

CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXVIII.

Lwów, dnia 10 sierpnia 1910.

Nr. 15.

TREŚĆ: Dr. Stefan Władysław Bryła: Obliczenie wykresne belek o kracie czworokątnej. — Inż. Józef Kuźmin: Wycieczka naukowa Wydziałów inżynierii i budownictwa wodnego Politechniki we Lwowie (Dokończenie). — Zdzisław Szpor: O lotnictwie (Dokończenie). — Inż. Władysław Adamczyk: Sprawozdanie z I kongresu drogowego odbytego w Paryżu w październiku 1908 (Dokończenie). — Prof. Rother: O nowszych systemach płacy robotniczej. — Sprawozdania z literatury technicznej. — Literatura. — Rozmaitości.

Obliczenie wykresne belek o kracie czworokątnej.

Analityczne obliczenie belek o kracie czworokątnej, jak wszystkich belek statycznie niewyznaczalnych, jest nadzwyczaj żmudne i uciążliwe. Toteż już sam inicjator ich, prof. Artur Vierendeel używa w rachunku pewnych uproszczeń, skracających znacznie wyznaczenie sił wewnętrznych, choć powodujących mniejszą dokładność obliczenia. — Aby uzyskać to, umieszcza Vierendeel w środku prętów (teoretyczne) przeguby, czem ustala miejsca, w których momenty mają wartości równe zeru. O ile wskutek tego przyjęcia zmieniają się siły wewnętrzne, poucza dobitnie cenna praca Dr. Wacława Balickiego.

Vierendeel nie użył jednak przy obliczaniu swych belek metod wykresnych, które w tak znacznym stopniu upraszczają w wielu przypadkach obliczenie statyczne, — a właściwie użył ich raz, nie w celu obliczania jednak, ale tylko dla kontroli rachunku i dla dobitniejszego przedstawienia wyników analitycznego wyznaczenia sił.

Jednym z najpierwszych, którzy zajęli się nadzwyczaj prostym i tanim sposobem wyznaczenia sił wewnętrznych zapomocą linii wpływowych, był Dr. Balicki (*Czasopismo Techniczne* 1909).

W niniejszej rozprawce pragnę podać parę innych sposobów zastosowania wykresów do obliczania (przybliżonego) belek o kracie czworokątnej. We wszystkich przyjmuję uproszczenia za Vierendeelem.

I. Wyznaczenie sił wewnętrznych dla danego obciążenia.

Weźmy pod uwagę równoległą belkę Vierendeela. — Jakże przedstawiają się momenty, działające na poszczególne części jej pasu?

Wzór na moment ten M^x brzmi:

$$M^x = M_v^x - \frac{h}{2} \sum_1^n \pi_k$$

[M_v^x oznacza tu moment sił pionowych (obciążenia i ciężaru własnego) w badanym przekroju $x-x$; zaś π_k siłę poziomą, działającą w połowie wysokości k -tego słupa].

Dla wzoru tego otrzymamy wykres, który podaje już Vierendeel; — wykres ten zrobić jednak można dopiero po wyznaczeniu analitycznym sił wewnętrznych, a to ze względu na nieznanie z góry położenie punktów o momencie równym zeru, w pasach. Użycie go zatem do obliczenia belki jest niemożliwe; nadaje się on tylko

do jaśniejszego przedstawienia momentów, działających na pręty.

Wykres ten przedstawiony jest na fig. 1. — Linia łamana przedstawia tu linię momentów zgi-

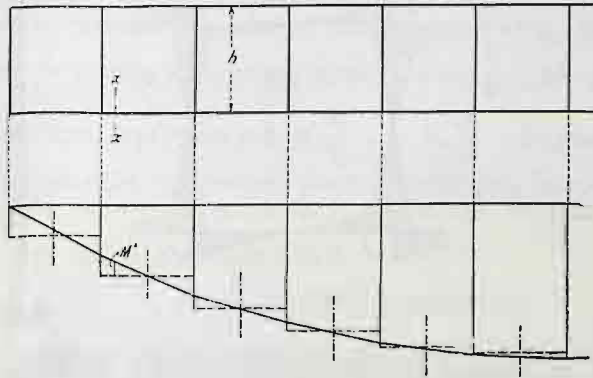


Fig. 1.

nających przy danym obciążeniu; kształt jej jest zatem niezależny od kształtu belki; — linia schodkowa przedstawia wpływ siły poziomej π na momenty, działające na pasy. Moment, działający na pas w przekroju xx , przedstawia M^x . Dla belki o pasach równoległych otrzymamy schodki poziome, dla belki wielobocznej pochyłe o nachyleniu zależnym od nachylenia pasów.

Jeżeli jednak zastosujemy uproszczenia, jakie do przybliżonego obliczenia analitycznego wprowadził prof. Vierendeel, będziemy mogli z łatwością użyć wykresu tego do bezpośredniego wyznaczenia sił wewnętrznych, a to w następujący sposób:

Wykreślmy dla danego obciążenia wielobok momentów $ab \dots n$ i przyjmując punkt o momencie $M^x = M^s = 0$

w środku pasu S — odrzutujmy punkt ten na linię momentów (punkt s); wtedy prosta pozioma, przeprowadzona z punktu s , ograniczy rzędne momentów, działających na pasy belki (fig. 2). — Znając je, możemy przystąpić do obliczenia momentów; przenoszących się na słupy.

Badając węzeł A (fig. 3), łatwo zauważymy, że na słup AB przenieść się musi w punkcie tym moment równy różnicy momentów zz' , działających w sąsiednich częściach pasu. Moment ten zmienia się wzdłuż jego długości wedle linii prostej, przyjmując wartość $-zz'$ w węźle dolnym; —

zatem w środku słupa (znowu w myśl uproszczenia, przyjętego przez Vierendeela) otrzymamy moment

$$M^2 = 0.$$

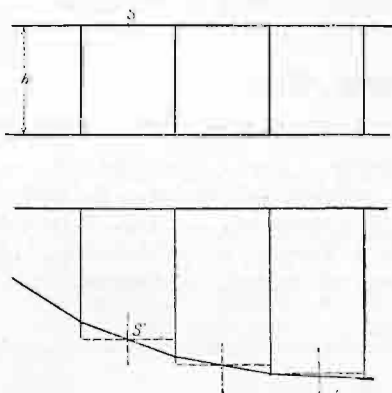


Fig. 2.

A teraz nasuwa się pytanie, o ile słuszne są przyjęcia powyższe.

Porównując wykres dokładny z przybliżonym, łatwo przekonać się można, że wogóle mniej-wię-

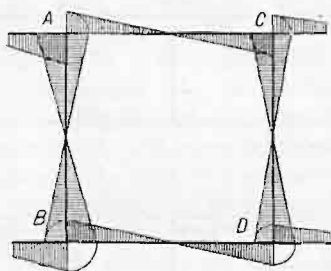


Fig. 3.

cej w środkowej części połowy belki ¹⁾ wyniki obu są stosunkowo dość zgodne z sobą.

Inaczej rzecz się ma w przedziałach w samym środku mostu. — Tu punkty przegibne (o momencie $M=0$) oddalają się od środka przedziału, a nawet stają się urojone, znikają zupełnie, pozostawiając w odpowiedniej części pasu wyłącznie momenty o tym samym znaku. — Również w przedziałach skrajnych punkty przegibne się nieco przesuwają.

