dróg był w chwili przejmowania go przez Austrię, zatem w r. 1772 wprost rozpaczliwy. Można bardzo krytycznie ustosunkować się do rządów austriackich na tym obszarze ziem polskich, niemniej jednak stwierdzić należy, iż w pierwszych latach po zajęciu Austrija zrobiła bardzo wiele na polu rozbudowy drogowej. Rzecz inna, że działało się to wszystko pod kątem widzenia militarnego opanowania kraju i że względy wojskowe były w pierwszym rządzie miarodajne; w każdym razie kraj na tem zyskał. Nawet Kalinka w dziele swem „Galicja i Kraków pod panowaniem austriackim“, które jest jednym wielkim aktem oskarżenia na rządy zaborcy, przyznaje, że gdyby nie częste i wysokie myta na drogach, „byłby to przedmiot, w którym najmniej mielibyśmy rządowi do zarzucenia“.

Że w istocie na tem polu dokonano pracy niecodziennej, jest to zasługą w pierwszym rządzie obcokrajowca Jana Grossa mianowanego w roku 1775 dyrektorem budowy dróg we Lwowie, człowieka, który czeka jeszcze na swoją monografię, gdyż w istocie dokonał pracy wprost olbrzymiej, budując 250 mil a więc powyżej 1.800 km nowych dróg z twardą nawierzchnią. Do jego dzieł należą drogi Bielsko-Lwów, Lwów-Stryj — granica węgierska w kierunku Munkacza oraz szereg dróg na Pokuciu. Wykonuje również znaczną ilość mostów, które na owe czasy śmiałością konstrukcji wzbudzają podziw powszechny. Jednym z takich mostów był most w Przemyślu na Sanie. Most ten zwrócił na niego w r. 1777 uwagę Stanisława Augusta, który przez kasztelana

Szydłowskiego proponował mu, jednakże bezskutecznie, stanowisko w Warszawie. Również w dziale administracji drogowej położył ten człowiek niespożyte zasługi, organizując na terenie Galicji 52 kierownictw budowy.

Jak wiadomo, w pierwszych okresach porobiorowych północna granica Galicji wyglądała nieco odmiennie, aniżeli to widzieliśmy w ostatnich latach przed wielką wojną. Pod tym względem były kilkakrotne zmiany i przesunięcia. — W r. 1796, gdy chwilowo Austrija objęła w posiadanie również ziemie dzisiejszego Województwa Lubelskiego i Kieleckiego, opracowuje Gross szereg nowych projektów drogowych, jak: Kraków-Pinczów-Lublin do rosyjskiej granicy w Terespolu, Kraków-Jędrzejów-Kielce-Radom, Terespol-Mińsk, Lublin-Zamość i t. p., które wprawdzie, z powodu zaszytych zmian politycznych zrealizowane nie zostały, niemniej jednak wskazują na gigantyczny zasięg pracy tego człowieka. W r. 1805 opracowuje on nadto zasady funduszu drogowego, mającego zapewnić materialne powodzenie projektowanym przez niego budowom.

Resumując działalność rządu austriackiego w dziedzinie drogowej na ziemiach polskich stwierdzić należy, że wykonał on do roku 1867, który jest końcem okresu inwestycji państwowych w tym dziale poważną ilość 2.870 km nowych dróg.

Z rokiem 1868 rozpoczyna się działalność nowego czynnika autonomicznego na tutejszym terenie, b. Wydziału Krajowego. Najwyższa ta władza samorządowa, będąca do pewnego stopnia surogatem rządu polskiego, przejmuje od rządu w latach od 1870 do 1885 około 1.800 km tak zwanych „dróg konkurencyjnych“, stworzonych swego czasu przez Namiestnika Galicji hr. Agenora Gołuchowskiego, a będących poza drogami państwowymi arterjami o ważnym znaczeniu lokalno-komunikacyjnym. Drogi te otrzymują nazwę dróg krajowych. Olbrzymia zasługa Wydziału Krajowego tkwi nadto w zaopiekowaniu się podrzędnymi drogami powiatowymi i gminnymi I i II klasy, które przekazano wprawdzie w opiekę ówczesnym Wydziałom Powiatowym, na które jednakżełożył kraj dość znaczne subwencje, wahające się w granicach od 30% do 75% w zależności od ich ważności. — Mniejszą opieką cieszyły się drogi w miastach i miasteczkach, jednakże i tutaj przychodzi Sejm Krajowy organizacjom tym z pomocą, zezwalając na pobór t. zw. kopytkowego, które służyć miało na cele konserwacji ulic i placów miejskich. Doskonale dobrany korpus inżynierski, rekrutujący się początkowo z emigracji, później zaś zastąpiony kadrami inżynierów wyszkolonych już w kraju, zastosowuje na drogach tych najnowsze zdobycze w dziedzinie techniki, szczególnie w zakresie mostownictwa i rozwija działalność, będącą chlubą technika polskiego.

Widząc pod względem urbanistycznym upadek naszych mniejszych miast i miasteczek stwarza Wydział Krajowy nadto biuro regulacyjne, którego działalność sięga aż po okres wielkiej wojny.

Niespożyte zasługi w dziedzinie rozbudowy dróg autonomicznych kładą tu członek Wydziału

Krajowego Dr. Stanisław Dombowski oraz szef Biura Drogowego Inż. Gustaw Reutt.

Ciężki cios pięknie rozwijającym się drogom zadają w połowie XIX w. koleje, które potrafiły opanować w znacznie wyższym stopniu niż drogi dwa elementy, mianowicie szybkość i masę. Kiedy nadto po wybudowaniu w r. 1848 koleji przez Semmering okazało się, iż w trakcji kolejowej góry nie stanowią żadnej przeszkody, rozpoczął się wszędzie szalony rozwój kolejnictwa, a upadek dróg jako środka dalekobieżnej komunikacji. Wprawdzie okazała się potrzeba budowy całego szeregu dojazdów kolejowych, ale zgodzić się musiano z faktem, że masowy przewóz towarów i ludzi stał się monopolem kolei. Droga jako środek komunikacji światowej zaczęła tracić na wartości, pozostała jej tylko obsługa ruchu lokalnego. Z tą chwilą jednak zaczęła się również oszczędność kredytów przeznaczonych na utrzymanie dróg oraz pewien zanik inicjatywy w kierunku postępu w budowie nawierzchni, które dotkliwie zaczęły się dawać odczuwać szczególnie na ziemiach polskich, uzależnionych od koncepcyj politycznych i gospodarczych państw obcych.

Na przełomie wieku XIX i XX rozpoczyna się jednak silny rozwój samochodu, który od prymitywnych modeli Cugnot's'a (1769), Murdock'a, Gurney'a, Hancock'a, Booleg'o (1870) przez wykształcone już typy Benz'a (1886) i Daimler'a (1887) doszedł do nowoczesnego szybkiego, sprawnego i zdolnego do konkurencji z koleją pojazdu mechanicznego.

Chwila ta zbiega się mniej więcej z odzyskaniem niepodległości Polski, która w r. 1918 w spadku po zaborcach otrzymuje sieć drogową stosunkowo rzadką, niejednostajnie w granicach państwa rozłożoną i w znacznej części przez działania wojenne i liczne przesuwania się armij zniszczoną. Kiedy we Francji stosunek długości dróg do 100 km^2 powierzchni kraju wyraża się cyfrą 105 km , w Anglii 82 km , Belgii 78 km , Niemiec przedwojennych 49 km , to Polska w tym

czasie posiada zaledwie 12 km na 100 km^2 powierzchni, a dopiero na tle tej cyfry widzimy kolosalne upośledzenie naszego kraju w rozbudowie drogowej, przyczem zaznaczyć trzeba, że poszczególne połączenia wykazują w gęstości sieci znaczną różnorodność leżącą w granicach pomiędzy najlepiej pod tym względem wyposażonym b. zaborcem pruskim, mającym 30 km na 100 km^2 , a najgorzej usytuowanymi ziemiami wschodnimi $0,7 \text{ km}$ analogicznej długości.

Rozpoczyna się ciężka i mozolna praca nad opanowaniem zaniedbań w dziedzinie drogowej tem trudniejsza do przeprowadzenia, że z jednej strony brak środków materialnych i szalejący kryzys gospodarczy utrudnia w wysokim stopniu całą akcję, z drugiej zaś do niedawna jeszcze istniało w Polsce pewne niezrozumienie konieczności dostosowania się do nowoczesnych warunków ruchu drogowego i wartości jego motoryzacji.

Historja zmagania w tej dziedzinie jest w tej chwili może jeszcze przedwczesna; narazie jednak stwierdzić należy, iż stosunki drogowe w Polsce zdają się poprawiać. Zrozumienie ważności problemu drogowego przenika coraz silniej społeczeństwo a rząd robi bezsprzecznie znaczne wysiłki, celem poprawy dotychczasowych stosunków. Walka o dobrą, gęstą i do nowych warunków dostosowaną sieć drogową w kraju nieda się już zepchnąć z porządku dziennego. Akcja, złączona z wprowadzeniem Polski w tej dziedzinie w szereg państw kulturalnych trwać będzie jeszcze długi okres lat, z uwagi na ogrom pracy, jaka jest tu do pokonania. Zadanie dzisiejszej generacji powinno tkwić w wyrobieniu w społeczeństwie przeświadczenia, że pomimo olbrzymich trudności, z jakimi chwilowo mamy do walczenia, nie wolno nam opóźnić postępu i rozwoju w dziedzinie drogowej pod groźbą strat kulturalnych i gospodarczych. Jeśli zadanie to spełnimy, otrzymamy dobrą notę u przyszłego historyka rozbudowy drogowej w nowoczesnej Polsce.

Inż. ROBERT SZEWAŁSKI

Ażjunkt Politechniki Lwowskiej.

