

## Przemówienie inauguracyjne

**J. M. Rektora Politechniki Lwowskiej, Prof. Dr. Inż. Ottona Nadolskiego na uroczystości Inauguracji Roku Akademickiego 1935/36, w dniu 7 października 1935 r.**

Dostojne Zgromadzenie!

Nowy nasz rok szkolny rozpoczynamy w okresie, kiedy Polska cała ma w pełnej pamięci zgon Wskrzesiciela Państwa Polskiego, któremu Stwórca pozwolił oglądać zrealizowane marzenia i owoce pracy swojej oraz spełnione modlitwy, wysiłki i porywy kilku pokoleń polskiego Narodu.

Chwilą ciszy i skupienia uczcijmy pamięć Marszałka Józefa Piłsudskiego.

Doroczna nasza tradycyjna uroczystość inauguracji nowego roku akademickiego ma w naszym szkolnym życiu osobliwsze znaczenie. Gromadzi bowiem w naszych murach licznych przedstawicieli Władz, Instytucyj i Społeczeństwa w osobach najwybitniejszych swych przedstawicieli oraz rzesze młodzieży, przed którymi pozwala przedstawić szczerze wyniki pracy i działalności dokonanej w roku ubiegłym; pozwala też przedstawić nasze troski i trudności, które często zasępiają czoło i wymagają wielkiego wysiłku i pracy, aby je usunąć z drogi normalnej pracy Uczelni akademickiej, której głównym, podstawowym zadaniem i hasłem oraz celem istnienia jest krzewienie wiedzy technicznej i rozwijanie nauki polskiej.

Wszystkim przeto obecnym, którzy swoim przybyciem uświetnili naszą uroczystość szkolną i okazali Politechnice swoje zainteresowanie i sympatję — składam bardzo serdeczne podziękowanie. Szczególnie zaś gorąco dziękuję J. E. Najprzewielebniejszemu Księdzu Arcybiskupowi Dr. Bolesławowi Twardowskiemu za Jego tradycyjną już osobliwą łaskawość dla naszej Uczelni i za to, że raczył osobiście odprawić dzisiejszą uroczystą Mszę św. na intencję Politechniki i nowego roku akademickiego.

Ubiegły rok akademicki 1934/35 był dalszym okresem wyjątkowej pracy, związanej z wprowadzeniem życia Uczelni w ramy nowej ustawy o szkołach akademickich. Zewnętrznym wyrazem tej pracy był opracowany i uchwalony przez Władze Politechniki nowy statut naszej Uczelni, którego szereg postanowień został wprowadzony

już w życie; całość zaś wejdzie w życie po zatwierdzeniu przez P. Ministra Wyznań i Oświecenia.

W wyniku intensywnej pracy Rad poszczególnych wydziałów nad zagadnieniem usprawnienia studjów — wprowadzono w roku ubiegłym pewne reformy w studjach, na razie na roku pierwszym. Dalsze zmiany będą wprowadzone w życie sukcesywnie w roku bieżącym i następnych latach.

Problem usprawnienia studjów nie schodzi i nie może zejść nigdy z programu działalności Politechniki. Wymaga tego bowiem charakter studjów technicznych, których nowe dziedziny i kierunki powstają ciągle z zawrotną szybkością w naszych oczach. Ten niezmiernie szybki rozwój techniki zmusza uczelnie politechniczne do najbaczniejszej czujności i wprowadzania ciągle w swoje programy najnowszych zdobyczy i rezultatów gorączkowej pracy całego świata. Idzie zatem potrzeba i konieczność ciągle nowych środków badawczych i dydaktycznych, wyrażająca się w konieczności rozszerzania i unowocześniania dotychczasowych zakładów naukowych i laboratoriów, oraz tworzenia coraz to nowych.

Tymczasem w tej właśnie dziedzinie polskie Szkoły Akademickie, a w szczególności Politechniki, natrafiają ciągle na coraz to większe i niepokonalne najczęściej trudności, tak, że często opadają ręce i załamuje się nadzieja na najbliższą przyszłość.

Po zniesieniu w roku 1933/34 Wydziału ogólnego i wstrzymaniu zapisów na I rok, a potem i na dalsze na oddziale lasowym, po zniesieniu szeregu ważnych i podstawowych dla studjum technicznego katedr na innych Wydziałach, zniesiono w roku bieżącym dotowanie zakładów, laboratoriów i katedr w szkołach akademickich z budżetu Państwa, skazując je na wyłączne oparcie o udział w funduszu opłat studenckich.

Mimo przedstawienia ze strony Władz Uczelni, ankiety, oraz liczne rezolucje i memorjały instytucyj społecznych, los Wydziału rolniczo-lasowego dotychczas wciąż nie jest jeszcze zdecydowany, ze szkodą specjalną dla tej wybitnie

rolniczo-leśnej dzielnicy Polski i jej mieszkańców.

Mimo licznych wniosków i przedstawień, na 70 istniejących w P. L. katedr — 17, t. j. 26% nie są obsadzone. Zatem 17 warsztatów pracy naukowej, uznanych za konieczne dla normalnego toku nauczania pozbawionych jest stałych kierowników i to niektóre od szeregu lat. Nie trudno sobie wyobrazić, jak to wpływa na tok pracy naukowej. Na reaktywowanie zniesionych, choć bezwzględnie koniecznych katedr, jak geologii, urbanistyki, towaroznawstwa, względnie utworzenie nowych, których nie brakuje na żadnej z zagranicznych politechnik, jak na przykład konstrukcji żelbetowych i. t. p., nie ma żadnych nadziei. W tych warunkach nic dziwnego, że trudno o postęp i rozwój w takich rozmiarach, jakto wykazują uczelnie zagraniczne, dysponujące licznymi katedrami dla każdej, często bardzo specjalnej i wąskiej dziedziny, rozporządzające wielkimi laboratorjami, zakładami i środkami materialnymi.

U nas natomiast, wszystkie bez wyjątku zakłady naukowe walczą ciągle z brakiem miejsca i środków; a jeżeli nawet uda się któremu z nich, dzięki specjalnym wysiłkom i staraniom, uzyskać nowe urządzenie lub maszyny, to i wtedy bardzo często brak miejsca na ich pomieszczenie — nie pozwala na ich użytkowanie. A jednak, mimo uznanej konieczności zaradzenia tym stosunkom przez najwyższe nasze czynniki, wyrażonej w uchwale Rady Ministrów, przynajmniej od kilku już lat gmach IV gimnazjum na najkonieczniejsze potrzeby Politechniki, dotychczas budynek ten oddany nam nie został, mimo że na pomieszczenie IV gimnazjum zbudowano gmach inny, który przeznaczono jednak w ostatniej chwili na inne cele.

Przedstawiłem tu najważniejsze nasze bolączki, nie mówiąc już o dalszych, jak naprz. o budowie celowych pomieszczeń laboratorjów elektrotechnicznego, technologii chemicznej, mechanicznej i t. p.

Podnieść zaś na tem miejscu należy, że jeżeli słuszne nasze ambicje i starania o uzyskanie mocarstwowego stanowiska wśród narodów świata mają uzyskać realną treść i podstawy, konieczne do zapewnienia pomyślnych rezultatów — to nie wystarczy powoływać się na dawny dorobek kultury i nauki polskiej złotego okresu naszych dziejów. Przeciwnie, wskrzeszona Polska musi wnieść na nowo ze swej strony do skarbnicy zdobyczy ludzkości w każdej jej dziedzinie swój wyraźny, rzetelny udział i przyczynę i dbać o ciągle i trwale uzupełnianie tego udziału. Na tem zaś polu zawsze i wszędzie, zatem i w dzi-

sielszych warunkach, najwięcej do powiedzenia miała i ma nauka. Aby jednak nauka mogła się rozwijać, mogła wydierać przyrodzie zadróźnie ukrywane i strzeżone prawdy i zasady i przerabiać je wysiłkiem umysłu uczonego na prawdziwe zdobycze, musi niestety posiadać do tego celu przynajmniej najkonieczniejsze środki.

Przejdźmy teraz do wyników ubiegłego roku. Z ważniejszych spraw zaznaczyć należy, że mimo wspomniane braki, praca w Uczelni naszej wrzała na wszystkich polach. Profesorowie i docenci nasi ogłosili w ubiegłym roku drukiem ponad sto kilkadziesiąt większych prac naukowych. Ponadto poza normalną pracą brali licznie udział w zjazdach i kongresach krajowych i zagranicznych, wygłaszając tam szereg referatów i wykładów. Efekt ten byłby niewątpliwie większy, gdyby nie trudności w uzyskiwaniu paszportów na wyjazdy zagraniczne.

Poza normalnym programem corocznych wykładów i ćwiczeń, ukończono w ubiegłym roku dwuletni foto-optyczny kurs dla oficerów lotnictwa, finansowany przez Ministerstwo Spraw Wojskowych. Piękne rezultaty uzyskał także (istniejący poza normalnym programem) Instytut Techniki Szybownictwa, istniejący przy Politechnice od czterech lat, Studium lotnicze, Laboratorium Aerodynamiczne, istniejące przy Wydziale Mechanicznym, oraz Mechaniczna Stacja Doświadczalna w zakresie współpracy z przemysłem żelaznym, naftowym, wojskowym i t. p. Zakłady te wykazują coraz to dobitniej konieczność oparcia pracy techniki i przemysłu o Uczelnię, aby znaleźć w niej często konieczną pomoc naukową, bez której dziś żadna dziedzina obejść się nie może.

Za wybitne zasługi na polu długoletniej pracy naukowej nadała P. L. stopień doktora nauk technicznych honoris causa P. Prof. Drowi Kazimierzowi Bartłowi, którego dzieła naukowe w zakresie geometrii wykreślnej, a w szczególności perspektywy malarskiej, jedyne w swoim rodzaju w literaturze światowej, wydane w roku 1934 w Berlinie w języku niemieckim, zwróciły i w tej dziedzinie uwagę świata naukowego na naukę polską.

W składzie osobowym P. L. w ubiegłym roku zaszyły następujące zmiany:

zwyczajnym profesorem elektrotechniki ogólnej zamianowany został prof. dr. Stanisław Fryze,

profesorami nadzwyczajnymi zamianowani zostali:

dla mechaniki technicznej — Doc. Dr. Włodzimierz Burzyński,

dla historii architektury polskiej — Dr. Inż. Marjan Osiński,

dla mineralogii i petrografii — Doc. Dr. Marjan Kamiński.

Veniam legendi otrzymali:

Dr. Włodzimierz Trzebiatowski w zakresie chemii fizycznej,

Dr. Władysław Płoński w zakresie urządzania lasu,

Dr. Franciszek Krzysik w zakresie użytkowania lasu i technologii drewna.

Przeniesiono też habilitację Dra Mieczysława Gębarowicza z Uniwersytetu J. K. na Politechnikę w zakresie historii sztuki nowożytnej.

W następstwie tych zatwierdzeń habilitacji wzrosła ilość docentów do cyfry 18, — jakiej P. L. dotychczas nigdy nie miała.

Wskutek zwinięcia katedr opuścili stanowiska profesorskie w P. L.:

profesor fizyki Dr. Zygmunt Klemensiewicz i profesor rysunków figuralnych Jan Henryk Rosen.

W stan spoczynku przeszedł zwyczajny profesor wiertnictwa i wydobywania ropy Inż. Julian Fabiański, oraz

adjunkci P. L. Doc. Dr. Łucjan Bötcher i Inż. Włodzimierz Baczyński.

Wszystkim wymienionym Kolegom, którzy nas opuścili, składam imieniem P. L. publiczne uznanie i podziękowanie za ich pracę i zasługi, położone dla naszej Uczelni. W szczególniejszy zaś sposób dziękuję Prof. Inż. Fabjańskiemu za Jego niestrudzoną pracę i wytrwałość na stanowisku wieloletniego przewodniczącego komisji oszczędnościowej i lokalnościowej, dwóch najtrudniejszych komisji senackich w naszej Politechnice, których wielkie i istotne wyniki wszyscy przypisujemy niezmiernie pracowitości i sumienności prof. Fabjańskiego.

Niestety i w ubiegłym roku śmierć wywołała w składzie personalnym P. L. bolesne luki. Zmarł Dr. Inż. Jan Sas Zubrzycki, zasłużony em. profesor zwyczajny architektury, który swoimi pracami odkrywczymi i popularyzacyjnymi rozbudził umiłowanie dzieł architektonicznych naszej przeszłości, projektami swojego pomysłu zapisał się w szeregach najwybitniejszych polskich architektów.

Zmarł też długoletni niższy funk. P. L. Mikołaj Kosowan.

Cześć Ich pamięci!

Przechodząc do spraw młodzieży, zaznaczyć należy, że ilość studentów w r. 1934/35 wynosiła w półroczu zimowym 2527, w letnim 2369.

Różnica ta pochodzi między innymi stąd, że niektóre Wydziały mają studjum 9 półroczne,

kończące się z półroczem zimowym. W porównaniu z rokiem poprzednim 1933/34, który wykazał 2776 w półroczu zim., a 2669 w letnim, ilość studentów spadła znowu okragło o 250—300.