Dlatego też przy wykresie powyższym dla przedziałów w samym środku należałoby przyjąć moment równy zero na końcu przedziału (fig. 2), dla przedziałów zaś skrajnych w jednej trzeciej długości odpowiedniej części pasu. Obliczone w ten sposób momenty różnią się tylko nieznacznie od wyznaczonych metodą dokładną. Nieco znacznij-sze różnice wystąpić mogą tylko w samym środku belki; tu jednak momenty są wogóle o wiele mniejsze od momentów w miejscach innych.

Wiadomo, że położenie siły poprzecznej w danym punkcie znaleźć można, przedłużając odpowiednie boki wieloboku sznurowego do przecięcia się (fig. 4). — Jeżeli więc linia . . . przedstawia wielobok momentów dla jakiegokolwiek obciążenia, to punkt A określa położenie siły poprzecznej Q w przedziale.

Jeśli połączymy punkt A' ze środkiem rozważanego przedziału S, to na mocy poprzedniego

rozumowania zakreskowane trójkąty będą również przedstawiały momenty, działające na odpowiednie części pasu, — oczywiście w innej podziałce. Jeśli mianowicie przez y nazwiemy rzędną momentu w punkcie O, to długość pr wynosi:

$$pr = p'r' \cdot \frac{h}{2y}.$$

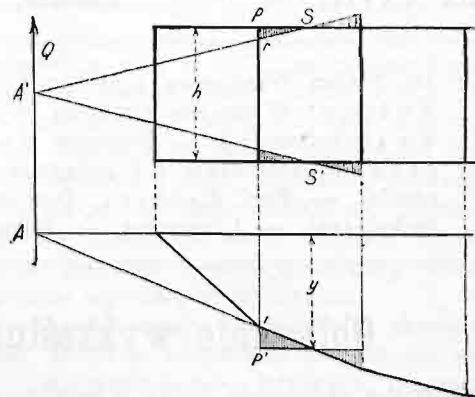


Fig. 4.

Stąd wynika i skala momentów pr ze znanej skali momentów p'r'.

W ten sposób możnaby, idąc od przedziału do przedziału, — wyznaczając położenie siły poprzecznej, oraz podziałkę momentów, — odczytywać je. Dla każdego przedziału jednak będzie wogóle różna podziałka momentów. Okoliczność ta sprawia, że obliczenie w ten sposób uskuteczniłoby się zbyt żmudnie i długie — i nie dlatego tu je wyprowadzam.

Przeprowadzenia tego użyjemy bowiem do wyznaczenia najkorzystniejszego kształtu belki ze względu na momenty, działające na poszczególne przety.

Jasną jest bowiem rzeczą, że im bardziej kształt pasu będzie dostosowany do linii A'S, im mniejszy kąt będzie z nią zawierał, tem mniejsze będą momenty pr; znikną one nawet zupełnie, gdy linia ta przyjmie kierunek pasu. Pas narazony będzie wtedy tylko na siły osiowe; nateżenia z powodu zginania wcale nie wystąpią.

Oczywiście może to się stać tylko dla pewnego określonego obciążenia; przy jakiegokolwiek zmianie tegoż wystąpią już i nateżenia zginające.

Otóż najpraktyczniejszy będzie kształt belki znaleziony dla założenia, że na belkę działa obciążenie całkowite (wielkość jego jest zupełnie ob-

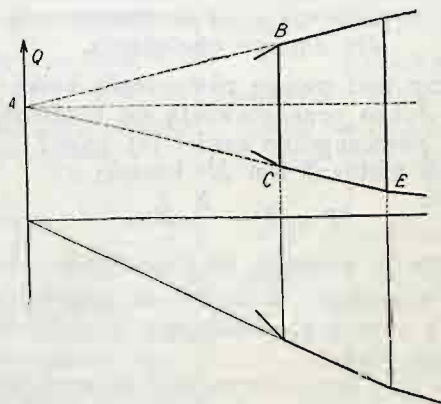


Fig. 5.

¹⁾ T. j. w odległościach $\approx \frac{l}{4}$ od obu podpór.

jętna). — W jakiż sposób wyznaczymy ten kształt.

Znając wysokość jednego słupa ¹⁾ np. BC (fig. 5), łączymy końcowe jego punkty z punktem A na kierunku siły poprzecznej i przedłużamy te promienie aż do następnego słupa DE . W ten sam sposób postępujemy dalej, otrzymując ostatecznie (dla obciążenia całkowitego) kształt belki symetryczny ²⁾.

W ten sam sposób znajdziemy najkorzystniejszy kształt jednego pasu przy drugim o pewnym danym kształcie np. prostym. — Dla obciążenia całkowitego jednostajnego, otrzymamy oczywiście kształt paraboliczny.

Pragnę jeszcze dodać parę słów o liniach wpływowych sił poziomych π . — W wyczerpujący sposób omówił je już Dr. Baliński w *Czasopiśmie Technicznym* z r. 1909. Chciałbym więc tylko wskazać, że na mocy wzoru:

$$\pi_n = - \frac{M_n - M_{n-1}}{h}$$

ustawionego przez Joyant'a (p. *Czasop. Techn.* 1910, Nr. 2, str. 23) można linie wpływowe wyznaczyć w następujący sposób:

Narysujmy linie wpływowe momentów dla

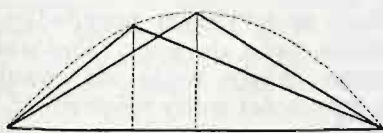


Fig. 6.

środków poszczególnych pól (fig. 6): Jeśli wykreśliśmy je dla wspólnej podstawy, to ich wierz-

¹⁾ Wysokość jednego słupa trzeba przyjąć.

²⁾ Konstrukcja ta jest podobna do podanej przez Rittera w celu wykreślenia wyznaczenia kształtu belki Schwedlera.

chołki leżeć będą na paraboli ¹⁾. Dla belki równoległej będą one zarazem liniami wpływowymi dla $\frac{M}{h}$ (naturalnie w odpowiednio zmienionej podziałce). Otóż na mocy powyższego wzoru, linia wpływowa dla π_n równać się będzie różnicy obu sąsiednich linii wpływowych dla $\frac{M}{h}$.

Jeżeli chodzi o obliczenie pasów, to nie jest potrzebna nawet taka zmiana podziałki, gdyż wpływ siły π_n na pas przedstawia się w postaci momentu $\pi_n \cdot \frac{h}{2}$. Wystarczy więc przyjąć, że h jest wykreślone w podziałce dwukrotnie zwiększonej, ewentualnie odpowiednio rzędne odczytywać w połowach ich wartości.

Wspominam o tym sposobie tylko mimochodem, gdyż inżynier, mając w rękę tablice z rzędnymi dokładnymi, podanymi przez Dr. Balińskiego, nie użyje innych linii wpływowych do obliczenia belek o kracie czworokątnej.

