

TREŚĆ: Inż. T. Wereszczyński: Fotografia lotnicza dla celów pomiarowych. — Inż. Dudryk: Zarys organizacji pracy zawodowej we współczesnej Rosji. — Inż. Dr. S. Kaufman: O wyboczeniu prętów sprężyste utwierdzonych. — Dr. O. Nadolski: Ustawa o wykonywaniu praktyki inżynierskiej i o Izbach Inżynierskich. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Różne sprawy.

## Fotografia lotnicza dla celów pomiarowych.

Odczyt inż. T. Wereszczyńskiego, wygłoszony dnia 12. listopada 1924 we Lwowie w Towarzystwie Politechnicznym.

Od kilku lat metoda aerofotogrammetryczna zdobyła sobie nie tylko prawo obywatelstwa na równi z innymi metodami geodezyjnymi, ale wyprzedziła je znacznie pod względem szybkości w wykonaniu pomiarów i w wydatnym zmniejszeniu jego kosztów. Z tych więc względów wszystkie większe europejskie państwa stosują ją dziś na wielką skalę i nie szczędzą grosza na dalsze eksperymenty celem udoskonalenia niektórych działów tej metody. Większe fabryki optyczne na podstawie doświadczeń, zaczerpniętych ze stereofotogrammetrii zbudowały olbrzymim nakładem kosztów przyrządy, pozwalające z dokładnością zdjęć tachymetrycznych, sporządzić plan sfotografowanego terenu z samolotu. Aerofotogrammetria w wielkiej mierze

dował Dr. Pulfrich stereokomparator (fig. 1), dając pierwszy początek stereofotogrammetrycznym pomiarom i budowie dalszych przyrządów.

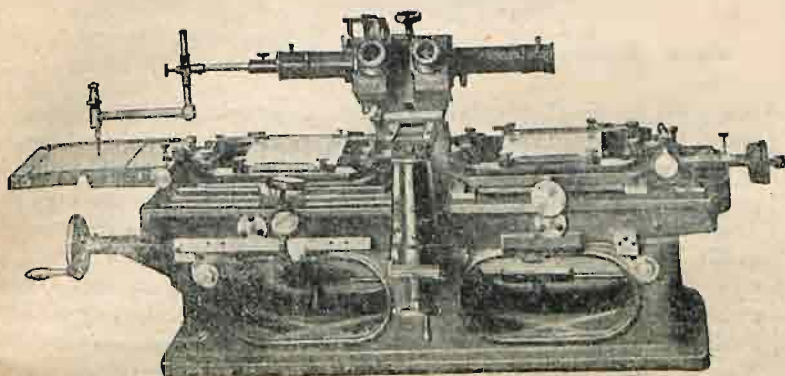


Fig. 1. Stereokomparator Zeissa.

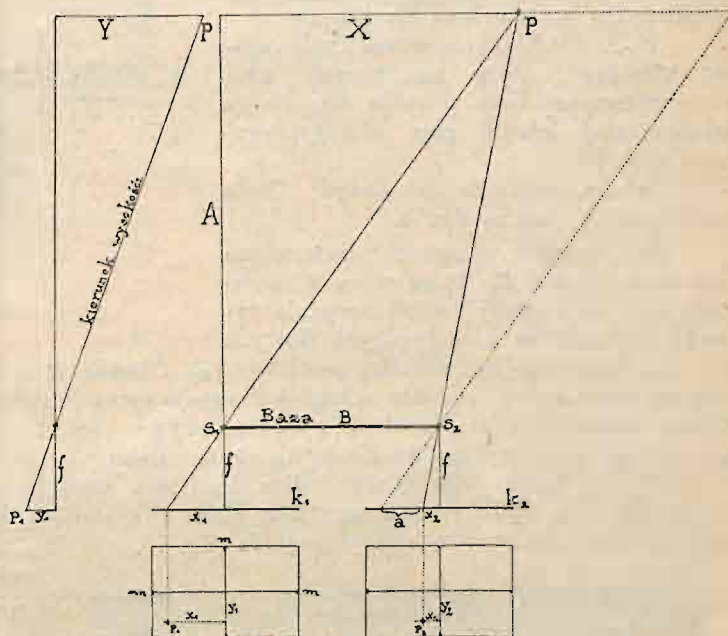


Fig. 2.

zawdzięcza swój rozwój z jednej strony technice lotniczej, pozwalającej na wykonanie fotografii z samolotu, z drugiej zaś strony szczegółowo opracowanej teorii terofotogrammetrii.

Dwa fotogramy, czyli dwa negatywy, przedstawiające identyczne obrazy, uzyskane przy pomocy fototeodolitu (fig. 3 i 6), z dwóch różnych stanowisk, pozwalają nam, na podstawie pomierzonych w stereokomparatorze (fig. 1) współrzędnych płowych identycznych punktów obliczyć lub graficznie wyznaczyć współrzędne przestrzenne tych punktów.

Na fig. 2. przedstawiony jest związek, jaki zachodzi w chwili wyświetlenia dwóch klisz  $k_1$  i  $k_2$  z dwóch różnych stanowisk  $s_1$  i  $s_2$ .

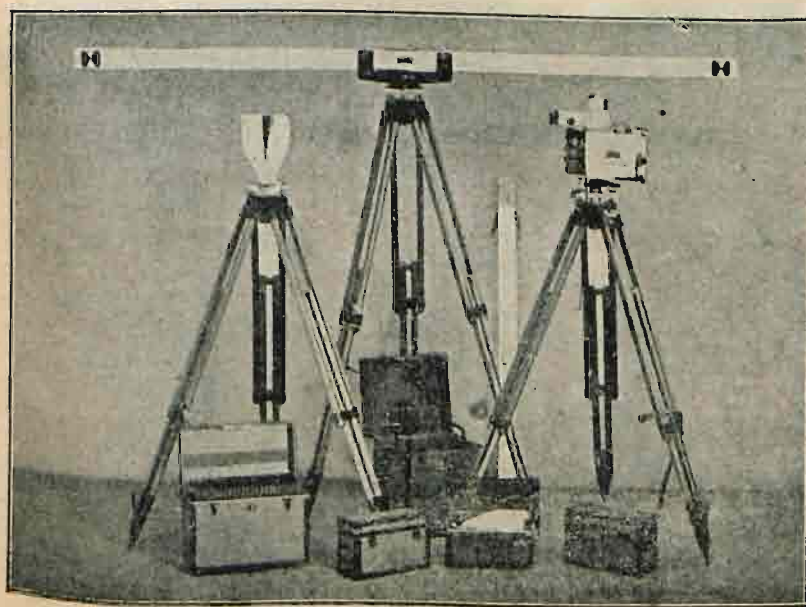


Fig. 3. Wyposażenie polowe fototeodolitu.

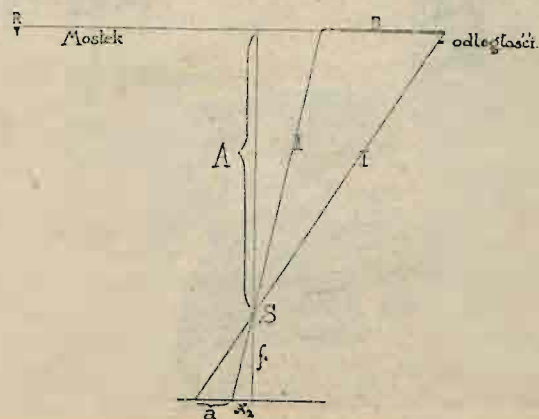


Fig. 4.

Zasada sporządzenia planów terofotogrammetrycznych polega na zdolności stereoskopowego widzenia dwóch fotogramów, przedstawiających identyczny wycinek terenu. W r. 1901 zbu-

Fotokamera (fig. 6) użyta do tego celu ma dokładnie wyznaczoną ogniskową  $f$  i punkt główny, t. j. punkt przecięcia ogniskowej z płaszczyzną kliszy. Punkty główne zazna-

zione są na kliszach przez „marki znaczące“  $m$ . Współrzędne przestrzenne punktu  $P$  ( $A, X, Y$ ) ze względu na lewe stanowisko zdjęcia  $S_1$  przedstawiają się w postaci wzorów:

$$A = \frac{Bf}{a} \quad (1)$$

$$X = \frac{Bx_1}{a} \quad (2)$$

$$Y = \frac{By_1}{a} \quad (3)$$

We wzorach tych znane są ogniskowa  $f$  i odległość stanowisk od siebie  $B$  (baza). W stereokomparatorze mierzymy prócz współrzędnych tłowych  $x, y$ , t. zw. paralaksę  $a$ , czyli różnicę ( $x_1 - x_2$ ). Na podstawie wzorów (1), (2), (3) obliczamy współrzędne przestrzenne punktu  $P$ .

W r. 1908 skonstruował Orel „aparat nanośny“, który zmontowany wraz z stereokomparatorem pozwala na drodze mechanicznej kreślić plan sfotografowanego obszaru.

Zasada „aparatu nanośnego“ Orela uwidoczniona jest na fig. 4.

Na „mostku odległości“ zaznaczona jest baza zdjęcia  $B$ , która wraz z mostkiem wykonuje ruchy w płaszczyźnie rysunku, zależnie od współrzędnych tłowych  $x_1$  i  $x_2$ , względnie od wartości paralaksy ( $a$ ). Ołówek  $R$  umieszczony przy końcu „mostka odległości“ rysuje sytuację terenu. Łatwa kombinacja z „lineałem wysokościowym“ (fig. 2 i 5) pozwala na automatyczne kreślenie warstwic terenu.

Na podstawie prac Orela i Dra Pulfricha firma Zeissa zbudowała w r. 1909 stereokomparator wraz z systemem nanośnym Orela pod nazwą stereoautografu (fig. 5).

zdjęć aerofotogrammetrycznych, t. j. o dowolnych nieznanach elementach orientacji zewnętrznej (o czym poniżej). Nawet pomysł Dr. inż. Sandera był pod względem teoretycznym wystar-

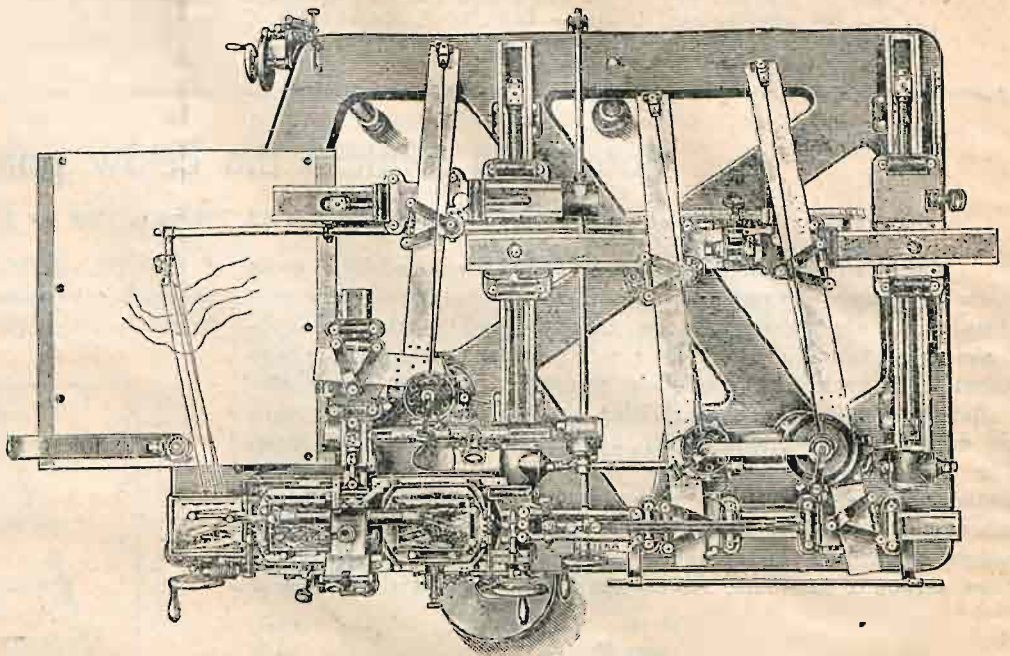


Fig. 5. Stereoautograf, model 1914, z góry.

czającym, ze względów jednak czysto konstrukcyjnych, przystosowano stereoautograf z r. 1914 tylko do zdjęć o kącie nachylenia ogniskowej do horyzontu nie większym niż 25 stopni; nie było to jednak należytem rozwiązaniem sprawy, gdyż nie zawsze tego rodzaju zdjęcia z samolotu dadzą się celowo wykonać. Na stereoautografie z r. 1914 kończy się zatem dalsze ulepszanie przyrządów terofotogrammetrycznych, gdyż prace teoretyczne i konstrukcyjne dążą z olbrzymią ekspansją w zupełnie innym kierunku, t. j. do wykorzystania zdjęć aerofotogrammetrycznych. Nawet i dla nieobeznanego z tą dziedziną jest całkiem zrozumiałym ten nagły zwrot, gdyż zdjęcie wykonane z samolotu daje nam o wiele lepszy obraz terenu, a nawet w pewnych warunkach przybliżony rzut kartograficzny. W praktyce otrzymujemy przy zdjęciach terofotogrammetrycznych t. zw. „martwe miejsca“, nie objęte fotografią, które muszą być dodatkowo

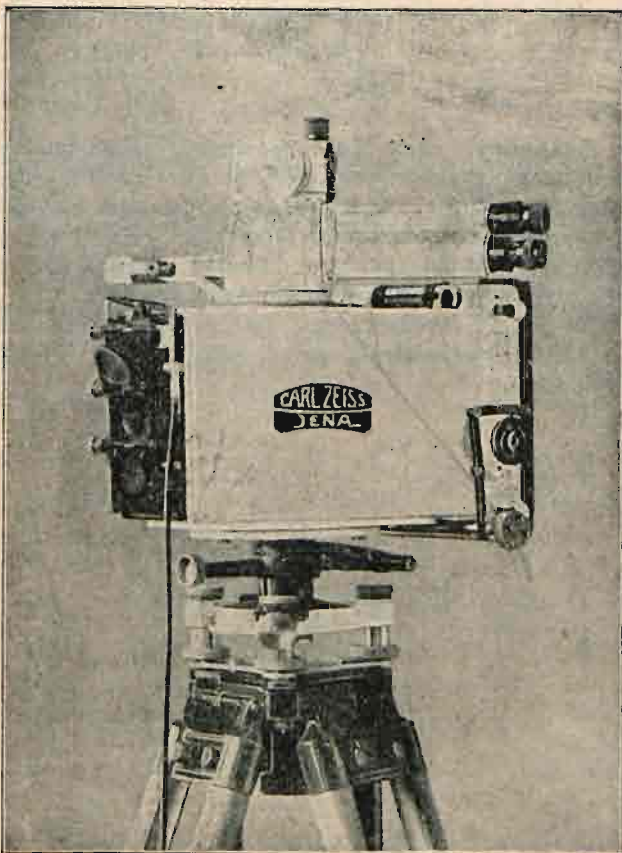


Fig. 6. Fototeodolit Zeissa.

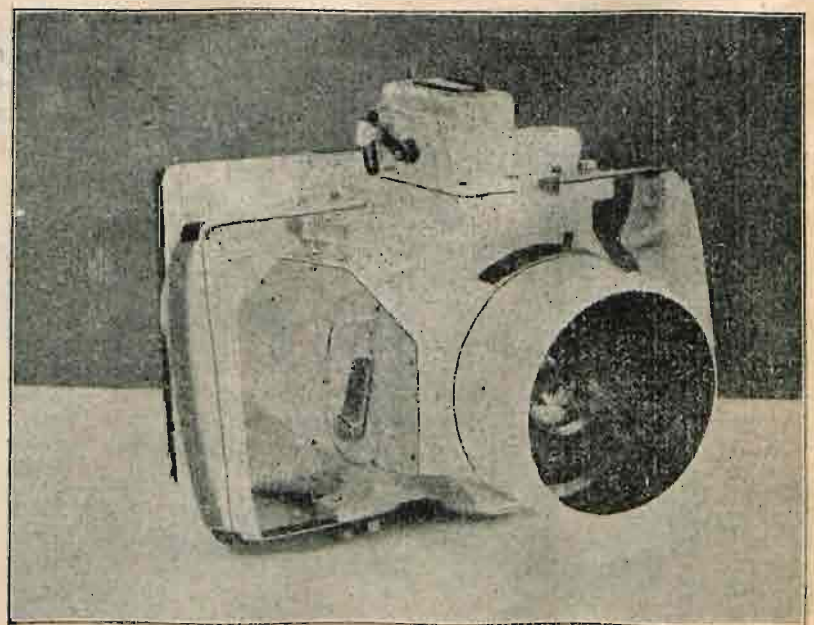


Fig. 7. Kamera lotniczo-miernicza, 13x18 cm.

W tym czasie z powodu rozwoju techniki lotniczej zaczęli konstruktorzy, jak Dr. Gruber, Dr. Sander, Dr. Pulfrich i t. d., przemyśliwać nad przystosowaniem stereoautografu dla

pomierzone zwykłą metodą. Ta niedogodność odpada przy zastosowaniu fotografii z samolotu. Samolot, usuwając wszelkie przeszkody komunikacyjne i dając tem samem możliwość szyb-

kiego i bez luk wykonania pomiarów, zdecydował o sukcesach aerofotogrametrii.