W odniesieniu do roku 1932/33, kiedy ilość studentów doszła do cyfry 3112 w zimowym, a 3033 w letnim półroczu, stwierdzić należy spadek okragło o 600 studentów, wynikający tak ze zniesienia Wydziału Ogólnego i niższych lat oddziały lasowego, jak również z dalszego ubożenia społeczeństwa, które traci coraz bardziej możliwość posyłania synów na studia techniczne, zwłaszcza wobec wysokich opłat studenckich. Gdyby ten szybki spadek frekwencji miał trwać dalej, może nadejść rychło chwila, kiedy nie będziemy mogli wypełnić luk i zapotrzebowania inżynierów w rozlicznych dziedzinach gospodarczych. Konieczne są środki zapobiegawcze. W tym kierunku Władze Politechniki przedstawiły Ministerstwu szczegółowo umotywowany wniosek o obniżenie opłat studenckich.

W ciągu ubiegłego roku 264 studentów naszych złożyło egzamin dyplomowy i uzyskało dyplomy inżynierskie. Stopień Magistra otrzymało dalszych 6-ciu studentów Wydziału Ogólnego. Stopnie Doktorów nauk technicznych otrzymało 4-ch inżynierów.

Młodzież nasza skupiona jest w 23 stowarzyszeniach akademickich, z trzema stowarzyszeniami samopomocowymi na czele, wśród których przoduje najstarsza z nich Bratnia Pomoc Studentów P. L. Stowarzyszenia te otrzymały w ubiegłym roku nowe statuty, uzgodnione z nową ustawą i przepisami akademickimi.

Młodzież korzystała z licznych stypendjów, które wynosiły razem około 170.000 zł. Kwota ta, w odniesieniu do 2300 studentów, z których co najmniej połowa potrzebuje pomocy materialnej — przedstawia się bardzo skromnie i zupełnie niewystarczająco.

Fundacje, które rozporządza Politechnika oparte o dwie duże realności we Lwowie, wobec trudności, z jakimi walczą dziś realności miejskie, dają także małe rezultaty. Trzecią fundację stworzyła Spółdzielnia Profesorów P. L., która w roku ubiegłym uchwaliła przekazać Politechnice Lwowskiej bezinteresownie cały swój majątek, składający się z 3-ch znacznych realności, na cele pomocy dla młodzieży oraz na cele nauki i nauczania.

Pozatem na cele pomocy dla młodzieży pracowało Koło Pań P. L., oraz złożyły ofiary osoby prywatne.

Wszystkim tym ofiarodawcom składam serdeczne podziękowanie.

To byłyby najważniejsze momenty sprawozdania za rok 1934/35, których szczegółowa ilustracja znajduje się w drukowanym Programie P. L. na rok 1935/36.

Na zakończenie mego przemówienia zwrócić się jeszcze pragnę do naszej Młodzieży, która po odpoczynku wakacyjnym wypełniła znowu mury naszej Uczelni; w szczególniejszy sposób zaś zwrócić się pragnę do tych, którzy poraz pierwszy przekroczyli progi tej najstarszej technicznej Uczelni Akademickiej w Polsce. Zwrócić Wam muszę uwagę, że studjum politechniczne jest wyjątkowo trudne i wyczerpujące, wymaga bardzo wiele czasu, pracy, wysiłku i poświęcenia. Już na wstępie musicie sobie jasno zdać z tego sprawę i musicie powziąć silne postanowienie poświęcenia się w całości obranemu studjum. Kto z Was takiego postanowienia nie ma, lub komu z Was brakuje wytrwałości w dotrzymaniu postanowień — niech raczej wcześniej po pierwszym zorientowaniu się obierze sobie inny, bardziej odpowiadający mu kierunek czy też zajęcie. Inaczej narazić się bowiem może na los

zawiedzonego malkontenta życiowego, — marnując przytem siły i środki.

Jeżeli jednak znajdziecie w sobie moc wytrwania i zapas sił oraz chęci do pracy na polu technicznym, to zapewnić Was mogę, że Szkoła nasza i wszyscy jej Profesorowie — ze swej strony z całym poświęceniem dadzą Wam prawdziwą naukę i wiedzę, oraz pełną pomoc, która może zapewnić Wam los i stanowisko w społeczeństwie.

Poza nauką samą, w czasie pobytu w Uczelni akademickiej musicie jeszcze wykształcić charakter i wyrobić w sobie ducha obywatelskiego, abyście w niedalekiej przyszłości sprostać mogli nietylko zadaniom zawodowym, ale także zadaniom kierowania społeczeństwem, do których powoła Was przyszłość. W tej pracy dla chwały i dobra Narodu i Ojczyzny, dla wielkości i potęgi Państwa naszego, życzę Wam wszystkim jak najpełniejszych sukcesów.

Życzeniem tem otwieram w Imię Boga Nowy, 91 w naszej Politechnice rok akademicki 1935/36 na pożytek Nauki Polskiej!

Inż. Dr. ALEKSANDER PAREŃSKI

## Nowe sposoby badań wzorów empirycznych.

(Ciąg dalszy)\*.

Ostatecznie otrzymano z tabeli V-tej:

$$p = \frac{\Sigma(xy)}{n} = \frac{17,68540}{60} = 0,294757,$$

$$r = \frac{p}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{0,294757}{0,311308} = 0,9468,$$

$$\frac{\sigma_x}{\sigma_y} = 0,999462, \quad \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 1,000538,$$

a ponieważ dla doskonałej zgodności wyników pomiarowych z wynikami obliczeniowymi powinien czynnik współzależności równy być jedności t. j.  $r=1$ , czyli:

$$\sigma_x = \sigma_y = \sqrt{0,294757} = 0,54291,$$

a wówczas regresja:

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \beta = b_1 = b_2 = r \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 1, \text{ a } Y = X,$$

co odpowiada wartościom  $\alpha = \beta = 45^\circ$ .

W badanym przykładzie otrzymamy równania regresji prostoliniowej:

$$\operatorname{tg} \alpha = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 0,9468 \times 1,000538 = 0,947309, \\ \text{z czego } \alpha = 43^\circ 27'$$

$$\operatorname{tg} \beta = r \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = 0,9468 \times 0,999462 = 0,94629, \\ \text{z czego } \beta = 43^\circ 25',$$

a kąt  $\gamma$  zawarty między prostymi regresji:

$$\gamma = 90^\circ - (\alpha + \beta) = 3^\circ 8'.$$

Jeżeli uwzględnimy odchylenia średnie jako błędy popełniane przy wyrażaniu jednej zmiennej drugą, to według wzorów 35 otrzymamy:

$$s_y = \sigma_y \sqrt{1-r^2} = 0,1796$$

$$s_x = \sigma_x \sqrt{1-r^2} = 0,1795,$$

a wielkość czynnika korelacyjnego wyrażonego temi odchyleniami będzie:

$$r = \sqrt{1 - \frac{s_x^2}{\sigma_x^2}} = \sqrt{1 - \frac{s_y^2}{\sigma_y^2}} = 0,9706,$$

a tem samym zmniejszy się wartość kąta zawartego między regresją prostoliniową na:

$$\gamma = 1^\circ 42'.$$

Uwzględniając jeszcze prawdopodobny błąd czynnika korelacyjnego dla dwu szeregów liczb, z których jeden uporządkowano według wielkości liczb a drugi odpowiada mu swemi wartościami parami skojarzonymi z pierwszym — otrzymamy według Pearson'a (tabela IV-ta) dla  $r=0,97$  oraz  $n=60$ :

$$r + e_2 = 0,9706 + 0,00565 = 0,97625,$$

a według tej wartości obliczony kąt  $\gamma = 1^\circ 26'$  co czyni  $+1,592\%$  różnicy dla jednej wartości obliczonej wzorem empirycznym, czyli, że każda wartość obliczona  $v_0 = Y$  jest przeciętnie o  $1,592\%$  większą od każdej wartości pomierzonej  $v_p = X$ .

Z powyżej przytoczonego przykładu wynika, że dokładność wzoru empirycznego będzie wówczas wystarczającą, jeżeli suma wartości czyn-

\*) W N-rze 19, str. 348, wraz z Tabelą V-tą, omyłkowo opuszczono kilkanaście wierszy tekstu. Aby nie psuć ciągłości rozważań, powtarzamy odnośny ustęp w całości.

Tabela V.

## Sekundowa prędkość wody na Dunaju.

L. P.	Przekrój	Prędkość				$x^2$	$y^2$	Iloczyny	
		$v_p$	$v_0$	$v_p$	$v_0$			$x \cdot y$	
		X	Y	x	y			dotatnie	ujemne
w metrach									
1	Wiedeń (obsz. zal.) . .	0,760	0,562	-1,065	-1,285	1,1842	1,6512	1,36853	—
2	Stein . . . . .	1,010	1,275	-0,815	-0,572	0,6642	0,3272	0,46618	—
3	" . . . . .	1,040	1,288	-0,785	-0,559	0,6162	0,3125	0,43882	—
4	" . . . . .	1,050	1,267	-0,775	-0,580	0,6006	0,3364	0,44950	—
5	" . . . . .	1,120	1,284	-0,705	-0,563	0,4970	0,3170	0,39692	—
6	Wiedeń . . . . .	1,230	1,310	-0,595	-0,537	0,3540	0,2884	0,31952	—
7	Stein . . . . .	1,260	1,442	-0,565	-0,405	0,3192	0,1640	0,22888	—
8	" . . . . .	1,260	1,571	-0,565	-0,276	0,3192	0,0762	0,15594	—
9	Linz . . . . .	1,280	1,291	-0,545	-0,556	0,2970	0,3091	0,30302	—
10	Wiedeń . . . . .	1,290	1,437	-0,535	-0,410	0,2862	0,1681	0,21935	—
11	Linz . . . . .	1,300	1,345	-0,525	-0,502	0,2756	0,2520	0,26355	—
12	Wiedeń . . . . .	1,300	1,413	-0,525	-0,434	0,2756	0,1884	0,22785	—
13	Linz . . . . .	1,320	1,323	-0,505	-0,524	0,2550	0,2746	0,26462	—
14	Tulln . . . . .	1,350	1,370	-0,475	-0,477	0,2256	0,2275	0,22658	—
15	Wiedeń . . . . .	1,360	1,519	-0,465	-0,328	0,2162	0,1076	0,15252	—
16	Mauthausen . . . . .	1,380	1,061	-0,445	-0,786	0,1980	0,6178	0,34977	—
17	Wiedeń . . . . .	1,390	1,441	-0,435	-0,406	0,1892	0,1648	0,17661	—
18	Tulln . . . . .	1,420	1,453	-0,405	-0,394	0,1640	0,1552	0,15957	—
19	Mauthausen . . . . .	1,430	1,368	-0,395	-0,479	0,1560	0,2294	0,18921	—
20	" . . . . .	1,430	1,368	-0,395	-0,479	0,1560	0,2294	0,18921	—
21	Stein . . . . .	1,490	1,736	-0,335	-0,111	0,1122	0,0123	0,03719	—
22	Wiedeń . . . . .	1,500	1,643	-0,325	-0,202	0,1056	0,0408	0,06565	—
23	Treismauer . . . . .	1,520	1,242	-0,305	-0,605	0,0930	0,3660	0,18453	—
24	Wiedeń . . . . .	1,520	1,585	-0,305	-0,262	0,0930	0,0636	0,07991	—
25	" . . . . .	1,590	1,377	-0,235	-0,470	0,0552	0,2209	0,11045	—
26	" . . . . .	1,590	1,813	-0,235	-0,034	0,0552	0,0012	0,00799	—
27	Stein . . . . .	1,600	1,848	-0,225	+0,001	0,0506	0,0000	—	0,00023
28	Treismauer . . . . .	1,610	1,299	-0,215	-0,548	0,0462	0,3008	0,11782	—
29	Stein . . . . .	1,660	1,747	-0,165	-0,100	0,0272	0,0100	0,01650	—
30	Tulln . . . . .	1,660	1,837	-0,165	-0,010	0,0272	0,0001	0,00165	—
31	Wiedeń . . . . .	1,670	1,456	-0,155	-0,391	0,0240	0,1529	0,06061	—
32	Mauthausen . . . . .	1,700	1,613	-0,125	-0,234	0,0156	0,0548	0,02925	—
33	" . . . . .	1,770	2,093	-0,055	+0,146	0,0030	0,0213	—	0,00803
34	Wiedeń . . . . .	1,800	1,742	-0,025	-0,105	0,0006	0,0110	0,00263	—
35	" . . . . .	1,810	1,631	-0,015	-0,216	0,0002	0,0467	0,00324	—
36	Engelhardzell . . . . .	1,850	2,303	+0,025	+0,456	0,0006	0,2079	0,01140	—
37	Linz . . . . .	1,920	1,464	+0,095	-0,333	0,0090	0,1467	—	0,03639
38	Wiedeń . . . . .	2,010	1,832	+0,185	-0,015	0,0342	0,0002	—	0,02775
39	Mauthausen . . . . .	2,040	2,384	+0,215	+0,537	0,0462	0,2884	0,11546	—
40	Engelhardzell . . . . .	2,060	1,814	+0,235	-0,033	0,0552	0,0011	—	0,00776
41	Linz . . . . .	2,070	2,241	+0,245	+0,394	0,0600	0,1552	0,09653	—
42	" . . . . .	2,120	1,820	+0,295	-0,027	0,0370	0,0007	—	0,00797
43	Wiedeń . . . . .	2,140	1,900	+0,315	+0,053	0,0992	0,0028	0,01669	—
44	Mauthausen . . . . .	2,210	2,542	+0,385	+0,695	0,1482	0,4830	0,26758	—
45	" . . . . .	2,360	2,998	+0,535	+1,131	0,2362	1,2792	0,60509	—
46	Wiedeń . . . . .	2,440	2,168	+0,615	+0,321	0,3782	0,1030	0,19742	—
47	" . . . . .	2,450	2,303	+0,625	+0,456	0,3906	0,2079	0,28500	—
48	" . . . . .	2,450	2,483	+0,625	+0,636	0,3906	0,4045	0,39750	—
49	" . . . . .	2,460	2,595	+0,635	+0,748	0,4032	0,5595	0,47498	—
50	Linz . . . . .	2,470	2,233	+0,645	+0,386	0,4160	0,1490	0,24897	—
51	Stein . . . . .	2,470	2,514	+0,645	+0,667	0,4160	0,4449	0,43022	—
52	Wiedeń . . . . .	2,510	2,242	+0,685	+0,395	0,4692	0,1560	0,27058	—
53	" . . . . .	2,510	2,289	+0,685	+0,442	0,4692	0,1954	0,30277	—
54	" . . . . .	2,520	2,424	+0,695	+0,577	0,4830	0,3329	0,40102	—
55	" . . . . .	2,650	2,531	+0,825	+0,684	0,6806	0,4679	0,56430	—
56	Linz . . . . .	2,650	2,361	+0,825	+0,514	0,6806	0,2642	0,42405	—
57	Wiedeń . . . . .	2,790	2,895	+0,965	+1,048	0,9312	1,0983	1,01132	—
58	" . . . . .	2,890	3,086	+1,065	+1,239	1,1342	1,5351	1,31953	—
59	" . . . . .	2,960	3,189	+1,135	+1,342	1,2882	1,8010	1,52317	—
60	" . . . . .	3,010	3,152	+1,185	+1,205	1,4042	1,7030	1,54643	—
		$\Sigma$ 109,480	110,813			18,6686	18,6911	17,77353	0,08813
		średnia	średnia			$\sigma_x^2 = \frac{\Sigma(x^2)}{n} = \frac{18,6686}{60} = 0,31114$	$\sigma_y^2 = \frac{\Sigma(y^2)}{n} = \frac{18,6911}{60} = 0,31152$	17,68540	
		1,825	1,847			$\sigma_x = 0,5578$	$\sigma_y = 0,5581$		