Regulacja ilości obrotów silnika przy pomocy sprężyn dodatkowych regulatora.

(Teorja t. zw. wagi sprężynowej).

I. Wstęp.

Możliwość regulacji ilości obrotów podczas ruchu jest podstawowym wymogiem dla niektórych kategorii silników, że wymienię tylko dla przykładu silniki okrętowe oraz silniki elektrowniane, tj. służące do napędu generatorów elektrycznych. Pierwsze pracują w ogólności na moment oporu proporcjonalny do kwadratu ilości obrotów silnika, a zmiana tej ilości obrotów, poprzez zmianę mocy maszyny, ma jedynie na celu zmianę prędkości pływania okrętu. W tym przypadku zmienia się poprostu od ręki wielkość napełnienia, a rzeczą regulatora jest tylko, aby ilość obrotów maszyny nie przekroczyła pewnej wartości maksymalnej, dla

niej niebezpiecznej. Inaczej ma się rzecz w przypadku drugim. Ilość obrotów silników napędowych w elektrowniach — mam tu na myśli elektrownie prądu zmiennego — jest z góry dana pożądaną częstotliwością prądu, tj. ilością faz w sekundzie: $f = p \cdot n$, gdzie p jest ilością par biegunów generatora, n ilością obrotów agregatu.

Osiągnięcie tej pożądaney ilości obrotów silnika możliwe jest tylko przy zastosowaniu urządzenia służącego do zmiany ilości obrotów, a nabiera szczególnego znaczenia tam, gdzie mamy kilka generatorów pracujących na wspólną sieć, gdzie zatem zachodzi co pewien czas potrzeba włączenia poszczególnego generatora na sieć pracującą już przy pewnej częstotliwości.

Generator taki doprowadzić trzeba wtedy do synchronicznej ilości obrotów, wyregulować jego napięcie przez odpowiednią zmianę wzbudzenia, a następnie tak doregulować jego obroty — wykonuje się to właśnie przy pomocy specjalnego urządzenia na silniku napędowym — aby nie tylko ilość faz zgodną była z ilością faz na sieci, ale i aby fazy te stały się równoczesne, tj. aby uzyskać synchronizm. Założymy, że poszczególne generatory zespołu są maszynami identycznej budowy, a przynajmniej, że posiadają tę samą ilość biegunów, a zobaczymy, że zachodzi w tym przypadku konieczność wyregulowania ilości obrotów silnika luzem biegnącego, tj. pokrywającego tylko opory wewnętrzne własne i generatora, do ilości obrotów pozostałych silników — obciążonych. To byłoby zastosowanie pierwsze. Drugie polega na obciążeniu agregatu obracającego się już ze stałą synchroniczną ilością obrotów. Dokonamy tego tem samem urządzeniem. Wreszcie stanowiłaby zmiana częstotliwości prądu przy stałym obciążeniu silnika trzecie zastosowanie rozpatrywanego urządzenia w odniesieniu do kategorii silników elektrownianych.

Oczywiście możnaby naprowadzić znacznie więcej przykładów, gdzie zmiana ilości obrotów silnika, w szczególności zmiana dokonać się mająca w ciągu ruchu, jest konieczna. Nie wchodzi to jednak, ściśle rzecz biorąc, w zakres zagadnienia zmiany ilości obrotów jako takiego, podany zaś wyżej przykład silnika elektrownianego tłumaczy sam wystarczająco potrzebę takiej regulacji.

Organem za pośrednictwem którego zmieniamy obroty silnika jest regulator. Cała zaś, że się tak wyrażę, trudność zagadnienia tkwi w tem, aby przy zmianie ilości obrotów silnika nie zmienić zarazem charakteru regulacji. Wyraża się on, w ogólnym przypadku zresztą niezupełnie ściśle, t. zw. stopniem niejednostajności regulacji, który dla danej maszyny przepisany bywa z góry, zależnie od charakteru i warunków pracy. Chodzi więc o to, aby przy zmianie ilości obrotów silnika dokonywanej za pośrednictwem regulatora stopień niejednostajności nie ulegał zmianie, względnie, aby zmieniał się tylko w (nieznacznych) granicach, również z góry dla danego przypadku przez nas przepisanych.

Zasadniczo najdoskonalszym sposobem nastawiania regulatora na rozmaite ilości obrotów byłaby zmiana działania jego sprężyn głównych, wyrażająca się w przesunięciu i obrocie ich charakterystyki, a to dlatego, że uniknęłoby się wtedy dodatkowego obciążenia czopów i pierścienia nasuwy. Sposób ten jednak, aby mógł być stosowany w czasie ruchu, wymaga urządzenia niezmiernie skomplikowanego, gdy przeciwnie obciążenie nasuwy — co prawda mniej doskonale — pozwala jednak osiągnąć cel środkami grubo prostszymi. Jeden ze sposobów takiej regulacji ilości obrotów silnika stanowi obciążenie dźwążka regulacyjnego od nasuwy t. zw. wagą sprężynową¹⁾. Mianem tem oznacza się

¹⁾ Możliwe jest również zaczepienie wagi sprężynowej w dowolnie innym miejscu układu regulacyjnego.

zwykle szereg spółośniowych sprężyn, odpowiednio dymensjonowanych, których napięcie zmieniać można czy to od ręki czy to zapomocą jakiegoś przeniesienia, np. elektrycznie od tablicy rozdzielczej, w pewnych granicach w sposób ciągły w obydwie strony. Urządzenie to nadaje się bardzo dobrze do zmiany ilości obrotów w czasie ruchu i jako takie znajduje szerokie zastosowanie.

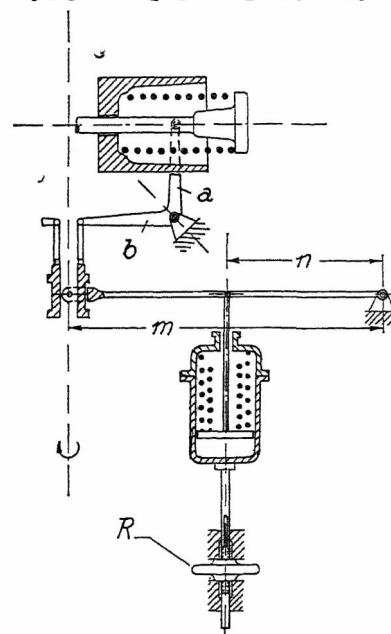
Możliwie wszechstronne zbadanie działania „wagi sprężynowej“, podanie metody obliczenia i oznaczenie granic jej stosowalności, wreszcie wyprowadzenie z dyskusji właściwych wniosków konstrukcyjnych jest celem niniejszej pracy.

II. Zasada działania i obliczenie „wagi sprężynowej“.

Zadanie zmiany ilości obrotów przedstawia się następująco: Silnik obraca się przy obciążeniu normalnem z ilością obrotów n $1/min$, przynależny stopień niejednostajności regulacji (mierzony pomiędzy obciążeniem normalnem a biegiem luznym) wynosi δ_0 . Pożądana jest możliwość zmiany ilości obrotów w górę²⁾ o $p\%$, a więc od $n_{min} = n$ do $n_{max} = n \left(1 + \frac{p}{100}\right)$, przyczem stopień niejednostajności regulacji zawierać się musi wciąż w przepisanych granicach:

$$\delta_{min} < \delta < \delta_{max}.$$

Jako model regulatora przyjmuję regulator sprężynowy systemu Hartung'a ze sworzniem wyrównującym napięcia sprężyn (ryc. 1). Przy-



Ryc. 1.

jęcie takie — pomijając zalety tego rodzaju konstrukcji — ma na celu wyeliminowanie statycznego działania ciężarków w przypadku re-

²⁾ Ogólnie chodzi oczywiście o regulację ilości obrotów zarówno w górę jak i w dół od pewnej średniej, normalnej. Okazuje się jednak, że zagadnienie to sprowadza się ostatecznie do rozpatrywania zmiany ilości obrotów od którejś krańcowej, najniższej lub najwyższej, w jedną tylko stronę.

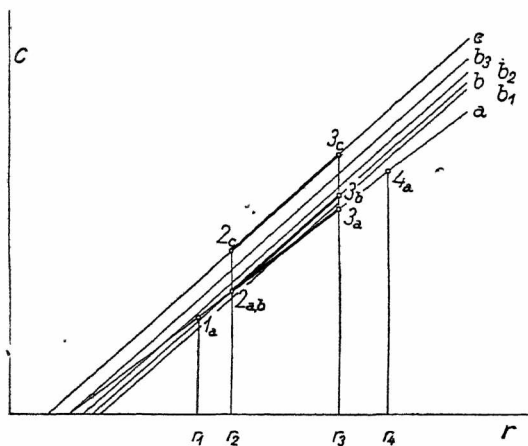
regulatora o osi poziomej tak, że działająca na nie siła ośrodkowa równoważy się całkowicie siłą napięcia samych tylko sprężyn i obciążeniem nasuwy, co znowu upraszcza wykreślenie charakterystyki regulatora w układzie Tolle'go, pozwala zatem przeprowadzić dyskusję na przykładzie możliwie prostym, przejrzystym.

Obciążenie nasuwy powoduje w ogólności wzrost ilości obrotów silnika. Dla $n = n_{min}$ winna być zatem nasuwa jeszcze nieobciążona, a wykres regulatora identyczny z wykresem samych tylko sprężyn głównych, nazwanych tak w odróżnieniu od sprężyn dodatkowych, nie działających bezpośrednio na ciężarki regulatora (ryc. 2, krzywa *a*)

W myśl założeń jest wtedy:

$$\delta_0 = 2 \cdot \frac{n_{3a} - n_{2a}}{n_{3a} + n_{2a}} \quad \dots \quad (1)$$

przyczem indeksy (2) i (3) odnoszą się do położenia ciężarków regulatora: (2) przy obciążeniu normalnym, (3) przy biegu luzem. Analogicznie odnosić się będą indeksy (1) i (4) do położenia ciężarków przy maksymalnym przeciążeniu silnika oraz przy napełnieniu zerowem, względnie wogóle do położenia ciężarków regulatora skrajnie wewnętrznego oraz skrajnie zewnętrznego.