Zdjęcia aerofotogrammetryczne w stosunku do zwykłych zdjęć geodezyjnych, zastępują w zasadzie pomiary szczegółów. Wychodząc z tej zasady, musimy przed rozpoczęciem pomiarów aerofotogrammetrycznych założyć sieć triangulacyjną w ten sposób, by na każdą kliszę fotograficzną uzyskano 3 punkta, o znanych współrzędnych (fig. 9). Niekiedy odступujemy od tej reguły i zgęszczamy sieć punktów geodezyjnych, gdy chodzi o zwiększenie dokładności, lub też rozporządzając bardzo rzadką siecią punktów geodezyjnych, możemy wykonać pomiary aerofotogrammetryczne na podstawie doświadczeń i prac Rudel'a. Dla celów topograficznych można sporządzić plan z takiego terenu, w którym daje się odczuć zupełny brak punktów triangulacyjnych, pod założeniem jednak, że ciąg zdjęć aerofotogrammetrycznych opiera się jednym zdjęciem o sieć triangulacyjną i nie jest dłuższy ponad 70 km. Prof. Hegershoff, konstruktor „Autokartografu“, dopiero na podstawie wykonanych fotografii z samolotu, obiera punkta geodezyjne, przeprowadza pomiary i oblicza ich współrzędne. W każdym jednak wypadku aerofotogrammetria opiera się na pomiarach geodezyjnych. Niema więc obawy, by metoda aerofotogrammetryczna stała się przyczyną zmniejszenia popytu na pracę inżyniera mierniczego, wprost przeciwnie, daje mu możliwość wykonania wielkich pomiarów, a zwalnia go od uciążliwej, żmudnej i nieinżynierskiej pracy, tj. od zdjęcia szczegółów.

Zdjęcia aerofotogrammetryczne wykonujemy kamerą (fig. 7) o stałej ogniskowej 16—30 cm, o formacie kliszy 18×18, o jasności wiernokątneho obiektywu 6.3 do 4.5. Używamy klisz fotograficznych ze szkła lustrzanego o czułości 17 stopni Scheinera. Kwestja wbudowania kamery fotograficznej w samolot jak i konstrukcja samolotów dla celów typowo fotogrammetrycznych nie jest do dziś dnia należycie rozstrzygnięta. Firmy zajmujące się pomiarami aerofotogrammetrycznymi posługują się niektórymi samolotami wojennej lub komunikacyjnej konstrukcji. Celem uniknięcia wstrząśnień jest kamera fotograficzna, w chwili wykonania zdjęcia, przymocowana do swego statywu za pomocą ośmiu sprężyn. Sprężyny

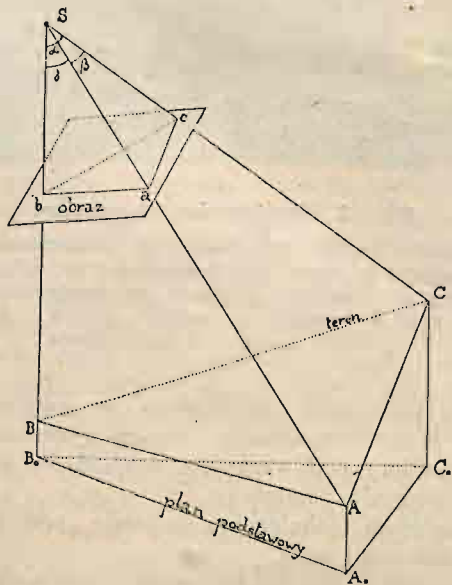


Fig. 9.

te parują wprawdzie ruch boczny kamery, pozostają jednak drgnienia mniej szkodliwe w kierunku osi optycznej.

Przejdziemy obecnie do omówienia zasadniczych wiadomości z aerofotogrametrii. W chwili wyświetlenia kliszy zachodzi związek środkowo perspektywiczny pomiędzy obrazem

a terenem (fig. 8), o środku perspektywy w obiektywie kamery (S) t. j. w punkcie przecięcia się promieni optycznych.

Klisza ze względu na swe położenie w przestrzeni, może być nachyloną lub równoległą do horyzontu zdjęcia. Punkt, w którym ogniskowa kamery przebija kliszę, nazywamy punktem głównym G, który zaznaczony jest markami znaczącymi umieszczonymi na równoległych bokach prostokątnej kliszy (fig. 2 m). Płaszczyzna pionowa, przecinająca kliszę wzdłuż osi optycznej (f) kamery, przecina płaszczyznę kliszy wzdłuż prostej, którą nazywamy kierunkową pionową. Jest to naj-

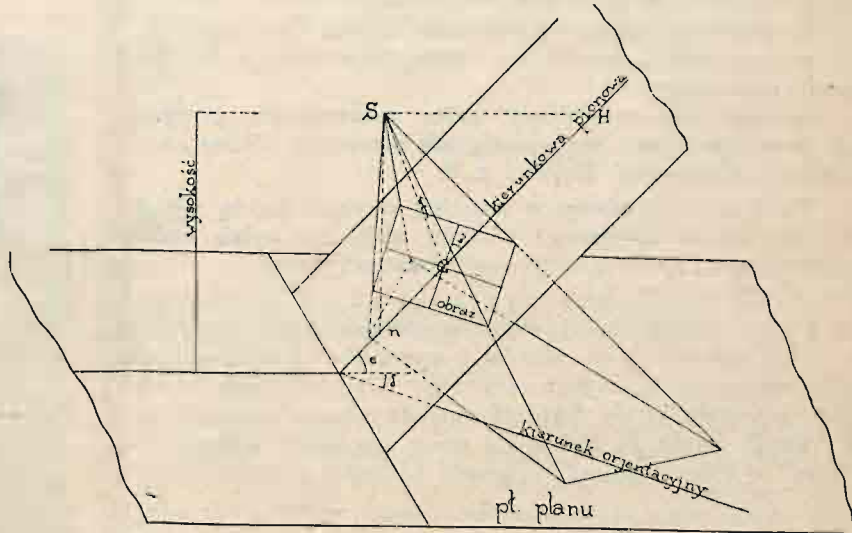


Fig. 8.

ważniejsza prosta konstrukcyjna przy wykorzystaniu zdjęć aerofotogrammetrycznych, gdyż prosta ta wskazuje nam kąt nachylenia  $\sigma$  i orientacyjny  $\delta$  zdjęcia; na niej znajdują się charakterystyczne punkta, służące do obliczenia elementów orientacji zewnętrznej, t. j. punkt nadirowy N, główny G i horyzontu H. Każde zdjęcie aerofotogrammetryczne jest określone, gdy znane są dwa elementa orientacji wewnętrznej, t. j. ogniskowa (f), punkt główny (G) i sześć elementów orientacji zewnętrznej, t. zn. trzy współrzędne prostokątne środka perspektywy, kąt nachylenia ( $\sigma$ ), kąt orientacyjny  $\delta$  i kąt skręcenia  $\omega$ . Dla celów topograficzno-wojennych, gdzie zależy na szybkości pomiaru, używamy sposobów mechanicznych i fotograficznych, celem bezpośredniego odczytania niektórych elementów orientacyjnych. Gdy chodzi jednak o pomiar geodezyjny, obliczamy elementa orientacyjne na podstawie pomiarów i odfotografowanych najmniej trzech punktów geodezyjnych. Zasada polega na przestrzennem wcinaniu wstecz z trzech punktów geodezyjnych na terenie (fig. 9, A, B, C). Przy pomocy fotokątomierza (Bild-

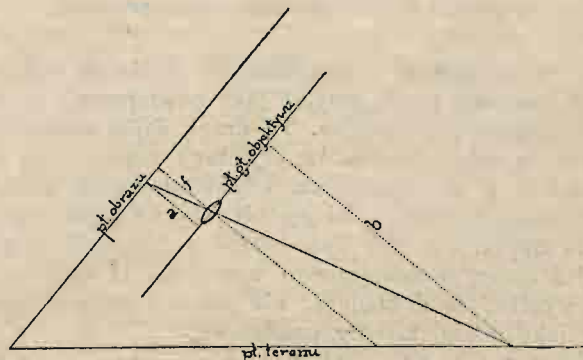


Fig. 10.

messtheodolit) mierzymy kąty ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) zawarte między promieniami optycznymi, wychodzącymi ze środka perspektywy S, t. j. obiektywu, do trzech punktów geodezyjnych A, B, C. Mierząc w fotokomparatorze współrzędne tłowe tych trzech punktów a, b, c, odfotografowanych na kliszy, możemy przy pomocy znanych elementów orientacji wewnętrznej obliczyć lub gra-

ficznie wyznaczyć wszystkie inne elementa orientacji zewnętrznej. Jest to metoda przestrzennego wcinania wstecz Finsterwaldera, t. zw. „metoda ostrosłupa“. Praktyczną okazała się też metoda Fiszera, polegająca na kolejnym, coraz to dokładniejszym obliczaniu elementów orientacji zewnętrznej. Przy „metodzie ostrosłupa“ posługujemy się, w celu zaoszczędzenia czasu, cyrklem inż. Dra Gassera, który w postaci wieloboku pozwala na mechaniczne znalezienie długości krawędzi przestrzennego ostrosłupa.

W obecnej dobie mamy trzy zasadnicze kierunki metod pomiarów aerofotogrammetrycznych, a mianowicie:

1. graficzny przez wykorzystanie zdjęcia lotniczego,
2. optyczno-fotograficzny przez zastosowanie fotograficznej przetwornicy,
3. optyczno-mechaniczny przez zastosowanie precyzyjnych przyrządów jak: stereoplanigrafu Bauersfeld-Zeissa i autokartografu Hugerhoff-Heyde i t. d.

Po kolei przejdziemy w krótkich zarysach każdą metodą, gdyż cel i ramy niniejszego odczytu mają dać tylko ogólny pogląd na całokształt metody aerofotogrammetrycznej.

Graficzne wykorzystanie zdjęć lotniczych było z całą energią przeprowadzone podczas wojny światowej dla celów korekcji map, planów i wywiadów. Z poziomej fotografii lotniczej, t. j. zdjęcia lotniczego o przybliżonym równoległym położeniu kliszy fotograficznej do terenu, przenieść możemy każdy punkt na podstawie praw geometrii syntetycznej na plan, w którym potrafimy ustalić najmniej 4 odpowiadające

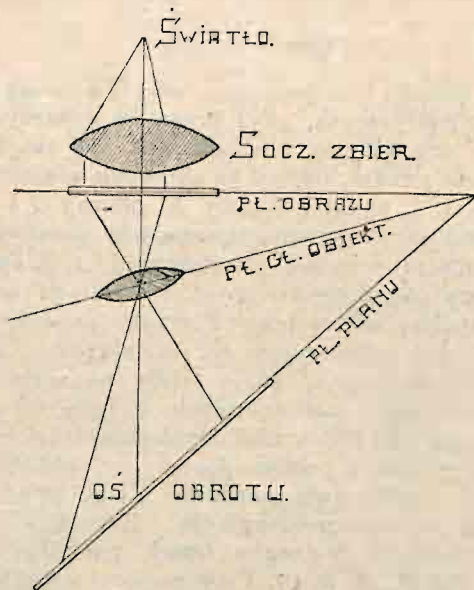


Fig. 11. Przekrój przetwornicy fotograficznej.

punkta. W obszarach, o nieznacznych różnicach wysokości możemy płaszczyznę planu przyjąć jako powierzchnię terenu i zastosować prawa kolineacyjne. Tą drogą dojść możemy do graficznego wyznaczenia elementów orientacji zewnętrznej, lub założenia siatek, t. zn. znalezienia odpowiadających sobie elementów powierzchniowych o tej gęstości, by szczegóły nie uwidocznione na mapie przenieść było można z fotografii zdjęcia lotniczego już drogą wolnорęcznego rysunku. Z tego, co przytoczyłem wynika, że dokładność nie pozwala na zastosowanie tej metody jako ściślej metody pomiarowej.

Scheinflug, ojciec aerofotogrametrii zastosował metodę graficzną do wykreślenia warstwic terenu, posługując się trzema zdjęciami fotograficznymi. Próbnymi pomiarami dały wprawdzie pozytywne wyniki, ta jednak metoda praktycznie jako zbyt uciążliwa nie została zastosowana. Graficzne wykorzystanie zdjęć, jednak niema wobec dzisiejszego stanu wiedzy wielkiego zastosowania; dla celów jednak naukowych i zrozumienia podstawowych zasad uważam za konieczne podtrzymanie teoretyczne tych metod, gdyż one są niejako wstępem w tę nową

gałąź wiedzy geodezyjnej, a naszej narodowej ambicji zależeć powinno, by podnieść i przyswoić sobie tę najmłodszą metodę pomiarową, która zagranicą stoi już na bardzo wysokim poziomie.

Metoda optyczno-fotograficzna. Polega ona na przefotografowaniu zdjęcia lotniczego na zdjęcie, jakoby zostało wykonane, gdyby klisza w chwili oświetlenia zajęła położenie ściśle równoległe do płaszczyzny horyzontu, stanowiska. Innymi słowy sprowadzilibyśmy zdjęcie nachylone do poziomego, krótko mówiąc, „przetworzyliśmy je fotograficznie“. Metoda „przetworzenia“ jest pod względem teoretycznym i praktycznym do naj-

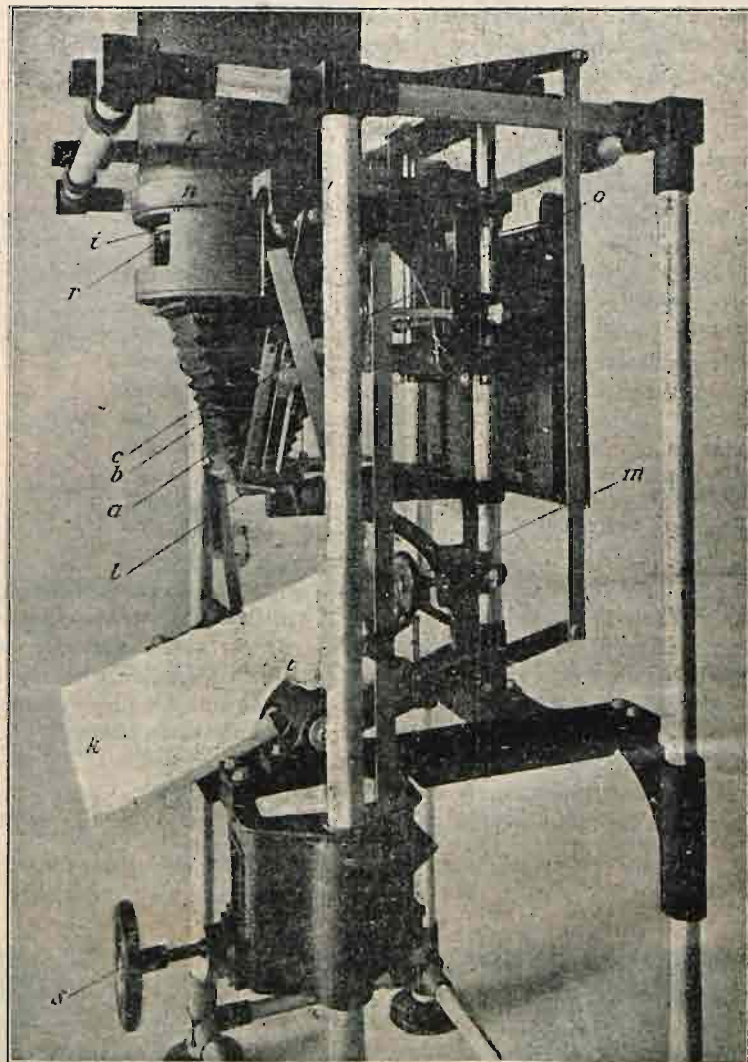


Fig. 12. Przetwornica fotograficzna.

s) koło do nastawienia kąta nachylenia; k) płaszczyzna rysunku, t. j. planu podstawowego; t) odczyt kąta nachylenia; m) koło do nastawienia podziałki planu; l) obiektyw; a) lineal do nastawienia zredukowanej ogniskowej; o) koło do nastawienia ostrości obrazu; n) kondensator; r) odczyt skrełu; i) rama skrełu.

drobniejszych szczegółów opracowana, a znajduje najszerze zastosowanie w równym terenie. Drogą „przetworzenia“ uzyskujemy plan, który pod względem dokładności zadowolić może wszystkie wymagania pomiarowe.

Pod względem technicznym metodzie „przetworzenia“ stawiamy dwa żądania:

1. nachylony i skrzywiony obraz sprowadzić w takie położenie perspektywiczne, byśmy na płaszczyźnie rzutu kartograficznego otrzymali wierny rysunek terenu;

2. by w ten sposób „przetworzony“ obraz został sprowadzony do żądanej podziałki.

Przed wojną jeszcze światową została zbudowana przez Scheinfluga t. zw. „przetwornica fotograficzna“ (fototransformator), która po części spełnia stawiane żądania. Obecnie istnieją przetwornice Finsterwaldera, Grubera, Zeissa, Stereografiku,

które w zupełności odpowiadają wymaganiom pomiarowym pod względem praktycznym, technicznym i teoretycznym. Bardzo cenne są prace na tem polu inżyniera francuskiego Roussilh'a, który drogą przetworzenia wykonał plany katastralne uwolnionych krajów i kolonij, posługując się własnej konstrukcji przetwornicą. Podczas wojny jednak zbudowano przetwornice, które nie odpowiadały wymaganiom metody, gdyż nie dały ostrego zdjęcia przetworzonego, t. j. fotografii planu sytuacyjnego w żądanej podziałce.