nika korelacyjnego i wielokrotności błędu tego czynnika będzie większą lub równą jedności, czyli:

$$r + m e_2 \geq 1. \dots 50$$

gdzie wartość  $m$  zależną jest od rodzaju badanego zjawiska, sposobu badania oraz wielkości dyspersji pomiarowej.

Możemy tu ułożyć konwencjonalną skalę,  $n$ ,  $p$ , dla wzorów empirycznych zbudowanych na podstawie badań laboratoryjnych będzie wystarczającą dokładność przy zastosowaniu  $m=1$  do 3, wzory geofizyczne (meteorologia, hydrologia, magnetyzm ziemski i t. p.) wymagają już wartości większej np.  $m =$  od 1 (3) do 7, wreszcie wzory budowlane używane w inżynierii (budowa mostów, żelbeton, budowa maszyn itd.) mogą mieć wystarczającą dokładność przy użyciu wartości  $m =$  od 1 (7) do 10. Oczywiście rzecz, że wartość sprawdzianu  $m$  zależy także od wielkości dyspersji otrzymanej przy pomiarach. Przy małej dyspersji nie przekraczającej 0,1% wartości pomierzonej można stosować niższe krańce podanych wyżej wartości  $m$ , przy średnich wartościach dyspersji — średnie wartości  $m$ , a przy wielkiej dyspersji — górne graniczne wartości  $m$ .

Podaną powyżej skalę należy uważać za nieobowiązującą propozycję o szerokich granicach.

Stosując dla naszego przykładu  $m=6$  otrzymamy  $r + 6 \cdot e_2 = 0,9706 + 6 \cdot 0,0565 = 1,0045$ , czyli że ułożony wzór empiryczny spełnia swoje zadanie z wystarczającą dokładnością.

### E) Metody analityczne.

Metody analityczne polegają na porównywaniu wzajemnego położenia i przebiegu dwóch linii, z których jedna jest obrazem surowej funkcji statystycznej jakichkolwiek pomiarów lub spostrzeżeń, a druga obrazem funkcji empirycznej, a więc na porównywaniu dwóch szeregów statystycznych w niniejszym przypadku jednego szeregu  $X_1 X_2 \dots X_n$  uzyskanego drogą pomiaru z drugim szeregiem  $Y_1 Y_2 \dots Y_n$  uzyskanym drogą obliczenia wzorem empirycznym.

W obydwóch szeregach:

$$\begin{matrix} X_1 X_2 X_3 \dots X_n \\ Y_1 Y_2 Y_3 \dots Y_n \end{matrix}$$

odpowiadają poszczególnym wartościom  $X_i$ , odpowiednie wartości  $Y_i$ , tak że  $Y_1$  odpowiada wartości  $X_1$ ,  $Y_2 \sim X_2 \dots Y_n$  wartości  $X_n$ , przy czym  $X$  może być podane jako dowolna funkcja jednoznaczna  $f(x)$  zmiennej  $x$  (przebiegająca nie tylko liczby podane o subskryptach 1, 2... $n$ ) a  $Y$  jako jakaś inna funkcja  $\varphi(x)$  tej samej zmiennej  $x$ .

W celu porównania przebiegu obydwóch krzywych t. zn. surowej funkcji statystycznej  $f(x)$  z odpowiednio wyrównaną, otrzymaną wzorem empirycznym funkcji  $\varphi(x)$ , możemy tu użyć metody analityczne: a) *niezmienników* (inwarycyjnej), lub b) *współzmienników* (kowarjacyjnej), wreszcie c) najprostszej metody analitycznej *funkcyj liniowych (prostych) w układzie dwuwymiarowym*.

a) Dowolną daną formę  $p$ -tego stopnia o  $q$  zmiennych kształtu  $f(x_1, x_2 \dots x_q)$  mającą

$\binom{q+p-1}{p}$  współczynników  $a, b, c \dots$ , przekształcamy linjowo relacją:

$$x_i = l_{i1} y_1 + l_{i2} + \dots + l_{iq} y_q$$

gdzie  $i = 1, 2, 3 \dots q$ , czyli modułem  $L = |l_{iq}|$ , i otrzymamy nową formę również  $p$ -tego stopnia o  $q$  zmiennych  $\varphi(y_1, y_2 \dots y_q)$  mającą analogicznie  $\binom{q+p-1}{p}$  współczynników  $a_1, b_1, c_1, \dots$ , przy czym zachodzi związek:

$$\psi(a_1, b_1, c_1 \dots) = L^2 \psi(a, b, c \dots). \quad 51$$

Funkcja  $\psi$  jest tu *niezmiennikiem* (inwariantem) formy  $f$ , ze względu na przekształcenie o module  $L$  a wykładnik  $\lambda$  jest wskaźnikiem odnośnego niezmiennika.

Oczywista rzecz, jeżeli wartość wskaźnika niezmiennika  $\lambda=0$ , natenczas:

$$\psi(a_1, b_1, c_1 \dots) = \psi(a, b, c \dots). \quad 52$$

czyli otrzymujemy *niezmiennik bezwzględny* danej formy, który jest zupełnie niezależnym od przyjętego przekształcenia.

b) Jeżeli funkcja  $\psi(a, b, c, \dots)$ , oprócz współczynników  $(a, b, c, \dots)$  danej formy  $f(x_1, x_2 \dots x_q)$  zawiera jeszcze zmienne  $x_1, x_2, \dots x_q$  tej formy, a więc przedstawia się w kształcie:

$$\psi(a, b, c \dots x_1, x_2 \dots x_q),$$

a wskutek przekształcenia o module  $L$ , na formę  $\varphi(y_1, y_2 \dots y_q)$  dostaniemy związek:

$$\psi(a, b, c \dots x_1, x_2 \dots x_q) =$$

$$= L^2 \psi(a_1, b_1, c_1 \dots y_1, y_2, \dots y_q) \quad 53$$

to wówczas funkcja  $\psi(a, b, c \dots x_1 x_2 x_q)$  nazywamy *współzmiennikiem* (kowariantem) danej formy  $f(x_1, x_2 \dots x_q)$  a wykładnik  $\lambda$  jest wskaźnikiem współzmiennika.

Należy tu jeszcze zauważyć, że w grupie przekształceń linjowych, o których będzie tu mowa, niezmienniki danych form algebraicznych są zawsze funkcjami *jednorodnymi* współczynników tych form, oraz że wszystkie współzmienniki  $\psi(a, x)$  danej formy algebraicznej są funkcjami *jednorodnymi*, tak ze względu na współczynniki, jak ze względu na zmienne tej formy.

Oczywista rzecz, powyższa wzmianka o tych metodach podaną została w formie ogólnej. Przechodzą one jednak do matematyki statystycznej, która jest gałęzią matematyki stosowanej jeszcze dość młodą, gdzie przybierają formy bardziej szczegółowe, a zatem prostsze.

Przypadki współzmienności rozwiązywano dotychczas jako szczególne przypadki współzależności (korelacji). Współzmiennosc różni się jednak znacznie od współzależności.

I tak, Darmois<sup>24)</sup> proponuje, by z zagadnień tego rodzaju stworzyć nową teorię, mianowicie teorię kowarjacji w odróżnieniu od teorii korelacji. Wyprowadza on, zawiłą drogą, współczynnik  $r$  i inne podobne współczynniki używając rozumowań z zakresu wielowymiarowej ( $n$ -wymiarowej) geometrii i posługuje się me-

<sup>24)</sup> A. Darmois: „Statistique mathématique“. Paris 1928.

totami interpolacji Czebyszewa. March<sup>25)</sup> używa systematycznie terminu kowariancji. Łomnickiemu<sup>19)</sup>, który nazwał ten sposób współzmiennością w odróżnieniu od współzależności, nasunął się pomysł traktowania tego zagadnienia odmienny i o wiele prostszy od podanego przez Darmois'a. Sposób ten podano poniżej.

Współzależność szeregu  $X_1, X_2 \dots X_n$  uważa się za najściślejszą z szeregiem  $Y_1, Y_2 \dots Y_n$  wtedy, gdy wartości  $Y$  są proporcjonalne do odpowiadających im wartości  $X$  i to przy każdym  $x$ , czyli gdy zachodzi związek:

$$Y = aX \dots \dots \dots 54a$$

lub wyrażnie:

$$f(x) = a\varphi(x) \dots \dots \dots 54b$$

Jeżeli zaś nie zachodzi proporcjonalność, to

$$Y_i \neq aX_i$$

Biorąc więc za  $Y_i$  wartość  $aX_i$  popełniamy błąd:  $Y_i - aX_i$ .

Obierzmy współczynnik  $a$  tak, aby suma kwadratów wszystkich błędów była minimum tj. aby:

$$B^2 = (Y_1 - aX_1)^2 + (Y_2 - aX_2)^2 + \dots + (Y_n - aX_n)^2 \dots \dots \dots 55a$$

było minimum. Po wykonaniu prostych rachunków otrzymamy z tego warunku następującą wartość na współczynnik  $a$ :

$$a = \frac{X_1 Y_1 + X_2 Y_2 + \dots + X_n Y_n}{X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + \dots + X_n^2} \dots \dots \dots 55b$$

Oznaczmy krótko:

$$\sum_{i=1}^n X_i Y_i = X_1 Y_1 + X_2 Y_2 + \dots + X_n Y_n = s_{xy}$$

$$\sum_{i=1}^n X_i^2 = X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2 = s_x^2$$

$$\sum_{i=1}^n Y_i^2 = Y_1^2 + Y_2^2 + \dots + Y_n^2 = s_y^2$$

to: 
$$a = \frac{s_{xy}}{s_x^2}, \dots \dots \dots 56$$

a podstawiając tę wartość we wzorze 55 otrzymamy:

$$B = s_y \sqrt{1 - \frac{s_{xy}^2}{s_x^2 \cdot s_y^2}} = s_y \sqrt{1 - \rho^2}, \dots \dots \dots 57$$

gdzie:

$$\rho = \frac{s_{xy}}{s_x \cdot s_y} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n X_i^2 \cdot \sum_{i=1}^n Y_i^2}} \dots \dots \dots 58$$

Łatwo można udowodnić, że bezwzględna wartość tej liczby  $\rho$  nie przekracza 1, t. j. że:  $-1 \leq \rho \leq 1$ .