Co do tych linii wpływowych jeszcze jedna uwaga: Sądzę mianowicie, że aby uzyskać wartości, dające się wprost zastosować do obliczenia pasów, należałoby złożyć linię wpływową momentów z linią wpływową wyrazu $\sum_1^n \pi_n \cdot \frac{h}{2}$, równą sumie linii wpływowych $\pi_1 \cdot \frac{h}{2} \dots \pi_n \cdot \frac{h}{2}$. Dopiero to połączenie wykresów pozwoli odczytać bezpośrednio największe momenty, działające na pasy.

Lwów, w kwietniu 1910.

Dr. Stefan Władysław Bryła.

¹⁾ Por. np. Dr. M. Thullie: *Podręcznik teorii mostów*.

Wycieczka naukowa Wydziałów inżynierii i budownictwa wodnego Politechniki we Lwowie.

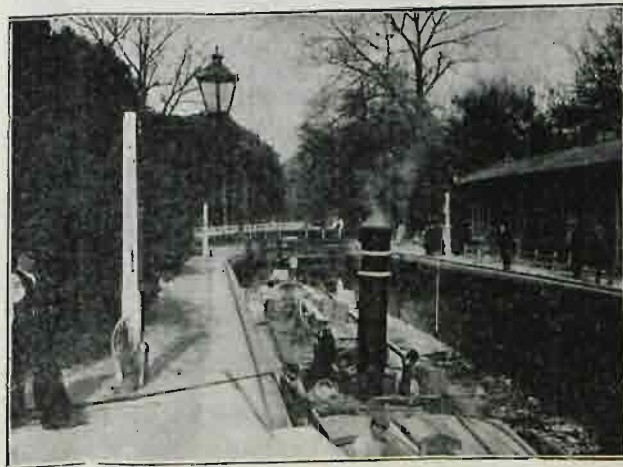
(Dokończenie).

Następnym punktem programu wycieczki było zwiedzenie kanału Bydgoskiego i części Brdy, koło Bydgoszczy. Brda mająca dorzecze 4350 km²,

górnym zaś biegiem jest spławny. Kanał Bydgoski, 27 km długi, łączy Brdę i Noteć, która jest już



Fot. Ramult. Most kolejowy i drogowy na Brdzie.

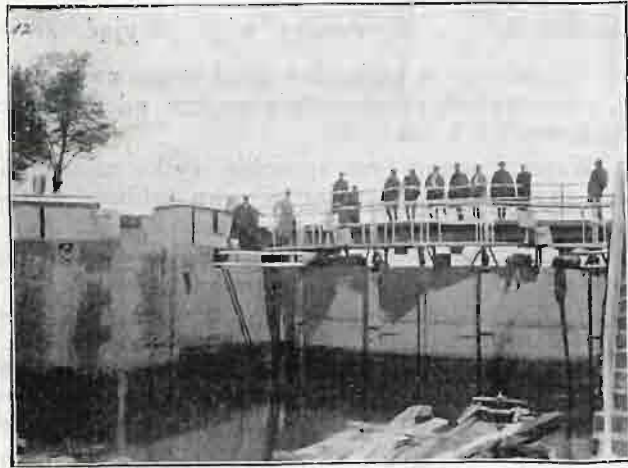


Fot. Ramult. Śluza komorowa na kanale Bydgoskim.

uchodzi pod Fordonem do Wisły. Na dolnej jej części 15,5 km długiej, kursują statki wiślane,

od Nakła żeglowna. Kanał, ze stanowiskiem szczytowym 16 km długim, spada do Brdy 8 śluzami,

do Noteci zaś dwiema. Stanowisko szczytowe zasilane jest z górnej Noteci kanałem, prowadzącym $2\text{ m}^3/\text{sek}$ wody. Dotychczas ta droga wodna, łącząca Odrę i Wisłę, jest przystępną tylko dla statków mniejszych. Ażeby więc mogły po niej chodzić statki większe, ładujące 400 t, następuje obecnie przebudowa kosztem 18944000 M. Kanał otrzyma światło na 2 statki, głębokość 2 m, oraz nowe śluzy 9.6 m szerokie, stare śluzy pozostaną jako zbiorniki oszczędności.



Fot. Ramult. Śluza komorowa przy ujściu Brdy.

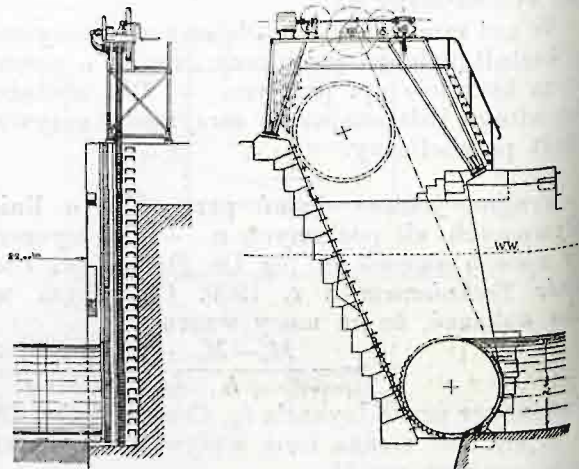
Transportują tu głównie drzewo z Rosyji i Galicyi w tratwach 4 m szer., a do 80 m dług. Transport drzewa jest tu ogromny i tak w r. 1908 przetransportowano około 1 miliona ton. Jest to jedna z niewielu dróg wodnych w Niemczech, które się bezpośrednio oplacają. Co 18 minut w dzień i w nocy odbywa się śluzowanie, a każde napełnienie śluzy kosztuje 35 Marek. Przy ujściu Brdy do Wisły urządzono port drzewny, który jest dziś największy w Niemczech. Przy przebudowie kanału podwyższono śluzę komorową o 2 m i powiększono jej szerokość o 60 cm. Dano bramę żelazną łukową syst. Offermanna, zaprowadzając dla przyspieszenia śluzowania, uruchomienie elektryczne. Zamiast dwu jazów iglicowych dano jeden jaz walcowy. Jaz ten posiada tę zaletę, że



Fot. Ramult. Jaz walcowy na Brdzie pod Brahnau.

można otworzyć cały przekrój, bez spóldziałania maszyn o znaczniejszej sile, co przy spiętrzeniu lodów i grożącym wówczas zabarykadowaniu otworu jest bardzo pożądane. Różnica wysokości między progim jazu, a spiętrzoną powierzchnią

wody wynosi 2.5 m, taką więc średnicę posiada walec, światło zaś jazu między przycółkami wynosi 22 m. Uszczelnienie progowe nie jest tu założone prostopadle pod osią walca, ale jest nieco przesunięte w kierunku górnego stanu wody.

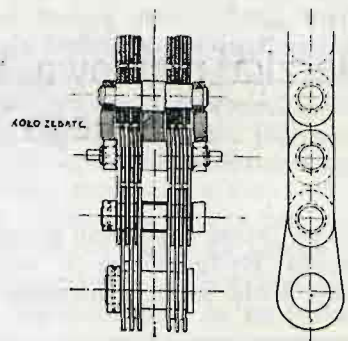


JAZ WALCOWY NA BRDZIE POD BRAHNAU - 1:100 -

skutkiem czego w zwykłym przypadku uzyskuje się zmniejszenie pędu do góry. Podczas spiętrzenia wstecznego Wisły może się wznieść woda dolna aż do wysokości wody spiętrzonej, przyczem woda wciska się przez otwory, pozostawione w płaszczu walca, od strony dolnej wody i w płaszczach czołowych, do wnętrza walca, z którego potem przy opadaniu dolnej wody lub przy podnoszeniu walca, tą samą drogą wypływa.