W chwili wykonania zdjęcia lotniczego zachodzi związek perspektywiczny (fig. 8) pomiędzy terenem a kliszą, t. j. każdy punkt i jego obraz leżąć muszą na jednej prostej, przechodzącej przez środek perspektywy, a równocześnie te promienie, przecinające się w obiektywie, oddają nam ostry obraz na kliszy. W tej chwili więc spełnione jest równanie soczewki kamery:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ , ponieważ odległość

obiektywu od terenu w stosunku do ogniskowej jest nieskończenie wielka (fig. 10). Jeżeli z powrotem wprowadzimy kliszę w to samo położenie względem płaszczyzny równoległej do płaszczyzny rzutu kartograficznego, przesuniętej jednak znacznie ku obiektywowi, to będzie wprawdzie zachowany związek perspektywiczny, lecz obiektyw kamery fotograficznej nie rzuci ostrego obrazu. Z tego wynika, że nie wystarczy jedynie stworzyć z powrotem zniszczony związek perspektywiczny, ale musi być dla soczewki projekcyjnej zachowane równanie soczewek. Wprawdzie ze stanowiska czysto geometrycznego mamy nieskończenie wiele rozwiązań, t. zn. możliwości fotograficznego przetworzenia do określonej podziałki, uwzględniając jednak własności optyczne soczewek, otrzymamy jedno jedyne rozwiązanie.

(Dok. nast.).

Inż. Dudryk.

## Zarys organizacji pracy zawodowej we współczesnej Rosji.

Odczyt wygłoszony 8. XII. 1924 w Tow. Politechnicznym we Lwowie.

Przed wygłoszeniem kilku luźnych uwag o organizacji pracy zawodowej w współczesnej Rosji powinienem się zastrzec, że uwagi te będą robił na podstawie osobistych spostrzeżeń robionych w współczesnej Rosji\*), nie mając poddostatkiem tych źródeł, któreby mogły oświecić ten temat bardziej systematycznie i wyczerpująco, bądź dlatego, że nie wszystkie źródła w formie dekretów, ustaw i rozporządzeń były mi dostępne, bądź też dlatego, że wywieść z Rosji niektóre materiały dotyczące tej sprawy było mi zabronione.

Będę się starał nie zajmować Szanowne Panie i Panów długim wykładem, postaram się w krótkich słowach ująć treść współczesnej organizacji pracy w Rosji jako odstraszaającego przykładu, będącego właściwie systematyczną dezorganizacją tejże, z której jednak i dla nas dadzą się wyciągnąć pewne wnioski dodatnie. Liczę, że będę mógł dać bardziej szczegółowe informacje na pytania, jakie się mogą w czasie dyskusji wyłonić.

Ogólne niezadowolenie i zmęczenie Rosji ostatnią wojną światową wywołały warunki, sprzyjające zrzućeniu despotycznego jarzma caratu i powstaniu rewolucyjnego ruchu, który zapoczątkowany w marcu 1917 roku, przeszedł w jesieni tegoż roku w dyktaturę partji bolszewików. Lata krwawego przewrotu politycznego w Rosji, rewolucji i wojny domowej, były czasem niebywałego upadku gospodarczego, nędzy, głodu, epidemij i ogólnego wycieńczenia. Już same zasady rewolucji komunistycznej, głoszącej zniesienie własności prywatnej, już sam fakt zagarnięcia władzy przez ciemny motłoch, wykluczały jakąkolwiek możliwość pracy organizowanej. Naodwrot w interesach prowodyrów rewolucji i partji, było zniszczenie starego porządku ustroju państwowego we wszystkich jego przejawach. W łunach pożarów ginęły majątki, wsie i miasta, demolowano fabryki, rabowano dobro publiczne i prywatne. Rozprawa rządzącej partji z politycznymi wrogami, wyniszczenie stanu oficerskiego i wrogiej sobie inteligencji dopełniały obrazu wyniszczenia i zgrozy.

Kiedy Rosja zrewolucjonizowana zjadła wszystkie swoje zapasy, kiedy z produkcji, nagromadzonej przedtem, nie pozostało ani śladu a o nowej produkcji ani wwozie tejże z zagranicy i mowy być nie mogło, kiedy wycieńczenie ludności epidemjami cholery, tyfusu płamistego, tyfusu brzuszkiego i dżumy osiągnęły swój kulminacyjny punkt w r. 1920, a wreszcie kiedy niebawem głód 1921 roku zdziesiątkował ludność przeważnie rolniczą okolic produkujących zboże, wtedy siłą wypadków rządząca Rosją partja bolszewicka była zmuszona odstąpić częściowo od swoich utopijnych zasad komunistycznych,

była zmuszona wprowadzić t. zw. nową ekonomję polityczną, t. j. zrzekać się począwszy od jesieni 1921 roku: 1. obowiązku zaopatrzenia i wyżywienia ludności przez państwo, 2. obowiązku powszechnej pracy publicznej, była zmuszona 3. wprowadzić częściowo prawo własności prywatnej, 4. częściowo prawo handlu i przemysłu prywatnego, 5. przywrócić system monetarny, podatkowy, i t. d.

Niektóre z tych ustępstw, jak się później okazało, jak np. prawo własności prywatnej, prawo handlu i przemysłu prywatnego, były właściwie podstępem, obliczonym na to, że wykryje się jeszcze utajona i nieskonfiskowana własność prywatna, którą będzie można zagarnąć.

Równocześnie z temi ustępstwami politycznymi, wprowadzono na polu ekonomicznym od tego czasu, t. j. 1921 r., pojęcia majątku albo kapitału państwowego, który składał się ze skonfiskowanej ziemi, lasów, zakładów wytwórczych, kopalń i przemysłu górniczego, budynków mieszkalnych i całego szeregu urządzeń i produkcji dawnych czasów. Do pilnowania tego majątku państwowego i do walki z prywatnym kapitałem, zdradliwie powołanym do życia i przejawiającym się w drobnym przemyśle i handlu, były powołane urzędowe organy finansowo-skarbowe, które do 1924 roku samowolnymi podatkami zadusiły już prawie prywatny handel i przemysł i do reszty zagarnęły prywatną własność.

Na tle tej skomplikowanej i niedającej się w kilku słowach określić struktury państwa, zajmuje w Rosji od r. 1921 organizacja pracy zawodowej swoje specjalne miejsce.

Wogóle dadzą się wyróżnić w powojennej Rosji trzy okresy organizacji pracy. Pierwszy okres od czasu przewrotu bolszewickiego do sierpnia 1921 r. to okres pracy powszechnej, przymusowej, niewolniczej, zupełnie nieproduktywnej. Można by go nazwać okresem upaństwowionego rozleniwiania ludzi.

Drugi okres, od jesieni 1921 do jesieni 1923 roku, to organizacja robotników w związki zawodowe, które jako placówki polityczne wywalczą dobrobyt dla uprzywilejowanej warstwy robotniczej. W tym okresie utworzono urzędowe przymusowe biura pośrednictwa pracy i ogłoszono kodeks pracy. System pracy był dobrowolny, płatny, 8-godzinny i robota na dniówkę. Okres ten można nazwać okresem wyzyskania reszty społeczeństwa dla celów klasowych, dla dobrobytu warstw robotniczych.

Trzeci okres najnowszy, zapoczątkowany z końcem 1923 r. to usiłowanie przejścia na tory racjonalnej organizacji robocizny, to dążenie do zwiększenia wydajności pracy i niżenia kosztów produkcji. Ten okres naukowej organizacji pracy, dopiero zaczęty, znajduje się obecnie w stadjum badań. Dał jednakowoż dodatnie wyniki, t. j. niżenie cen produkcji.

\*) Prelegent wzięty do niewoli w 1915 r. wrócił w październiku 1924 r.

Współczesna Rosja nie od razu przyszła do poczucia ważności pracy jako czynnika twórczego, od którego zależy dobrobyt społeczeństwa i stan gospodarczy państwa. Po przewrocie politycznym 1917/18 r., po wojnach 1919 i 1920 r. bolszewicy aby się utrzymać, obiecywali ludności odpoczynek, obiecywali wykorzystać pracę maszyn zamiast pracy muskularnej człowieka, obiecywali zaprząć do roboty siły przyrody. W r. 1920 była w Rosji bardzo popularną idea elektryfikacji kraju, idea białego węgla jako czynnika, mogącego zastąpić zniszczone, i zużyte parowe gospodarstwo przemysłu, zastąpić ręczną pracę rąk ludzkich, a przez to dźwignąć dobrobyt państwa i wybaczyć go od razu od wszystkich kłopotów gospodarczych. Propagowano w pierwszej linii ideę wyzyskania siły wodnej jako siły, która darmo w przyrodzie przepada i ginie, potem wyzyskanie energii cieplikowej taniego paliwa. Dla opracowania planu elektryfikacji Rosji powołano do życia w Moskwie w r. 1920 specjalną komisję techniczną, która zgrupowała u siebie najlepsze ówczesne siły techniczne Rosji. Komisja ta rozgraniczyła całą Rosję na 9 okręgów, zależnie od stanu przemysłu dobywającego i przetwarzającego. Każdy z tych okręgów stanowił dla siebie całość, którego gospodarka miała się opierać na samoistnym planie elektryfikacji. Dla każdego z tych 9 okręgów były przeprowadzone studia, wykazano zapotrzebowanie energii elektrycznej i źródło zaopatrzenia w nią. Były uwzględnione zapasy sił wodnych i zapasy cieplikowe, przyczem w ogólnych zarysach zaproponowano miejsca budowy okręgowych zakładów elektrycznych z promieniem działania dochodzącym do 150 km. Ewentualnie tam, gdzie istniały już elektrownie małe lub przestarzałe, zaproponowano dobudowę nowych elektrowni i przebudowę starych i połączenie ich w pierścienie, aby mogły pracować równolegle na wspólny szlak linii elektrycznej. Do tego było koniecznym ustalenie typów urządzeń, normalizacji napięć prądu, a dla uzyskania taniej energii elektrycznej wyzyskanie przyrodzonych miejsc spadku wody lub wyzyskania na miejscu taniego, mało wartościowego i nie opłacającego się do przewozu paliwa, jak torfu, brunatnego węgla, gazów, odpadków węgla kamiennego i t. p. Z całego planu elektryfikacji Rosji godnym wzmianki jest projekt budowy zakładu wodnoelektrycznego dla Pietrogradu na 80.000 koni na rzece Wołchow, w odległości około 130 km od miasta. Nowa elektrownia ma wyeliminować stare miejskie zakłady elektryczne w Pietrogradzie, które spalają cenny węgiel kamienny, dostarczany z Anglii. Godnem wzmianki jest zaopatrzenie Moskwy w energję elektryczną z torfu i węgla brunatnego, dobywanych w okolicach Moskwy, na przeszło 100.000 sił koni.

Wdawanie się w szczegóły planu elektryfikacji odprowadziłoby nas od właściwego tematu. Dość powiedzieć, że proponowano w przeciągu 10 lat uruchomić najpierw około 2,000.000 sił koni (z tego 1,210.000 cieplikowego a 727.000 sił koni na wodzie), a potem doprowadzić ogólną siłę elektrowni do 11½ miljonów koni. Dla urzeczywistnienia tylko planu elektryfikacji najpierwszej części potrzeba było około jednego miljarda rubli złotych.

Chociaż plan elektryfikacji Rosji był technicznie racjonalnie obmyślany, pozostał planem prawie teoretycznym, bo ekonomicznie nie wytrzymał krytyki. Był wtedy taką samą utopją rewolucyjną, jak inne bolszewickie eksperymenty. Przedewszystkiem tylko państwa, mające silnie rozwinięty i zagospodarowany przemysł wytwórczy, posiadające normalne stosunki prawnopolityczne i pracujące głównie na eksport, dalej posiadające pewne nagromadzone oszczędności w formie kapitału czy też kredytu, mogą sobie pozwolić na takie kosztowne inwestycje, jakimi są budowy nowoczesnych okręgowych elektrowni, które naturalnie potem mogą dać tanią energję i obniżenie ceny produkcji.

A w Rosji nie było ani jednego z tych warunków. Było to państwo wycieńczone i rozbite, które nie miało ani urządzeń, ani materiałów budowlanych, gdzie koleje prawie nie funkcjonowały, gdzie nie było rąk do produktywnej pracy, a bogactwa przyrodzone kraju, na które liczyli utopiści, leżały w ziemi w formie węgla kamiennego, żelaza, ropy i t. d., albo znajdo-

wały się w takiej postaci, że trzeba było je najpierw wydobyć, obrobić, przewieźć, a potem dopiero użyć, a do każdego z tego stadium twórczości potrzebna była praca i to praca zorganizowana, a nie ta praca przymusowa, niewolnicza, jaka do roku 1921 panowała w Rosji. Do r. 1921, do sierpnia, istniał bowiem w Rosji tak zwany obowiązek powszechnej pracy. Każdy obywatel między 20 a 50 rokiem życia musiał być w służbie państwowej, albo musiał przynosić państwu jakąś korzyść swoją osobistą pracą. Było to jednak napychanie ludźmi nieskończonej ilości urzędów i biur, zakładów i fabryk, był to państwowy zakład ubezpieczeń lenistwa ludzkiego, urzędowe rozleniwianie ludzi i odzwyczajanie ich od pracy. Nikt zresztą oprócz samych bolszewików nie zdawał sobie sprawy, na czem miała polegać ta przymusowa, bezpłatna praca.

Jesień 1921 r. to okres pewnych ustępstw politycznych, o których była wyżej mowa, i okres nadania zorganizowanej pracy prawa obywatelstwa. Pojęto, że tylko praca mogła ruszyć z miejsca rozbitą maszynę gospodarki publicznej i wybaczyć z nędzy społeczeństwo. Pojęto, że elektryfikacja i mechanizacja wytwórczości jest pochodną pracy rąk ludzkich, które ona wzmacnia i rozwija. Jest, żeby tak powiedzieć, drugim, wyższym stopniem rozwoju zbiorowego gospodarstwa narodu. Pojęto, że nawet najlepszym planem elektryfikacji nie załata się dziur i nędzy i nie uniknie się zguby.

I to był w sierpniu w 1921 r. pierwszy etap w życiu gospodarzem Rosji, kiedy zrozumiano, że potrzeba się wzięść do pracy nie takiej jak dotychczas, która polegała na traceniu czasu, ale pracy jako czynnika produkcji; zaczęto o tem mówić i wogóle zajmować się sprawą organizacji pracy t. z. produktywnej. Była to jednak w pojęciu obecnie przyjętem nie naukowa organizacja produkcji, a raczej organizowania robotników dla czysto politycznych, klasowych celów. Taka organizacja dała jak najfatalniejsze rezultaty, dała złą i drogą produkcję. Trzeba było, jak to niżej będzie powiedziane, dopiero doświadczeń dwóch lat, aby szukać ostatecznie zbawienia w naukowej organizacji wytwórczości.

Tworzy się więc w 1921 r. w Moskwie Komisarjat Pracy, który ustala warunki pracy i opiekę nad nią. Jego organami wykonawczymi są biura pośrednictwa pracy i inspektoraty opieki pracy. Oprócz tego, co było zgubnem, wkłada się na związki zawodowe specjalne zadania. Te związki zawodowe miały na celu:

1. zgrupowanie wokoło siebie robotniczego proletariatu i obdarzenie go wszelkimi przywilejami ludzi wybranych;
2. rozpolitykowanie robotniczych mas ciągłymi agitacjami i mityngami i wyłowienie z pośród nich jednostek podatnych do pracy w partji, a potem do udziału w rządzie;
3. zwalczanie jednostek niezgrupowanych w związki zawodowe, zwalczanie przedsiębiorców i ludzi nieswojej kasty;
4. współudział w zarządzie zakładów wytwórczych i kontrola całego systemu opłaty plac robotniczych, zajętych przy produkcji;
5. udział w normowaniu zasad pracy i normowanie wysokości opłaty pracy.

Jak z tego zestawienia widać, związki zawodowe, chociaż oficjalnie nie są organem urzędowym, a tylko dobrowolnem zrzeszeniem grupy osób tego samego zawodu, niemniej wywierają one wielki wpływ na wytwórczość i na cenę produkcji, czyli zarazem na całokształt życia gospodarczego państwa. Jeżeli się jednak zważy, że związkami zawodowymi, jak i całym aparatem państwowym, kierują i rządzą wyłącznie bolszewicy, że bolszewików łączy wspólność interesów i wspólność partji, widocznem będzie, że związki zawodowe są właściwie ekspozyturami rządu i że bolszewicy starają się, pod pokrywką związków zawodowych, z jednej strony zróżniczkować społeczeństwo na kasty, uznać kastę robotniczą za uprzywilejowaną, a zarazem wychować ją w duchu obrońców bolszewizmu, z drugiej strony starają się, chowając się za plecy związków zawodowych, przeprowadzić próby ratowania równowagi państwowej i sanacji gospodarczego kryzysu.