Ryc. 2.

Jak długo nasuwa regulatora jest nieobciążona, jak długo zatem siła ośrodkowa ciężarków znosi się z siłą napięcia samych tylko sprężyn głównych, stopień niejednostajności regulacji wynosi δ_0 . Chcąc powiększyć ilość obrotów silnika musimy obciążyć nasuwę. Pokręcamy zatem kółkiem ręcznym (*R*) i doprowadzamy w ten sposób w pewnym momencie sprężynę dodatkową I-szą do zetknięcia z talerzykiem czyli do stanu napięcia. Załóżmy, że dzieje się to w położeniu ciężarków określonym promieniem r_2 , a więc przy normalnym obciążeniu maszyny, oraz, że sprężyna w tym momencie dotknie właśnie talerzyka jeszcze się nie uginając, a otrzymamy wtedy charakterystykę regulatora tego rodzaju, że na wykres sprężyny głównej nałożony będzie wprost wykres sprężyny dodatkowej, oczywiście z uwzględnieniem odpowiedniego stosunku przeniesienia (ryc. 2, krzywa *b*). Skutkiem tego stopień niejednostajności regulacji ulegnie zmianie, a mianowicie powiększy się. Przy niezmiennym bowiem n_3

otrzymujemy w położeniu ciężarków określonym promieniem r_3 (bieg luzem) ilość obrotów: $n_{3b} > n_{3a}$.

Zarazem zauważyć można, że wykręcając mniej niż uprzednio talerzyk puszki sprężyn dodatkowych, doprowadzilibyśmy tem samem sprężynę dodatkową I-szą do stanu napięcia w położeniu ciężarków dalszem, określonym jakimś promieniem większym niż r_2 . Na wykresie (ryc. 2) ewentualność tę przedstawia krzywa (*b*₁), którą otrzymujemy przez nałożenie tego samego co uprzednio wykresu sprężyny dodatkowej na wykres sprężyny głównej, ale już w odpowiednio innym miejscu (na rysunku więcej na prawo). Z rysunku też widać jasno, że w tym przypadku stopień niejednostajności maszyny pomiędzy obciążeniem normalnym a biegiem luzem będzie nieco mniejszy niż w przypadku (*b*), choć wciąż jeszcze większy niż δ_0 ‰, dla której to niejednostajności dobrane zostały same sprężyny główne.

Podobnie też, gdybyśmy talerzyk wykręcili więcej, tak, że w położeniu ciężarków określonym promieniem r_2 sprężyna dodatkowa I-sza byłaby już cośkolwiek napięta (krzywa *b*₂), stopień niejednostajności regulacji byłby także mniejszy niż w przypadku (*b*), choć większy niż δ_0 ‰. Przez dalsze napinanie sprężyny zmalałby stopień niejednostajności w pewnym momencie do δ_0 ‰ (krzywa *b*₃)³⁾, wreszcie do δ_{min} (krzywa *c*). Napinając sprężynę jeszcze dalej znaleźlibyśmy się poniżej najmniejszego dopuszczalnego stopnia niejednostajności δ_{min} , co tem samem z góry wykluczamy.

Rozumowania powyższe doprowadzają do wniosku, że największy stopień niejednostajności regulacji, który rejestrujemy „po drodze”, otrzymujemy w przypadku (*b*), że zatem w ten sposób dobrać musimy sprężynę dodatkową I-szą, aby nie przekroczyć przepisanej z góry δ_{max} . Obliczamy więc ω_{3b} (n_{3b}) z warunku:

$$\delta_{max} = 2 \cdot \frac{\omega_{3b} - \omega_{2b}}{\omega_{3b} + \omega_{2b}}$$

czyli: $\omega_{3b} = \omega_{2b} \cdot \frac{2 + \delta_{max}}{2 - \delta_{max}} \quad \dots \quad (2)$

Odpowiednio wynosi:

$$C_{3b} = \frac{G}{g} r_3 \omega_{3b}^2$$

oraz: $C_{3b} - C_{3a} = \frac{G}{g} r_3 (\omega_{3b}^2 - \omega_{3a}^2)$.

Tem samem jest już ustalona charakterystyka I-szej sprężyny dodatkowej. Aby bowiem z wykresu sprężyny zredukowanej na ciężarek przejść do rzeczywistej jej charakterystyki, trzeba tylko uwzględnić warunki konstrukcji wyrażające się w pewnych stosunkach przeniesienia. W przyjętym przykładzie (ryc. 1) są one stałe i wynoszą:

³⁾ Odpowiednio do znanej własności regulatorów, że δ ich nie ulega zmianie, jeżeli wykres sprężyn(*y*) zredukowanych(ej) na ciężarek obrócimy około punktu przecięcia się z osią „*r*” o kąt zresztą dowolny.

1-o: Przeniesienie siły:

$$\Phi_1 = 2 \cdot \frac{m}{n} \cdot \frac{a}{b}$$

2-o: Przeniesienie drogi:

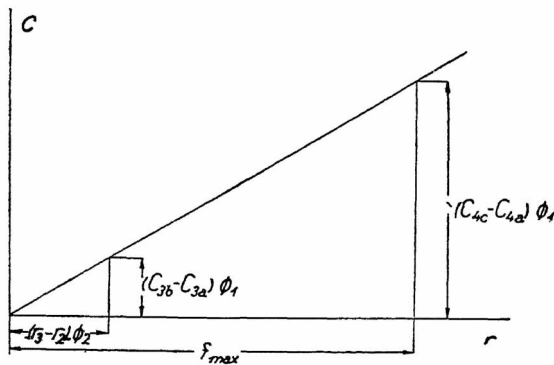
$$\Phi_2 = \frac{n}{m} \cdot \frac{b}{a}$$

Np.: $m = 2n$; $a = b$. Wtedy: $\Phi_1 = 4$; $\Phi_2 = \frac{1}{2}$.

Znając te przeniesienia możemy już narysować charakterystykę sprężyny, zważywszy, że ugięciu jej o: $(r_3 - r_2) \cdot \Phi_2$ odpowiada przyrost siły $(C_{3b} - C_{3a}) \cdot \Phi_1$. Innymi słowy kąt pochylecia charakterystyki (ryc. 3):

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{C_{3b} - C_{3a}}{r_3 - r_2} \cdot \frac{\Phi_1}{\Phi_2}$$

Dalsze pokręcanie kółkiem (R) prowadzi już przy niezmiennym obciążeniu do wzrostu ilości obrotów maszyny, przyczem — jak zaznaczono już powyżej — stopień niejednostajności maleje. Wobec tego napinać wolno I-szą sprężynę dopóty tylko, dopóki: $\delta > \delta_{min}$, a więc tylko do stanu określonego krzywą (c), której odpowiada ilość obrotów: n_{2c} — przy obciążeniu normalnem, oraz: n_{3c} — przy biegu luzem.



Ryc. 3.

Interesuje nas wielkość n_{2c} . Czy jest ono już równe n_{max} danemu w temacie, czy zatem jedna sprężyna dodatkowa wystarczy do zrealizowania pożądanej zmiany ilości obrotów, czy też potrzebne są jeszcze dalsze? Otóż na wyznaczenie niewiadomych: ω_{2c} (n_{2c}) i ω_{3c} (n_{3c}) posiadamy następujące dwa równania:

$$\delta_{min} = 2 \cdot \frac{\omega_{3c} - \omega_{2c}}{\omega_{2c} + \omega_{3c}}, \dots \dots \dots (4)$$

Inż. Dr. ALEKSANDER PAREŃSKI

Nowe sposoby badań wzorów empirycznych.

(Dokończenie).

Ponieważ dalej, prosta L_p jest obrazem przekształconej surowej funkcji statystycznej f a proste L_0^1 i L_0^2 są obrazami przekształconych wzorów empirycznych φ_1 lub φ_2 , przeto łatwo przeprowadzić, zapomocą tych prostych L_0^1 i L_0^2 , rektyfikację danych funkcji φ_1 lub φ_2 . Dla funkcji φ_1 otrzymamy zatem:

$$f(x_1, x_2 \dots x_n) = \varphi_1(x_1, x_2 \dots x_n) - d, \quad 71$$

zaś dla funkcji φ_2 otrzymamy:

$$f(x_1, x_2 \dots x_n) = \varphi_2(x_1, x_2 \dots x_n) + d_2. \quad 72$$

$$\frac{G}{g} r_2 (\omega_{2c}^2 - \omega_{2b}^2) = \frac{G}{g} r_3 (\omega_{3c}^2 - \omega_{3b}^2). \quad (5)$$

Jeżeli wyznaczone stąd:

$$\omega_{2c} \geq \omega_{max} = \omega_{min} \left(1 + \frac{p}{100} \right),$$

to zadanie jest skończone. Mamy bowiem charakterystykę sprężyny dodatkowej, możemy też znaleźć największą siłę na nią działającą: $(C_{4c} - C_{4a}) \cdot \Phi_1$, np. z równań:

$$\frac{C_{4a} - C_{3a}}{r_4 - r_3} = \frac{C_{3a} - C_{2a}}{r_3 - r_2} \quad (\text{niewiadoma } C_{4a})$$

$$\frac{C_{4c} - C_{3c}}{r_4 - r_3} = \frac{C_{3c} - C_{2c}}{r_3 - r_2} \quad (\text{ " } C_{4c}),$$

a w dalszym ciągu — przyjąwszy promień zwojów — obliczyć możemy średnicę drutu, ilość zwojów pracujących i długość sprężyny.