Uszczelnienie boczne przeprowadzone jest w ten sposób, że końce cylindra owinięte są pa-

- SZCZEGÓŁ ŁAŃCUCHA -



sami konopnymi, napuszczonymi smołowcem, pasy te walec własnym ciężarem przyciska do wnętrza niszy.

Do podnoszenia walca służą łańcuchy przegibne, które w porównaniu z linami drucianymi potrzebującymi znaczniejszych średnic, okazały się jako tańsze i sposobniejsze. Używają tu specjalnie skonstruowanego łańcucha, którego sworznie przedłużone są poza ogniwa łańcucha. Koło zębate jest tak urządzone, że podiera sworznie nie tylko w części środkowej, ale także w dwu skrajnych częściach, przez co nateżenia zginające znacznie się zmniejszają. Między pojedynczymi sztabkami ogniwa, włożone są cienkie płytki mosiężne, które łagodzą znacznie ocieranie o siebie, powodując większą przegibność.

Aby utrzymać zwierciadło wody w porównaniu w pewnej wysokości, wytwarza się przez podnie-

sienie walca, między przegięciem a walcem szparę, przez którą nadmiar wody odpływa. Regulowanie szerokości szpary jest łatwe, gdyż skazówka,

na Wiśle pod Tczewem, mający 784m długości. Stary most pod Tczewem zbudowany na wzór



Fot. Ramult. Most na Wiśle pod Toruniem.

umieszczona obok łańcucha, wskazuje strażnikowi wprost szerokość szpary. Znaczne przeniesienie siły ułatwia regulowanie, gdyż do podniesienia walca o 0.01m potrzeba 14 obrotów elektromotoru. Zapomocą takiej szpary 0.05—0.08m ochrania się

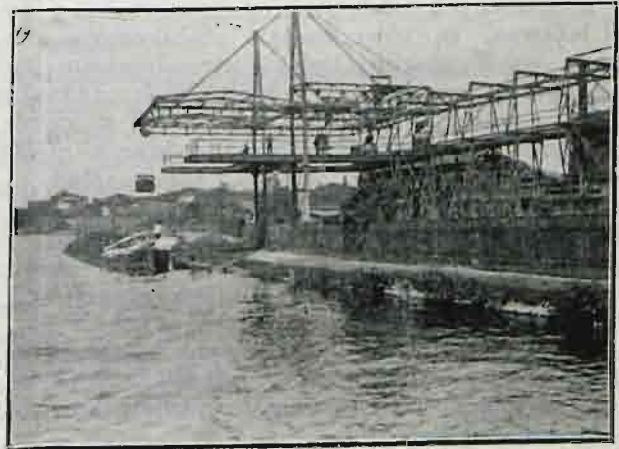


Fot. Ramult. Stary most na Wiśle pod Tczewem.

belki Towna był pierwszym mostem żelaznym kratowym na kontynencie.



Fot. Ramult. Nowy most na Wiśle pod Tczewem.



Fot. Ramult. Żuraw portowy w Gdańsku.

jaz walcowy w zimie od zamarzania, gdyż z powodu przepływu wody, pozostaje przed jazem pas dwumetrowy nie zamarznięty, za jazem zaś nie zamarza woda do 200m. W nocy szpara jest zamknięta, tworzy się więc cienka warstewka lodu, która jednak łatwo daje się usunąć.

W drodze do Gdańska zwiedzono także most na Wiśle pod Toruniem, oraz stary i nowy most

W Gdańsku zwiedzeniem urządzeń portowych i osobliwości miasta zakończono wycieczkę.

Kuty w styczniu 1910.

Inż. Józef Kuźmin,
były asystent katedry budown. wodn.

O lotnictwie.

Odczyt wygłoszony w Oddziale Stanisławowskim Towarzystwa politechnicznego dnia 9/III 1910.

(Dokończenie).

Wytłómaczenie i opis latawców.

Dzisiejszy szybowiec, względnie latawiec motorowy polega na tych samych zasadach, co znany powszechnie, puszcany na sznurku podczas wiatru orzeł, służący do zabawy, dla celów naukowych, a nawet i wojskowych. — W Anglii szcze-

gólnie z zamiłowaniem uprawiają sport latawcowy; biorą w nim nawet bardzo poważne osobistości udział. Za najlepsze latawce bywają rozdawane nagrody. — We Francji używają latawca specjalnej konstrukcyi, tak zwanego latawca komorowego do podnoszenia żołnierzy w celach rekonoscyjnych. Latawca takiego uważa się za jed-

nostkę, jednostek takich więcej, jedna nad drugą do sznura przymocowanych używa się w celu podniesienia jednego żołnierza.

Jeżeli nie ma wiatru, to bieg z latawcem spowoduje także jego wznoszenie się, bo wystąpi względny ruch powietrza w stosunku do latawca.

Latawiec motorowy różni się tem od orła, że straciwszy wszelką łączność z ziemią, musi otrzymać jakiś inny punkt oparcia dla siły, nadającej mu ruch względny w stosunku do otaczającego powietrza. — Oparcie takie może dać tylko powietrze, n. p. pod wpływem powierzchni, poruszających się śrubowym ruchem i wkręcających w powietrze w kierunku lotu. Powierzchnie takie przedstawiają skrzydła propellera, czyli odpowiednio ukształtowanej śruby Archimedesza. — Propellery jednak mają bardzo poważne wady. Przy swoim nadzwyczaj szybkim obrocie są dla zbliżających się osób niebezpieczne, — w razie złamania się grożą katastrofą i — utrudniają sterowanie swoim gyroskopijnem zachowaniem się, spowodowanem szybką rotacją. — Działanie gyroskopijne skręcające odpada tam, gdzie dwa odwrotnie obracające się propellery są zastosowane; na łożyska swych osi muszą one jednak w chwili skrętu fatalne ciśnienie wywierać. Inne rodzaje propulsyj narazie nie istnieją.

Dla umożliwienia sterowania w kierunku poziomym, względnie pionowym musi być latawiec zaopatrzone w ruchome powierzchnie pionowe, względnie poziome. Powierzchnie te, znajdujące się w znacznych odstępach od powierzchni głównej latawca, są równocześnie stabilizatorami latawca, czyli powierzchniami utrwalającymi jego położenie w wymienionych kierunkach. Jednakże latawiec potrzebuje jeszcze stabilizacji w kierunku pionowym, a prostopadłym do kierunku lotu. Tę stabilizację osiąga Wright i jego naśladowcy za pomocą skręcania obydwóch tylnych krawędzi płaszczyzny głównej, jednej ku górze, drugiej ku dołowi, a inni za pomocą dodatkowych, w pobliżu końców płaszczyzny głównej umieszczonych, w odwrotnych kierunkach równocześnie wychylających się, małych, t. zw. balansowych powierzchni. Wright wytoczył procesy większości awiatyków o posługiwanie się skręcaniem powierzchni, jako środkiem stabilizacji bocznej.