Ogólne warunki pracy, stosunek pracodawcy do robotnika, przywileje i prawa robotnika i t. d. określał tak zwany Kodeks

Pracy. W nim tkwi przyczyna drożyzny produkcji i przy- czynia tych absurdnych stosunków, które utrudniają wszelkie kierowanie zakładem wytwórczym czy budową. Kodeks Pracy to ustawa, zatwierdzająca przedewszystkiem uprzywilejowane położenie robotników i gwarantująca im minimum zarobku, poniżej którego żaden pracodawca nie może pracy opłacać. Oprócz tego Kodeks Pracy nakłada na pracodawcę wiele dodatkowych wydatków, które podnoszą cenę produktu od 120—140%. Główne z tych wydatków są:

1. opłata pomocy lekarskiej w czasie choroby, nieszczęśliwego wypadku lub kalectwa nabytego w czasie pracy;
2. wpłacanie związkowi zawodowemu procentu na utrzymanie i na cele oświatowe;
3. urlopy po 9 miesiącach pracy 4 tygodnie, a po 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> miesiącach pracy 2 tygodnie;
4. zapomogi przy zwolnieniu od pracy;
5. za rewolucyjne święta (opłaca się nawet święta francuskiej rewolucji);
6. za skrócenie czasu pracy w sobotę i w przeddzień świąt;
7. na nieletnich (pracują tylko 6 a dostają za 8 godzin);
8. na zawodowe kształcenie młodzieży rzemieślniczej;
9. kobietom w czasie porodu;
10. na dodatkowe pożywienie: mleko niektórym kategorjom rzemieślników (kowalom, kaflarzom);
11. na specjalną odzież w czasie pracy, na mydło, kąpiel i t. d.;
12. na czas postoju zakładu lub budowy do jednego miesiąca;
13. na niepogodę, n. p. na budowach;
14. na wypadek bezrobocia, i t. d.

Oprócz tego ponosi się wydatki: na sprowadzenie robotnika i powrót jego do stałego miejsca zamieszkania, na mieszkania dla robotników, o ile ci są pozamiejscowi, na koszt administracji i zarządu, na techniczne kierownictwo, na organizację budowy, na urządzenia pomocnicze i t. d. Długim ogonem ciągną się te wszystkie dodatkowe wydatki w końcu każdego kosztorysu i zgóry przesadzają wartość produkcji.

System płac w Rosji opiera się na 17-stopniowej siatce. Najniższy stopień, pierwszy, ma mnożną 1, najwyższy 17 ma mnożną 8, stopnie pośrednie mają mnożne między jedną a ósemką. Mnożne te są stałe i nie zmieniają się. Zmienia się płaca pierwszego stopnia, którą Komisarjat Pracy co miesiąca ogłasza jako płacę najniższą, niżej której nikomu nie wolno wynagradzać usług. N. p. na październik ub. r. minimalna rządowa płaca pierwszego t. j. najniższego stopnia była około 12 zł. miesięcznie. Każdy urzędnik i funkcjonariusz państwowy, każdy rzemieślnik zostaje przydzielony do pewnego stopnia, a pensję jego miesięczną oblicza się przez pomnożenie stałej mnożnej odpowiedniego stopnia. Otóż zadaniem związków zawodowych jest fachowe skwalifikowanie rzemieślnika i przydzielenie go do pewnego stopnia, zwykle jednak dają związki rzemieślnikowi stopień z najwyższej kwalifikacji, t. j. 9-ty z mnożną 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>. Równocześnie związek wytargowuje u administracji zakładu wytwórczego albo budowy płacę pierwszego stopnia, która bywa w tych wypadkach znacznie wyższa, niż minimalna rządowa. Na październik np. płaca ta wynosiła 34 zł., co dla dziewiątego stopnia dawało odpowiednio w październiku dla rzemieślnika 129 zł., w przeliczeniu na dniówkę przeszło 5 zł., czyli na godzinopracę murarza, cieśli, ślusarza i t. d. około 63 groszy. Charakterystycznym jest, że płaca urzędnicza tego samego stopnia, co rzemieślnika jest znacznie mniejsza, bo o los urzędnika — jako inteligentnego człowieka — związek zawodowy nie dba; n. p. dla urzędnika 9 stopnia uposażenie wynosi 80 zł., t. j. o 49 zł. mniej, niż rzemieślnika. Jak widzimy, na polu płac robocizny związki zawodowe walczą o zdobycie maksimum zarobku dla robotników, a ponieważ związki grupują u siebie prawie cały kontyngent robotniczy i pracodawcy mogą otrzymać robotników tylko przez biura pośrednictwa ze związków, przeto te ostatnie dyktują swoje warunki najmu i płacy i zdobywają zwykle jeszcze większe przywileje, niż to dyktuje Kodeks Pracy. Związek zawiera z pracodawcą

umowy zbiorowe, terminowe, o ile chodzi o zakłady przemysłowe, sezonowe lub tylko na wykonanie pewnej roboty, o ile chodzi o roboty budowlane. Oprócz tego w każdym zakładzie wytwórczym, na każdej budowie, wogóle tam, gdzie jest jakakolwiek wytwórczość, istnieje ekspozytura odpowiedniego związku zawodowego, która zastępuje na miejscu interesy robotników i interesy związku. Należy tu podkreślić, że związki zawodowe nie odpowiadają za jakość wykończenia pracy, za nadużycia ze strony swoich członków, w razie jakiegokolwiek zatargu pracodawcy z robotnikiem, zatarg podlega kompetencji związku, który tendencyjnie orzeka na korzyść robotnika.

Jednym z zadań związków zawodowych jest, jak wyżej powiedziałem, zwalczanie jednostek nienależących do związków. Jeżeli jakiś rzemieślnik albo jakaś ich grupa, nie będąc członkami związku zawodowego, chcą pracować nie przez pośrednictwo związku, jeżeliby nawet pracowali taniej i lepiej, aniżeli członkowie związków, muszą ponosić pewne dodatkowe wydatki i ciężary, o których można tu nadmienić. Otóż:

1. muszą rejestrować się w inspektoracie pracy i kupować licencje przemysłowe w kasie skarbowej;
2. muszą płacić podatki od swego zarobku, a wysokość podatku oznacza kasa skarbu samowolnie, żeby się tak wyrazić „na oko“, chociaż żądane jest podawanie stanu zarobkowego;
3. nie mogą mieszkać w rządowych domach, t. j. w domach, które drogą wywłaszczenia (nacionalizacji) przeszły na własność miasta lub gminy, a takich domów jest około 70%.
4. muszą płacić podatki od nieruchomości i gruntu, t. j. od własnego domu, a jeżeli mają wynajmowane mieszkania, stosuje się do nich wysokie czynsze, i t. d.;
5. dzieci nieczłonków związków zawodowych nie przychodzi do szkół, a jeżeli się je w szkole toleruje, to za wygórowaną opłatą.

Jeżeli takie środki represji stosuje się do robotników nie będących członkami związków zawodowych, to cóż mówić o przedsiębiorcach, o prywatnym, chociażby małym zakładzie przemysłowym? Ci nieszczęśliwcy poddają się jeszcze większym próbom i z reguły poszli z torbami.

Charakterystycznym jest fakt zniszczenia według wszelkich zasad prawa pewnej prywatnej mechanicznej fabryki w Orenburgu w r. 1922. Właścicielem tego zakładu był Polak, pan S., u którego pracowało około 30 robotników Polaków, rzemieślników wysoko kwalifikowanych, a także kilku Rosjan, między nimi był jednak bolszewik. Przez umiejętne prowadzenie zakładu, przez dobroć i tanią wyrobów i terminowość wykonania zakład zdobył sobie dobrze zasłużoną sławę i wzięcie i miał dużo zamówień, przedewszystkiem ze wsi na reperację maszyn rolniczych, silników spalinowych i t. d. Tymczasem państwowe takie same zakłady stały prawie bezczynne i były przedmiotem drwin i nieprzychylnych porównań. Trzeba było usunąć niebezpiecznego konkurenta. Oto ów bolszewik, zajęty u p. S., w celach prowokacji, sprzedał mu pewne materiały, które potem okazały się kradzionymi, co spowodowało uwięzienie p. S. i nałożenie na niego wielkiej kary. Dla uzyskania pieniędzy na pokrycie kary, była naznaczona licytacja maszyn i urządzeń fabryki, nabywcami były właśnie analogiczne zakłady państwowe, które kupiły całe urządzenie za śmieśnię małą cenę, oprócz tego sprzedano z licytacji nawet i umeblowanie domu, i p. S. w jednej chwili został człowiekiem zrujnowanym.

Tak się rzeczy miały z prywatną własnością w 1922 i z początkiem 1923 r., kiedy, jak wspomniałem, bolszewicy zarzucili wędkę na resztę niewykrytego kapitału prywatnego. Obecnie cała większa mechaniczna wytwórczość znajduje się w rękach państwa. Żadnych prywatnych przedsiębiorstw budowlanych lub większych mechanicznych zakładów wytwórczych w Rosji niema, chyba udzielonych na podstawie osobnych umów koncesyjnych — jak n. p. koncesja agrarna Kruppa, właściciela zakładów wojennych w Niemczech na 10.000 morgów, która daje dużo do myślenia; koncesja niemiecka na wyrąb lasów w północnej Rosji, koncesja amerykańska na wydobywanie asbestu w górach środkowego Uralu i t. d.

System wykonywania pracy był różny. Najbardziej popierana przez związki zawodowe była robota na dniówkę, jako najwygodniejsza, bo nie wyczerpywała fizycznie pracującego, owszem dawała mu sposobność korzystać z wrodzonego lenistwa. Robotnik odrabiał swoich 8 godzin dziennie, a na przedłużenie tego czasu pracy nie pozwalały ani inspektorat, ani związki zawodowe.

Według statystyki wielkiego przemysłu i przemysłu włókienniczego, robotnik zużywał w najlepszym razie za cały przeciąg dniówki maksimum 52% czasu na efektywną pracę, 48% czasu przepadały nieproduktywnie.

Oprócz dniówki wykonywano pracę na akord lub premjowo. Ponieważ umawianie się z robotnikiem, albo z poszczególnymi ich grupami o cenie pewnej roboty było ze stanowiska etyki związków zawodowych niedopuszczalnym, bo mogło narazić przede wszystkim robotnika niedoświadczonego na straty, wymaganem było zestawienie cennika albo analizy robocizny na każdą, chociażby nieznaną robotę, przyczem w analizie robocizny trzeba było określić, ile dniówek, ewentualnie ile godzin pracy ma się spotrzebować na wykonanie produkcji. Taka analiza robocizny istnieje dla budownictwa jeszcze z czasów przedwojennych w formie „Ustawy dotyczącej norm pracy budowlanej“ (Urocznoje położénje). Ponieważ ustawa była opracowana dla 12-godzinowego dnia pracy, okazało się koniecznym użycie mnożnej 1.25, t. j. zwiększenie na 25% czasu potrzebnego na wykonanie pewnej roboty; innymi słowy normy czasu

podane w ustawie zostały przerobione na 10-godzinową dniówkę, co na pozór nie zgadza się z gwarantowanym 8-godzinnym czasem pracy. Na podstawie długoletnich poprzednich doświadczeń przekonano się jednak, że normy ustawy starej były wygórowane; obecnie więc przy wprowadzeniu tej mnożnej 1.25 to wygórowanie zostało obniżone tak, że zadanie pracy 10-godzinnej ma się teraz wykonywać w przeciągu 8 godzin, co naogół odpowiada rzeczywistości.

Ogólnie można powiedzieć, że dla wszelkich kategorii robót w budownictwie istnieją przedwojenne analizy na robociznę, zatwierdzone przez bolszewików z poprawczym współczynnikiem 1.25. W ostatnich czasach analiza ta została uzupełniona dla robót instalacyjnych wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych i elektrycznych. Mimo to analizy te, które są jedynie miarodajne dla kosztorysów, w wielu punktach kwestionuje związek zawodowy budowlany, który domaga się przerobienia ustawy i zwiększenia norm, n. p. robót stolarskich, lakierniczych i t. p. Obiektywnie mówiąc wyżej przytoczona analiza robocizny jest przestarzała, przystosowana do starych metod wykonania i nie uwzględniająca postępu techniki w tak ważnych działach, jak w budownictwie żelbetowym, w robotach kowalskich, ślusarskich i innych, a przede wszystkim nie uwzględniająca nowoczesnych metod w badaniu zjawisk i przebiegów, potrzebnych do wykonania pewnej operacji w najkrótszym czasie. Można powiedzieć, że dokładność tej budowlanej analizy robocizny jest  $\pm 30\%$ . (Dok. nast.).

Inż. Dr. Stefan Kaufman.

## O wyboczeniu prętów sprężyste utwierdzonych.

Stosownie do rodzaju ustalenia końców pręta rozróżniamy cztery typowe proste przypadki wyboczenia:

1. Pręt jednym końcem zupełnie utwierdzony, drugim wolny;
2. Oba końce przegibnie ustalone;
3. Oba końce zupełnie utwierdzone;
4. Jeden koniec zupełnie utwierdzony, drugi przegibnie ustalony.

W praktyce jednak rzadko mamy do czynienia z ściśle powyższego rodzaju ustaleniem końców (z wyjątkiem rzeczywistych przegubów), najczęściej natomiast spotykamy się z prętami sprężyste utwierdzonymi, które jedynie w swych granicznych przypadkach przybierać mogą postać jednego z powyższych typowych przypadków.

Poniżej spróbuję przedstawić wpływ sprężystego utwierdzenia końców pręta prostego, pozostającego pod środkowym działaniem siły osiowej, przyczem rozpatrzę najogólniejszy wypadek ustalenia końców, t. j. pręta obu końcami w nierówny sposób sprężyste utwierdzonego. Użyję do tego metody wykreślnej, jako pozwalającej na uwzględnienie zmiany przekroju pręta i siły osiowej.

Po przekroczeniu wartości siły Eulera, t. j. wówczas, gdy pręt przedtem prosty, przeszedł w stały stan wygięcia, siły ciskające działają mimośrodowo na poszczególne przekroje pręta. Przybliżone równanie różniczkowe odnośnej linii odkształcenia można napisać w postaci:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = - \frac{P y}{E J_x}$$

więc

$$P = - E J_x \frac{d^2 y}{dx^2} : y$$

a ponieważ

$$E J_x \frac{d^2 y}{dx^2} = - M_x$$

$$P = \frac{M_x}{y}$$

czyli:

$$M_x = P y.$$

Związek ten oznacza, że w chwili wyboczenia, między linią momentów a przynależną linią odkształcenia musi zachodzić po-

winowactwo. Gdy więc ten wypadek ma miejsce, t. z. że obie te linie są powinowate, czyli  $M_x = P y$ , to

$$\int_0^l M_x dx = P \int_0^l y dx,$$

a wartość siły krytycznej:

$$P_k = \frac{\int_0^l M_x dx}{\int_0^l y dx},$$

można określić drogą porównania obu powierzchni, t. j. oznaczonej odpowiednio przyjętą linią momentów, z określoną odnośną linią odkształcenia<sup>1)</sup>.

Utwierdzenie pręta nazywamy zupełnym, jeżeli niedozwala ono na zmianę kierunku jego osi, sprężystem zaś, jeżeli ono tę zmianę zmniejsza. Miarą zaś sprężystego utwierdzenia jest moment utwierdzający, stawiający opór odkształceniu pręta.

Jeżeli kąty, o które z powodu działania jednostki tego momentu, obróca się styczne podporowe, nazwiemy przez  $\epsilon$  wzgl.  $\epsilon_b$ , to stopień utwierdzenia określony zostaje wartością  $\frac{1}{\epsilon_a}$  wzgl.  $\frac{1}{\epsilon_b}$ .