Jednakowoż, jak łatwo przewidzieć, wypadek ten zajść może tylko albo przy bardzo małych zmianach ilości obrotów (małe $p\%$), albo też przy dużej tolerancji dla stopnia niejednostajności (duże $[\delta_{max} - \delta_{min}]$). Dalsze rozważania wykażą również wpływ pewnych wielkości konstrukcyjnych na omawianą kwestję.

Ogólnie zatem można przyjąć, że:

$$\omega_{2c} < \omega_{max},$$

a co za tem idzie, potrzeba dalszej sprężyny dodatkowej.

Charakterystykę jej znajdujemy z rozważań następujących: Przy ilości obrotów maszyny n_{2c} sprężyna dodatkowa II-ga dotykać ma już talerzyka, jeszcze się nie uginając, tak, aby dalsze podnoszenie ilości obrotów maszyny miało już miejsce przy stopniach niejednostajności większych od δ_{min} , czego — jak wykazano powyżej — napinaniem samej sprężyny dodatkowej I-szej osiągnąć nie można. Powtóre, przy dalszem napinaniu sprężyn dodatkowych, a więc przy powiększaniu ilości obrotów ponad n_{2c} , wykres sprężyn przesuwa się równolegle ku mniejszym stopniom niejednostajności; największe δ wykazuje zatem charakterystyka regulatora przy: $n_{2c} = n_{2d}$ (ryc. 4 i 5 a, krzywa d) i wtedy powinno być: $\delta = \delta_{max}$, jeżeli chcemy sprężynę wyzyskać możliwie najpełniej do regulacji ilości obrotów.

(C. d. n.)

3. Prosta L_0 jest nachyloną do osi współrzędnych pod kątem $\gamma \neq \pi/4$ i przechodzi przez środek układu (na ryc. 8 proste L_0^4 i L_0^5), wówczas:

$$b = \frac{Y_{II} - Y_I}{X_{II} - X_I} \neq 1, \text{ oraz } d = Y - bX = 0,$$

a równanie prostej L_0 będzie:

$$y_1 = bx. \quad \dots \dots \dots 73$$

I tu mogą się zdarzyć dwa różnorakie przy-

padki położenia prostej L_0 względem prostej L_p , mianowicie: przy $\operatorname{tg} \alpha > 1$ lub $\operatorname{tg} \alpha < 1$.

Dla pierwszego przypadku otrzymamy prostą L_0 (na ryc. 8 L_0^5) tworzącą z osią ix ów kąt większy jak $\pi/4$ a tem samym kąt γ (na ryc. 8 γ_3) zawarty między prostymi L_0^5 i L_p będzie leżał ponad prostą L_p , nazwijmy go dodatnim (jest to rzeczczą konwencją) a w drugim przypadku $\alpha < \pi/4$ a kąt γ_4 (na ryc. 8 γ_4), nazwijmy go ujemnym, leży pod prostą podstawową L_p , która tworzy jego lewe ramię.

Oczywista rzecz, że dla wartości $\operatorname{tg} \alpha = b = \infty$, $y_1 = \infty$, a prosta L_0 pokrywa się wówczas z osią y , zaś dla wartości $\operatorname{tg} \alpha = b = 0$, $y_1 = 0$, a prosta L_0 przechodzi w oś ix ów, tworząc w jednym i drugim przypadku z podstawową prostą L_p kąt $\gamma = \pi/4$.

Szczegółową dyskusję tych ostatnich dwóch przypadków nie przeprowadza się, ponieważ przy badaniu wzorów empirycznych omawianym sposobem przypadki te nie występują, a gdyby się pojawiły to należy takie wzory empiryczne odrzucić i ułożyć nowe o większej dokładności.

Ponieważ wartości rzędnych obydwóch prostych L_p i L_0 (na ryc. 8 L_0^4 i L_0^5 oraz L_p) przechodzących przez środek układu 0, są do siebie proporcjonalne, przeto możemy tu zastosować metodę współmienników, mianowicie:

Daną funkcję ogólną:

$$\psi(a_1 y) = L^2 \psi(a_1 x)$$

przekształcamy formą liniową określoną wzorami:

$$x_1 = ly_1, \quad x_2 = ly_2 \dots x_n = ly_n$$

o module $L = l^n$ i otrzymujemy współczynniki a_1 formy przekształconej:

$$a_1 = l^m \cdot a,$$

które podstawione w równanie prostej L_0 nadadzą jej kształt:

$$y_1 = l^{-1} x_1 \dots \dots \dots 74$$

lub wyraźniej otrzymamy:

$$f(x_1, x_2 \dots x_n) = a \cdot \varphi(x_1, x_2 \dots x_n). \quad 75$$

4. Prosta L_0 jest nachyloną do osi współrzędnych pod kątem $\alpha \neq \pi/4$ i nie przechodzi przez środek układu 0, (na ryc. 8, proste L_0^6 , L_0^7 , L_0^8 i L_0^9).

Występują tu cztery różne przypadki położenia prostej L_0 względem prostej podstawowej L_p . Dwa przypadki zależne od położenia punktu D , przecięcia się prostej L_0 z prostą L_p , którego współrzędne mogą być dodatnie lub ujemne i dwa przypadki zależne od ujemnej lub dodatniej wartości kąta γ utworzonego przez obie proste L_0 i L_p .

Przed omówieniem tych poszczególnych przypadków musimy ułożyć wyrażenie na wielkość i wartość kąta γ .

Wiadomem jest, że równanie dowolnej prostej

$$L - y = bx + d$$

w układzie prostokątnym płaskim możemy także napisać w kształcie:

$$L - ux + vy - 1 = 0, \dots \dots \dots 76$$

wówczas:

$$b = -\frac{u}{v}, \quad d = \frac{1}{v}.$$

Wielkość stycznej (a temsamem i samego kąta) γ zawartego między dwoma dowolnymi prostymi $L_1(u_1, v_1)$ i $L_2(u_2, v_2)$, otrzymamy wówczas równaniem:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{u_1 v_2 - v_1 u_2}{u_1 v_2 + v_1 u_2} \dots \dots \dots 77$$

Ponieważ dla rozważanego przypadku t. j. dla prostej L_p będzie $u_p = -v_p$ a dla prostej L_0 otrzymamy $u_0 \neq v_0$, przeto styczną kąta zawartego między temi prostymi otrzymamy relacją:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{v_0 - u_0}{v_0 + u_0} = \frac{b - 1}{b + 1}, \dots \dots \dots 78$$

gdzie:

$$b = \frac{Y_{II} - Y_I}{X_{II} - X_I} = \operatorname{tg} \alpha,$$

czyli:

$$\gamma = \alpha - \pi/4 \dots \dots \dots 79$$

t. zn. jeżeli wyrażenie $b > 1$, to $\alpha > \pi/4$ a kąt γ otrzyma wówczas znak dodatni, jeżeli zaś $\operatorname{tg} \alpha < 1$, to $\alpha < \pi/4$ a kąt γ otrzyma znak ujemny.

Szczegółowe równania prostej L_0 w przypadku, gdy $\operatorname{tg} \alpha \neq 1$, a punkt przecięcia się prostej L_0 z prostą L_p leży poza środkiem układu a wielkość jego współrzędnych posiada wartość skończoną — będą następujące:

Jeżeli wartość współrzędnych punktu przecięcia D omawianych prostych jest dodatnia,

czyli: $X_D = Y_D = \frac{d}{1-b} > 0$, to:

a) przy $\operatorname{tg} \alpha < 1$, otrzymujemy równanie prostej L_0 (na ryc. 8, prosta L_0^6):

$$y_1 = bx + d; \dots \dots \dots 80$$

b) przy $\operatorname{tg} \alpha > 1$ równanie prostej L_0 (na ryc. 8, L_0^7) będzie:

$$y_1 = bx - d. \dots \dots \dots 81$$

Jeżeli wartość współrzędnych punktu przecięcia D omawianych prostych jest ujemną, t. zn.:

$$X_D = Y_D = \frac{d}{1-b} < 0, \text{ to:}$$

c) przy $\operatorname{tg} \alpha < 1$, otrzymujemy równanie L_0 (na ryc. 8, prosta L_0^8):

$$y_1 = bx - d \dots \dots \dots 82$$

d) a przy wartości $\operatorname{tg} \alpha > 1$, równanie prostej L_0 (na ryc. 8, prosta L_0^9) będzie:

$$y_1 = bx + d, \dots \dots \dots 83$$

przyczem w przypadkach a i c otrzymamy znak kąta γ zawartego między omawianymi prostymi — według umowy — ujemny, a w przypadkach b i d znak ten będzie dodatni.

Oczywista rzecz, że ważność twierdzeń zawartych w rozdziale nE . Metoda analityczna⁴ odnosi się tylko do funkcji dodatnich t. zn. musi być:

$$f(x_1, x_2 \dots x_n) > 0, \dots \dots \dots 84$$

a tem samem:

$$\varphi(x_1, x_2 \dots x_n) > 0 \dots \dots \dots 84a$$

Z powyższego przedstawienia sprawy wynika, że *zapomocą wzajemnego położenia obrazów prostoliniowych uzyskanych z przekształceń nieznanego kształtu surowej funkcji statystycznej o ilukolwiek zmiennych $f(x_1, x_2 \dots x_n)$, oraz wyrównanej*

funkcji empirycznej $\varphi(x_1, x_2 \dots x_n)$, możemy zawsze oznaczyć stopień dokładności funkcji empirycznej w stosunku do surowych wyników statystycznych a temsamem porównać stopnie dokładności dwóch lub więcej danych funkcji empirycznych.