Wszystkie te pomocnicze powierzchnie są za pomocą drutów, lub sznurów, przeprowadzonych przez bloczki, połączone z dźwigniami, pedałami, względnie kółkami sterowymi, umieszczonemi obok siedzenia pilota. Bywają też stery wszystkie skupione w jednym urządzeniu, które zależnie od tego, czy się go kręci, albo też nachyla w kierunku lotu, względnie prostopadle do niego, uruchomia ster poziomy, ster pionowy, albo powierzchnie balansowe, co jest możliwe przy zastosowaniu t. zw. uniwersalnych kolanek. — Przeważnie zaznacza się przy kombinowaniu sterów ta dążność, aby z potrzeby użycia steru wynikał już kierunek, w którym należy poruszyć odnośną rękę.

Aby ogólne wymiary latawca zmniejszyć, dzielą niektórzy powierzchnię główną na dwie i więcej części, które równolegle do siebie, ponad sobą ustawiają; w ten sposób powstają jedno, dwu i więcej płaszczyznowe latawce (mono —, bi — i multiplany). W ten sposób bywają także powielane i sterowe powierzchnie. — Zawsze jednak jedna powierzchnia posiada większą zdolność dźwignia, aniżeli dwie, lub więcej równolegle do siebie

ułożonych powierzchni tego samego profilu które mają razem tę samą wielkość.

Stery bywają z przodu lub z tyłu płaszczyzny głównej umieszczane. — Ważnem jest, aby zarówno sterowe, jak stabilizacyjne powierzchnie jak najdalej od środka płaszczyzny głównej się znajdowały i aby powierzchnie steru pionowego były możliwie odciążone, t. j., aby środek ciężkości całości wpadał w wypadkową dźwignia płaszczyzny głównej; wtedy stery działają z największą precyzją.

Ponieważ każdy latawiec najpierw w szybki ruch po ziemi wprawiony być musi, a dopiero osiągnąwszy pewną chyżość zaczyna się wznosić, zatem muszą być latawce zaopatrzone w kółka, które początkowo po ziemi się toczą. — Kółka te są osadzone na podporach sprężynowo, albo pneumatycznie odsztywnionych, które przy lądowaniu działają, jak resory. — Wright używa zamiast kółek łyżew, które latawiec sunąc się po szynach, osiąga potrzebny do lotu rozpęd. Rozpęd ten nadaje latawcowi Wrighta ciężar, ważący 700 kg, który spadając z rusztowania w kształcie wieży zbudowanego, ciągnie latawca za pomocą liny przeprowadzonej blokami; lina ta w chwili opuszczania szyn przez latawca odczepia się od niego automatycznie. Urządzenie wprawdzie amerykańskie, ale nie koniecznie praktyczne, bo lotu rozpocząć nie można w dowolnem miejscu i musi się wozić ze sobą olbrzymi balast. — Niektórzy kombinują sanie z kółkami tak, że w chwili rozpędu latawiec na kółkach jedzie, zaś podczas lądowania koła się poddają, a wytrzymalsze łyżwy sani parują silne uderzenia.

Pilot siedzi przy dwupłaszczyznowcach na dolnej płaszczyźnie, przy jednopłaszczyznowcach w wysokości płaszczyzn, a u niektórych pod płaszczyznami.

Jak dotąd wykształciły się pewne zasadnicze typy latawców, a inne są właściwie mniej lub więcej od pierwowzorów odbiegającymi naśladownictwami.

Takimi typowymi latawcami są dwupłaszczyznowce Wrighta i Voisina, zaś jednopłaszczyznowce Lathama (Antoinette konstrukcyi inżyniera Lévassera), Blériota i Santos-Dumonta (Damoiselle).

Wymiary latawców są bardzo rozmaite i mają mniej więcej

od 9 m² do 60 m² powierzchni skrzydeł,
od 5 1/2 m do 13 m rozpiętości płaszczyzn,
od 7 m do 12 m długości latawca,
zaopatrzone są motorami o sile od 18 HP do 90 HP,
zaś ciężar latawca wraz z pilotem wynosi od 135 kg do 425 kg.

Materyałem na szkielety i żebrowania jest przeważnie bambus i drewno, a także i stal (rury, druty), na powłokę płaszczyzn odpowiednio preparowane tkaniny, lekkie a mocne i gładkie, na propellery przeważnie drewno, klejone z krzyżujących się słojami fornirów, czasem glin albo stal wreszcie na przewody, łączące płaszczyzny sterowe z rękojęciami, względnie dźwigniami drut i sznury.

Motory są najrozmaitszego typu, jak dotąd. Wyłącznie benzynowe, często nawet dosyć ciężkie (od 2 do 4 kg na 1 HP), chociaż dzisiaj motor taki schodzi już w wadze swojej do 1 kg na 1 HP, przy cenie około 1000 Fr. za 1 HP; zbyt lekkich motorów jednak awiatycy używają niechętnie, bo się łatwo psują.

Chyżości lotu osiągnięto 100 km na godzinę, wysokość zaś osiągnięta ponad powierzchnią ziemi wynosiła przeszło 1 1/2 km ponad poziomem morza 2300 m.

Najdłuższy czas lotu dochodził 4 godzin, największa liczba pasażerów wynosiła 3.

Do obliczania latawca nie posiadamy, jak dotąd, fizykalnie uzasadnionych prawideł; musimy się zatem posługiwać wzorami skombinowanymi na podstawie empirycznych danych, dającymi w pewnych granicach dostatecznie dokładne wyniki. — Są to wprawdzie teoretycy, którzy rozmaite w tym kierunku dogmaty do wierzenia nam podają i udowadniają jak $2+2=4$, że właśnie do ich formułek wszystkie aeroplany jak najdokładniej się stosują, jednak wypadki, obliczane na podstawie ich wzorów, odbiegają często wielokrotnością od doświadczalnie stwierdzonych wyników. — Nie można też na razie na seryo brać obliczeń przeprowadzonych z dokładnością kilku miejsc dziesiętnych, które, mając jako punkt wyjścia takie wzory, mają nas drogą maximów i minimów pouczyć, przy jakiej chyżości lotu najmniej energii dla przebycia tej samej drogi potrzebujemy, do jakiej największej wysokości ze względu na rzadkość powietrza wznieść się będziemy mogli i t. d.

Na podstawie doświadczeń, poczynionych do dziś dnia z latawcami o rozmaicie ukształtowanych powierzchniach i rozmaitych wymiarów — i przy różnych chyżościach lotu, dały się ustalić pewne zasadnicze prawidła, a mianowicie:

a) że na zwiększenie siły dzwigającej wpływa ogromnie

1. zwiększenie rozpiętości płaszczyzn kosztem ich głębokości, t. j. w kierunku do lotu prostopadłym tak, że odpowiedni prostokąt może dzwigać nawet 6 razy więcej od kwadratu równej powierzchni,

2. uwypuklenie powierzchni w kierunku lotu,

3. zwiększenie chyżości lotu i to przy małych chyżościach mniej, przy większych więcej, niż z kwadratem chyżości,

4. odchylanie powierzchni od kierunku lotu.

b) że na zmniejszenie oporu szkodliwego, który z resztą z chyżością lotu wzrasta, ma wpływ:

1. dostosowanie profilu skrzydeł do linii prądu powietrza, co ma miejsce wtedy, jeżeli profil jest z przodu i z tyłu ostro zakończony, a największy wymiar grubości ma podobno wypadać w 1/4 części długości (głębokości) płaszczyzny, mierząc od przodu,

2. zaokrąglenie krawędzi bocznych tak, aby linia prosta, jako granica skrzydła w kierunku ruchu nie występowała, bo ta ułatwiałaby tworzenie się wirów, obchodzących krawędź skrzydła z dołu ku górze, na co energia się zużywa.