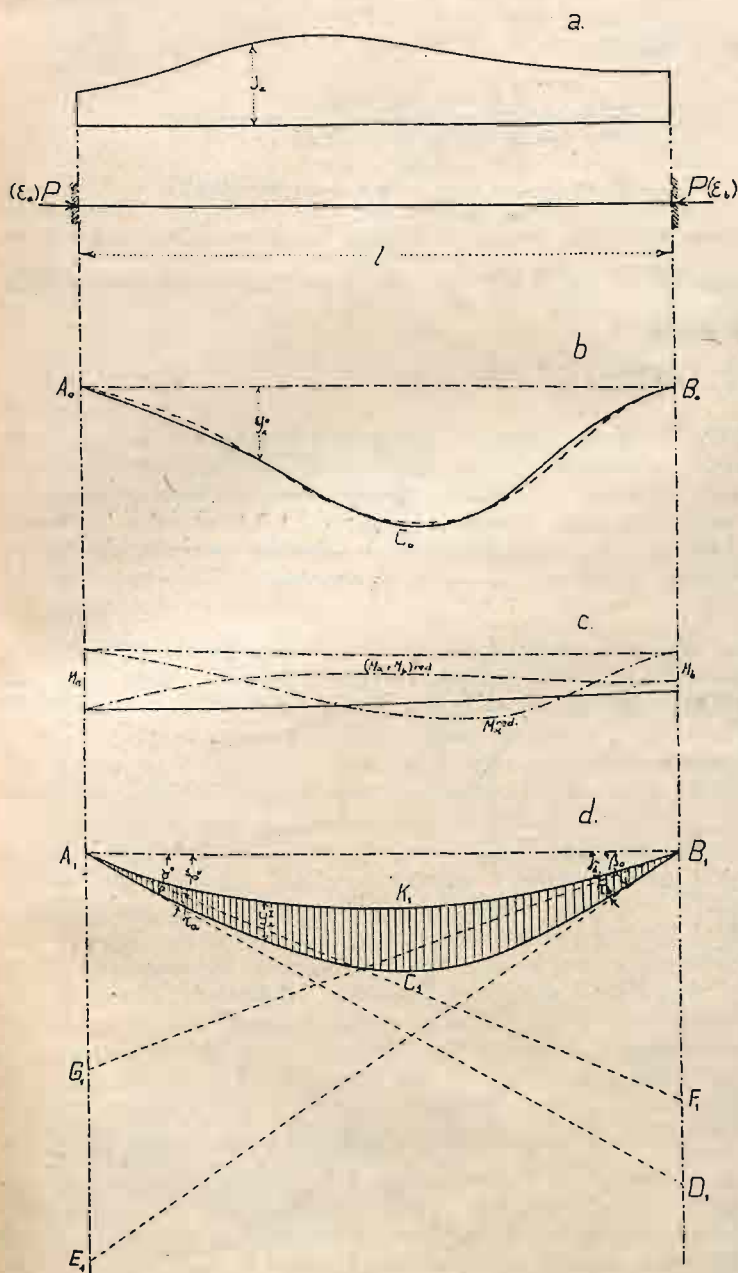
Niech  $A_0$ ,  $C_0$ ,  $B_0$  (rys. 1 b) przedstawia dowolnie przyjętą linię odkształcenia, jaka powstaje w chwili wyboczenia, to dla danego  $P$  wykreślenie linii momentów nie przedstawia żadnych trudności. W danym wypadku, gdzie  $P$  jest stałe, rzędne  $y_x^0$  linii  $A_0$ ,  $C_0$ ,  $B_0$  przedstawiają wprost w odnośnej podziałce wartości  $M_x$ . Zmianę momentu bezwładności (rys. 1 a) uwzględniamy przez wprowadzenie zredukowanej powierzchni momentów  $M_x \frac{J_c}{J_x}$  (rys. 1 c), gdzie  $J_c$  oznacza pewną stałą dowolnie przyjętą, wartość momentu bezwładności. Dla tych to wartości  $M_x \frac{J_c}{J_x}$ , uważanych jako sił, wykreślony wielobok sznurowy

<sup>1)</sup> Por. Engesser: Über die Knickfestigkeit von Stäben veränderl. Trägheitsmom. Zeitschr. d. Ost. Ing. u. Arch. Ver. z r. 1909.

Vianello: Graphische Untersuchung der Knickfestigkeit gerader Stäbe. Zeitschr. d. Ver. d. Ing. z r. 1898.



$A_1 C_1 B_1$  (rys. 1 d) przedstawi linię odkształcenia w chwili wyboczenia, jednak dla pręta obu końcami przegibnie podpartego. Wskutek sprężystego utwierdzenia końca pręta, kąt obrotu stycznych podporowych  $\tau$  musi być mniejszy od kąta  $\alpha_0$ , jaki istnieje dla końca przytrzymanego.



Rys. 1.

Według prawa Mohra:

$$\alpha_0 = \frac{B_1 D_1 \cdot H}{l E J_c}$$

$$\tau_a = \frac{D_1 F_1 \cdot H}{l E J_c}$$

Wielkość  $B_1 D_1$  otrzymujemy, przedłużając bok skrajny wykreszonego wieloboku  $A_1 C_1 B_1$ , wartość zaś  $D_1 F_1$ , jako zależną od momentów utwierdzających  $M_a$  i  $M_b$  zostanie określona wielobokiem sznurowym, wykreślonym dla obciążenia zredukowaną powierzchnią momentów  $M_a$  i  $M_b$ . Wymaga to więc poprzedniego wyznaczenia wartości tychże momentów podporowych, które znajdziemy albo drogą analityczną z wzorów, jakie otrzymujemy przez porównanie obu wyrazów na kąty  $\tau$ , raz jako równe  $-M\epsilon$ , a drugi raz jako sumę kątów z powodu obciążenia powierzchni  $M_x$  oraz  $M_a$  i  $M_b$ , — lub też wykreślnie przy pomocy punktów stałych<sup>1)</sup>. Pomocnicze w tym celu wielkości

kątów stycznych podporowych  $\alpha_0$  i  $\beta_0$  wskutek  $M_x$ , odczytujemy wprost z otrzymanego wykresu ( $B_1 D_1$  wzgl.  $A_1 E_1$ ), zaś wartości kątów  $\alpha_a$ ,  $\alpha_b$ , i  $\beta$  wskutek  $M_a=1$  i  $M_b=1$ , z wykreślonych w tym celu pomocniczych wieloboków sznurowych, (ob. rys. 2 b, c, poniżej przeprowadzonego przykładu; dla stałego  $J$  są one wiadome i wynoszą  $\frac{l}{3 E J}$ , wzgl.  $\frac{l}{6 E J}$ ) wreszcie wartości  $\epsilon_a$  i  $\epsilon_b$  przyjmujemy jako dane, dadzą się one bowiem z wymiarów przylegającej do badanego pręta konstrukcji wyznaczyć.

Otrzymaną powierzchnię  $A_1 C_1 B_1 K_1 A_1$ , zawartą między wielobokami  $A_1 C_1 B_1$  i  $A_1 K_1 B_1$ , porównujemy z przyjętą  $A_0 C_0 B_0$ , mnożąc jej rzędne przez współczynnik liczbowy  $\nu$ , określający stosunek obu powierzchni. O ile kształt linii  $A_0 C_0 B_0$  został dobrze obrany, natenczas obie linie winne się nakrywać, z reguły jednak wypadek ten nie będzie miał miejsca, a wówczas wyznaczona linia (w rys. 1 b przerywana) stanowi podstawę dla nowej linii  $M_x$  przy powtórnej przeprowadzeniu opisanej konstrukcji. Jednorazowe jej powtórzenie zazwyczaj wystarcza, zresztą może ono do dowolnie wymaganego stopnia dokładności być wykonywane. Wartość siły krytycznej określi współczynnik pewności  $\nu$ , otrzymany drogą porównania obu powierzchni, uznanych jako ostatecznie zgodnych.

Przy ponownym przeprowadzeniu wykresu pamiętać należy o każdorazowej zmianie wielkości  $B_1 D_1$  i  $A_1 E_1$  a zatem i wartości  $M_a$  i  $M_b$ . Niezmienione natomiast pozostają konstrukcje pomocnicze (rys. 2 b, c), jako jedynie od stosunku  $\frac{J_c}{J_x}$  zależne.

Rzecz jasna, że kształt podstawowej linii odkształcenia należy możliwie najtrafniej obrać, gdyż tylko wówczas możemy mieć pewność, że najwyżej z jednym powtórzeniem wykresu będziemy mieć do czynienia. Kształt ten staje się określonym ustaleniem osobliwych punktów tej linii, któremi są: punkt o największej strzałce w pobliżu środka i oba punkta przegięcia w pobliżu końców. Następujące wskazówki dadzą pewną orientację co do ich położenia:

a) W prętach o stałym momencie bezwładności, punkt o największej strzałce jest przesunięty od środka w kierunku słabiej utwierdzonego końca. Odległość zaś punktu przegięcia od końca pręta jest przy końcu o większym  $\epsilon$  mniejsza, od takiej odległości przy przeciwnym końcu, gdzie  $\epsilon$  jest mniejsze.

b) Dla prętów o zmiennym momencie bezwładności, przy jednakowym stopniu utwierdzenia obu końców, punkt o największej strzałce znajduje się w partji górnej pręta w wypadku, gdy większy moment bezwładności jest w jego części dolnej i na odwrót, gdy większy moment bezwładności jest w części górnej, największa strzałka znajduje się w partji dolnej. Przy nierównym zaś stopniu utwierdzenia, kombinacja wskazówek ad a) w sensie uwagi ad b) określi położenie punktów charakterystycznych.

Powyżej opisana konstrukcja, ważna dla ogólnego przypadku pręta obu końcami w nierównej mierze utwierdzonego, prowadzi dla  $\epsilon=0$ , wzgl.  $\epsilon=\infty$  do rozwiązywania zagadnienia następujących przypadków osobliwych:

1. Pręt obu końcami przegibnie podparty:

$$\epsilon_a = \epsilon_b = \infty, M_a = M_b = 0, \tau_a = \alpha_0, \tau_b = \beta_0.$$

Wielobok sznurowy  $A_1 K_1 B_1$  wpada na prostą  $A_1 B_1$ .

2. W A utwierdzenie sprężyste, w B pręt przegibnie ustalony:

$$\epsilon_a = \epsilon_a, \epsilon_b = \infty, M_a = M_a, M_b = 0, \tau_a = \tau_a, \tau_b = \beta_0.$$

Dla stałego  $J$ , kontrola wykresu:  $B_1 F_1 = 2 A_1 G_1$ .

3. W A utwierdzenie zupełne, w B pręt przegibnie ustalony:

$$\epsilon_a = 0, \epsilon_b = \infty, M_a = M_a, M_b = 0, \tau_a = 0, \tau_b = \beta_0.$$

Punkt  $F_1$  konstrukcji wpada na punkt  $D_1$ .

Dla stałego  $J$ , otrzymujemy według Mohra wprost:

$$M_a = -\frac{3 \cdot B_1 D_1 \cdot H}{l^2}. \text{ Kontrola wykresu jak pod 2.}$$

<sup>1)</sup> Por. Strassner: Neuere Methoden 1921.

4. W obu końcach utwierdzenie zupełne.

$$\varepsilon_a = \varepsilon_b = 0, M_a = M_b, \tau_a = \tau_b = 0.$$

Punkt  $F_1$  wpada na  $D_1$ ,  $G_1$  zaś na  $E_1$ .

$$\text{Dla stałego } J, M_a = M_b = -\frac{2 B_1 D_1 \cdot H}{l^2}.$$

5. W obu końcach jednakowej wielkości utwierdzenie sprężyste:

$$\varepsilon_a = \varepsilon_b = \varepsilon, M_a = M_b, \tau_a = \tau_b = \tau.$$

$$\text{Dla stałego } J, M_a = M_b = -\frac{2 B_1 D_1 \cdot H}{(2 E J \varepsilon + l) l}.$$

Punkt  $F_1$  (rys. 1 d) porusza się na pionowej przez  $B_1$  przechodzącej, zajmując zależnie od wielkości stopnia utwierdzenia, kolejne położenie między punktami  $B_1$  a  $D_1$ , w które to punkta wpada dla granicznych przypadków  $\tau_a = \alpha_0$  (przebiegne ustalenie) i  $\tau_a = 0$  (zupełne utwierdzenie). Gdy jednak punkt  $F_1$  w powyżej opisanej drodze przekroczy owe graniczne punkta, natenczas oznacza to zmianę znaku kąta  $\tau$  względnie  $\gamma$ , spowodowaną zmianą znaku  $\varepsilon$ . Pręt nie jest tym końcem utwierdzony, lecz działa utwierdzająco na połączoną z nim konstrukcję.

Przypadek ten, odgrywający ważną rolę w zagadnieniu stateczności pręta wielokrotnie podpartego, nie jest na razie przedmiotem niniejszych rozważań, pragniemy jedynie tu zaznaczyć, że opracowanie jego sposobem analitycznym podał w najnowszym czasie Zimmermann w *Der Bauingenieur* z r. 1923 str. 382.

Przeprowadzimy natomiast poniżej przykład, przy którego doborze zwróciliśmy uwagę nie tylko na możliwie najbliższe dostosowanie do rzeczywistości wykonywanych konstrukcji, ile raczej na możliwość należytego objaśnienia powyższych wykresów.

Przykład:

Dla pręta obustronnie sprężysto utwierdzonego, którego zmianę momentu bezwładności przedstawia rys. 2 a, a dla którego z wymiarów przylegającej konstrukcji obliczono wielkości  $\varepsilon_a = \frac{0.3l}{EJ_c}$ ,  $\varepsilon_b = \frac{0.9l}{EJ_c}$ , wyznaczyć sposobem wykreślnym wartość siły krytycznej  $P_k$ .

Jako  $J_c$  przyjęto wartość momentu bezwładności przy końcu  $A$ , a dzieląc długość pręta na 10 równych szerokości części, wyrażono

w rys. 2 a) wartość  $J$  w połowie szerokości każdej części stosunkiem liczbowym  $\frac{J}{J_c}$ ;

w rys. 2 b) wykreślono pomocniczą linię sznurową dla  $M_a = 1 \frac{J_c}{J_x}$  na podstawie odnośnego wieloboku sił ( $O_b$ ) i znaleziono  $\alpha_a = \frac{1.32}{EJ_c}$ ,  $\beta = \frac{0.37}{EJ_c}$ ;

w rys. 2 c) pomocniczą linię dla  $M_b = 1 \frac{J_c}{J_x}$  i znaleziono  $\alpha_b = \frac{0.42}{EJ_c}$ ,  $\beta = \frac{0.37}{EJ_c}$ ;

rys. 2 d) przedstawia przyjętą podstawową linię odkształcenia, której rzędne przy równej szerokości pasków pomnożone przez  $\frac{J_c}{J_x}$  stanowią wprost wartości  $M_x^1 \frac{J_c}{J_x}$ , wykreślone w wieloboku sił  $O_0^1$ . Powierzchnia, jaką ona z zamykającą zawiera, wynosi  $15.72 \text{ cm}^2$ ;

w rys. 2 e) wykreślono linię odkształcenia dla odległości biegunowej  $H = \frac{l}{2}$ , a ponieważ rzędne  $M_x^1 \frac{J_c}{J_x}$  wykreślono w wieloboku sił w  $2\frac{1}{2}$ -krotnym powiększeniu, rzędne  $y^1$  są powiększone w stosunku  $\frac{5 EJ_c}{l}$ . Przy uwzględnieniu więc po-

działki dla długości (w oryginale  $1 \text{ cm} = \frac{l}{10}$ ) i dla sił, po działka dla linii odkształcenia wynosi  $1 \text{ cm} = \frac{l}{10} \cdot \frac{l}{5 EJ_c} = \frac{l^2}{50 EJ_c}$ .

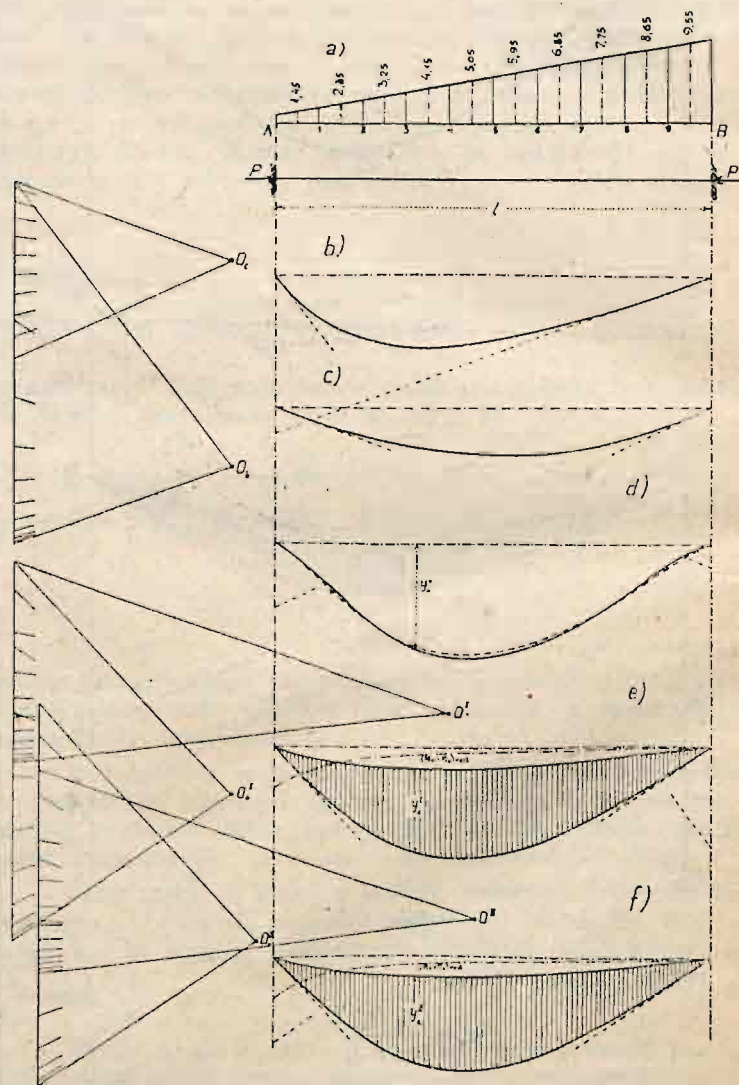
Po odczytaniu wielkości  $\alpha_0^1 = \frac{2.16}{EJ_c}$  i  $\beta_0^1 = \frac{1.38}{EJ_c}$  obliczono  $M_a^1$

i  $M_b^1$  z wzorów:

$$M_a^1 = \frac{\beta_0 \beta - \alpha_0 (\alpha_b + \varepsilon_b)}{(\alpha_a + \varepsilon_a) (\alpha_b + \varepsilon_b) - \beta^2} = -0.488$$

$$M_b^1 = \frac{\alpha_0 \beta - \beta_0 (\alpha_a + \varepsilon_a)}{(\alpha_a + \varepsilon_a) (\alpha_b + \varepsilon_b) - \beta^2} = -0.127$$

poczem wkreślono w rys. 2 e linię sznurową odnoszącą się do wieloboku sił  $(M_a + M_b)^1 \frac{J_c}{J_x}$ , ( $O^1$ ), o wspólnej zamykającej z linią poprzednią.