We wszystkich wyżej omówionych przypadkach z wyjątkiem czwartego, możemy zawsze nie mając danego wyraźnego kształtu funkcji statystycznej $f(x_1, x_2 \dots x_n)$ — taki współczynnik a wyznaczyć, zapomocą którego przeprowadzona rektyfikacja wzoru empirycznego $\varphi(x_1, x_2 \dots x_n)$, przyrówna wyniki tego wzoru do wyników surowej funkcji statystycznej f . Forma tych równań dla przypadków 1-go i 3-go określona jest wzorem 75, a dla przypadku drugiego wzorami 71 i 72.

Ostatni przypadek t. j. czwarty usuwa się nam z pod tak prymitywnej operacji matematycznej, ponieważ rzędne prostej L_0 przedstawiającej przekształcony obraz funkcji empirycznej φ , nie są ani proporcjonalne do rzędnych prostej L_p będącej obrazem szeregu ułożonego z wyników pomierzonego związku funkcyjnego f , ani też różnica rzędnych obydwóch tych prostych nie jest liczbą stałą.

Położenie wzajemne obydwóch tych prostych L_p i L_0 , jest określone współrzędnymi ich punktu przecięcia:

$$X_D = Y_D = \frac{d}{1-b} - D,$$

oraz wielkością i znakiem kąta γ zawartego między nimi:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{b-1}{b+1} - \gamma,$$

czyli krótko jakąś funkcją dwu zmiennych:

$$\eta = \psi(D, \gamma), \dots 85$$

którą należałoby tak dobrać, aby

$$f(x_1, x_2 \dots x_n) = \eta \cdot \varphi(x_1, x_2 \dots x_n), \dots 86$$

co jest rzeczą niemożliwą, ponieważ brak nam odnośnych warunków określających funkcję η . Możemy jednak inną drogą znaleźć związek między f i φ , a stanie się to wówczas, jeżeli oprócz danych dwóch szeregów liczb, mianowicie szeregu Y przedstawionego obrazem $y=x$, oraz szeregu Y_1 przedstawionego obrazem $y_1 = bx + d$, znajdziemy taki trzeci szereg Y_2 wyrażony wartościami szeregu drugiego Y_1 , którego obraz będzie również prostą przechodzącą przez środek układu 0 i nachyloną do obydwóch osi współrzędnych pod kątem $\pi/4$, czyli obraz tego nowego szeregu Y_2 będzie się pokrywał z obrazem szeregu podstawowego Y , uzyskanego z pomiarów.

Równanie tej nowej prostej szeregu Y_2 będzie miało kształt:

$$y_2 = x, \dots 87$$

a wprowadzając tu wartości szeregu drugiego Y_1 , otrzymamy:

$$\psi(y) = y_2 = (y_1 - d) \frac{1}{b} = x = y, \dots 88$$

a tem samem otrzymamy w przypadku ogólnym, bez względu na ilość zmiennych

niezależnych badanych funkcji, zapomocą linjowych przekształceń równania dwóch szeregów liczb, z których jeden przedstawia wyniki surowej funkcji statystycznej $f(x_1, x_2 \dots x_n)$, a drugi wyniki — odpowiadające tej nieznannej z kształtu funkcji statystycznej — wyrównanej funkcji empirycznej $\varphi(x_1, x_2 \dots x_n)$.

Ostateczny kształt równania 88 będzie:

$$y = (y_1 - d) \frac{1}{b} \dots 89$$

lub wyraźniej:

$$f(x_1, x_2 \dots x_n) = [\varphi(x_1, x_2 \dots x_n) - d] \frac{1}{b}. \dots 90$$

Oczywista rzecz, że przy praktycznym zastosowaniu wyżej opisanych operacji matematycznych wystąpią drobne błędy wynikające z przekształceń prostych — podobnie jak przy użyciu metody korelacyjnej — oraz niedokładności w rachunkach powstałe z powodu zaokrąglenia poszczególnych wyników pośrednich. Suma tych błędów i niedociągnięć względnie przeciągnięć rachunków jest w prostym stosunku zależną od ilości spostrzeżeń t. j. od liczby n — nie odgrywa ona jednak poważniejszej roli i nie wywiera decydującego wpływu na stopień dokładności obliczonych wzorami empirycznymi przekształconymi sposobem wyżej opisanym.

Sumę tych błędów wyrażoną czynnikiem:

$$\mu = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n-1} Y_i}{\sum_{i=1}^n Y_i} = 1 - \nu \dots 91$$

możemy zupełnie pominąć, jeżeli jej wartość bezwzględna nie przekracza 5% t. znaczy:

$$\nu = \left| \frac{\sum_{i=1}^{n-1} Y_i}{\sum_{i=1}^n Y_i} \right| \geq 0,995,$$

gdzie Y jest szeregiem statystycznym a Y_2 przekształconym szeregiem funkcji empirycznej, przyczem szereg statystyczny jest uporządkowany według wielkości liczb, wreszcie n = ilości spostrzeżeń.

Nie można pominąć tu uwagi, że przy budowie wzorów empirycznych nie zawsze jest wskazany zbyt wielki stopień dokładności, szczególnie, jeżeli w materiale statystycznym występuje znaczna dyspersja punktów (przekraczająca 100%). Odchylenia takie należy — przy ustalaniu formuły empirycznej — uwzględnić na równi z wszystkimi innymi odchyleniami, o ile przy tych spostrzeżeniach niema szczegółowych wskazówek dotyczących ich wyjątkowych wielkości. Uwzględniając je, czynimy te wprawdzie kosztem stopnia dokładności wobec mniejszych odchyłeń, szczególnie tam, gdzie wielkie odchylenia idą w jednym kierunku (operujemy bowiem sumami i średnimi arytmetycznymi), lecz tem samem

ogólny wynik zbliżamy bardziej do obrazu przedstawionego materiałem statystycznym czyli do rzeczywistości.

Podana metoda analityczna do badania stopnia dokładności wzorów empirycznych jest elementarna, jasna, prosta i obrazowa a zatem przejrzystą.

Można jej użyć: 1. do sprawdzenia stopnia dokładności wyników wzoru empirycznego w stosunku do wyników pomierzonych względnie spostrzeżonych t. j. do wyników surowej nieznannej funkcji statystycznej; 2. do porównania stopnia dokładności wyników dwóch danych funkcji empirycznych, wreszcie 3. do podwyższenia stopnia dokładności badanej funkcji empirycznej.

We wszystkich tych przypadkach możemy — zależnie od stopnia dokładności (wyrażonego np. w procentach), jaki przy rachowaniu zastosować pragniemy — ograniczyć odpowiednimi warunkami wzajemne położenie obydwóch prostych, mianowicie: prostej L_p będącej obrazem przekształconej funkcji statystycznej oraz prostej L_0 będącej obrazem przekształconej funkcji empirycznej.

W przypadku pierwszym ustalamy konwencjonalną największą dopuszczalną wartość kąta γ zawartego między oboma prostymi L_p i L_0 oraz położenie punktu przecięcia obydwóch prostych L_p i L_0 , w zależności od rodzaju wzoru empirycznego. Stopień dokładności będzie tu tem wyższy im mniejszy będzie kąt γ oraz im bliżej środka odcinków prostych L_p i L_0 ograniczonych współrzędnymi punktów największej i najmniejszej wartości szeregu spostrzeżeń — będzie leżał punkt D przecięcia się obydwóch tych prostych.

W przypadku drugim: z dwóch badanych wzorów empirycznych będzie ten dawał dokładniejsze wyniki, którego obraz L_0 z prostą podstawową L_p będzie zawierał mniejszy kąt γ , przy równych wartościach współrzędnych punktów przecięcia się $D_1 = D_2$ obydwóch prostych badanych L_0 i L_0' z prostą L_p ; względnie przy równych kątach γ , będzie ten wzór dawał dokładniejsze wyniki, którego obraz L_0 przetnie prostą L_p bliżej jej środka odcinka ograniczonego współrzędnymi punktów największej i najmniejszej wartości szeregu statystycznego Y .

W przypadku trzecim możemy stopień dokładności wzoru empirycznego dowolnie podnieść przekształcając daną funkcję empiryczną według wzoru 88:

$$y_1 = \varphi(x_1, x_2 \dots x_n) \text{ na } y_2 = \psi(y_1),$$

z czego wynika, że:

$$\psi(y_1) = \psi[\varphi(x_1, x_2 \dots x_n)],$$

czyli:

$$f(x_1, x_2 \dots x_n) = \psi[\varphi(x_1, x_2 \dots x_n)] \cdot \nu, \quad 92$$

w czem f = surowej funkcji statystycznej, a φ = wyrównanej funkcji empirycznej.