Jeżeli  $\rho = \pm 1$  to całkowity błąd  $B=0$  (wzór 57). To zaś znaczy, że wszystkie błędy  $Y_i - aX_i$  są zerami, a więc wtedy zachodzi ścisła proporcjonalność:

$$Y_i = aX_i.$$

Odwrotnie, jeżeli zachodzi ścisła proporcjonalność, to ze wzoru 58 otrzymamy  $\rho = +1$  lub  $\rho = -1$ . Im mniejsze jest  $\rho$  co do bezwzględ-

nej wartości, im bliżej zera, tem dalej odbiega od proporcjonalności związek badanych szeregów. Tę liczbę  $\rho$  przyjęto jako najprostszą miarę kowariancji danych szeregów statystycznych. Miarę tę nazwał Łomnicki *wskaznikiem linjowości* związku  $Y$  z  $X$ .

Tabela VI.

i	$v_p$	$v_0$	$v_p \cdot v_0$	$v_p^2$	$v_0^2$	Uwaga
1	0,760	0,562	0,4271	0,5776	0,3158	
2	1,010	1,275	1,2879	1,0201	1,6256	
3	1,040	1,288	1,3395	1,0816	1,6589	
4	1,050	1,267	1,3304	1,1025	1,6053	
5	1,120	1,284	1,4381	1,2544	1,6487	
6	1,230	1,310	1,6113	1,5129	1,7161	
7	1,260	1,442	1,8169	1,5876	2,0794	
8	1,260	1,571	1,9795	1,5876	2,4680	
9	1,280	1,291	1,6525	1,6384	1,6667	
10	1,290	1,437	1,8537	1,6641	2,0650	
11	1,300	1,345	1,7485	1,6900	1,8090	
12	1,300	1,413	1,8369	1,6900	1,9966	
13	1,320	1,323	1,7464	1,7424	1,7503	
14	1,350	1,370	1,8495	1,8225	1,8769	
15	1,360	1,519	2,0658	1,8496	2,3074	
16	1,380	1,061	1,4642	1,9044	1,1257	
17	1,390	1,441	2,0029	1,9321	2,0765	
18	1,420	1,453	2,0633	2,0164	2,1112	
19	1,430	1,368	1,9562	2,0449	1,8714	
20	1,430	1,368	1,9562	2,0449	1,8714	
21	1,490	1,736	2,5866	2,2201	3,0137	
22	1,500	1,643	2,4645	2,2500	2,6994	
23	1,520	1,242	1,8878	2,3104	1,5426	
24	1,520	1,585	2,4046	2,3104	2,5122	
25	1,590	1,377	2,1894	2,5281	1,8961	
26	1,590	1,813	2,8827	2,5281	3,2869	
27	1,600	1,848	2,9568	2,5600	3,4151	
28	1,610	1,299	2,0914	2,5912	1,6874	
29	1,660	1,747	2,9000	2,7556	3,0520	
30	1,660	1,837	3,0494	2,7556	3,3746	
31	1,670	1,456	2,4315	2,7889	2,1199	
32	1,700	1,613	2,7421	2,8900	2,6018	
33	1,770	2,093	3,7046	3,1329	4,3805	
34	1,800	1,742	3,1356	3,2400	3,0346	
35	1,810	1,631	2,9521	3,2761	2,6602	
36	1,850	2,303	4,2606	3,4225	5,3038	
37	1,920	1,464	2,8109	3,6864	2,1433	
38	2,010	1,332	3,6823	4,0401	3,3562	
39	2,040	2,384	4,8634	4,1616	5,6835	
40	2,060	1,814	3,7368	4,2436	3,2906	
41	2,070	2,241	4,6389	4,2849	5,0221	
42	2,120	1,320	3,8584	4,4944	3,3124	
43	2,140	1,900	4,0660	4,5796	3,6100	
44	2,210	2,542	5,6178	4,8841	6,4618	
45	2,360	2,998	7,0753	5,5696	8,9779	
46	2,440	2,168	5,2899	5,9536	4,7002	
47	2,450	2,303	5,6424	6,0025	5,3088	
48	2,450	2,483	6,0634	6,0025	6,1653	
49	2,460	2,595	6,3837	6,0516	6,7340	
50	2,470	2,233	5,5155	6,1009	4,9863	
51	2,470	2,514	6,2096	6,1009	6,3202	
52	2,510	2,242	5,6274	6,3001	5,0266	
53	2,510	2,289	5,7454	6,3001	5,2395	
54	2,520	2,424	6,1085	6,3504	5,8758	
55	2,650	2,531	6,7072	7,0225	6,4009	
56	2,650	2,361	6,2567	7,0225	5,5696	
57	2,790	2,895	8,0771	7,7841	8,3810	
58	2,890	3,086	8,9185	8,3521	9,5236	
59	2,960	3,189	9,4394	8,7616	10,1697	
60	3,010	3,152	9,4875	9,0601	9,9351	
$\Sigma$	109,480	110,813	219,9114	218,4337	224,5394	

Przykład z tabeli V-tej.  
Średnia sekundowa prędkość wody na Dunaju.  
 $X = v_p =$  prędkości pomierzonej  
 $Y = v_0 =$  prędkości obliczonej.

Wskaźnik linjowości  $\rho$  ma budowę podobną do współczynnika korelacji  $r$ , ma jednak inne znaczenie i inną wartość liczbową, o czym przykład podany poniżej najlepiej objaśni.

Wzór 33 i 33a:

<sup>25)</sup> M. L. March: „Essai sur un mode d'exposer les principaux elements de la theorie statistique“.

<sup>1)</sup> A. Łomnicki j. w.

$$r = \frac{\sum_{k=1}^n (X_k Y_k)}{n \sigma_x \cdot \sigma_y} = \sqrt{b_{12} \cdot b_{21}}$$

wyrażający wartość czynnika korelacyjnego  $r$  możemy także napisać w formie:

$$r = \frac{\sum_{k=1}^n (X_k - M_x)(Y_k - M_y)}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (X_k - M_x)^2 \cdot \sum_{k=1}^n (Y_k - M_y)^2}}, \quad . . . 59$$

gdzie  $M_x$  i  $M_y$  są średnimi arytmetycznymi obydwóch rozważanych szeregów.

Podobieństwo budowy wzorów 58 wskaźnika linjowości  $\varrho$  i 59 współczynnika korelacji  $r$  polega na wartości średnich arytmetycznych, które dla współczynnika linjowości mają wartość zerową t. j.  $M_x = M_y = 0$ . Graficznie można to przedstawić przesunięciem środka układu współrzędnych do punktu  $D$  przecięcia się obydwóch linii regresji.

Ponieważ dla omawianego celu przyjęto podstawową linię regresji  $y=x$ , przeto kąt  $\gamma$  zawarty między podstawową prostą  $L$  a prostą  $L_4$  uległ obrotowi około wierzchołka  $O$  o pewien kąt  $\beta$ , co nie wpływa zupełnie ani na wartość kąta  $\gamma$  ani też na proporcjonalność badanych szeregów (rys. 8).

Jako przykład użycia współczynnika współzmienności obliczono przykład (ten sam co dla współczynnika korelacyjnego) podany w tabeli VI.

W wyniku otrzymano:

$s_{xy} = 219,9114$ ,  $s_x^2 = 218,4337$ ,  $s_y^2 = 224,5394$ , przeto wielkość współczynnika  $a$  dla równania 56 otrzymamy:

$$a = \frac{s_{xy}}{s_x^2} = \frac{219,9114}{218,4337} = 1,00676,$$

a następnie:

$$s_x = \sqrt{s_x^2} = 14,779, \quad s_y = \sqrt{s_y^2} = 14,984,$$

$$s_x s_y = \sqrt{s_x^2 s_y^2} = 221,4485,$$

a więc wielkość współczynnika współzmienności (kowarycyjnego) będzie:

$$\varrho = \frac{s_{xy}}{\sqrt{s_x^2 \cdot s_y^2}} = \frac{s_{xy}}{s_x \cdot s_y} = \frac{219,9114}{221,4485} = 0,99306.$$

Wartość ta leży o wiele bliżej jedności aniżeli wartość współczynnika współzależności  $r$ , obliczona dla tego samego przykładu (tab. V), którą obliczono  $r=0,9468$ .

Występuje tu dość znaczna różnica  $\varrho - r = 0,04626$ , która jednak nie wpływa na sprawdzenie dokładności wzoru, gdyż suma błędów wyników wzoru empirycznego w stosunku do surowej funkcji statystycznej badana jedną i drugą metodą t. j. zapomocą czynnika współzależności i czynnika współzmienności pozostała prawie niezmienną co do wartości absolutnej.

Sumę błędów obliczamy wzorem 57-mym.

$$\varrho^2 = 0,98627, \quad \sqrt{1 - \varrho^2} = 0,1176,$$

a więc suma błędów:

$$B = s_y \sqrt{1 - \varrho^2} = 1,7621 m,$$

co czyni dla jednego pomiaru  $1,7621 : 60 = 0,02937 m$ , czyli  $1,609\%$ .

Przy badaniu dokładności wzoru empirycznego metodą korelacyjną otrzymano  $B=1,7432 m$  czyli  $1,592\%$ , a więc różnice tu występujące są minimalne i spowodowane zaokrągleniami podczas rachunku.

Oczywista rzecz, że przykład powyższy nie jest realnym z powodu braku proporcjonalności obydwóch badanych szeregów  $v_p, v_0$ , które po przekształceniu na funkcje linjowe proste nie przechodzą przez środek układu współrzędnych, przyczem  $f(x) \neq a \cdot \varphi(x)$ . Przykład ten podano li tylko dla celów porównawczych, mianowicie porównania wyniku zastosowania metody kowarycyjnej z wynikiem stosowania metody korelacyjnej.

e) *Zastosowanie funkcji linjowych prostych w układzie dwuwymiarowym. (Metoda autora).* Metoda ta jest bardzo prostą, polega bowiem na tem, że zapomocą związku matematycznego określającego położenie dwóch prostych względem siebie w układzie prostokątnym płaskim, oznaczamy stopień dokładności wyników wyrównanej funkcji (wzoru empirycznego) w stosunku do wyników nieznannej surowej funkcji statystycznej względnie stopień dokładności wyników dwóch różnych badanych wzorów empirycznych w stosunku do funkcji statystycznej oraz względem siebie.

W tym celu, oba otrzymane zbiory punktów, leżących na płaszczyźnie, pierwszy otrzymany zapomocą pomiaru lub spostrzeżeń i drugi otrzymany obliczeniem jako wynik zastosowania badanego wzoru empirycznego, przekształcamy na dwie proste  $L_p$  i  $L_0$ , a w drugim przypadku, w którym chodzi o porównanie dokładności wyników dwóch wzorów empirycznych — na trzy proste  $L_p, L_{0I}$  i  $L_{0II}$ .

Prosta  $L_p$  jest obrazem wyników surowej funkcji statystycznej  $f$ , a proste  $L_0$  względnie  $L_{0I}$  i  $L_{0II}$  są obrazami wyników wyrównanych funkcji (wzorów) empirycznych, nazwijmy je  $\varphi, \varphi_I$  i  $\varphi_{II}$ . Ilość zmiennych niezależnych w każdej z tych funkcji oraz ich kształt nie odgrywają tu żadnej roli, ponieważ będziemy rozważali tylko wyniki tych funkcji, a więc wartości liczb szeregu naturalnego, które można uporządkować według ich wielkości.

Równania obydwóch prostych:

$$\left. \begin{array}{l} L_p \quad . \quad . \quad Y = \Theta(X) \\ L_0 \quad . \quad . \quad Y_1 = \Omega(X) \end{array} \right\} \quad . \quad . \quad . 60$$

otrzymamy odcinając — w układzie prostokątnym płaskim — na osi  $ix$ ów cyfrowe wartości pomierzone (t. j. wartości wyników surowej funkcji statystycznej  $f$ ) a na osi  $y$  — dla pierwszego zbioru punktów t. j. dla obrazu funkcji  $f$ , te same wyniki co na osi  $ix$ ów, zaś dla drugiego zbioru punktów t. j. dla obrazu wyników wyrównanej funkcji empirycznej  $\varphi$  wyniki tej funkcji t. zn. cyfrowe wartości otrzymane obliczeniem przez zastosowanie badanego wzoru empirycznego.

Tym sposobem otrzymujemy odrazu równanie prostej  $L_p$ , nazwijmy ją *prostą podstawową*, w którym:

$$\Theta(X) = X$$

czyli:  $L_p \quad . \quad . \quad Y = X. \quad . \quad . \quad . 61$



Drugą prostą  $L_0$  otrzymamy wyznaczając współrzędne dwóch jej punktów  $A_I(X_I Y_I)$  i  $A_{II}(X_{II} Y_{II})$  w sposób następujący: Drugi zbiór punktów określony równaniem 60:

$$L_0 \dots Y_I = \Omega(X)$$

dzielimy na dwie odpowiednie grupy i z każdej bierzemy średnie arytmetyczne osobno dla każdej współrzędnej. Otrzymamy zatem współrzędne punktów:

$$\left. \begin{aligned} A_I \cdot X_I &= \frac{\sum_{i=k}^k (X_i)}{k}, & Y_I &= \frac{\sum_{i=k}^k (Y_i)}{k} \\ A_{II} \cdot X_{II} &= \frac{\sum_{i=k+1}^n (X_i)}{n-k}, & Y_{II} &= \frac{\sum_{i=k+1}^n (Y_i)}{n-k} \end{aligned} \right\} \dots 62$$

gdzie  $n$  jest całkowitą liczbą spostrzeżeń całego zbioru, a  $k$  całkowitą liczbą spostrzeżeń jednej grupy zbioru. N. p. przy parzystym  $n$  i podziale zbioru punktów na dwie równe — co do ilości punktów — grupy, otrzymamy  $k = n/2$ . W przykładach podanych w tabeli VII zastosowano podział zbioru punktów na dwie równe grupy, przyczem  $n = 60$  a  $k = 60/2 = 30$ .