Rys. 2.

[Celem wyraźniejszego przedstawienia linii  $(M_a + M_b)$  wykreślono jej rzędne w 2-krotnym powiększeniu w stosunku do  $M_x$ ; dla umożliwienia odczytania rzędnych  $y^1$  wprost z rysunku, obrano przeto odległość biegunową wieloboku  $O^1$  2 razy większą t. j.  $H = l$ ].

Powierzchnia zamknięta między obiema liniami sznurowymi wynosi  $13.15 \text{ cm}^2$ , zatem wartość siły krytycznej

$$P_k^1 = \frac{15.72}{13.15} \cdot 50 \frac{EJ_c}{l^2} = 59.7 \frac{EJ_c}{l^2}.$$

Rzędne  $y^1$  powiększone w stosunku  $\frac{15.72}{13.15}$ , wkreślone w rys. d)

(linja przerywana), dają w porównaniu z rzędnymi  $y^o$  pewną odchyłkę, wobec czego konstrukcję powtarzamy dla linji przerywanej jako podstawowej, osiągając w ten sposób (rys. 2 f) już zupełnie zgodną linję odkształcenia.

$\alpha_a$ ,  $\alpha_b$ ,  $\beta$  pozostają niezmiennione,

$$\alpha_o^{\text{II}} = \frac{2 \cdot 20}{E J_c}, \quad \beta_o^{\text{II}} = \frac{1 \cdot 35}{E J_c}, \quad M_a^{\text{II}} = -0 \cdot 499, \quad M_b^{\text{II}} = -0 \cdot 124,$$

$$\nu^{\text{II}} = \frac{15 \cdot 73}{13 \cdot 31} = 1 \cdot 18,$$

wobec czego 
$$P_k^{\text{II}} = 1 \cdot 18 \cdot 50 \frac{E J_c}{l^2} = 59 \frac{E J_c}{l^2},$$

a wprowadzając średni moment bezwładności

$$J_s = \frac{J_a + J_b}{2} = 5 \cdot 5 J_c$$

otrzymujemy

$$P_k = \frac{10 \cdot 73 E J_s}{l^2}.$$

Porównując tą wartość z wielkością

$$P_k = \frac{16 \cdot 37 E J}{l^2},$$

jaką otrzymujemy dla pręta o tych samych stopniach utwierdzenia  $\frac{1}{\epsilon_a}$  i  $\frac{1}{\epsilon_b}$ , jednak o stałym  $J$ , widzimy jak znacznie zmniejszyć się może wartość siły krytycznej dla prętów o niekorzystnym rozkładzie momentu bezwładności.

Prof. Dr. Otto Nadolski.

## Ustawa o wykonywaniu praktyki inżynierskiej i o Izbach Inżynierskich.

Z pośród tak zwanych zawodów wolnych, jedynie tylko inżynierowie nie posiadają dotychczas żadnej ustawowej organizacji, ani zawodowej reprezentacji. Istniejące stowarzyszenia techniczne, mimo starań i zabiegów, nie mając autorytetu ustawowego, ani nie reprezentując wszystkich inżynierów polskich, nie mogą wywierać pożądanego wpływu w kwestjach najbardziej inżynierów dotyczących.

Zupełnie inaczej przedstawia się ta kwestja u innych zawodów. Lekarze, adwokaci, rejenci zorganizowani są oddawna w ustawowo utworzonych Izbach zawodowych, które zarazem są ich oficjalnymi reprezentacjami wobec Państwa i społeczeństwa; przemysł i handel — ma swoje izby handlowo-przemysłowe, dla których projekt jednolitej ustawy dla całej Polski jest przedmiotem rządowego wniosku do Sejmu; rękodzieło — ma swoje izby rękodzielnicze, i t. d. Tylko ilościowo liczny, a pracą swą doniosły dla gospodarczej i ekonomicznej przyszłości narodu i Państwa zawód inżynierów, liczący w Polsce kilka tysięcy członków, pozostaje bez żadnej organizacji i oficjalnej reprezentacji zawodowej. W naturalnem następstwie tego, jesteśmy świadkami zanikania znaczenia i wpływów inżynierów w Polsce nawet w ściśle właściwych ich dziedzinach, mimo, że doniedawna, a zwłaszcza w początkach państwowości naszej, wpływy te objawiały się nieraz w przesadnie wybujałych formach, w kwestjach leżących często daleko poza właściwym zakresem zawodowej pracy i wiedzy inżynierskiej.

Że taki stan mógł u nas zapanować i utrwalić się, ponoszą winę sami inżynierowie, którzy, wbrew własnym interesom, nie potrafili dotychczas uzgodnić w tym kierunku swoich zapatrywań; ponosi ją także w równej mierze i Rząd, a w szczególności Ministerstwo Robót Publicznych, które nie zdziałало nic, aby temu zapobiec, mimo, że ustawa z 21. września 1922. Dz. u. Rz. P. Nr. 90/22, zatem przed dwoma laty uchwalona, w art. 2. zapowiada wyraźnie osobną ustawę „o warunkach wykonywania samodzielnej praktyki inżynierskiej“. Jest więc w pierwszym rzędzie obowiązkiem Rządu wnieść do Sejmu projekt takiej ustawy, która z natury rzeczy, jak u adwokatów, lekarzy i t. p., musiałaby zająć się także organizacją i zawodową reprezentacją inżynierów.

Na częściowe usprawiedliwienie z tego zarzutu przytoczyć należy fakt, że ustawowe określenie poruszonych kwestyj natrafia na trudności głównie wobec trójdzielnicowych różnic, pochodzących z dawniejszych czasów zaborczych, przyzwyczajęń, obaw ograniczenia nabytych praw względnie aspiracji, dążeń do „zamerykanizowania“ naszych stosunków w kierunku najzupełniejszej, niczem niekrępowanej swobody pracy i konkurencji i t. d. Podobne obawy i spory nastęrczyła swego czasu kwestja ustawowego uregulowania tytułu, a raczej określenia zawodowego inżyniera. Okazało się jednak, że ustawa z 21. września 1922 nie dała w żadnym z tych kierunków ujemnych wyników; przeciwnie, w wypadkach zasługujących na uwzględ-

nienie, właśnie dopiero ustawowe uregulowanie tej kwestji, dało prawną drogę do uzyskania zawodowego tytułu inżyniera także i tym, którzy studjów politechnicznych nie posiadają. Obawy zniszczenia genialnych jednostek nie posiadających dyplomów inżynierskich — w następstwie tej ustawy — okazały się płonne.

Analogicznie należy dziś usunąć wszystkie obawy i zarzuty w przedmiocie zorganizowania inżynierów i określenia warunków ich samodzielnej praktyki, aby przeciw, w interesie samych inżynierów, w drodze zapowiedzianej już zresztą ustawy, określić prawa i obowiązki inżynierów, oraz ustalić ramy oficjalnej organizacji i reprezentacji zawodowej. Wymaga tego również interes Państwa i społeczeństwa, który także wzięść należy pod uwagę, a który wymaga, aby jak inne zawody, także i zawód inżynierski miał określone obowiązki i nadzór własnych władz dyscyplinarnych, do których poszkodowani zwrócićby się mogli po osądzenie ich zażaleń. Przyczyni się to niezawodnie do podniesienia godności zawodu, jego znaczenia i wpływów.

Sądzę, że powyższe argumenty są dostatecznie silne, aby przesadne obawy usunąć na drugi plan, zwłaszcza, że życie samo najlepiej okaże, czy wprowadzona ustawa utrzyma się bez zmian, czy też w drodze nowelizacji, z inicjatywy zorganizowanych już Izb Inżynierskich, obejmujących wszystkich inżynierów w Polsce — ulegnie czasom ulepszeniom. Konkretny początek w tej sprawie należy jednak uczynić, a zadanie to ma spełnić poniższy projekt takiej ustawy, przyjętej za podstawę dalszej akcji przez Polskie Towarzystwo Politechniczne i Izbę Inżynierską we Lwowie. Cieszyliby się należało, aby projekt ten spotkał się ze zrozumieniem powyższych intencji i celów, aby stał się podstawą wprowadzenia tej kwestji przed Sejm i uzyskania dla niej mocy prawnej.

### Projekt ustawy o wykonywaniu praktyki inżynierskiej i o Izbach Inżynierskich.

#### Art. 1.

Do zakresu wykonywania zawodowej praktyki inżynierskiej należą:

- sporządzanie zdjęć, pomiarów, projektów i kosztorysów;
- kierowanie i zarząd robót budowlanych, konstrukcyjnych, laboratoryjnych, gospodarczo-lasowych i t. d.;
- prowadzenie budów, warsztatów, fabryk, kopalń i t. p. przedsięwzięć, o charakterze przedsiębiorstw;
- wydawanie opinii i orzeczeń fachowych, legalizowanie planów i operatów technicznych, oraz zastępowanie interesowanych w sprawach inżynierskich przed Władzami administracyjnymi i sądowymi.

## Art. 2.

Wszelkie prace inżynierskie, które nie mają charakteru publicznego (art. 3.), mogą być wykonywane samodzielnie przez inżynierów odpowiednich działów, w rozumieniu ustawy z 21. września 1922 r. Dz. u. Rz. Nr. 90., przy zachowaniu przepisów, przewidzianych w obowiązujących ustawach cywilnych (kodeksach), oraz w ustawach specjalnych (ustawa wodna, ustawy budowlane i t. d.).

Do samodzielnego wykonywania zawodu inżynierskiego w zakresie prac inżynierskich o charakterze publicznym koniecznym jest uzyskanie upoważnienia rządowego (inżynierowie przysięgli).

## Art. 3.

Do prac, które mają charakter publiczny zalicza się tylko takie prace inżynierskie, przy których naruszone być mogą względy lub bezpieczeństwo publiczne, albo też uprawnienia lub interesy osób trzecich (np. sąsiadów).

W szczególności zalicza się do takich prac: sporządzanie projektów i kierowanie wykonaniem robót, które wymagają pozwolenia Władz, wydawanie orzeczeń i wykonywanie pomiarów fachowych (rzeczoznawstwo) dla Władz administracyjnych i sądowych, legalizowanie planów i operatów inżynierskich, zastępstwo interesowanych przed Władzami administracyjnymi i Sądami i t. p.

W wypadkach wątpliwych rozstrzyga Izba Inżynierska (art. 8.) o tem, czy zakwestjonowana czynność podpada pod pojęcie pracy inżynierskiej o charakterze publicznym.

## Art. 4.

Upoważnienia rządowe do samoistnego wykonywania prac inżynierskich o charakterze publicznym nadają Władze administracyjne II. instancji w resorcie Ministerstwa Robót Publicznych, na podstawie opinii właściwej Izby Inżynierskiej.

Upoważnienia takie ograniczać należy do tych działów zawodu inżynierskiego, w których kandydat wykazał odbyte studia i przygotowanie praktyczne (art. 6.).

Udzielone upoważnienie staje się prawomocne dopiero po złożeniu przez kandydata, w właściwej Izbie Inżynierskiej, przepisanej przysięgi. Z tą też chwilą rozpoczyna się odpowiedzialność prawna za sprawowanie funkcji inżyniera przysięgłego.

## Art. 5.

Warunkiem takiego upoważnienia rządowego jest wykazanie się przez kandydata:

1. obywatelstwem Państwa Polskiego;
2. stopniem inżyniera w myśl ustawy z 21. września 1922. Dz. U. Rz. P. Nr. 90.

3. odbyciem przepisanej praktyki zawodowej i udowodnieniem znajomości polskich ustaw i przepisów technicznych.

Osoby, których prawa obywatelskie są ograniczone prawomocnym wyrokiem sądowym, nie mogą uzyskać takiego upoważnienia, ci zaś, którzy je uzyskali, tracą to upoważnienie w razie podpadnięcia pod taki wyrok.

Inżynier przysięgły nie może być równocześnie urzędnikiem państwowym ani samorządowym. Z chwilą wejścia w taki stosunek służbowy traci automatycznie to upoważnienie. Po rozwiązaniu tego stosunku służbowego może je na nowo uzyskać. Profesorowie szkół akademickich (Politechnik, Akademii Górniczej i t. p.), posiadający warunki wymienione wyżej w ustępie pierwszym, mogą wykonywać zawód inżynierski i być inżynierami przysięgłymi.

## Art. 6.

Minister Robót Publicznych, po wysłuchaniu Izby Inżynierskich, ustali w drodze osobnego rozporządzenia, podział uprawnień inżynierów przysięgłych na poszczególne działy (kategorie) prac inżynierskich (art. 4. ustęp 2. np. inżynier budowy, architektury, miernictwa, budowy maszyn i t. d.), czas trwania i jakość wstępnej praktyki dla poszczególnych działów, oraz zakres znajomości ustaw i przepisów, obowiązujących w poszcze-

gólnych działach (kategorjach) i sposób udowodnienia ich znajomości przez kandydata (egzamin).

Minister Robót Publicznych określi też w drodze rozporządzenia postanowienia przejściowe co do osób, które zawód inżynierski wykonywały prawnie do czasu wejścia w życie tej ustawy.

## Art. 7.

Władze państwowe i samorządowe, oraz zakłady i przedsiębiorstwa państwowe, nie są krępowane powyższymi postanowieniami przy wykonywaniu publicznych robót inżynierskich, o ile wykonują je przez własne organa techniczne, pod nadzorem inżynierów.

## Art. 8.

Celem reprezentowania i strzeżenia interesów inżynierów, wykonujących swój zawód, utrzymania godności ich stanu i wykonywania w zastępstwie Państwa nad nimi nadzoru dyscyplinarnego, tworzy się Izby Inżynierskie, do których obowiązani są należeć wszyscy inżynierowie, wykonujący czynności zawodowe, określone w art. 1. i 2. niniejszej ustawy.

Inżynierowie, pozostający w służbie państwowej lub samorządowej, nie mogą być członkami Izby Inżynierskich. Natomiast profesorowie szkół akademickich, wykonujący zawód inżynierski w myśl art. 5. niniejszej ustawy, muszą należeć do Izby Inżynierskich.

## Art. 9.

Organizację, zakres działania, oraz okręgi Izby Inżynierskich, tudzież przepisy dyscyplinarne dla inżynierów wykonujących swój zawód unormuje Minister Robót Publicznych w drodze osobnego rozporządzenia, które ma być wydane najdalej w ciągu trzech miesięcy po wejściu tej ustawy w życie.

## Art. 10.

Wykonywanie czynności inżynierskich, określonych w art. 1. przez osoby do tego w myśl niniejszej ustawy nie uprawnione, ma być karane przez Władze administracyjne II. instancji w resorcie Ministerstwa Robót Publicznych, grzywną od 100 do 2.000 złotych, nie przesądzając ścigania przez Sądy, o ileby przekroczenia te podpadały pod postanowienia ustawy karnej.

W razie niemożności ściągnięcia nałożonej grzywny pieniężnej, można ją zamienić na karę aresztu od 1 dnia do 3 miesięcy. Taka sama kara aresztu może być nałożona na osoby, które uporczywie, mimo skazania ich dwukrotnie na grzywny, czynności takie bezprawnie wykonują.

Grzywny pieniężne wpływają do kasy tej Izby Inżynierskiej, w której okręgu popełniono ukarane przestępstwo, i mają być użyte na rzecz funduszu pomocy dla wdów i sierot po członkach Izby.

## Art. 11.

Wykonanie tej ustawy należy do Ministra Robót Publicznych.

Jak z powyższego tekstu wynika, projekt ustawy dzieli praktykę inżynierską na dwie grupy, mianowicie nie posiadającą charakteru publicznego i posiadającą takie znamię. Pierwszą uprawiać mogą w szerokim zakresie wszyscy inżynierowie bez żadnego ograniczenia, drugą — za specjalnym upoważnieniem Władz rządowych, które uzyskać może pod pewnymi warunkami (art. 5.) każdy inżynier. W art. 3. scharakteryzowany jest ogólnie i przykładowo rodzaj prac o charakterze publicznym, a postanowienie o rozstrzygnięciu w kwestjach wątpliwych przez Izby Inżynierskie, które będą reprezentowały obie kategorie wykonawców zawodu — daje gwarancję, że ograniczenia, zastrzeżone dla inżynierów przysięgłych, konieczne ze względów publicznych, nie będą szły za daleko.