Wzór 92 nie daje jednak w praktycznym użyciu wyników absolutnie ścisłych tylko przybliżone, a to z powodu całego szeregu błędów i nieścisłości popełnianych podczas rachowania (o czem wyżej była mowa). W wyjątkowych

Tabela VII.

p. L.	v_p X=Y	v_0 Y ₁	v Y ₂	$v_p - v = \Delta_1$		$v_0 - v = \Delta_2$		Uwaga
				+	-	+	-	
1	0,760	0,562	0,427	0,333	—	0,135	—	
2	1,010	1,275	1,202	—	0,192	0,073	—	
3	1,040	1,288	1,217	—	0,177	0,071	—	
4	1,050	1,267	1,194	—	0,144	0,073	—	
5	1,120	1,284	1,213	—	0,093	0,071	—	
6	1,230	1,310	1,240	—	0,010	0,070	—	
7	1,260	1,442	1,384	—	0,124	0,058	—	
8	1,260	1,571	1,524	—	0,264	0,047	—	
9	1,280	1,291	1,220	0,060	—	0,071	—	
10	1,290	1,437	1,379	—	0,089	0,058	—	
11	1,300	1,345	1,279	0,021	—	0,066	—	
12	1,300	1,413	1,352	—	0,052	0,061	—	
13	1,320	1,323	1,255	0,065	—	0,068	—	
14	1,350	1,370	1,317	0,033	—	0,053	—	
15	1,360	1,519	1,468	—	0,108	0,051	—	
16	1,380	1,061	0,970	0,410	—	0,091	—	
17	1,390	1,441	1,383	0,007	—	0,058	—	
18	1,420	1,453	1,396	0,024	—	0,057	—	
19	1,430	1,368	1,304	0,126	—	0,064	—	
20	1,430	1,368	1,305	0,125	—	0,063	—	
21	1,490	1,736	1,704	—	0,214	0,032	—	
22	1,500	1,643	1,603	—	0,103	0,040	—	
23	1,520	1,242	1,167	0,353	—	0,075	—	
24	1,520	1,585	1,539	—	0,019	0,046	—	
25	1,590	1,377	1,313	0,277	—	0,064	—	
26	1,590	1,830	1,787	—	0,197	0,048	—	
27	1,600	1,848	1,824	—	0,224	0,024	—	
28	1,610	1,299	1,229	0,381	—	0,070	—	
29	1,660	1,747	1,716	—	0,056	0,031	—	
30	1,660	1,837	1,813	—	0,153	0,024	—	
31	1,670	1,456	1,399	0,271	—	0,057	—	
32	1,700	1,613	1,570	0,130	—	0,043	—	
33	1,770	2,093	2,092	—	0,322	0,001	—	
34	1,800	1,742	1,710	0,090	—	0,032	—	
35	1,810	1,631	1,589	0,221	—	0,042	—	
36	1,850	2,303	2,320	—	0,470	—	0,017	
37	1,920	1,464	1,408	0,512	—	0,056	—	
38	2,010	1,332	1,308	0,202	—	0,024	—	
39	2,040	2,384	2,408	—	0,368	—	0,024	
40	2,060	1,314	1,788	0,272	—	0,026	—	
41	2,070	2,241	2,470	—	0,400	—	0,029	
42	2,120	1,320	1,795	0,325	—	0,025	—	
43	2,140	1,900	1,882	0,258	—	0,018	—	
44	2,210	2,542	2,580	—	0,370	—	0,038	
45	2,360	2,998	3,076	—	0,716	—	0,078	
46	2,440	2,168	2,174	0,266	—	—	0,006	
47	2,450	2,303	2,330	0,120	—	—	0,027	
48	2,450	2,483	2,516	—	0,066	—	0,033	
49	2,460	2,595	2,638	—	0,178	—	0,043	
50	2,470	2,233	2,244	0,226	—	—	0,011	
51	2,470	2,514	2,549	—	0,079	—	0,035	
52	2,510	2,242	2,258	0,252	—	—	0,016	
53	2,510	2,289	2,305	0,221	—	—	0,016	
54	2,520	2,424	2,452	0,068	—	—	0,028	
55	2,650	2,531	2,568	0,082	—	—	0,037	
56	2,650	2,361	2,383	0,267	—	—	0,022	
57	2,790	2,395	2,964	—	0,174	—	0,069	
58	2,890	3,036	3,171	—	0,281	—	0,035	
59	2,960	3,139	3,233	—	0,323	—	0,094	
60	3,010	3,152	3,243	—	0,233	—	0,091	
Σ	109,480	110,813	109,697	5,998	6,199	2,132	0,799	

Przykład ten sam jak w tab. V i VI. Sekundowa prędkość wody w rzece Dunaju.

przypadkach, jeżeli prosta L_0' będąca obrazem funkcji ψ przechodzi przez środek układu, wówczas kąt γ' zawarty między prostymi L_p i L_0' , równy jest zeru a współczynnik $\nu = 1$. Jeżeli zaś kąt $\gamma' \neq 0$ jednakowoż zawsze bardzo mały w stosunku do kąta γ zawartego między prostymi L_p i L_0 (będącymi obrazami przekształconych funkcji f i φ) to prosta L_0' nie przechodzi przez środek układu tylko jej punkt przecięcia z prostą L_p , zbliża się do niego i dlatego możemy współczynnik ν przyjąć za współczynnik proporcjonalności między rzędnymi

prostej L_p i L_0' . Ta mała strata ścisłości niema żadnego znaczenia w praktycznym zastosowaniu opisaney metody.

W tabeli VII-mej podano przykład zastosowania metody analitycznej, obliczony już poprzednio w tabeli V-tej przy pomocy korelatów oraz w tabeli VI-tej; przy pomocy metody kowariacyjnej. Równocześnie obliczono dyspersje poszczególnych spostrzeżeń Y i im odpowiadających wyników obliczeń Y_1 .

Według wzorów 62 otrzymano spółrzedne punktów prostej przedstawiającej szereg liczb otrzymany wzorem empirycznym $v_0 = Y_1$:

$$A_I - X_I = \frac{40.720}{30} = 1.357, Y_I = \frac{42.495}{30} = 1.417$$

$$A_{II} - X_{II} = \frac{68.760}{30} = 2.292, Y_{II} = \frac{68.318}{30} = 2.277.$$

Przez te dwa punkty przechodzi prosta L_0 wyrażona równaniem:

$$L_0 - y_1 = 0,9198x + 0,169,$$

która z prostą $L_p - y = x$ zawiera kąt $\gamma = 2^\circ 23'$. Obie te proste przecinają się w punkcie D o spółrzednych:

$$X_D = Y_D = \frac{0,169}{1 - 0,9198} = 2.107.$$

Punkt ten leży niedaleko środka odcinka prostej L_p ograniczonego spółrzednymi o wartościach granicznych szeregu spostrzeżeń t. j. 0,76 i 3,01. Spółrzedne środka tego odcinka będą zatem:

$$X_s = Y_s = \frac{0,76 + 3,01}{2} = 1,885,$$

zatem różnica:

$$X_D - X_s = Y_D - Y_s = 2,107 - 1,885 = 0,222.$$

Gdy prostą L_0 przekształcimy wzorem 70 na prostą L_0' otrzymamy jej dwa punkty:

$$A'_I - X_I = 1,35733, Y'_I = \frac{40,724}{30} = 1,35747$$

$$A'_{II} - X_{II} = 2,292, Y'_{II} = \frac{68,973}{30} = 2,2991$$

i równanie:

$$L_0' - y_2 = 1,0074x - 0,0099,$$

wreszcie kąt, jaki zawiera z prostą L_p :

$$\gamma = 14' 15'',$$

a więc szereg Y_1 otrzymany zapomocą wzoru empirycznego $\varphi(x)$ przedstawiony obrazem L_0 , zbliżyliśmy (bez uwzględnienia sumy błędów) zapomocą przekształcenia na szereg Y_2 przedstawiony obrazem L_0' do danego szeregu statystycznego Y , przedstawionego obrazem L_p , którego kształt funkcji $f(x)$ nie jest znany.

Czynnik sumy błędów dla powyższego przykładu według wzoru 71, wynosi:

$$\mu = 1 - \frac{109.480}{1,09.697} = 0,00199$$

czyli średni błąd jednostkowy jest mniejszym od 2‰ a przybliżony spółczynnik proporcjonalności:

$$\nu = \frac{109.480}{1,09.697} = 0,99801.$$

Przy dokładniejszym rachunku należałoby tu zastosować metodę kowariacyjną, przesuwając środek układu do punktu przecięcia się obydwóch prostych L_p i L_0' .

Ponieważ obie funkcje empiryczne y_1 i y_2 są ciągłe, a funkcja y_2 jest przekształconą na prostą zbliżoną do prostej podstawowej możemy łatwo obliczyć dyspersje szeregów Y i Y_1 równaniami:

$$Y - Y_2 = \Delta_1$$

$$Y_1 - Y_2 = \Delta_2,$$

przyczem różnica sum dodatnich i ujemnych dyspersyj przy uwzględnieniu błędów, dla szeregu Y surowej funkcji statystycznej $f(x)$, musi być równą 0, czyli:

$$\Sigma(+\Delta_1) - \Sigma(-\Delta_1) = 0.$$

Dyspersja funkcji empirycznej y_1 musi być mniejszą od dyspersji funkcji statystycznej y

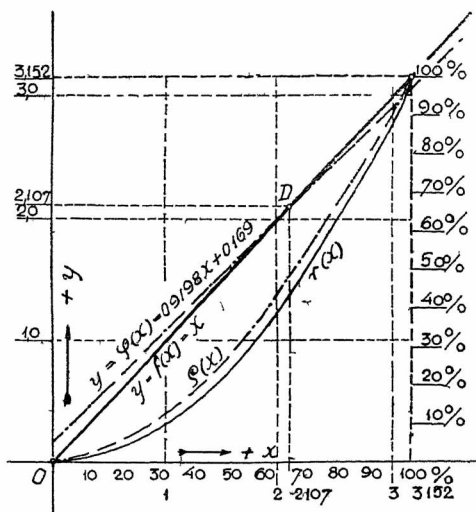
Tabela VIII.