Podstawiając wartości z równań 62 w równaniu prostej przechodzącej przez dwa punkty otrzymamy:

$$y_1 - Y_I = \frac{Y_{II} - Y_I}{X_{II} - X_I} x - \frac{Y_{II} - Y_I}{X_{II} - X_I} X_I \dots 63$$

lub 
$$\frac{y_1 - Y_I}{Y_{II} - Y_I} = \frac{x - X_I}{X_{II} - X_I} \dots 63a$$

lub 
$$(X_I - X_{II})y_1 - (Y_I - Y_{II})x = X_I \cdot Y_I - X_{II} \cdot Y_{II} \dots 63b$$

lub wreszcie: 
$$\begin{vmatrix} x & y_1 & 1 \\ X_I & Y_I & 1 \\ X_{II} & Y_{II} & 1 \end{vmatrix} = 0. \dots 63d$$

Jeżeli nazwiemy krótko:

$$\text{tang } \alpha = \frac{Y_{II} - Y_I}{X_{II} - X_I} = b, \dots 64a$$

oraz:

$$Y_I - \frac{Y_{II} - Y_I}{X_{II} - X_I} X_I = Y_{II} - \frac{Y_{II} - Y_I}{X_{II} - X_I} X_{II} = d \dots 64b$$

wreszcie zważymy, że współrzędne  $x$  i  $y$  są współrzędnymi punktu bieżącego prostej  $L_p$  a  $x$  i  $y_1$  współrzędnymi punktu bieżącego prostej  $L_0$ , to otrzymamy obrazy przekształconych  $\alpha$  surowej funkcji statystycznej (nieznanej):

$L_p - f(x_1, x_2 \dots x_n)$  — na prostą  $y = x$  65 oraz  $\beta$ ) wyrównanej funkcji empirycznej:

$L_0 - \varphi(x_1, x_2 \dots x_n)$  — na prostą  $y_1 = bx + d$ . 66

Jeżeli chodzi o porównanie — co do stopnia dokładności dwóch wzorów empirycznych, postępujemy tak samo i z drugim wzorem empirycznym, w wyniku czego otrzymamy równania trzech prostych:

1.  $L_p - y = x$

2.  $L_{0I} - y_1 = bx + d$

i 3.  $L_{0II} - y_2 = b_1x + d_1,$

badając wzajemne położenie względem siebie prostych  $L_{0I}$  i  $L_p$  oraz  $L_{0II}$  i  $L_p$ .

We wzajemnym tem położeniu dwóch prostych  $L_0$  i  $L_p$  mogą zajść cztery przypadki (rys. 8):

1. Prosta  $L_0$  jest nachyloną do osi współrzędnych (prostokątnych) pod kątem  $\pi/4$  i przechodzi przez środek układu 0.

2. Prosta  $L_0$  jest nachyloną do osi współrzędnych pod kątem  $\pi/4$  i nie przechodzi przez środek układu.

3. Prosta  $L_0$  jest nachyloną do osi współrzędnych pod kątem różnym od  $\pi/4$  i przechodzi przez środek układu 0.

4. Prosta  $L_0$  jest nachyloną do osi współrzędnych pod kątem różnym od  $\pi/4$  i nie przechodzi przez środek układu.

Przypadek pierwszy:

Dla prostej przechodzącej przez środek układu pod kątem  $45^\circ$  otrzymamy:

$$\text{tg } \alpha = b = 1,$$

oraz:  $Y_I - b X_I = Y_{II} - b X_{II} = d = 0,$

z czego wynika:

$$Y_I = X_I \text{ i } Y_{II} = X_{II},$$

czyli dla punktu bieżącego prostej otrzymamy:

$$y_1 = x. \dots 67$$

Jest to przypadek doskonały, w którym surowa krzywa statystyczna będąca obrazem funkcji  $f(x_1, x_2 \dots x_n)$  pokrywa się w zupełności z obrazem wyrównanej funkcji empirycznej  $\varphi(x_1, x_2 \dots x_n)$  czyli:

$$\varphi(x_1, x_2 \dots x_n) = f(x_1, x_2 \dots x_n). \dots 68$$

Stosując do tych dwóch pokrywających się krzywych przekształconych w powyższym przypadku na proste metodę inwaryjacyjną otrzymamy bez względu na wartość modułu  $L$ :

$$f(x_1, x_2 \dots x_n) = L^2(\varphi_1, x_2 \dots x_n),$$

a ponieważ wskaźnik niezmiennika t. zn. wykładnik modułu  $\lambda = 0$ , przeto  $f$  musi być równe  $\varphi$ .

Przy użyciu metody kowariacyjnej  $s_{xy} = s_x^2$ , czyli:  $\alpha = \frac{s_{xy}}{s_x^2} = 1$ , oraz  $\frac{s_{xy}}{s_x \cdot s_y} = \rho = 1$ .

a więc suma błędów:

$$B = s_y \sqrt{1 - \rho^2} = 0,$$

z czego znów wynika, że:

$$f(x_1, x_2 \dots x_n) = \varphi(x_1, x_2 \dots x_n).$$

Stosując wreszcie metodę korelacyjną otrzymamy dla tego przypadku:

$$\sigma_x = \sigma_y \text{ a } r = 1,$$

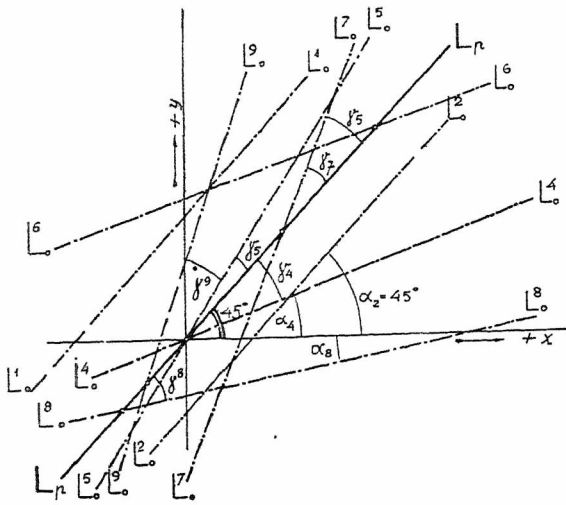
z czego wynika, że w równaniu prostych regresyj:

$$\text{tg } \alpha = \text{tg } \beta = r \cdot \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 1,$$

a obie proste tworzą jedną  $y = x$  czyli j. w.  $f = \varphi$ .

Należy tu zaznaczyć, że między obydwoma funkcjami  $\varphi$  i  $f$  nie zachodzi identyczność, lecz tylko równość, ponieważ pomimo, że suma błędów funkcji  $\varphi$  jest równą 0, może tu wystąpić dyspersja różna od dyspersji funkcji  $f$ .

2. Prosta  $L_0$  (na ryc. 8,  $L_0^1$  i  $L_0^2$ ) jest nachyloną do osi współrzędnych pod kątem  $45^\circ$  i nie przechodzi przez środek układu:



Ryc. 8.

wówczas wprowadź wyrażenie:

$$b = \frac{Y_{II} - Y_I}{X_{II} - X_I} = 1,$$

lecz drugi człon równania prostej  $L_0$ :

$$d = Y_I - b X_I = Y_{II} - b X_{II} \neq 0,$$

a wartość jego może być ujemną lub dodatnią. Zależnie od tej wartości położenie prostej  $L_0$ , będzie dwójakie (na ryc. 8  $L_0^1$  i  $L_0^2$ ) albo a) prosta  $L_0^1$  będzie leżała powyżej prostej podstawowej  $L_p$  a jej przebieg będzie równoległy do niej lub b) prosta  $L_0^2$  będzie przebiegała równoległe i poniżej prostej  $L_p$ .

W pierwszym przypadku otrzymamy równanie prostej:

$$L_0^1 - y_{1a} = x + d_a,$$

a w drugim:

$$L_0^2 - y_{1b} = x - d_b \dots \dots \dots 70$$

Równoległy przebieg tych poszczególnych prostych  $L_0^1$  i  $L_0^2$  do prostej podstawowej  $L_p$ , łatwo udowodnić następująco:

Mając dane równania dwóch dowolnych prostych w układzie płaskim:

$$L_1 - y_1 - b_1 x - d_1 = 0$$

$$\text{ i } L_2 - y_2 - b_2 x - d_2 = 0$$

badamy położenie ich wspólnego punktu przecięcia  $D$ . Spółrzędne tego punktu będą:

$$x_D = \frac{d_1 - d_2}{b_2 - b_1} \text{ oraz } y_D = \frac{d_1 b_2 - b_1 d_2}{b_2 - b_1},$$

przyczem dla  $b_2 = b_1$  spółrzędne te są nieskończenie wielkie a punkt przecięcia prostych  $L_1$  i  $L_2$  leży w nieskończoności, z czego wynika, że obie te proste zawierają ze sobą kąt  $\gamma = 0$ , czyli są do siebie równoległe.

W rozważanym przypadku 2. mamy dwie pary prostych o równaniach:

$$L_p - y = x \text{ i } L_0^1 - y_{1a} = x + d_a$$

$$\text{ oraz } L_p - y = x \text{ i } L_0^2 - y_{1b} = x - d_b$$

a ponieważ dla pierwszej pary prostych  $L_p$  i  $L_0^1$

$$b = b_a$$

a dla drugiej pary prostych  $L_p$  i  $L_0^2$

$$b = b_b,$$

przeto proste  $L_0^1$  i  $L_0^2$  są równoległe do prostej podstawowej  $L_p$  oraz temsamem są wzajemnie do siebie równoległe. (Dok. nast.).

## Wiadomości z literatury technicznej

### Budownictwo wodne

**Port morski w Haifie.** Gdy w roku 1922 zarząd Palestyny otrzymała z rąk Ligi Narodów Wielka Brytania, powstała konieczność stworzenia na wybrzeżu portu morskiego. Wchodziły w grę tylko Haifa i Jaffa, obydwa miasta portowe, przed którymi jednak statki morskie musiały zarzucać kotwicę na otwartym wybrzeżu. W r. 1928 rozpoczęto budowę portu w Haifie, według planów inżynierów angielskich; port ten niedawno ukończono.

Zapomocą dwóch łamaczów fal, głównego 2200 m długości i drugiego 765 m długości, których głowy odległe od siebie o 180 m dają wjazd tejże szerokości, zamknięto powierzchnię wody obejmującą 120 ha, posiadającą w części głębokość 11,3 m, w części zaś 9,15 m, uzyskaną przez bagrowanie piasku; założenie tak zaprojektowano, aby uniknąć bagrowania skały i ciężkiego łu. Wjazd do portu między głowicami łamaczów fal ma głębokość 12,2 m; zaraz poza wjazdem jest basen do obracania statków o średnicy 370 m. Statki przybijają prostopadłe do mola, gdzie są z przodu zaczepiane do pollerów wytrzymałych na ciągnięcie 150 do 200 ton, a z tyłu zakotwiane; od strony południowo-zachodniej (przeciwnie głównemu łamaczowi fal) leżą nadbrzeża z magazynami i szopami. Przy krótszym mołu leży port naftowy zamknięty od głównego basenu belką pływającą. Przypomnieć należy, że tu w Haifie

kończy się jeden z dwu przewodów ropy z Mossulu, ukończonych w zeszłym roku.

Mola wykonano z narzutów kamiennych, a kamień użykano ze specjalnie otwartego kamieniołomu w odległości 20 km od Haify. Kamień sypano w kilku warstwach; ostatnia warstwa od strony morza i na koronie składa się z bloków od 7 do 15 ton. Szerokość mola głównego u spodu wynosi 50 m, w wysokości zwierciadła 22,7 m; wzniesienie korony nad wodę wynosi 4 m. Port otrzymał połączenia drogowe i kolejowe. Z powodu wzrostu ruchu przewidziane jest w najbliższym czasie znaczne rozszerzenie portu. (Engng. 1935 Nr. 3606 z 1. III. 1935 i Die Bautechnik zesz. 32/1935).