Unikać też należy wszelkich tępych powierzchni zarówno z przodu, jak z tyłu latawca, gdyż pierwsze powodują szkodliwe zagęszczanie się powietrza i nacisk z przodu, drugie rozrzedzenia powietrza i ssanie wstecz.

Najważniejszym zadaniem w lotnictwie byłaby automatyczna stabilizacja latawców. — Stabilizacją boczną, czyli balans usiłują w prosty sposób osiągnąć przez podgięcie skrzydeł ku górze w kształcie litery V i rozłożenie takiego całego ciężaru, aby środek ciężkości wypadał poniżej środka oporu surzydeł, co jest dobre, ale przy spokojnym powietrzu; przy uderzeniu wiatru z boku latawiec taki znajduje się w znacznie groźniejszym położeniu, aniżeli latawiec pozbawiony tej naturalnej

równowagi, mający skrzydła leżące w linii prostej, a środek ciężkości wpadający w płaszczyzny główne.

Dzisiaj myślą i pracują wiele nad automatyzowaniem reagowaniem powierzchni sterowych i balansowych na wychylenie latawca. Jedni, jak Drexler, Wright, usiłują za pomocą wychyleń wahadeł, lub innych, zmianom położenia podlegających urządzeń, poddawać płaszczyzny pomocnicze działaniu motoru, co jednak, zdaje się, do celu nie doprowadzi, bo wahadło będzie nie tylko z powodu wychyleń ale też i bocznych przesunięć swoje położenie względem latawca zmieniać, a tak może wręcz przeciwny skutek od zamierzonego przywracania zachwianej równowagi wywoływać. — Inni, jak Herring, dążą do automatycznego uruchomienia balansowych powierzchni przez bezpośrednie dodanie im gyroskopów, zaś stabilizację w kierunku lotu starają się osiągnąć przez skombinowanie gyroskopów za pomocą odpowiednich przeniesień ze sterami pionowymi. Ta droga może mieć pewne widoki powodzenia, jednak trzeba pamiętać o tem, że wprowadzenie gyroskopów do aeroplanu utrudni ogromnie jego sterowanie i skomplikuje i obciąży budowę latawca. — Narazie jednak taka wymarzona stabilizacja w praktyce nie istnieje, a utrudnia ją ogromnie ten fakt, że zarówno wypadkowe ciśnienie powietrza na powierzchnię, będącą w stosunku do powietrza we względnym ruchu, jak jego punkt zaczepienia w bardzo złożony sposób się zmienia, zależnie od zmiany względnej chyżości, jak i chwilowego nachylenia powierzchni do kierunku tego względnego ruchu.

Stabilizację pionową ułatwiłoby po części wprowadzenie płaszczyzn elastycznych, któreby się poddawały zwiększonemu ciśnieniu, a tak, o ileby zwiększanie względnej chyżości powietrza potęgowało ciśnienie, zmniejszałoby go równocześnie płaszczenie się profilu skrzydła.

Obmyślają też specjalne latawce do nauki, mające siedzenia dla kilku pilotów, a przy każdym siedzeniu rękojeści sterów, aby uczniowie mogli wyczuwać ruchy kierującego aeroplanem nauczyciela i tak sobie je przyswajając, lub też sterować aeroplanem przy możności natychmiastowego wkraczania nauczyciela. — Narazie nauka odbywa się w ten sposób, że obok nauczyciela siada uczeń i podpatruje wprost jego ruchy i zachowanie się.

Są w Austrii mecenasie od latania, którzy chcą od zielonych stolików stanowić o rozwoju awiatyki i ci z pewnym uporem nakłaniają wynalazców, aby koniecznie budowali zeszowane skrzydła, co by mogło mieć bardzo nie wielki cel pewnego ułatwienia przy rozpoczynaniu wzlotu, względnie lądowaniu. Ale komplikowanie latawca i osłabianie już i tak filigranowych skrzydeł jego dla tak marnych względów nie miałoby chyba racji.

Najtrudniejszą sprawą będzie jednak zawsze nie budowanie i konstruowanie latawców, ale samo latanie, t. j. należyte używanie sterów i balansów, szczególnie przy zmiennym wietrze i przy zataczaniu łuków.

Przy zataczaniu łuku część skrzydeł, leżąca ku środkowi łuku, znajduje się pod mniejszym naciskiem powietrza, aniżeli część skrzydeł zewnętrzna, a to z powodu różnicy względnej chyżości. Latawiec zatem zapada się ku środkowi łuku. — Pewne nachylenie jest potrzebne, aby skrzydła przybrały prostopadłe położenie do wypadkowej

z ciężaru i siły odśrodkowej, lecz zwyczajnie to zapadanie się jest silniejsze od potrzeby i awiatyk musi mu balansami przeciwdziałać.

Próbowano i innych sposobów mechanicznego latania. I tak, za pomocą skrzydeł, naśladowujących trzepotanie ptaka, próbowali cel osiągnąć, konstruując sztuczne ptaki, czyli ortoptery Pénand Hurean de Villeneuve, Fotin, Pichancourt, Lippert, a dzisiaj pracuje nad budową skrzydlatej maszyny do latania Lilienthal (brat Ottona), który zdaje się, przejął ideę nieboszczyka.

Chciano także przy pomocy t. zw. helikopterów, t. j. poziomo, względnie skośnie ustawionych śrub powietrznych osiągnąć latanie, jak Tollamini r. 1877, który to kierunek ma jeszcze, szczególnie w Austrii, swoich zwolenników. — Zdaje się jednak, że już nic nie zepchnie latawca motorowego, czyli aeroplanu z zajętego raz stanowiska, a to dla tego, że gładki lot szybowca i kołowy ruch propellera bezwarunkowo mniej strat na energii powoduje, aniżeli wszelkie ruchy dzwigniowe; śrubowy zaś latawiec (helikopterowy) nie może zrobić konkurencyi latawcowi (szybowcowi)

z propulsją śrubową, bo awiatyk chce nie tylko wzbić się w górę, ale też jak najszybciej z miejsca na miejsce się przemieszczać. — Między aeroplanami zaś najsympatyczniejszy jest monoplan, bo ptaka przypomina i dla tego samego prawdopodobnie największe powodzenie mieć będzie.

Stanisławów, 9. marca 1910.

Zdzisław Szpor.

Uwagi:

Zasadnicze typy aeroplanów objaśniono przy pomocy rysunków.

Działanie gyroskopu, czyli bąka, wytłómaczono demonstracyjnie przy pomocy odpowiedniego kołowrotka.