L. pomiaru	Prosta $y=x$					Prosta $y_1=0,9198x+0,169$				
	$x = x_k = v_p$		y_k		A_r jednostek pow.	v_0	y_1			A_e
	x_k	$x_k \%$	y_k	y_k			y_1	$y_1 k$	$y_1 k \%$	
1	0,760	25,25	0,289	6,88	0,02405	0,562	0,868	0,394	8,43	0,02143
2	1,010	33,55	0,510	11,26	0,01725	1,275	1,098	0,639	13,66	0,01539
5	1,120	37,21	0,627	13,84	0,00836	1,284	1,199	0,766	16,38	0,00746
6	1,230	40,86	0,756	16,69	0,00876	1,310	1,300	0,903	19,31	0,00781
14	1,350	44,85	0,911	20,11	0,00988	1,370	1,411	1,067	22,82	0,00880
22	1,500	49,83	1,125	24,83	0,01251	1,643	1,548	1,289	27,56	0,01114
31	1,670	55,48	1,394	30,77	0,01418	1,456	1,705	1,565	33,47	0,01263
35	1,810	60,13	1,638	36,15	0,01143	1,631	1,834	1,813	38,77	0,01020
38	2,010	66,78	2,020	44,59	0,01550	1,832	2,018	2,198	47,01	0,01381
42	2,120	70,43	2,247	49,60	0,00793	1,820	2,118	2,424	51,84	0,00707
45	2,360	78,40	2,785	61,48	0,01519	2,998	2,340	2,961	63,32	0,01355
51	2,470	82,06	3,050	67,33	0,00585	2,514	2,441	3,223	68,92	0,00521
52	2,650	88,04	3,511	77,51	0,00763	2,531	2,606	3,644	77,93	0,00702
57	2,790	92,69	3,892	85,91	0,00406	2,895	2,735	4,051	86,63	0,00380
58	2,890	96,01	4,176	91,96	0,00182	3,086	2,827	4,329	92,58	0,00176
59	2,960	98,34	4,381	96,71	0,00056	3,189	2,892	4,530	96,87	0,00047
60	3,010	100,00	4,530	100,00	0,00014	3,152	2,938	4,676	100,00	0,00012
				Σ	0,16510				Σ	0,14767

w przeciwnym bowiem razie wzór empiryczny zbudowano na fałszywych podstawach.

W powyższym przykładzie dyspersja funkcji empirycznej tylko w dziewięciu pozycjach (6, 9, 11, 12, 13, 14, 17, 18 i 24) jest większą od dyspersji szeregu statystycznego, we wszystkich innych pozycjach t. j. w pozostałych 51 pozycjach — jest ona mniejszą i wogóle z wyjątkiem pozycji 1-szej nie przekracza 10%, co przy wzorach empirycznych dla średniej prędkości wody w łóżyskach przyrodzonych — uważa się za wystarczający stopień dokładności.

Wreszcie podamy jeszcze przykład liczbowy (ten sam, który opracowano w tabelach V, VI i VII) stosując metodę krzywych koncentracyjnych opisanych w ustępie C niniejszej pracy.



Ryc. 9.

Otrzymano tu stopnie koncentracji:

$$K_r = A_r : A = 0,1651 : 0,5 = 0,3302$$

$$K_e = A_e : A = 0,14767 : 0,5 = 0,29534,$$

oraz miarę koncentracji:

$$\kappa = \frac{K_r}{K_e} = \frac{A_r}{A_e} = \frac{0,3302}{0,29534} = \frac{0,1651}{0,14767} = 1,11808,$$

następnie stopnie stałości:

$$S_r = 1 - K_r = 1 - 0,3302 = 0,6698$$

$$S_e = 1 - K_e = 1 - 0,29534 = 0,70466,$$

wreszcie miarę stałości:

$$\sigma = \frac{A - A_e}{A - A_r} = \frac{S_r}{S_e} = \frac{0,3349}{0,35233} = \frac{0,6698}{0,70466} = 0,95053.$$

W wyniku badań — także i przy użyciu tej metody — dążą miary koncentracji i stałości do wartości jednostkowej, którą osiągają przy równych stopniach koncentracji względnie stałości.

Warunków stopnia dokładności wyrównanej funkcji empirycznej $\varphi(x)$ w stosunku do surowej funkcji statystycznej $f(x)$ — ułożyć tu jednak nie można, a to ponieważ stosunek stopni koncentracji względnie stałości nie zależy od wartości funkcji, tylko od proporcjonalności ich rzędnych. Przy doskonałej proporcjonalności miary koncentracji i stałości równają się jedności bez względu na wartość współczynnika proporcjonalności.

Metoda ta przeto nie odda nam tych usług przy badaniu krzywych empirycznych — z jakich korzystamy przy stosowaniu innych metod w niniejszej pracy opisanych, podano ją jednak z obowiązku sprawozdawczego.

Kończąc, dziękuję gorąco Panu Dr. Władysławowi Nikliborcowi, Docentowi U. J. K. i P. L., za przejrzanie niniejszej pracy przed oddaniem jej do druku.

Wiadomości z literatury technicznej

Budownictwo wodne

„Gospodarki Wodnej“ zeszyt 3 ukazał się w dużych rozmiarach (48 stron, folio) i o równie bogatej treści, jak poprzednie. Na wstępie dwa ważne artykuły z zakresu gospodarstwa wodnego, a to: Prof. Z. Łudkiewicza p. t.: „Inwestycje wodne a kryzys gospodarczy“ i Inż. E. Romańskiego, p. t.: „Rozważania o programie w dziedzinie prac wodnych“, jako dalszy ciąg serii artykułów gospodarczych. Bardzo interesujące są artykuły dotyczące kwestyj specjalnych, pióra inżynierów T. Zubrzyckiego, A. Pareńskiego, K. Wóycickiego, J. Decyusza, J. Szowhenowa, K. Dębskiego i J. Kwiatkowskiego. Obszerne przegląd literatury najnowszej, krajowej i zagranicznej, stanowi uzupełnienie zeszytu.

Dr. M. M.

Bibliografia

Książki nadesłane do Redakcji.

Prof. W. Mozer: „Budowa i obliczanie części parowozów“. Lwów, 1935. Skład główny w Komisji Wydawn. Tow. Bratniej Pomocy Studentów Poli-

techniki Lwowskiej. VIII i 188 str., 4 tablice. Cena brosz. 25 zł. Nadzwyczaj starannie wydany podręcznik ilustruje 155 rysunków rozmieszczonych częściowo w tekście, częściowo na dodanych tablicach. Treść obejmuje nast. działy: Zestawy kołowe; Odciażki; Osie; Czopy; Korby; Mażnice i ich prowadnice; Korbowody i łączniki; Wodziki i ich prowadnice; Tłoki i trzony tłokowe; Dławiki; Cylindry; Pokrywy. Autor zapowiada w przedmowie rychłe opracowanie osobnej publikacji poświęconej rozrządowi pary w parowozach.

„Księga Inżynierów Mechaników Polskich“. Warszawa. Nakładem Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników Polskich, 1935. Jest to księga adresowo-informacyjna, która podaje: historię powstania i opis działalności S. I. M. P., jego statut, spis Władz i Organów S. I. M. P., spis członków, spis inżynierów-mechaników w Polsce, dotychczas nie należących do S. I. M. P., informacje i dane o szkolnictwie technicznym, wyższym i zawodowym w Polsce, spis polskich czasopism technicznych, oraz spis przedsiębiorstw przemysłu metalowego, członków Pols. Związku Przem. Metalowych. Ze względu na

bogata treść książka ta ma dużą wartość informacyjną. Adres S. I. M. P.: Warszawa, Czackiego 3/5.

Inż. Józef Pruchnik: „Przyszłość Palestyny ze stanowiska przyrodniczego“. Warszawa 1935. Nakładem Dyrektorjum Keren-Hajesod w Polsce.

Z sali odczytowej P. T. P.

We środę dnia 9. października b. r. odbyło się tygodniowe zebranie Członków P. T. P., na którym Kol. Inż. St. Gawliński wygłosił odczyt sprawozdawczy p. t. „Wystawa Drogowa w Warszawie“. Odczyt ten odbył się staraniem Sekcji Drogowej Towarzystwa. Treść jego podaliśmy w rubryce „Wystawy i Zjazdy“ (Nr. 20).

W dniu 16. października b. r. Profesor Warszawskiej Politechniki Dr. Maksymilian Huber, Członek Honorowy P. T. P. wygłosił na śródowym zebraniu Członków Towarzystwa odczyt, poświęcony dwom tematom: 1. „Nowe badania wytrzymałościowe rur grubościennych pod ciśnieniem“ i 2. „Doświadczalne sprawdzenie teorii wybożenia prostego toru kolejowego o szynach spawanych“. Drugi z powyższych tematów łączył się z treścią wykładu Prof. Hubera wygłoszonego w dniu 23 maja b. r. o którym donosiliśmy w Nr. 11-tym *Cz. T.*

Na zebraniu Sekcji Drogowej P. T. P. w piątek 18. października Kol. Inż. Dobrosław Stróżecki mówił na temat: „Naprężenia termiczne w monolitycznych nawierzchniach brukowanych“.

We środę, dnia 23. X. b. r. w wielkiej sali Izby Przemysłowo-Handlowej we Lwowie mówił Profesor U. J. K. Dr. Stanisław Grabski na temat: „Passywna czy aktywna polityka gospodarcza“. Wykład ten był pierwszym z cyklu zapowiedzianych w obecnym sezonie odczytów z dziedziny aktualnych spraw gospodarczych. Sala była przepełniona.

Na zebraniu Sekcji Drogowej P. T. P. odbyła się we wtorek, dnia 29 października w sali P. T. P. prelekcja p. Inż. Wexnera z Krakowa, na temat: „Zastosowanie zimnych asfaltów i emulsyj w drogownictwie“.

We środę, dnia 30 października b. r. na tygodniowym zebraniu Członków P. T. P. wygłosił Prof. Inż. Edwin Hauswald odczyt p. t. „Organizacja walki z bezrobociem w Niemczech“. Prelegent przedstawił rozmiary bezzarobkowości w Niemczech, starania o dostarczenie pracy i zarobków bezrobotnym, plany gospodarki technicznej czynników państwowych, miejscowych i prywatnych; sposoby uzyskiwania kredytów itd. Po odczycie wywiązała się ożywiona i długa dyskusja. Odczyt był urządzony staraniem Sekcji Racjonalnej Organizacji P. T. P.