**Wykonanie niezwykle wysokiej ściany szczelnej, stalowej.** W ramach rozległej regulacji rzeki Missouri zaprojektowano w stanie Montana groblę ziemną piętrzącą, przekraczającą poprzecznie łożysko. W celu uszczelnienia przepuszczalnego aluwiiów zabito aż do nieprzepuszczalnego łupku ilowego, leżącego do 46 m pod terenem, ścianę szczelną stalową (120.000 m<sup>2</sup> dyli, o wadze 110 i 130 kg/m<sup>2</sup>). Postęp pracy był następujący. W gruncie wykopano w osi przegrody rów głęboki na 4,6 m, a następnie bito dyle stalowe w dwu piętrach; najpierw zapuszczano dyle 22—25 m długie zapomocą wtłaczania wody pod ciśnieniem, a gdy ich dolne końce osiągnęły warstwę nieprzepuszczalną, przymocowano do ich górnych

końców, zapomocą spawania, dyle górne, również 22–25 m długie i całość bito kafarami o zgęszczeniem powietrza. Najwyższą część ściany, po obcięciu wierzchów drugiej warstwy, uzyskano przez spojenie od góry trzeciej warstwy dyli 6 m wysokiej. Całe założenie składało się z dwu żórawi-lokomotyw z ramionami o wysięgu 30 m do zapuszczania dolnych dyli, i dwu wież roboczych, 60 m wysokich do stawiania górnych dyli, biegnących po szynach. Kafar ważył 3500 kg, baba 750 kg, która dawała 130–150 uderzeń na minutę; zużycie powietrza sprężonego wynosiło 20 m<sup>3</sup>/min. (*Engineering News Rec.* 1935, notatka w *Der Bauingenieur* zeszyt 27/28 z r. 1935).

**Gospodarka elektryczna Francji.** Z wykładu Jana Maroger w „Centre politechnicien d'études économiques“ (*Le Génie Civil* z 6. IV. 1935 i *Wasserkraft und Wasserwirtschaft*, H. 18/35) dowiadujemy się, że w r. 1930 osiągnęła gospodarka elektryczna we Francji maximum wytwarzania energii elektrycznej, wynosząca 15 miliardów kWg. Wydatność ta spadła w r. 1932 na 13 miliardów, w roku 1934 wzrosła znowu na 15 miliardów, a możliwość produkcji wzrosła na 19 miliardów kWg, z powodu nowych budowli, co odpowiada 20% nadprodukcji.

Z tych ilości wytwarzają 45% zakłady hydroelektryczne (kapitał 12–15 miliardów franków). Obecnie istnieje we Francji 570 zakładów o mocy większej jak 1000 kW, z których najważniejsze są: La Truyère (800 milionów kWg) i Kembs (700 milionów kWg).

Dr. M. M.

## Bibliografia

### Książki nadesłane do Redakcji.

Józef Weber, Inż.-technolog: „Zarys kowalstwa i obróbki termicznej“. Łódź, 1935. Wydane z zasiłku Izby Przemysłowo-Handlowej w Łodzi. Skład główny w Księgarni Technicznej w Warszawie, ul. Czackiego 3/5.

Inż. Józef Zaczek: „Próba ustalenia teoretycznych podstaw regulacji rzek żeglownych o dnie ruchliwym“. Warszawa 1935.

Związek Polskich Hut Żelaznych, „Sprawozdanie z działalności w roku 1934 (istnienia Związku piętnastym)“. Warszawa, Plac Napoleona l. 9, 1935.

## Kronika techniczna

**Polskie Normy.** Polski Komitet Normalizacyjny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości wszystkich zainteresowanych, iż ukazała się między innymi z druku, uchwalona przez plenarne posiedzenie Komitetu w dniu 3 grudnia 1934 r. Polska Norma R. — 201 Turbiny parowe. Normy odbiorcze. (Broszura. Cena 3 zł.).

Norma powyższa jest do nabycia w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Warszawa, ul. Elekoralna l. 2).

**Budowa nowoczesnej hali targowej.** Magistrat miasta Katowic przystąpił do budowy nowoczesnej hali targowej o rozmiarach 132 × 53 × 16 m.

W celu umożliwienia zainteresowanym poznania szczegółowego planu budowy hali, a w szczegól-

ności obejrzenia bardzo ciekawej konstrukcji stalowej hali, której montaż obecnie dobiega końca, urządzane są wycieczki.

Najbliższa wycieczka na budowę hali odbędzie się w d. 10–12 stycznia 1936 r. przy okazji II-go Zjazdu Polskich Inżynierów Budowlanych w Katowicach.

### Sprawozdanie Związku Polskich Hut Żelaznych.

W tych dniach ukazało się sprawozdanie z działalności Związku Polskich Hut Żelaznych w roku 1934, w którym znajdujemy, jak zresztą corocznie, dużo interesującego materiału z zakresu kształtowania się sytuacji w hutnictwie żelaznym. Ze sprawozdania dowiadujemy się, że rok 1934 upłynął i w hutnictwie żelaznym pod znakiem przystosowywania się do warunków, które się wytworzyły w życiu gospodarzem pod wpływem długotrwałego i wyczerpującego kryzysu. Wyraziło się to m. in. w dwukrotnej obniżce cen żelaza, oraz w dążeniu do utrzymania eksportu na stosunkowo wysokim poziomie.

I jedno i drugie, oczywista, odbić się musiało w sposób bardzo dotkliwy na obrotach pieniężnych. To też, mimo iż rok 1934, był pod względem poziomu wytwórczości i sprzedaży wewnątrz kraju dużo lepszy od roku poprzedniego, jednak obroty hut zwiększyły się stosunkowo bardzo nieznacznie i nie odpowiadały wcale wzrostowi produkcji. A ponieważ niektóre składniki kosztów własnych produkcji, jak robocizna, świadczenia socjalne, pozostały bez zmiany, przeto rok ubiegły pod względem wyników finansowych był gorszy od lat poprzednich.

Stan zatrudnienia w hutnictwie zwiększył się o 10,6% w stosunku do r. 1933.

Zużycie żelaza na głowę ludności wynosiło w r. 1934 13,48 kg, wobec 11,6 kg w r. 1933. W związku z tem zwiększyła się produkcja wielkich pieców o 25%, stalowni o 3,4%, walcowni o 6,8% i rurkowni o 14%.

Z tytułu podatków państwowych i komunalnych huty żelazne wpłaciły w r. 1934 sumę 8,673.901 zł., ogólna natomiast suma wpłat na różnego rodzaju świadczenia socjalne wynosiła 18,296.852 zł.

Na uwagę zasługuje w sprawozdaniu rozdział, traktujący o bezpieczeństwie pracy w hutnictwie żelaznym. Ze statystyki w nim przytoczonej widać, że pomimo wzrostu absolutnej liczby ogółu nieszczęśliwych wypadków, częstotliwość wypadków w hutnictwie żelaznym spadła.

Charakterystyczny jest w roku sprawozdawczym wzrost wypadków z własnej winy robotnika; z powodu nieuwagi i roztargnienia przy pracy lub nieprzestrzegania przepisów bądź inspekcji pracy, bądź kierownictwa technicznego. Tego rodzaju wypadków wydarzyło się w roku sprawozdawczym 2.309 (wobec 1.857 wypadków w r. 1933).

W sprawozdaniu szczegółowo omówiono ponadto kwestję tworzyw hutniczych i paliwa, kwestję zatrudnienia i zatargów o płace, politykę handlową, sprawy przewozowe, wreszcie podano opis inwestycji, które w roku 1934 ograniczyły się jedynie do niezbędniejszych renowacji, wykonanych w dużym stopniu z materiałów krajowych i we własnych warsztatach hut.

Ostatni rozdział sprawozdania omawia metody pracy Związku. Bogata treść sprawozdania i este-

tyczna szata zewnętrzna zachęcają do przeczytania tego ciekawego wydawnictwa.

„Nordisk Tidsskrift for Teknisk Ökonomi“. Pod powyższym tytułem zaczął wychodzić w Kopenhadze kwartalnik poświęcony zagadnieniom gospodarczo-inżynierskim. Na czele Redakcji pisma stanął Prof. Dr. P. O. Pedersen, Rektor Duńskiej Szkoły Politechnicznej; w skład Redakcji i Komitetu doradczego wchodzi szereg uczonych i inżynierów, reprezentujących wszystkie kraje skandynawskie. Pismo ma na razie charakter naukowego archiwum, помещa bowiem wyłącznie artykuły oryginalne. Artykuły drukuje się w językach: duńsko-norweskim, szwedzkim i angielskim. Adres wydawnictwa: Krystalgade 16, Kobenhavn K. Prenumerata roczna: 10 koron duńskich.

## Zjazdy i Wystawy

**Wystawa Drogowa w Warszawie.** W dniach od 7 do 30 września b. r. była otwartą w Warszawie Wystawa Drogowa. Wystawa ta, zorganizowana przez Ligę Drogową, miała głównie na celu zaznajomienie społeczeństwa z dotychczasowymi wynikami osiągniętymi w ostatnich latach na polu budowy dróg i z zamierzeniami na najbliższe lata, oraz wzbudzenie w społeczeństwie przekonania, iż sieć ulepszonych dróg należyście rozbudowana jest państwową koniecznością. Dalszym celem Wystawy było również udowodnienie, iż wszelkie materiały potrzebne do budowy dróg posiadamy w kraju w dostatecznych ilościach oraz, iż własnymi siłami technicznymi potrafimy z nich budować nowoczesne nawierzchnie.

Aby spełnić te zadania, Komitet Wykonawczy Wystawy przez artystycznie wykonane obrazy starał się umożliwić szerszemu ogółowi zrozumienie wartości i znaczenia posiadania dobrych dróg dla celów obronnych kraju, korzyści, które osiągają użytkownicy drogi i t. d.

Ekspozyty Wystawy rozmieszczone były w salach gmachu Kreslarni i na terenach ogrodowych Politechniki Warszawskiej. W zależności od działu, do którego należały, zgrupowano je w następujących salach: 1. sala przemysłu motoryzacyjnego, 2. sala przemysłu drogowego, 3. sala historyczna i wojskowa, 4. sala Ministerstwa Komunikacji, 5. sala Samorządów, 6. sala Rzeszy Niemieckiej.

Oddzielne pomieszczenie zajmowała Politechnika Lwowska, Drogowy Instytut Badawczy przy Politechnice Warszawskiej, Stowarzyszenie Członków Polskich Kongresów Drogowych, Państwowa Szkoła Drogowa, Dział Szarwarku i Spółek Drogowych, Państwowe Kamieniołomy w Janowej Dolinie i Zagnańsku, oraz dział materiałów drogowych i klinierni państwowych.

Pozatem postawiono na terenie ogrodowym Politechniki cały szereg pawilonów, w których znajdował pomieszczenie przemysł klinkierowy, kamienniarstwo, naftowy, turystyczny itd., a pod gołębim niebem wystawiono maszyny drogowe tak krajowe jak i niemieckie, oraz pobudowano próbne odcinki dróg.

Bliższe dane dotyczące Wystawy Drogowej przedstawiają się następująco:

Sala motoryzacyjna dała obraz stanu przemysłu motoryzacyjnego w Polsce oraz widoków jego roz-

woju na przyszłość. Przemysł motoryzacyjny wystawił więc części składowe samochodów, które się wyrabia w kraju, jak silniki, ramy, wały korbowe, akumulatory, resory, sprężyny, łańcuchy rolkowe, opony, magnety, tłoki, taśmy hamulcowe itd. Poza tem na wolnym powietrzu ustawiono podwozia samochodów ciężarowych i autobusów wyrabianych przez Państwowe Zakłady Inżynierji.

W dziale tym liczne wykresy ilustrowały nasz stan posiadania pojazdów mechanicznych w stosunku do długości granic Państwa, jego powierzchni i ilości mieszkańców. Niektóre z tych cyfr są następujące:

1. Największa ilość samochodów w Polsce przypadała na rok 1931 i wynosiła 38.760 sztuk. W roku bieżącym ilość ta wynosi 25.212 sztuk.

2. W roku 1931 ogólna ilość pojazdów mechanicznych wynosiła 47.331 sztuk, a w bieżącym roku 35.038 sztuk.

3. 1 stycznia 1935 r. jeden pojazd mechaniczny przypadał u nas na 970 mieszkańców.

4. Na 1 km granicy lądowej przypada w wymienionych niżej państwach następująca ilość samochodów:

Francja	Niemcy	Czechosłowacja	Rumunja	Polska
671,2	146	27,2	11,1	4,8

O wytwórczej zdolności naszego przemysłu naftowego świadczyły następujące cyfry: a) ilość benzyny produkowanej rocznie przez ten przemysł może pokryć zapotrzebowanie 125.000 pojazdów mechanicznych; b) ilość produkowanego asfaltu rocznie pozwala na zbudowanie z tego materiału 700 km pokrowców, lub 250 km ciężkiej nawierzchni.

Z wykresów wystawionych przez Komunikację Samochodową Polskich Kolei Państwowych dowiadujemy się, iż obejmuje ona sieć dróg długości 3.125 km i że przewiozła 1,734.205 podróży, oraz iż przebyto 4,535.504 wozokm za czas od 1. VII. 1935 do 1. VIII. 1935 r.

Przemysł drogowy obesłał Wystawę bogato. Nadesłane próbki materiałów wyrabianych i wydobywanych przez poszczególne firmy, fotografie ilustrujące przebieg produkcji i zastosowania tych materiałów na drodze zaznajamiały zwiedzającego z krajowymi materiałami kamiennymi, ceramicznymi, żuźłowymi, cementowymi, maziowymi itd.

Przemysł cementowy zademonstrował obok próbek normalnego cementu portlandzkiego specjalne cementy, jako to: natychmiast twardniejący, ogniotrwały i kwasoodporny. Pozatem na wolnym powietrzu wystawiono wyroby betonowe.