Bezładność balonów zademonstrowano przy pomocy mongolfierowskiego balonika spirytusowego.

Wreszcie zademonstrowano i wytłómaczono lot spłózny, lot stały z śrubową propulsją i rozmaite działania sterów i balansów przy pomocy modelu z gumowym motorem.

Sprawozdanie

z I kongresu drogowego odbytego w Paryżu w październiku 1908.

(Dokończenie).

Główną charakterystykę ruchu automobilowego stanowi kurz, jaki pociąga za sobą, kurz nie tylko wskutek ścierania powłoki toru powstający, ale także, i to w wyższym stopniu, wskutek ssącego działania kół automobilowych, przez co materiał wypełniający w torach szutrowych, względnie materiał fug przy brukach zostaje z toru wyrzucany na zewnątrz.

Gdy temu działaniu kół motorowych, opatrzonych pneumatykami nie zdołano zapobiedz przez odpowiednio urządzone obręcze tych kół, musiano szukać sposobów, któreby tor drogowy przeciw temu wpływowi kół motorowych dostatecznie opornym czyniły i w tym kierunku też przeważnie zwrócone zostały usiłowania inżynierów konserwacyi dróg.

Najlepszym środkiem okazała się maź pogazowa. Nią powleczony pokład szutrowy nie daje tyle kurzu co pokład nieterowany — wiążąc ze sobą i zlepiając silniej materiał drobny w pokładzie się znajdujący z kamyczkami szutrowymi tkwiącymi w nim. Nawet zużycie kamieni pokładu zdaje się być zmniejszone wskutek działania powłoki mazistej. Także z powodu, że materiał ten jest tłusty, przedostanie się wody do wnętrza pokładu jest utrudnione i woda na pokład się dostająca na zewnątrz odpływać musi. W tem zapewne leży głównie przyczyna, dla której zmniejsza się zużycie pokładu przez tarcie, którego niszczącemu działaniu wilgotność kamieni sprzyja.

Korzystne działanie mazi polega na uczynieniu lotnego w czasie suchym materiału wypełniającego w pokładzie, materiałem o większej spójności, a mianowicie takiej, że może stawić opór działaniu ssącemu kół. Wciskając się w głąb pokładu na kilka centymetrów tworzy niejako około kamyczków z kurzu rodzaj ciasta, materii elastycznej, lecz już nie dającej się unieść wiatrowi. Do należytego wyniku potrzeba przede wszystkim, aby pokład był suchy na kilka przynajmniej centymetrów w głąb, a także już rozluźniony materiał wypełniający, tj. istniejący już kurz musi być miotłami usunięty, aby impregnację mazią w głąb można osiągnąć. Maź rozprawia się w gorącym sta-

nie ręcznie, częściej zapomocą przyrządów. Wychodzi go 1—2 kg na m². Część mazi wsiąka, część zaś tworzy warstwę cieniutką po wierzchu, która jednak zupełnie po kilku tygodniach twardnieje. Pod wpływem mrozu przyska ta wierzchnia powłoka i oddziela się — zresztą niszczy ją działanie kół. Pokład po powleczeniu go mazią, powinien być pozostawiony bez ruchu przez 24 godzin przynajmniej.

Skuteczność takiego powlekania mazią zależy od frekwencji i należytego wykonania w porze suchej — wpływ na zmniejszenie się kurzu trwa czasem kilka miesięcy, czasem jednak nie dłużej niż kilka tygodni. Maź, najlepiej niedestylowana, tj. posiadająca w sobie oleje lekkie, rozpościera się w stanie gorącym, do czego najlepsze aparaty dostarcza Lassaty. Ogrzewanie mazi przedstawia niebezpieczeństwo, gdyż maź powiększa znacznie swoją objętość w tym stanie. Niebezpieczeństwo pożaru stąd powstające naprowadzało na myśl używania mazi w stanie zimnym, przy dodaniu lekkich olejów, aby była więcej płynną — jednak osiągnięte wyniki nie są tak zadawalające, jak przy użyciu mazi w stanie gorącym. Aby móż osiągnąć głębsze impregnowanie, wyciskają maź pod ciśnieniem, ale wyniki nie odpowiadają oczekiwaniom, a lepszym okazało się zapalenie mazi zaprawionej na zimno, oczywiście nie wszędzie dające się zastosować. Koszta terowania powierzchniowego wynoszą na m² 15—30 h.

Prócz mazi użyto ropy naftowej do nasycenia torów dla zmniejszenia kurzu. Doświadczenia te robiono głównie w Ameryce, gdzie ropa ma dużo składników żywiczych, asfaltowych. Ropę rozprawiano bądź na zimno, bądź na gorąco. W Europie nie osiągnięto również korzystnych wyników (u nas je robiono w Drohobyżu) prawdopodobnie z powodu odmiennych składników ropy, ale że doświadczenia w tym kierunku są niedosyć liczne u nas, nie można się oświadczać stanowczo za nieużytecznością naszej ropy do celu o jakim mowa; owszem z powodu tego, że dla ropy nowe źródło zbytu powstać może, doświadczenia należałoby w większym zakresie niż dotąd prowadzić. Czas trwania wpływu polania ropą nie jest znaczny — 6—8 ty-

godni najdłużej. Zapomocą zlewania ropą utrwała się natomiast niezawodnie bardzo znacznie bruki drewniane.

Prócz bezpośredniego używania olejów z mazi i ropnych do polewania torów, wymyślono także emulsyje tych olejów, a nadto wprowadzono emulsyje oleju bawełnianego i mineralnego (nestrumit). Taka emulsyja przy użyciu oleju z nasion bawełny otrzymuje się przez zmieszanie oleju z wodą w stosunku 1 litr oleju i 1/2 litra wody z dodaniem 1 dekagr. mydła na 1 litr oleju — tę emulsyję rozprawia się z 5—16% wody i polewa, przez co po wyschnięciu wody powstaje cienutka powłoka tłuszczu na torze. Gdzie niema znacznej frekwencji, a droga nie jest zbyt wystawiona na słońce, — można osiągnąć pewien korzystny wynik w kierunku zmniejszenia kurzu; w każdym razie sposoby te są ekonomiczniejsze niż skrapianie czystą wodą. Wogóle jednak działanie jest krótkie, zaledwie kilkodniowe, a zawsze dosyć kosztowne, najwięcej nadawać się będzie na tory wyścigowe, przestrzenie dróg na wyścigi przeznaczonych, aby na czas wyścigów powstrzymać powstawanie kurzu.

Wszystkie te sposoby wymagają przede wszystkim suchego stanu pokładu, roboty w czasie pogody — zatem warunków w klimacie takim, jak nasz, rzadko się trafiających, wogóle niepewnych. Tworzeniu się kurzu przez ssanie kół automobilowych możnaby także zapobiedz, gdyby materiał, wypełniający szczeliny toru szutrowego względnie fugi pokładów stanowił masę jednolitą spójną, któraby tworzyła kurz tylko przez tarcie. Jako taka masa nasuwa się asfalt, zaprawa wapienna, zaprawa cementowa, maź zmieszana z kamyczkami. W tym kierunku przeprowadzono też próby.