Na zebraniu Sekcji Hydrotechnicznej P. T. P. we czwartek, dnia 31 października b. r. (w lokalu Katedry Budown. wodnego P. L.) Prof. Dr. Inż. Maksymilian Matakiewicz przedstawił wyniki trzech najnowszych prac z dziedziny hydrologii, poczem odbyła się dyskusja na aktualne tematy z dziedziny budownictwa wodnego.

Drugi z cyklu prelekcji, na aktualne tematy gospodarcze, odczyt b. Ambasadora R. P. p. Tytusa Fi-

lipowicza p. t.: „Kiedy się skończy kryzys gospodarczy?“ odbył się we środę, dnia 6. b. m. Wielka sala Izby Przemysłowo-Handlowej we Lwowie nie mogła pomieścić wszystkich przybyłych.

Kalendarz zebrań i odczytów

Staraniem P. T. P., we środę, dnia 27. XI. br. P. Prof. Dr. Eugenjusz Romer wygłosi odczyt na temat: „Wewnętrzna i zewnętrzna sytuacja gospodarcza Polski“. Odczyt będzie ilustrowany mapami, a odbędzie się w sali Izby Przemysłowo-Handlowej we Lwowie, ul. Akademicka 17. Odczyt ten będzie czwartym z cyklu prelekcji na aktualne tematy gospodarcze, zapowiedzianego w Nr. 20. *Cz. T.*

Sekcja Automobilowo-Lotnicza P. T. P. przygotowuje szereg odczytów w bieżącym sezonie. Daty nie zostały jeszcze ostatecznie ustalone.

Sprawy Towarzystwa

Sekretarjat P. T. P. rozesłał Członkom Towarzystwa pismo następującej treści: L. 618/35, Lwów, dnia 30. X. 1935. Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie podaje niniejszem do wiadomości Szanownych Kolegów, że na podstawie uchwały Wydziału Głównego P. T. P. z dn. 27. VI. 1935 r. wystąpiło ze Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych w Warszawie, przystępując równocześnie w charakterze Członka-Założyciela do Naczelnej Organizacji Inżynierów (N. O. I.) R. P. w Warszawie. W załączeniu przesyłamy statut N. O. I. Za Wydział Główny P. T. P. Prezes: *Inż. Stanisław Rybicki mp.* Sekretarz: *Inż. Zygmunt Marynowski mp.*

I Zjazd Delegatów do Naczelnej Organizacji Inżynierów (NOI) odbędzie się w Warszawie w dni 1-go grudnia b. r. o godz. 10-tej w sali Izby Przemysłowo-Handlowej, ul. Wiejska 10, z porządkiem dziennym: 1. Otwarcie Zjazdu, 2. Wybór Prezydium Zjazdu, 3. Zatwierdzenie regulaminu obrad Zjazdu, 4. Sprawozdanie Rady Głównej, 5. Program działalności NOI, 6. Wybór Prezesa, 7. Wybór głównej Komisji Rewizyjnej, 8. Uchwalenie wysokości wpisowego i wkładek jako też preliminarza wydatków, 9. Sprawy wniesione przez Członków.

Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 9. IX. 1935 r. Obecni: Prezes Inż. St. Rybicki, Wiceprezisi: Rektor Dr. Otto Nadolski, Inż. Prachtel-Morawiański i 11 Członków Wydziału.

1. Protokół z posiedzenia Wydziału Głównego z dnia 27. VI. b. r. po odczytaniu przyjęto z uzupełnieniem wniesionego przez Dr. Pareńskiego sprzeciwu treści następującej:

„Sprzeciwiam się ukonstytuowaniu się Wydziału dokonanemu na posiedzeniu w dniu 3. VI. 1935 r. a w szczególności sprzeciwiam się braniu udziału w posiedzeniach Wydziału Głównego przez zastępców członków, oraz udziałowi ich w głosowaniu, ponieważ sprzeciwia się to treści przepisów Statutu Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, a w szczególności treści § 33 lit. h“.

W odpowiedzi Prezes Inż. Rybicki wyjaśnia, że zapraszani na posiedzenia Wydziału Zastępcy członków, pełnią określone funkcje w Towarzystwie i obecność ich, ze względu na ciągłość pracy i zaznajomienie się z szeregiem rozważanych problemów, jest konieczną. Wreszcie na posiedzeniu Wydziału Głównego dnia 20. marca 1934 r. uchwalono następujący wniosek: „Wniosek Prof. Bratro, poparty przez prof. Dr. Matakiewicza, aby zastępców członków Wydziału poleconych przez Komisję Matkę, Prezydium mogło zapraszać według uznania na posiedzeniu Wydziału Głównego bez prawa głosowania — uchwalono“. W końcu Statut P. T. P. nie wyklucza możliwości uczestniczenia w obradach (bez prawa głosowania) tych członków Towarzystwa, którzy zostaną przez Wydział Główny zaproszeni. Po wyjaśnieniach Prezesa Inż. Rybickiego Wydział Główny uchwalił przejść nad powyższym sprzeciwem do porządku dziennego.

2. Wybór delegatów P. T. P. na posiedzenie Rady Głównej N. O. I. w dn. 17. IX. b. r. Odczytano pismo Naczelnej Organizacji Inżynierów, zawiadamiające P. T. P. o zatwierdzeniu Statutu N. O. I. i o posiedzeniu Rady Głównej N. O. I. dnia 17. IX. b. r. Jako delegatów do Rady Głównej N. O. I. w dniu 17. IX. br. uproszono Rektora Dr. Nadolskiego i Inż. Welczera, a jako zastępcę delegata — Inż. Nosowicza.

3. Sprawa najmu lokalu na I. p. w domu Towarzystwa Izbie Inżynierskiej.

Po wyjaśnieniach Prof. Krzyckowskiego uchwalono zwolnić Firmę „Elektrolux“ z kontraktu zawartego do 31. VII. 1936 r. wynajmując 3 frontowe pokoje z lokalu zajmowanego przez firmę „Elektrolux“ — Izbie Inżynierskiej za czynszem mies. 160 zł., odrestaurować całe mieszkanie na III. p. opróżnione przez Izbę Inżynierską za kwotę nieprzekraczającą czynsz 6-miesięczny otrzymany od Izby Inżynierskiej zgóry. Pozostałe na I. piętrze dwa pokoje będą oddane do użytku rachunkowości Tow. i adm. *Czasopisma Technicznego*, a obecny pokój obok czytelnicy przeznaczono do użytku członków Towarzystwa. W końcu złożono na ręce Inż. Bluma apel o poniesienie przez Izbę Inżynierską części kosztów remontu mieszkania na I. piętrze.

4. *Czasopismo Techniczne*.

Uchwalono wniosek Dr. Aulicha o wymianę dziennika *Depesza* za *Czasopismo Techniczne*.

Na wniosek Prof. Dr. Matakiewicza uchwalono zmienić uchwałę w sprawie odbitek prac, drukowanych w *Czasopiśmie Technicznym* w tem, że autorowie otrzymywać będą na żądanie nie 20—30 odbitek, tylko „odpowiednią ilość odbitek“.

5. Referat Prof. Dr. Matakiewicza w sprawie stabilizacji inżynierów w służbie rządowej i samorządowej.

W ożywionej dyskusji nad memorjałem Prof. Dr. Matakiewicza zabierali głos: Inż. Welcher, Inż. Nosowicz, Inż. Ciechanowicz, Inż. Prachtel-Morawiański, Rektor Dr. Nadolski, Prezes Inż. Rybicki i Inż. Marynowski, poczem na wniosek Dr. Pareńskiego uchwalono jednomyślnie przyjąć referat Prof. Dr. Matakiewicza z drobnymi uzupełnieniami zgłoszonymi przez Rektora Dr. Nadolskiego, Inż. Welczera, Inż. Ciechanowicza i Inż. Prachtla-Morawiańskiego. Memorjał powyższy zostanie w odpowiednim czasie przesłany kompetentnym czynnikom i wydrukowany w *Czasopiśmie Technicznym*. Prezes Inż. Rybicki składa imieniem Wydziału gorące podziękowanie Prof. Dr. Matakiewiczowi za znakomicie opracowany memorjał.

6. Referat Inż. Ciechanowicza i koreferat Prof. Inż. Hauswalda w sprawie zwalczania bezrobocia inżynierów będzie rozpatrywany na najbliższym posiedzeniu Wydziału Głównego.

7. Sprawozdanie z akcji wyborczej do Sejmu.

Inż. Marynowski składa krótkie sprawozdanie z akcji wyborczej do Sejmu i przebieg wyboru delegatów Polskiego Towarzystwa Politechnicznego do Okręgowych Kolegów Wyborczych.

8. Sprawa VIII. Międzynarodowego Kongresu Prasy Technicznej i Zawodowej w dn. 15—18. IX. b. r. w Warszawie.

Uchwalono uprosić Dr. Aulicha jako Redaktora *Czasopisma Technicznego*, aby reprezentował na VIII Międzynarodowym Kongresie Prasy Technicznej i Zawodowej *Czasopismo Techniczne* jako delegat P. T. P.

Inż. Wierzbiański wnosi interpelację w sprawie wniosków, zgłoszonych przez Sekcję Ogólną. Prezes Inż. Rybicki oświadcza, że wnioski zgłoszone z powodu obfitego materiału obrad będą rozpatrywane dopiero na najbliższym posiedzeniu Wydziału Głównego.

Na tem posiedzenie zamknięto.

TREŚĆ: Prof. Emil Bratro: Z historii dróg w Polsce. — Inż. R. Szewalski: Regulacja ilości obrotów silnika przy pomocy sprężyn dodatkowych regulatora. — Inż. Dr. A. Pareński: Nowe sposoby badań wzorów empirycznych. (Dokończenie). — Wiadomości z literatury technicznej. — Bibliografia. Z sali odczytowej P. T. P. — Kalendarz zebrań i odczytów. — 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.