Z cyfrowych zestawień tego przemysłu dowiadujemy się, iż roczna produkcja jego wynosi 2 miliony ton; jeśli z tej produkcji przeznaczymy na budowę 700 t cementu, to można wykonać z tej ilości rocznie 2.000 km dróg betonowych. Ciekawą była też tabela podająca ilość dniówek roboczych przypadających na wykonanie 1 km drogi z następujących materiałów: makadam cementowany 2.750 dniówek, beton 2.500, klinkier 1.900, komdrobit 950 i asfalt na betonie 500.

Przemysł kamienniarstwo (Państwowe Kamieniołomy w Janowej Dolinie i Zagnańsku, Związek Celowy Powiatów Śląskich dla eksploatacji Kamieniołomów, Kamieniołomy Miast Polskich, Kamieniołomy Bazaltu Niedźwiedzia Góra, Klesowski Przemysł Granitowy i Kamieniołomy Granitowe Inżynierów

Stronczyńskiego i Czarnoty Bojarskiego) wystawił krawężniki, kostki, pieńki, półbruczek, tłuczeń i gryś szlachetny z bazaltu, granitu, kwarcytu, porfiru i andezytu.

Z tą grupą łączyły się eksponaty wystawione przez firmę „Żużel“ w postaci kostki, tłucznia i gryśu z żużli pieców wysokich.

Przemysł klinkierowy wystąpił z osobnemi pawilonami zbudowanymi z klinkierów własnej produkcji (Ołtarzew, Gródków, Przysieka).

W grupie przetworów bitumicznych na plan pierwszy wysunęły się emulsje (Colas, Kemi, Eufall i t. d.). Z asfaltów jedynie materiały zagraniczne były reprezentowane (Ebano, Standard Bitumen, Trinidad Lake Asphalt), uderzał natomiast brak próbek asfaltów krajowych. Związek Koksowni w Katowicach wystawił obok zwykłych smół drogowych powierzchniowych i wgłębnych, także smoły do użytku na zimno i oleje do impregnowania.

Również przedsiębiorstwa budowlane (Komdrobit, Krajowe Towarzystwo Budowlane, Polskie Towarzystwo Asfaltowe, Puricelli, Smołobit, Termak i Trwale Drogi) wystąpiły na wystawie z próbkami wykonanych nawierzchni, obrazem przedstawieniem wykonywania nawierzchni i ich składu.

W końcu wykresy i tablice statystyczne sporządzone przez niektóre firmy dawały pogląd co do wytwórczej zdolności krajowych przedsiębiorstw, oraz ilości wykonanych już nawierzchni.

Sala historyczna posiadająca charakter czysto poglądowy była obrazem rozwoju dróg i poczty drogowej w Polsce. Pomysłowo były przedstawione w tej sali najstarsze drogi Polski, jak szlak bursztynowy, szlaki tatarskie, drogi handlowe, szlaki wypraw Chrobrego, Batorego, Sobieskiego i t. d. Salę tę zdobiły liczne sztychy, obrazy ilustrujące historję podróży, rozwój poczty oraz modele pocztowych karet. Uwagę zwracały 4 ogromnej wielkości obrazy z wystawy drogowej w Monachjum zatytułowane: Czas rzymskie, Czas 30-letniej wojny, Czas bezdroża i Wiek 19. Interesujące w końcu były fotografie wykopaliska osady bagiennej w Biskupinie pod Żninem.

W dziale wojskowym problem budowy dróg związany z obroną kraju i potrzebami wojska został przedstawiony wykreślnie. Liczne wykresy przedstawiały związki zachodzące między rodzajem nawierzchni a szybkością poruszania się na nich piechoty, kawalerji i samochodów, wpływ kurzu na szybkość pojedynczych aut i kolumn samochodowych itd. Również graficznie został zobrazowany rozwój służby drogowej we Francji podczas wielkiej wojny, oraz udział wojska w akcji powodziowej w zeszłym roku. Wykresy te, a zwłaszcza daty zaczerpnięte z historii francuskiej służby drogowej podczas wielkiej wojny uzmysławiały dobitnie rolę, jaką w czasie wojny odgrywa sieć drogowa i motoryzacja. Rolę tę ilustrują następujące cyfry:

W roku 1914 francuskie samochody przewoziły podczas wielkiej wojny miesięcznie 90.000 żołnierzy i 31.000 t materiałów. W roku natomiast 1913 ilość miesięczna przewiezionych żołnierzy wynosiła 629.000 a materiałów 760.000 t.

O rozwoju francuskiej służby drogowej w tym czasie świadczą następujące cyfry:

rok	ilość zatrudnionych				
	oficerów	robotników	żołnierzy	samocho- dów	zużytych materiałów
1914	200	2.100	20.000	8.500	30.000 t
1918	265	13.700	112.000	95.000	304.000 t

Z wykresów też dowiadujemy się, iż wojsko od roku 1928 do 1935 wybudowało u nas 676 mostów o długości 10.564 m, w tem 5.640 m mostów drewnianych, 2.637 m mostów żelazno-betonowych i 1.287 m mostów stalowych.

Dział ten ożywiały liczne modele plastyczne, jak np. modele drogi maskowanej przed atakiem lotniczym, model mostu na pontonach itd.

Sala Ministerstwa Komunikacji była wielkim obrazem obecnie panujących w Polsce stosunków drogowych. Wykresy bowiem i zestawienia cyfrowe przedstawiały źródła finansowe dróg, ilość wykonanych ulepszonych nawierzchni, zamierzenia na przyszłość pod postacią dwu- i sześciolletniego programu budowy dróg itd.

Zestawienia przytoczone poniżej najlepiej określają nam charakter tej sali. Z zestawień tych dowiadujemy się o polskich drogach, co następuje:

1. Długość ulepszonych nawierzchni na drogach państwowych do 1. I. 1935 r. wynosiła 962 km o wartości 85 milionów złotych. Udział poszczególnych rodzajów nawierzchni był tutaj następujący:

nawierzchnia z kostki kamiennej . . .	211 km
„ z klinkierów . . .	210 „
„ bitumiczna, typ ciężki . . .	163 „
„ betonowa . . .	9 „
„ bitumiczna, typ średni . . .	30 „
„ „ typ lekki . . .	328 „
makadam cementowy . . .	11 „

2. Ulepszone nawierzchnie stanowią w Polsce 5,4% dróg państwowych. (Czechosłowacja 50%, Niemcy 69%, Francja 90%).

3. Obciążenie ruchem naszej sieci drogowej na dobę było następujące\*):

	Rok 1926	1930	1934
obciążenie średnie . . .	373 t	482 t	477 t
„ maksymalne . . .	4.245 t	3.764 t	4.788 t
„ minimalne . . .	20 t	27 t	23 t

4. Stan dróg w dniu 1. IV. 1934 r. był następujący:

	bite	gruntowe
drogi państwowe . . .	14.293 km	3.507 km
„ wojewódzkie . . .	10.832 „	3.968 „
„ powiatowe . . .	22.592 „	13.635 „
„ gminne . . .	10.605 „	256.805 „
suma . . .	58.302 km	277.960 km

Ilość ta przeliczona na 100 km<sup>2</sup> wynosi 15 km. Obecnie dążymy do cyfry 30 km, czyli rocznie należy budować 3.000 km (2.000 km dróg państwowych, 910 km dróg wojewódzkich i powiatowych, oraz 190 km dróg gminnych).

5. Długość dróg w stosunku do zaludnienia wynosi w Polsce 17,3 km na 10.000 mieszkańców. (Francja 166,1 km, Czechosłowacja 57 km, Niemcy 42 km, Rumunja 34,2 km, Rosja 1,6 km).

\*) Wartości do zestawień oznaczonych znakiem (\*) podał mi łaskawie Inż. L. Ciechanowicz, za co mu na tem miejscu składam uprzejme podziękowanie.

6. Długość dróg z twardą nawierzchnią zbudowanych w latach od 1924 do 1934 wynosiła 8.799 km. (Inż. E. Nowakiewicz natomiast w artykule „Przeszłość i przyszłość gospodarki drogowej w Polsce“ podaje, iż do 1935 r. wybudowano w Polsce 4.986 km dróg z twardą nawierzchnią, z czego 605 km dróg państwowych, 4.381 km dróg wojewódzkich i powiatowych, oraz według statystyki prowadzonej od roku 1928 około 3.000 km dróg gminnych z twardą nawierzchnią).

7. W roku 1934 gospodarka drogowa w Polsce opierała się na następujących źródłach finansowych:

1. Państwowy Fundusz Drogowy,
2. Dotacja ze Skarbu Państwa,
3. Pożyczki z Funduszu Pracy,
4. Pożyczki z Pożyczkowego Funduszu Drogowego,
5. Odrodek za przydzielone zboże, mąkę i sól,
6. Odrodek za zaległe podatki,
7. Szarwark drogowy,
8. Praca junaków,
9. Roboty wykonywane na kredyt,
10. Praca saperów i pionierów.

8. Ilość pieniędzy, które wydawano i które powinno się było wydawać rocznie na utrzymanie 1 km drogi państwowej podaje poniższe zestawienie.

Rok	drogi gruntowe		drogi tłuczniowe		drogi brukowane	
	należało wydać	wydano	należało wydać	wydano	należało wydać	wydano
1930	300 zł.	155 zł.	2.900 zł.	705 zł.	350 zł.	45 zł.
1931	250 „	123 „	2.600 „	1.092 „	270 „	50 „
1932	250 „	109 „	2.500 „	712 „	270 „	60 „
1933	250 „	118 „	2.500 „	842 „	270 „	65 „
1934	250 „	151 „	2.500 „	1.264 „	270 „	75 „

9. Program 6-letni robót drogowych przewiduje w ciągu dwu najbliższych lat położenie 1.200 km ulepszonych nawierzchni na istniejących arterjach komunikacyjnych kosztem 110 milionów złotych, oraz budowę 930 km nowych dróg samorządowych i państwowych kosztem 41 milionów złotych. W następnych czterech latach ma się położyć 3.560 km ulepszonych nawierzchni na istniejących arterjach komunikacyjnych kosztem 230 milionów złotych, oraz zbudować 4.282 km nowych dróg państwowych i samorządowych kosztem 204 milionów złotych. Dołączona mapa wskazywała kolejność robót.

10. W latach 1928—1934 wybudowano w Polsce następującą ilość mostów:

	żelazne	żelbetowe	drewniane	koszt
m. państw.	4.142 m	2.827 m	13.498 m	32.591.942 zł.
m. samorz.	1.284 m	2.637 m	34.425 m	29.481.056 „

11. W latach 1935—1940 przewiduje się budowę następującej ilości mostów:

	żelazne	żelbetowe	drewniane	koszt
m. państw.	6.620 m	6.947 m	10.735 m	60.388.860 zł
m. samorz.	2.584 m	2.232 m	16.325 m	21.109.250 „

Dorobek nasz w dziale mostownictwa ostatnich lat ilustrowały porozwieszane rysunki i nadzwyczaj starannie wykonane modele mostów żelaznych, żelbetowych i drewnianych.

W dziale budowy ulepszonych nawierzchni pokazano obok zasadniczych przekrojów poprzecznych, także modele dróg bitumicznych, betonowych, klinierowych itd.

W sali Ministerstwa Komunikacji znajdowały się też tablice i wykresy dotyczące ulepszania dróg gruntowych, gęstości sieci drogowej w poszczególnych województwach, związku między rodzajem nawierzchni a ładunkiem, wyników pomiaru ruchu i grubości nawierzchni i t. d.

Oddzielne stoisko działu szarwarku i spółek drogowych przedstawiało dorobek i program na najbliższe lata gospodarki drogowej w tych działach. Z tablic i zestawień liczbowych tego stoiska dowiadujemy się, iż w Polsce jest zawiązanych 152 spółek drogowych, a długość wykonanych dróg przez te spółki w latach od 1922 do 1932 wynosi 384,5 km o wartości 13.000.400 zł.

Wartość robót szarwarkowych wykonanych w Polsce w latach 1932/33 wynosiła 24.536.000 zł. Udział poszczególnych województw w tych robotach wyrażony w zł. na 1 mieszkańca i 1 ha przedstawia się następująco:

	na 1 mieszkańca	na 1 ha
Polska . . . . .	1,00 zł.	0,72 zł.
Województwa centralne . . . . .	1,12 „	0,90 „
„ wschodnie . . . . .	1,39 „	0,60 „
„ południowe . . . . .	0,58 „	0,59 „
„ zachodnie . . . . .	0,00 „	0,00 „

Na lata 1935/36 program przewiduje, iż wykona się szarwarkowych robót o wartości 42.405.000 zł., a udział poszczególnych województw, przedstawiony jak poprzednio, ocenia się następująco:

	na 1 mieszkańca	na 1 ha
Polska . . . . .	1,74 zł.	1,24 zł.
Województwa centralne . . . . .	2,10 „	1,69 „
„ wschodnie . . . . .	2,06 „	0,89 „
„ południowe . . . . .	1,01 „	1,02 „
„ zachodnie . . . . .	0,00 „	0,00 „

Z eksponatów stoiska materiałów drogowych i klinkierni państwowych zwracał uwagę spis 258 większych kamieniołomów państwowych, samorządowych i prywatnych, oraz mapa zaopatrzenia w materiały naturalne i sztuczne, podająca w sposób bardzo przejrzysty rozmieszczenie w Polsce kamieniołomów, cementowni, klinkierni itd.