Inżynierowie, pozostający w stałej służbie państwowej i samorządowej, ze względu na swój charakter organów nadzorczych i kontrolujących czynności inżynierów prywatnych,

nie powinni wykonywać praktyki prywatnej, zatem, w konsekwencji, nie mogą podlegać Izbowi Inżynierskim i być ich członkami. Wyjątek stanowią profesorowie Szkół akademickich, którzy ze względu na kształcenie przyszłych inżynierów powinni być w ciągłym żywym kontakcie z praktyką inżynierską. Cel Izby Inżynierskiej, jako organizacji, reprezentacji i władzy dyscyplinarnej dla wszystkich praktykujących inżynierów, określa art. 8. Natomiast kwestje, ulegające zmianom, jak organizacja wewnętrzna Izby, ich okręgi, przepisy dyscyplinarne, pozostawia się rozporządzeniu Ministra Robót Publicznych, przy ewentualnej ingerencji w przyszłości samych Izby inżynierskich. Podział na kategorie inżynierów przysięgłych (art. 6.), rodzaj i czas trwania praktyki, zakres znajomości ustaw i przepisów i sposób

ich udowodnienia (w drodze ewentualnego egzaminu), jako kwestji rozmaicie przedstawiające się w rozmaitych działach inżynierskich, względnie ulegające zmianom, pozostawia się również rozporządzeniu Ministra Robót Publicznych po wysłuchaniu Izby Inżynierskiej.

Aby ustawa ta była istotnie przestrzegana, przewidziano w art. 10. postanowienia karne, z przeznaczeniem grzywnien na cele filantropijne, mianowicie na fundusz pomocy dla wdów i sierot po członkach Izby.

U w a g a. Polskie Tow. Politechn. we Lwowie, przyjmie z wdzięcznością wszelkie uwagi w powyższym przedmiocie, zmierzające do wprowadzenia zarysu tej ustawy w życie.

## Wiadomości z literatury technicznej.

### Mosty.

— Rzędne linii wpływowych dla momentów belki ciągłej o większej ilości przęseł oblicza i podaje Dr. Klir w *Časopis Československých inženýrů* (1924, str. 60). Autor oblicza te rzędne dla belki o nieskończonej ilości przęseł. Przęsło skrajne ma inne linie wpływowe, drugie, trzecie, czwarte i dalsze małego się różnią.

— Wpływ wojny na rozwój ustroju mostów wiszących opisuje M. Seinekugel le Cocq w *Mém. de la Soc. des Ing. civ. en Fr.* (1923, str. 359). Podczas wielkiej wojny używali Francuzi belek prostych układu Pigeauda aż do  $l=32$  m. Dla ich zestawienia używano lekkich kładek wiszących, które ważyły w całości 1200 kg i służyły jako most tymczasowy przy budowie. Dla rozpiętości większych niż 32 m używano wiszarów układu Gisclarda. Po wojnie buduje się często mosty wiszące. Z powodu zwiększonych obciążeń używa się pokładu i pomostu żelaznego nitowanego z pokryciem betonowym. Ciężar własny wtedy równa się prawie ciężarowi ruchomemu, stąd dla podtrzymania ciężaru własnego wystarczy tylko jeden dźwigar, który się najpierw buduje, ustawia pokład, a potem drugi dźwigar. Autor stwierdza, że dla wielkich bardzo rozpiętości most wiszący jest zawsze tańszy od wspornikowego.

Dr. M. Thullie.

— O postępie w budowie mostów różnych krajów w ostatnim pięćdziesięcioleciu mówi inż. Gustaw Lindenthal w zeszycie 50-letniego jubileuszu pisma *Engineering News Record*, gdzie przedstawione są mosty najokazalsze całej ziemi, szczególnie kolejowe. Autor po opisie mostów kamiennych, drewnianych, żelbetowych, najwięcej miejsca poświęca mostom żelaznym, oświadczając, iż dojdą one w ciągu 50 do 100 lat do swego szczytowego rozwoju, a potem nadejdzie okres cofania się. Przełom ten spowoduje wzrost cen żelaza i węgla, które już w ostatnich dziesięciu latach więcej jak podwoiły się. Pokłady rud żelaznych wyczerpią się o wiele szybciej od pokładów węgla. Wytwórczość żelaza w wielkich ilościach pocźnie opadać, stanie się coraz bardziej kosztowną, a nie znamy żadnego innego metalu, nadającego się w tak daleko sięgających granicach do budowy mostów o wielkich rozpiętościach. Przyjdą wreszcie czasy, że żelazo będzie za kosztownym materiałem na mosty, będziemy musieli rezerwować je na ważniejsze cele, jak przedewszystkiem budowę motorów i innych maszyn. Gdy wreszcie nadejdą czasy, że i brak węgla będzie dawał się odczuwać, natenczas zabraknie i cementu, a mosty żelazno-betonowe poczną także ustępować z widowni ziemi. Ponieważ drzewostan nasz już dzisiaj jest tak wyniszczony, iż nie możemy myśleć o mostach z drzewa, więc ostatecznie nadejdzie okres, kiedy powrócimy do mostów kamiennych. W tych, przyjdzie mających w przyszłości czasach, będzie się już tylko mówiło o mostach wielkich rozpiętości z żelaza, jako cechujących nasz okres cywilizacji. Ale do tego czasu żegluga powietrzna zaokres pewne odbierze palmę pierwszeństwa drogom żelaznym, więc i mosty o wielkich rozpiętościach stracą na swoim znaczeniu.

Nie należy jednak myśleć, żeby te czasy były zbyt dalekimi. Niezaprzeczenie dla człowieka-osobnika są one dalekie,

ale dla człowieka-gatunku są stosunkowo bliskie i stosunkowo bliższe mu patrząc w przyszłość od czasów grobów królów egipskich w przeszłości.

— Most łukowy o największym świetle na ziemi zostanie wybudowany nad portem w Sydney dla czterech torów kolejowych i 22·4 m szerokiej drogi bitej z chodnikami.

Przy światowym konkursie na ten most, rozpisany w r. 1922 utrzymała się firma Dormann, Long i Sp. w Middlesbrough. Główny otwór mostu będzie posiadał światło 500 m, wierzchołek konstrukcji łukowej osiągnie wysokość 137 m. Cały most z otworami bocznymi będzie 1150 m długi i osiąga wysokość ponad wielką wodę 52 m. Fundowanie przyczółków i filarów nie będzie połączone z trudnościami, gdyż w głębokości 4·5 m pod dnem wody natrafiono na skałę. Budowa ma być ukończona w ciągu 7 lat.

Dotychczas największy żelazny most łukowy posiadał światło 305 m. (*Zeitschrift d. V. d. I.* 28. VI. 1924).

— Największy most żelazno-betonowy łukowy o świetle 131·8 m, a strzałce 25 m znajduje się w Saint-Pierre du Vanvray nad Sekwaną we Francji (*Beton u. Eisen* 20. X. 1924).  
Inż. A. W. Krüger.

### Budownictwo.

— Uwagi o przepisach budowlanych M. R. P. podaj prof. Wacław Paszkowski w *Przeglądzie Techn.* (1924, str. 168). Autor występuje przeciw przepisowi, że przy wmurowaniu końców (belki lub płyty żelbetowej) w mur ceglany nie można liczyć na utwierdzenie. Przepis ten jest uzasadniony wynikami doświadczeń nad utwierdzeniem belek austr. wydziału żelbetowego. Rozumie się, że jeżelibyśmy chcieli uwzględnić częściowe utwierdzenie, to musimy stwierdzić, że przy utwierdzeniu naprężenia nie przekraczają dozwolonej granicy. Autor przemawia dalej za używaniem w pewnych wypadkach w budownictwie płyt żelbetowych 5 cm grubych. Przy starannem bardzo wykonaniu możnaby może dopuścić takie płyty. Sądzę też, że zupełnie nieobciążone płyty dolne przy stropach o powierzchni dolnej płaskiej mogą być 3 cm grube. Przepisy mają na oku tylko płyty obciążone. Naprężenia dopuszczalne przyjmują przepisy bardzo wysokie, co czyni zadość żądaniu śmiałości budowl. Że przy zastosowaniu tych naprężeń żąda się też zmniejszonego odstępu strzemion jest naturalnem i uzasadnionem doświadczeniami, które wykazują, że słupy nie łamią się wskutek wyboczeniu wkładek między strzemionami, lecz wskutek ścięcia ukośnego, przyczem wkładki się wyginają. Obliczenie wkładek na wyboczenie między strzemionami, choć żądane nieraz gdzieindziej, nie jest uzasadnione.

— Doświadczenia co do wpływu mrozu na beton wydał austriacki wydział betonowy w latach 1910—1923. Dopiero teraz zdają o nich sprawę Dr. Haberkalt i inż. Naehr w *Zeit. d. öst. Ing. u. Arch.* V. (1923, str. 289). Wyniki tych doświadczeń, które kwestji jeszcze nie rozstrzygają, dadzą się streścić w następujących wyrazach. Mróz, działający na świeży beton, działa na wytrzymałość szkodliwie a przynajmniej opóźnia stwardnienie. Wpływ ten jest tem mniejszy, im starszym jest beton przy działaniu mrozu. Dla ciepłoty do  $-5^{\circ}$ , które były używane przy tych doświadczeniach, beton po ustaniu mrozu od-

zyskuje pierwotną wytrzymałość i teje dalej normalnie. Belki próbne Empergera mogą być dobrze użyte dla stwierdzenia wpływu mrozu. Ciepłota nieco tylko wyższa od zera ma wpływ niekorzystny na dobroć betonu.

— O fotoelastycymetrii napisał ciekawy artykuł prof. E. Coker w *Mémoire de la Soc. des Ing. civ. de Fr.* (1922, str. 389). Jeżeli przepuścimy polaryzowane światło przez belkę widzimy stosownie do obciążenia rozmaite barwne figury, wskazujące nam linje największych naprężeń. Ta nowa metoda doświadczalna może posłużyć nam w danych wypadkach do sprawdzenia wyników teorii i do wyjaśnienia rozkładu naprężeń w wypadkach trudniejszych, gdzie teoria nas opuszcza.

### Żelazo - beton.

— Obliczenie strzemion prętów ciśnionych żelbetowych podaje M. Chaudy w *Mémoires de la Soc. des Ing. civ. de Fr.* (1922, str. 375). Udowodnia on, że jeżeli naprężenie na ciśnienie betonu nie przekracza 8 razy dopuszczalne naprężenie na ścinanie, potrzeba uzbrojenia. Ciągnięcie powstałe w ścięgniach jest  $\tau = 0.25 \frac{P}{a}$ , jeżeli  $a$  oznacza bok prostokątnego przekroju.

W podobny sposób należy obliczać uzbrojenie łożysk żelbetowych.

Dr. M. Thullie.

### Silniki.

— Bezkompresorowe silniki wstrzykowe. W artykule p. t. „Einspritz- und Verbrennungsvorgänge in kompressorlosen Dieselmotoren“ ogłasza V. Heidelberg (*Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing.* 1924, str. 1047) wyniki badań przeprowadzonych przez firmę Deutz na bezkompresorowym silniku Diesel'a o wstrzykiwaniu bezpośrednim, t. j. przy pomocy automatycznego wentyla paliwowego. Do pomiarów użyto 4-taktowego silnika stojącego o skoku  $s = 550$  mm, średnicy  $D = 320$  mm i  $n = 229$  obr./min., który przy rozpylaniu powietrzem dawał 50 KM mocy użytecznej.

Przez odpowiednie nastawienie pompki paliwowej otrzymano spalanie przy stałym ciśnieniu albo wybuchowe; w pierwszym przypadku otwarcie wentyla wstrzykowego zaczynało się przy  $27^\circ$ , w drugim zaś przy  $40^\circ$  kąta korby przed górnym martwym położeniem. Badano wpływ zmiany ciśnienia kompresji i największego ciśnienia przebiegu (t. zw. ciśnienia spalania) oraz rozpylania — na zużycie paliwa w odniesieniu do 1 KM<sub>e</sub> godz.

Pomiary przeprowadzone dla pięciu różnych ciśnień kompresji (22—50 at) wykazały, że zmiana ciśnienia kompresji wywiera znacznie większy wpływ na spalanie przy stałym ciśnieniu, niż na spalanie wybuchowe. Podobnie zachowują się te dwa przebiegi przy zmianie ciśnienia spalania, przyczem zużycie paliwa na jednostkę pracy użytecznej jest dla danego obciążenia w obu przypadkach odwrotnie proporcjonalne do tego ciśnienia (wykres jest linią prostą). Innymi słowy — bezkompresorowy silnik wstrzykowy o spalaniu wybuchowym wymaga mniejszej staranności w doborze ciśnienia kompresji i ciśnienia spalania, niż silnik o spalaniu przy stałym ciśnieniu.

Badanie rozpylania obejmowało obserwowanie działania dyszy rozpylającej o jednym i kilku otworach przy różnych ciśnieniach wstrzykowych (paliwa). Naogół im mniejsze jest to ciśnienie, tem zużycie paliwa większe. W pewnych jednak granicach dobre rozpylanie, a co za tem idzie, ekonomiczne zużycie paliwa nie zależy od ciśnienia wstrzykowego; im te granice są większe, tem mniej starannej obsługi wymaga silnik. Otóż stwierdzono, że zużycie paliwa przy zastosowaniu dyszy o kilku (trzech) otworach nie zależy od ciśnienia paliwa w znaczenie większych granicach (140—260 at), niż przy użyciu dyszy o jednym otworze (210—260 at).

— Wielki silnik wstrzykowy firmy „Germania-Werft“. Na zamówienie niemieckiego ministerstwa marynarki (*Reichsmarineamt*) podjęła w r. 1911 fabryka „Germania-Werft“ w Kielu budowę 6-cylindrowego, 2-taktowego silnika wstrzykowego dwustronnie działającego o mocy 12.000 KM<sub>e</sub>. Niemal

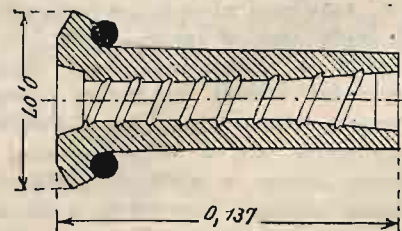
bez przerwy do końca wojny światowej przeprowadzano doświadczenia na motorach próbnym, początkowo o jednym cylindrze (1911), następnie o trzech (1912—1914), a w końcu o sześciu cylindrach (1915—1918), ulepszając stopniowo konstrukcję tej olbrzymiej maszyny o średnicy cylindrów 875 mm. Dzięki tym przekształceniom, dotyczącym głównie przestrzeni kompresyjnej, występujące w czasie prób pęknięcia i rysy w cylindrach i na tłokach stawały się w miarę ulepszeń coraz rzadsze i mniejsze; częsta wymiana cylindrów pociągała jednak za sobą tak wielkie koszty, że fabryka widziała się zmuszona uciec się do innego sposobu przeprowadzania próbnych doświadczeń. Oto w r. 1913 skonstruowano t. zw. cylindry kapturowe (*Haubenzylinder*), składające się — dla jednej strony cylindra — z tuleji, denka, obejmującego przestrzeń kompresyjną, oraz płaszczki zewnętrznej (kaptura), osłaniającego tuleję i denko. Teraz wszelkie zmiany, dotyczące cylindrów, redukowaly się do wymiany desek, co przyczyniło się do szybszego rozwoju silnika.

W r. 1915 zastąpiono wentyle płózące kanałami sterowanymi przez tłok. W maju 1917 r. przeprowadzono 5-dniowy pomiar na silniku o 6 cylindrach (model 1915), których kaptury były z odlewu ze stali niklowej, a tuleje z żelaza lanego; w rezultacie otrzymano przy  $n = 140$  obr./min.  $N_e = 10.600$  KM<sub>e</sub>,  $N_i = 13.640$  KM, przyczem zużycie paliwa wynosiło 234.4 g/KM<sub>e</sub> godz. Ponieważ przy zwiększaniu obciążenia do wymaganych 12.000 KM<sub>e</sub> zużycie paliwa, już i tak za duże, szybko wzrastało, rozpoczęto badanie przebiegu płókania, który odtwarzano w szklanym cylindrze z drewnianym tłokiem i denkiem o wymiarach rzeczywistych, rozpylając mączkę drzewną w powietrzu płózącym, aby je uczynić widocznym. Cennych doświadczeń przytem nabytych nie zdołano już praktycznie wykorzystać, gdyż z końcem 1918 r., z powodu zastanowienia budowy wielkich motorów okrętowych ze względów politycznych, silnik próbny rezebrano. (*Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing.* 1924, str. 1171 i 1200).

S. Golczewski.

### Drogi żelazne.

— Podkłady żelaznobetonowe we Francji. Od 17 lat przeprowadza się we Francji próby z podkładami żelaznobetonowymi na linjach drugorzędnych. Prace w tym kierunku przedsięwzięte były jednak zbyt drobne, by dostarczyły materiału doświadczalnego. Dopiero w r. 1924 przystąpiono do ułożenia takich podkładów na 21 km długim odcinku z Hautefort do Terrasson. Linja posiada spadki 20‰, łuki o promieniu 300 m, chyżość jazdy wynosi 65 km/godz.



Obmyślano cztery typy podkładów, na wszystkich jest zastosowany jeden, zupełnie nowy sposób przymocowania szyny do podkładu.

W podkłady wbetonowuje się na wkręty kliny z lanego żelaza, wewnątrz z otworem gwintowanym do przyjęcia wkręta. Kliny u dołu rozszerzone kończą się skrzydełkowo odgiętymi wargami, za które zachodzą pręty uzbrojenia, przytrzymując je w przepisanej położeniu, jak to uwidoczono na załączonym rysunku.

Posiadamy bardzo liczne typy podkładów żelaznobetonowych, ale nigdzie nie stosowano takich klinów z leizny żelaznej.