Według wykazu znajdującego się w tem stoisku produkcja roczna wszystkich kamieniołomów przedstawia się następująco:

kostka regularna . . . . .	101.930 t
kostka nieregularna . . . . .	203.500 „
brukowiec . . . . .	283.300 „
grys granulowany . . . . .	294.500 „
tłuczeń, grys nieodsiany . . . . .	1.599.650 „
kamień łamany . . . . .	1.025.800 „
krawężniki . . . . .	33.400 „
inne . . . . .	152.920 „
Suma . . . . .	3.650.000 t

W sali Samorządów na plan pierwszy wysunęło się stoisko Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego, z napisem „Śląsk, kraj dobrych dróg“. Słuszność tej nazwy w całej pełni wykazały fotografie i modele wykonanych dróg, oraz zestawienia, z których wynika, iż:

1. Śląsk posiada ulepszonych nawierzchni 61% (Polska 5,4%, Czechosłowacja 50,0%, Niemcy 68%).
2. Gęstość sieci drogowej na Śląsku na 100 km<sup>2</sup> wynosi 55,1 km (Polska 15 km, Francja 120 km, Czechosłowacja 55 km, Niemcy 46 km).

3. Na 100 km<sup>2</sup> przypada w Polsce 9 pojazdów mechanicznych, a na Śląsku 89.

Osobne zestawienie objaśniało szczegółowo o źródłach, z których Śląsk czerpał fundusze na pokrycie wydatków związanych z budową i utrzymaniem dróg w okresie od 1924 do 1934/35. Według tego zestawienia udział poszczególnych źródeł dochodów przedstawiał się następująco:

Skarb Państwa . . .	300.000 zł.
Skarb Śląski . . .	53,003.100 „
Fundusz Drogowy . . .	9,737.600 „
Fundusz Pracy . . .	4,794.900 „
Samorządy powiatowe . . .	24,459.400 „
Miasta Wydzielone . . .	12.465.000 „
Miasta Niewydzielone . . .	2,665 200 „

W sali Samorządów Fundusz Pracy zajmował jedno z czołowych stoisk. O roli, którą odgrywa ta instytucja w gospodarce drogowej świadczą następujące cyfry, podające jej wpływy i wydatki:

lata	wpływy	wydatki
	w milionach zł.	
1933/34 . . .	88,4	85,6
1934/35 . . .	111,9	108,7
1935/36 . . .	147,6	147,4

Z pieniędzy tych w latach 1933/34 odbudowano 2.059 km dróg i 30 km ulic, oraz zbudowano 195 km nowych dróg i 74 km nowych ulic. W latach natomiast 1934/35 odbudowano 4.916 km dróg i 15 km ulic, oraz zbudowano 387 km nowych dróg i 78 km nowych ulic.

Dodać należy, iż działalność Funduszu Pracy obejmowała pozatem także regulację rzek i budowę kolei.

Interesująco przedstawiało się stoisko Biura Planów Regionalnych. Poza mapą, która podawała rozmieszczenie i obszar regionów, wszystkie istniejące Biura (Wybrzeża Morskiego, Poznania, Warszawy, Łodzi, Zagłębia Górniczo-Przemysłowego, Podhala i Beskidów Zachodnich oraz Huculszczyzny) wystąpiły ze studjami odnoszącymi się do swych regionów.

Na studia te składały się plany rozmieszczenia przemysłu i obciążenia ruchem mechanicznym, mapy sieci dalekobieżnego ruchu tranzytowego, schematy dalekobieżnego ruchu dośrodkowego itd.

W sali Samorządów Zarząd Miejski w Warszawie, powiat Garwoliński, Zarząd Drogowy w Dubnie, Miasta Gdynia i Kraków wystawiły programy rozbudowy, wykazy wydatków i wykonanych robót itd. Z wykresów tego działu interesujący był wykres, który podawał ilość m<sup>2</sup> jezdni przypadającą na 1 mieszkańca. Według tego zestawienia na 1 mieszkańca przypada w poszczególnych miastach Polski następująca ilość jezdni:

Gdynia . . .	5,5 m <sup>2</sup>	Wilno . . .	4,0 m <sup>2</sup>
Poznań . . .	5,7 „	Warszawa . . .	3,0 „
Katowice . . .	5,6 „	Lwów . . .	5,0 „

Bardzo korzystnie przedstawiała się sala niemiecka. Sala ta była ozdobiona licznymi obrazami, modelami i fotografiami przedstawiającymi fragmenty budowy dróg samochodowych i mostów. Uwagę zwracały dwa dużej wielkości modele skrzy-

żowania dróg samochodowych i połączenie zwykłej drogi z drogą samochodową.

Sporo miejsca poświęcono propagandzie. Obrazy z tego zakresu ilustrowały wpływ budowy dróg samochodowych na gospodarkę społeczną i rozwój komunikacji, oraz miały tłumaczyć, dlaczego Niemcy przystąpiły do budowy dróg. W dziale tym nadzwyczaj charakterystycznym był następujący napis: „Jednolity Zarząd Drogowy warunkiem celowej rozbudowy dróg“. Sentencja ta nabiera szczególnego znaczenia dla nas, którzy nie posiadamy od kilku lat naczelnego organu w rodzaju byłego Ministerstwa Robót Publicznych, któryby kierował sprawami utrzymania i rozbudowy dróg.

W sali niemieckiej „Chemisches Laboratorium für Tonindustrie“ wstawiło kilka aparatów do badania betonu, cementu i asfaltów.

Pokaźnie na wystawie przedstawiała się grupa maszyn drogowych, umieszczona pod gołym niebem. Na pierwszy plan z natury rzeczy wysunęły się wyroby niemieckie.

W dziale maszyn do nawierzchni betonowych Niemcy zademonstrowali betoniarki różnych systemów o pojemnościach dochodzących do 1,5 m<sup>3</sup> wyrabianego betonu oraz dwie wykańczarki z rozdzielaczami. Nadesłane wykańczarki wykonywały mechanicznie wszystkie czynności związane z wykonywaniem nawierzchni betonowych jak wyrównywanie naniesionego betonu, ubicie a w końcu wygładzenie powierzchni. Jedną z tych maszyn ubijała beton przy pomocy brusa i krążyn stalowych, (Vogele) a druga przy pomocy młotków (Dingler).

Maszyny do nawierzchni bitumicznych reprezentowała firma Reiser. Firma ta nadesłała na wystawę urządzenie do suszenia i otaczania kruszywa bitumami, o wydajności 13 do 15 t/godz., kotły do asfaltu o pojemności 4,6 i 8 t oraz urządzenia do przewożenia i rozpryskiwania asfaltu. W tym dziale firma Dingler wystawiła wykańczarkę do nawierzchni bitumicznych. Maszyna ta mogła być użyta też do wykonywania nawierzchni betonowej, po skutecznieniu pewnych drobnych zmian. Dla usuwania asfaltu ze szyn, który podczas ubijania nawierzchni wydobywa się na szyny i przeszkadza posuwaniu się wykańczarki po torze, zastosowano łopatki przed kołami.

Z maszyn do robót ziemnych zwracał powszechną uwagę bagier uniwersalny firmy Demag, oraz żaba 500 kilowa do zagęszczania nasypów i ubijaki do bruku, betonu itd. firmy Delmag.

W grupie polskich maszyn drogowych na pierwszy plan wysunęła się suszarka obrotowa do bitumowania kruszywa o wydajności 8 t na godzinę, wyrobu Krawczyka. Pozatem w dziale tym wystawiono szereg walców drogowych o popędzie ropnym i parowym.

Jak już wspomniałem na wstępie, na terenach ogrodowych Politechniki pobudowano także próbne odcinki dróg. Odcinki te o charakterze wystawowym zostały wybudowane przez przemysł kamieniarski, cementowy, klinkierowy, stalowy, bitumiczny itd. Reprezentowane były więc następujące typy nawierzchni:

1. Nawierzchnia klinkierowa,
2. „ betonowa,

3. Nawierzchnia z kostek betonowych (Saturnit),
4. " systemu Trylińskiego,
5. " z rusztu stalowego, wypełniona limbitem,
6. " z makadamu smołowanego,
7. " asfalto - betonowa,
8. " z impregnowanej kostki drewnianej,
9. " z rozmaitego bruku bazaltowego i granitowego (kostka, półbruczek, mozaika drobna itd.).

Na osobną wzmiankę zasługują stoiska Politechniki Lwowskiej i Warszawskiej. Uczelnie te bowiem wykazały, iż nietylko pracują nad kształceniem przyszłych inżynierów drogowych, ale także biorą żywy udział przez swoje laboratoria w pracach przemysłu drogowego.

Wystawione więc były projekty dróg, plany miast i mostów wykonane przez studentów, oraz prace Laboratoriów dla przemysłu. Ponadto Politechnika Lwowska wystąpiła z aparatami do badania gruntów a Politechnika Warszawska z polowym kompletem aparatów do badania asfaltów i nader pomyslową mapą zaopatrzenia Polski w materiały kamienne.

Poza wyżej wymienionymi instytucjami i firmami, brał udział we Wystawie Drogowej cały szereg firm związanych mniej lub więcej z przemysłem drogowym, przyczyniając się swą obecnością na Wystawie do tego, iż impreza ta przedstawiła całość zagadnienia drogowego.

Resumując powyższe widzimy, iż Wystawa Drogowa w całości osiągnęła nakreślony sobie cel. Przedstawiła bowiem w sposób poglądowy a zarazem ścisły znaczenie i doniosłość zagadnienia drogowego, oraz wykazała, iż wszelkie materiały i siły robocze, potrzebne do budowy dróg posiadamy w Polsce w dostatecznej ilości. Dla ogółu społeczeństwa Wystawa była wielkim obrazem dotychczas panujących u nas stosunków w dziedzinie drogowej i zaznajomiła społeczeństwo z planami Rządu na przyszłość odnośnie do polskiej gospodarki drogowej.

*Inż. Stanisław Gawliński.*

## Kalendarz zebrań i odczytów

Sezon odczytowy w P. T. P. zapowiada się w bieżącym roku bardzo interesująco. Dotychczas ustalono daty następujących prelekcji:

1. Środa, dnia 23. X. Dr. Stanisław Grabski, Profesor U. J. K.: „Passywna czy aktywna polityka gospodarcza“?

2. Środa dnia 6. XI. Tytus Filipowicz, b. Ambasador R. P.: „Kiedy się skończy kryzys gospodarczy“?

3. Środa dnia 20. XI. Hipolit Gliwic, b. Minister Przem. i Handlu: „Migracja kapitałów a polityka międzynarodowa“.

Trzy powyższe wykłady odbędą się w wielkiej sali Izby Przemysłowo-Handlowej we Lwowie, ul. Akademicka 17.

W sali P. T. P. odbędą się natomiast odczyty następujące:

4. Środa dn. 30. X. Profesor Edwin Hauswald: „Organizacja walki z bezrobociem w Niemczech“.

5. Środa dn. 13. XI. Prof. Dr. Roman Witkiewicz: „Z historii pomiarów za pomocą zwiężenia przekroju“.

Zabiegając o odczyty z dziedziny gospodarczej, Wydział Główny P. T. P. spełnia życzenia szerokiego kół Kolegów, wyrażane niejednokrotnie w ciągu ubiegłego roku.

## Sprawy Towarzystwa

Do P. Inż. Eugenjusza Kwiatkowskiego, Członka Polskiego Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, wysłano dnia 17 b. m. z okazji zamianowania Go przez P. Prezydenta R. P. Ministrem Skarbu i Wicepremierem, następujący telegram:

„Zebranie Członków Polskiego Towarzystwa Politechnicznego dnia 16. października b. r. postanowiło jednogłośnie wyrazić Panu Ministrowi jako Członkowi naszego Towarzystwa z okazji objęcia przez Niego teki Skarbu żywą radość i złożyć życzenia, aby Pan Minister zawiadując najważniejszym działem gospodarki państwowej, zdołał wyprowadzić Polskę z ciężkiego kryzysu, jaki na niej ciąży od kilku lat i uzdrowiwszy ekonomiczne podstawy Państwa, przyczynił się do wzmocnienia jego siły mocarstwowej. Lwowski Świat Inżynierski jest zawsze gotów dla osiągnięcia tego wzniesłego celu, postępować w myśl wskazówek Pana Ministra.

Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie. Prezes: *Inż. Stanisław Rybicki*. Sekretarz: *Inż. Zygmunt Marynowski*“.

TREŚĆ: Przemówienie inauguracyjne J. M. Rektora Politechniki Lwowskiej Prof. Dr. Inż. Ottona Nadolskiego. — Inż. Dr. A. Pareński: Nowe sposoby badań wzorów empirycznych. (Ciąg dalszy). — Wiadomości z literatury technicznej. — Bibliografia. — Kronika techniczna. — Zjazdy i Wystawy. 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 3 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.