Same podkłady 2.4 m długie posiadają silniejsze i słabsze uzbrojenie, przekroje 0.30 × 0.16 m i 0.25 × 0.15 m. Nadto istnieją tak zwane krótkie podkłady 0.7 × 0.8 × 0.16 m o uzbrojeniu tylko dolnym. Podkłady krótkie jako kłoc betonowe podchodzą tylko pod jedną szynę.

W łukach do 400 m daje się same podkłady długie, podchodzące pod obie szyny, w łukach ponad 400 m i prostych daje się po każdym długim podkładzie parę krótkich. Na torach bocznych daje się same podkłady krótkie, tylko co drugą parę tychże łączy poprzeczną sztabą żelazną.

Trwałość tych podkładów obliczają na 30 lat, a ilość robotników potrzebna do utrzymania takiej nawierzchni ma się dać zredukować do połowy ilości potrzebnej do nawierzchni o podkładach z drzewa lub żelaza.

Należy pamiętać, że podkłady żelaznobetonowe zadowolniają się byle jakim materiałem podłoża, czego nie można powiedzieć o podkładach z drzewa lub żelaza. (*Revue générale des Chemins de fer*, I półrocze 1924 r., zeszyt 2).

— **Pełzanie szyn.** *Zentralblatt der Bauverwaltung* podaje za źródłami angielskimi wiadomość, że amerykański budowniczy J. A. L. Waddel zwrócił się z kwestjonariuszem o 16 pytań do 70 głównych zarządów kolejowych Stanów Zjednoczonych, Kanady i Meksyku w sprawie poczynionych spostrzeżeń co do pełzania szyn.

49 zarządów kolejowych, obejmujących 190 linii dróg żelaznych o 350.000 km nadesłało mu odpowiedzi.

Tylko co do zasadniczego punktu godzą się wszystkie zarządy kolejowe, że kwestja pełzania szyn jest nietylko bardzo żywotną, trudną do radykalnego rozwiązania i usunięcia, ale i groźną niebezpiecznymi następstwami, oraz pochłaniającą wielkie kwoty.

Ponadto z większości odpowiedzi można wyciągnąć wnioski, że pełzanie ciężkich szyn jest mniejsze niż lekkich, bardziej pełzają szyny, które znoszą większe obciążenia. Pełzanie występuje bardziej w prostych, aniżeli w łukach; w łukach czasem pełza bardziej tok wewnętrzny, czasem zewnętrzny, w jednym torze mogą pełzać szyny w obu tokach w przeciwnych kierunkach.

Związek amerykańskich kolei przeprowadza nawet badania w tym kierunku. Na jednym badanym szlaku północno-południowym skonstatowano, że parowóz zostający w spoczynku, wywołuje jednakowe napięcia w obu szynach, zaś w czasie ruchu w prawej szynie daleko większe. Spostrzeżenia poczynione na innej linii wschodnio-zachodniej dały rezultat, iż w czasie spoczynku parowozu napięcie w szynach jest jednakowe, zaś przy jeździe w obu kierunkach napięcie w południowej szynie było znacznie większe.

Sumarycznie można powiedzieć, że wszystkie te spostrzeżenia nie dają wiele materiału użytecznego. Posiadamy różne sposoby zapobiegawcze pełzaniu szyn, ale nie są one bezwzględnie lekarstwem, tylko przeciwdziałającym do pewnego stopnia. Najdoskonalszym sposobem przeciwko migracji szyn jest dobre podłożo, dobre podkłady, dobre przymocowanie szyn do pokładów i dobre utrzymanie. *Inż. A. W. Krüger.*

## Drogi.

— **Konkurs na pracę naukową** z zakresu budowy, utrzymania i eksploatacji dróg rozpisuje Międzynarodowe Stowarzyszenie Kongresów Drogowych w Paryżu z terminem nadsyłania prac przed 1. stycznia 1926. Bliższe szczegóły podaje Biuletyn Stowarzyszenia (1924, Nr. 35, str. 1157).

— **Lepiszczą węglowodorowe.** Stowarzyszenie Inżynierów Duńskich przyjęło dla nich następującą nomenklaturę:

Maż produkt, z reguły płynny, z destylacji węgla, drzewa, torfu, i t. d.

Maż surowa i maż oczyszczona.

Produkty dystalacji mazi: oleje lekkie, c. g. < 0.980, dystylat poniżej 170° C., średnie, c. g. 0.980—1.030, dys. 170°—230° C., ciężkie, c. g. 1.030—1.080, dys. 230°—270° C., antracenowe, c. g. 1.1, dys. ponad 270° C., smoła jako osad niezawierający powyższych olejów, z rozróżnieniem smoły miękkiej (topliwej ∞ 60° C.), średniej (∞ 80° C.), twardej (∞ 100° C.) i bardzo twardej (ponad 100° C.).

Oznaczeń produktów ropy notatka francuska nie podaje (*B. C. R.* 1924, 1173).

— **Nawierzchnia cementowo-betonowa.** Doświadczenia rozpoczęto też we Francji za wzorem Ameryki, lecz nie na osobnym torze, co jest bezspornie lepsze, lecz na jednym z gościńców państwowych wychodzących z Paryża, na odcinku 1107 m długim. Nawierzchnię wykonano częściami rozmaicie. (*B. C. R.* 1924, 1184).

## Różne.

— **Samochodowe tory wyścigowe** (fr. autodrome), wielkie zbudowano:

Ameryka	Jeźdźnia		Dopuszcz. chyżość
	dług.	szer.	
	m	km/h	
Indianapolis . . . . .	4032	16	170
Omaha . . . . .	2000	18	170
Chicago . . . . .	3200	18	180
Uniontown . . . . .	1810	18	165
Beverly Hill. . . . .	2000	18	190
Ascot Park . . . . .	1009	18	130

### Anglja

Brooklands . . . . .	4235	30	200
----------------------	------	----	-----

### Francja

Miramas <sup>1)</sup> . . . . .	5000	16	—
Montlhéry <sup>2)</sup> (w budowie)			

### Hiszpanja

Sitjes (pod Barceloną) . . . . .	2000	18 do 21	180
----------------------------------	------	----------	-----

### Włochy

Monza . . . . .	4500	8 do 12	200
-----------------	------	---------	-----

Tory takie służą dla urządzania wyścigów przy udziale publiczności i dla fabryk samochodowych.

Wyścigi na torach są bezporównania bezpieczniejsze dla samochodów niż na drogach i nie przeszkadzają ruchowi drogowemu.

Fabryki mogą na nich wypróbowywać swoje wyroby o każdej porze, wygodnie, rozwijając największe chyżości.

W Miramas promień krzywizny wynosi 475 m; nawierzchnia cementowo-betonowa, 15 cm gruba (*B. C. de R.* 1924, str. 1158).

*Artur Kühnel.*

## RECENZJE I KRYTYKI.

**Dr. Karol Wątorok, prof. Politechniki Lwowskiej: „Budowa Kolei Żelaznych“**, tom pierwszy stronic 447+XIII z 315 rysunkami; tom drugi stronic 42+XI z 62 rysunkami i 1 tablicą. Warszawa 1924. Instytut Wydawniczy „Biblioteka Polska“<sup>3)</sup>.

Doczekaliśmy się pierwszego dzieła w polskiej literaturze technicznej, które mówi o budowie kolei w całej rozciągłości materiału i w całej pełni ze stanowiska akademickiego, gdzie zestawione są teoria, konstrukcja i praktyka w harmonijnie ujętą całość. Czytając dzieło mimowolnie zwraca się uwagę na oględność autora przy zestawieniu książki, by kosztem zbytnio rozwiniętego jednego działu nie umniejszać materiału innych rozdziałów. Wyczerpanie przedmiotu tylko w dwóch tomach jest niepomiarłą zasługą autora.

Dr. Wątorok podaje w przedmowie, że na treść jego książki złożyły się jego wykłady w Politechnice Lwowskiej, a obszar i układ przedmiotu dobrał odpowiednio do celu dostarczenia studentom wyższych uczelni technicznych, oraz inżynierom kolejowym wyczerpującego podręcznika, dodać należy pełnowartościowego i idącego w zwycięskie zawody z tego rodzaju dziełami w innych językach.

Dzieło daje nam nadto obraz, na jak wysokim stopniu doskonałości znajdują się wykłady o budowie dróg żelaznych

<sup>1)</sup> Przy kolei Paryż-Lyon-Marsylja, około 40 km przed tem ostatniem miastem.

<sup>2)</sup> Około 20 km na południe od Paryża.

<sup>3)</sup> Por. *Czasop. Techn.* 1923, str. 302.

na Politechnice Lwowskiej i z jak pełnym wykształceniem od- daje ona swoich wychowanków życiu praktycznemu.

Programowość całości, rozkładu materiału, ujęcie go w poszczególnych rozdziałach, mówią o wielkiej sumienności i ścisłości autora, jego ogromie pracy, o czytaniu w bardzo obfitej literaturze z dziedziny kolejnictwa tak polskiej, jak i obcojęzycznej, i jego sile twórczej na tem polu.

Prof. Wątorok nie rozpoczyna rzeczy od trasowania. W całości pierwszego tomu podał on przedewszystkiem to, co cechuje drogi żelazne, co wyróżnia je od innych komunikacyj lądowych, a zaznacza się szczególnym ustrojem nawierzchni.

Pierwszy tom dzieła dra Wątoroka to teoria, konstrukcja, budowa, przebudowa i utrzymanie toru.

Ponieważ do umiejętnego uchwycenia i zrozumienia teorii toru we wszystkich kierunkach niezbędna jest znajomość po- jazdów, autor musiał rozpocząć dzieło od zasad ustroju nowo- czasnego parowozu, co niejako stanowi właściwy wstęp do całej pracy.

Tom pierwszy po przedmowie, opisie literatury i wstępie zawiera rozdziały: I. Zarys ustroju pojazdów kolejowych i hi- storyczny rozwój kolei żelaznych II. Opory ruchu. III. Spadki. IV. Krzywizny. V. Budowa toru kolejowego. VI. Wytrzyma- łość toru kolejowego. VII. Obrachowanie połączeń torów i VIII. Konstrukcja połączeń torów.

Już ten pobieżny przegląd tytułów rozdziałów mówi, że tom pierwszy mieści w sobie właśnie to, co tworzy cechującą rzecz drogi żelaznej, co musi bezustannie mieć pod ręką tak inżynier budujący drogę żelazną, jak i ją utrzymujący.

Tom drugi mieści w sobie także ważny i obfity materiał, ale tworzący poniekąd serję drugą w budowie dróg że- laznych. Rozdział pierwszy drugiego tomu a IX. całości mówi o trasowaniu i wypracowaniu projektu. Rozdział ten może mniej interesować inżyniera utrzymania drogi, przeto słusznie znalazł się w drugiej serji rozdziałów. Rozdział X. mówi o stacjach z ich najróżnorodniejszymi urządzeniami, rozdział XI. o kolejach drobnych (tramwajach), XII. o wielkomijskich ko- lejach szybkich, XIII. o kolejach zębatych, zaś XIV. linowych.

Ustawodawstwo znajdzie czytelnik w rozdziale IX., roz- dzaje dworców kolejowych i ich urządzeń w rozdziale X.

Autor starał się w całym dziele, gdzie tylko zachodziła tego potrzeba, uwzględniać istniejące już przepisy polskie, w czym ma się rozumieć napotykał na wielkie trudności. Nie- wierzę, by praca jego w tym kierunku mogła być bardzo owocną, gdyż nasze przepisy będą niezawodnie podlegały jeszcze zmianom.

Nie chcę wchodzić w szczegółową analizę rozdziałów, nie pozwalają na to łamy *Czasopisma*, zresztą niema ku temu potrzeby, gdyż dzieło Dr. Wątoroka prędzej czy później będzie musiało się znaleźć w pracowni każdego inżyniera kolejowego jako najstosowniejszy doradca, po- zwalający krytycznie patrzeć i ujmować przepisy i instrukcje służbowe, tworzące z niego bez takiego doradcy manekina.

Przy analizie poszczególnych rozdziałów możnaby tu i ówdzie wytknąć drobne usterki, ale tak podrzędnego i małoś- kowego znaczenia, że nie nadają się do podniesienia dukiem.

W dziele swem Dr. Wątorok posługuje się słownictwem kolejowym, utartem na Politechnice Lwowskiej, dzięki kilku- dziesięcioletniej pracy jej profesorów Jaegermanna, Rych- tera, Zacharjewicza, Thulliego, Skibińskiego, Wątoroka i innych. Słownictwo to było w używaniu na ko- lejach polskich jeszcze za czasów rządów zaborczych i niezapreczenie przyczyni się do usunięcia wielu sztucznych płodów dzisiejszych.

Inżynier polski widząc przed sobą dzieło Dr. Wątoroka z prawdziwym zadowoleniem spogląda na ten dorobek nauki polskiej, gdzie w nowej książce w tak zharmonizowanym ze- spole ujęto całość przedmiotu, przedstawiając go przejrzysto i przystępnie. Dodać przytem należy, że staranność druku wy-

dawnictwa jak i zamieszczonych rysunków dostosowano w całej pełni do wartości pracy.

Inżynierom kolejowym i interesującym się kolejnictwem zalecam z głębi przekonania dzieło Dra Karola Wątoroka „Bu- dowa dróg żelaznych“, znajdują oni w niem sumiennego i umie- jętnego doradcę,  
*Inż. A. W. Krüger.*

## RÓŻNE SPRAWY.

**Pisma do Redakcji.** Wielmożny Panie Redaktorze! Długo- trwała ciężka choroba uniemożliwiła mi niestety osobiste prze- prowadzenie korekty „Podręcznika budownictwa żelaznego“, który wyszedł w roku ub., i po ukazaniu się tegoż zauważy- łem pewną ilość błędów drukarskich i to — co najprzy- krzejsze — we wzorach. Do książki dodana została zatem wstawka z podaniem ich we właściwym brzmieniu. Okazało się jednak, że część egzemplarzy została puszczone w nich bez tej wstawki. Pozwalam sobie przeto najuprzejmiej prosić W Pana Redaktora o łaskawe umieszczenie w *Czasop. Techn.* tych paru wzorów, aby, o ile możliwe, ułatwić Czytelnikom wprowadzenie ich we właściwym brzmieniu. Wzory te brzmią winny:

$$\max \sigma = \sigma_0 \left( 1 + \frac{6c}{h} \right) \dots \dots \dots 11$$

$$\max \sigma = \frac{2}{3} \frac{P}{b_c} \dots \dots \dots 11 b$$

$$g = 0,02 b \sqrt{\sigma} \dots \dots \dots 14$$

gdzie  $b$  jest odstępem żeber (blach trapezowych).

$$x = \frac{3}{2} \left( m \pm \sqrt{m^2 - \frac{8}{3k_c} \frac{M+P_c}{b}} \right) \dots \dots \dots 15 a$$

$$\left. \begin{aligned} I_1 &= I_0 + \frac{1}{12} (b + 2d) [(H + 2g)^3 - H^3] \dots \dots \\ I_2 &= I_1 + \frac{1}{12} (b + 2d) [(H + 4g)^3 - (H + 2g)^3] \dots \dots \end{aligned} \right\} 24$$

Wreszcie w przykładzie 12 przy obliczeniu dźwigarów  $A$  należy przyjąć  $L = 1,025 l$ .

W nadziei, że W Pan Redaktor nie odmówi mi paru wierszy na umieszczenie tego listu, łączę wyrazy wysokiego poważania.

Lwów, dnia 20. listopada 1924 r.

*St. Bryła.*

**Teatr na wystawie paryskiej.** Na terenie międzynarodowej wystawy nowoczesnej sztuki dekoracyjnej w Paryżu, której otwarcie nastąpi 15. kwietnia 1925 r., powstaje budynek tea- tralny podług planów braci Perret. Teatr obliczony na 700 miejsc. Sala widzów ma formę wydłużonego prostokąta, w któ- rym się mieszczą wyłącznie nawprost sceny, zarówno parter jak łoża i amfiteatr. Dokoła parteru biegnie korytarz, gdzie w pewnych momentach mogą rozwijać swą akcję aktorzy, otaczając w razie potrzeby widzów ze wszech stron, drugi kory- tarz-galerja, biegnie dokoła amfiteatru i służy dla operatora światła. Największą inowacją jest wprowadzenie trzech nie- wielkich scen, z których pierwsza mieści się pośrodku, dwie drugie dotykają do niej pod rozwartym kątem po bokach; wszystkie trzy zajmują jedynie szerokość teatru, znajdują się więc nawprost widzów. Sceny te mogą służyć jednocześnie lub też kolejno. Przedstawienia bez antraktu trwają najdłużej dwie godziny, a będą również przedstawienia znacznie krótsze.

Narody biorące udział w wystawie są zaproszone do zor- ganizowania kilku własnych przedstawień, gdzie na stronę de- koracyjną winien być położony główny nacisk. Wszelkie przed- stawienia będą dopuszczone, o ile wnoszą nowe idee.

**Udział Polski w Gdańskich Targach wiosennych.** III. Gdańskie Targi Międzynarodowe odbędą się od 5—8. lutego 1925 r. Będą to pierwsze targi europejskie w tym roku.

W Targach październikowych brało udział 110 firm pol- skich. Eksponaty polskie korzystają z ulg taryfowych, a mia- nowicie transport powrotny wolny jest od opłat.