Wypełniający materiał z asfaltowego mastiksu w stosunku 7—11%, dodany do mieszaniny szutru, drobnych odpadków i piasku, odpowiedział celowi w zupełności, i z tych materiałów zrobiony pokład wierzchni po zawalcowaniu stawia opór nawet bardzo silnemu ruchowi.

Aby masę uczynić jak najwięcej zbitą, dodają jeszcze do tego mąki z kamieni wapiennych z cementem portlandzkim. Są tu rozmaitego rodzaju złożenia masy używane, niektóre trzymane w tajemnicy przez wyhalazców.

Dalszą tego rodzaju konstrukcyę otrzymuje się przy użyciu mazi, która jednak przez odpowiednie postępowanie nabiera własności asfaltu. Mowa tu o tak zwanem wewnętrznem terowaniu (Innentherung) inaczej o termakadamie.

Postępowanie przy tym rodzaju konstrukcyi ma następujący przebieg: Dobrze wysuszony i odpowiednio jednolicie ogrzany szuter miesza się z gorącą mazią, poczem składa się go w stosy, ochronione od promieniowania ciepła. Wskutek tego wsiąka maź w pory kamienia, części gęstsze osiadają po wierzchu, przemieniając się po upływie 4—6 tygodni w asfalt sztuczny. Do utworzenia pokładu używa się tak na całej powierzchni każdego kamyczka terem powleczonego szutru rozmaitej wielkości i walcuje bez dodania wody. Zrobienie jednak powłoki zbitiej jest trudne przy tak przyrządzonym materiale — co pochodzą stąd, że kamyczki szutrowe nie mogą się dosyć silnie zacisnąć jedno w drugie — potrzeba też jeszcze terowania po wierzchu. Konstrukcyja ta jest drogą, a doświadczenia nie pouczają dostatecznie, czy się to wynagradza dłuższem trwaniem pokładu w zupełności. Odmianą tej konstrukcyi jest tak zwany tarmac, przy której miejsce szutru zastępuje żużel z pieców wysokich na gorąco jeszcze z mazią mieszaną. Również i co do racjonalności tej konstrukcyi zdania są rozbieżne.

Zaprawa wapienna, jako środek wiążący, była używana przez Rzymian do konstrukcyi torów drogowych, jednak obecnie nie stosują jeszcze tego spo-

sobu — natomiast robiono próby z zaprawą cementową w małym jednak zakresie. Wynik jest zachęcający i należałoby użycie takiej zaprawy w miejsce terowania wypróbować; nasz klimat bowiem nie bardzo nadaje się do terowań, wymagających pogody, trwającej dłuższy czas, ograniczeń przeto w zastosowaniu jest nie mało, pominąwszy brak materiału, którego w obfitości u nas nie ma.

Trzecim wreszcie sposobem przeszkadzania działaniu kół automobilowych w kierunku wyrzucania materiału wypełniającego z pokładów jest utrzymywanie ich w stanie do pewnego stopnia wilgotnym; już bowiem mokry materiał opiera się „ssaniu„ kół. Częste zlewanie w czasie posuchy, obsadzanie dróg drzewami są środkami zwykłymi, którymi się przeciwdziała troczeniu się pokładu — użyto jednak także środków wilgoć utrzymujących, tj. chłonnących parę wodną z powietrza jak np. chlorek wapna, co dało dosyć dobre wyniki, tak że w miejscowościach, gdzie skrapianie ulic wodą znaczniejsze pociąga kosztą, pewne korzyści finansowe zdołano osiągnąć.

Przy brukach próbowano piasek, wypełniający fugi, zastąpić asfaltem, terem ze smołą, zmieszane z piaskiem, zaprawą cementową, z dobrym bardzo wynikiem; to jednak pociąga za sobą znaczne podwyższenie kosztów. Doświadczenia dotychczasowe nie pouczają jednak jeszcze, czy to zwiększenie wydatków jest racjonalne.

Nietylko sam kurz jest uciążliwością ruchu automobilowego, lecz także i działanie uzbrojonych obręczy gumowych. Konieczność tego uzbrojenia powstała wskutek licznych nieszczęśliwych wypadków, spowodowanych niemożnością zatrzymywania pojazdu automobilowych na drogach oślizłych w zakrętach, wskutek działania siły odśrodkowej, mimo, że uzbrojenie to w innych przypadkach powiększając tarcie ruch utrudnia. Działanie tych wystających główek na tory jest szkodliwe. Mimo tego względy na bezpieczeństwo podróży przeważić musiały i kongres był zmuszony tolerować uzbrojenia.

Co do dróg, w przyszłości budować się mających, nasuwają się doświadczeń, zebranych dotąd co do ruchu pojazdów automobilowych; następujące desiderata: Przedewszystkiem promień krzywizn nie powinien być mniejszy niż 50 m, a widok na stronie wewnętrznej łuku nie powinien być niczem tamowany, więc także i drzewami nie, aby się dwa z przeciwnych stron jadące automobile, obydwa kierujące się ku stronie zewnętrznej, wzajemnie widzieć mogły, a nadto przekrój w łukach powinien mieć jednolity spadek od krawędzi zewnętrznej do wewnętrznej.

Niektórzy inżynierowie są zdania, że należałoby dla automobilów budować osobne tory i pewnie, że na drogach luksusowych może to być z korzyścią zastosowane, jednak wobec bardzo znacznych kosztów budowy osobnych torów zastosować do tego nie można. Należałoby jedynie szerokość toru mieć większą, niż dotąd się przyjmuje, najmniej 6.0 m.

Spadek mało automobilistę żenuje — raczej nagła zmiana spadku i wyrównywanie łagodne są pożądane.

W każdym razie spadek uważa automobilista za mniejsze zło od ostrego zakola. Przy tych ostatnich okazuje się być rzeczą pożądaną ustawianie przejściowych łuków parabolicznych między linią prostą a właściwym łukiem.

Kongres oświadczył się także za tem, aby nigdzie nie dozwolano przejść w poziomie przez kolej.

Dopiero gdy ruch się niezmiernie wzmoże, można przystąpić do osobnych dróg automobilowych, które wówczas prowadzić by musiały poza zabudowanymi miejscowościami.

Droga podobnego rodzaju (gdzie dla autom. istnieje osobny tor) zbudowano między Antwerpią a Brukselą o szerokości 30 m, kosztem 163 000 K za kilometr.

Co do samochodów ciężarowych, które wprawdzie nie wywołują kurzu i z tego powodu nie oddziałują szkodliwie na zewnątrz, natomiast silnie zużywają drogę przez tarcie, zauważyć trzeba, że zrazu konstruktorowie, nie pamiętając na okoliczność, że współczynnik tarcia na drodze litej, bardzo dobrze utrzymanej jest jeszcze 10 razy większy, niż tarcie kół po szynach, żywili bardzo wielkie nadzieje co do użytkowania wynalazku samochodu do przewożenia ciężarów nawet w konkurencji z kolejami z powodu mniejszych kosztów inwestycji. Ogromne zniszczenie torów nawet brukowych przez samochody ciężarowe nadzieje te zawiodły, a kongres widział się wręcz zmuszonym postawić granice obciążenia osi.

Samochody ciężarowe można podzielić na samochody do transportu osób i do transportu towarów.

Samochody do transportu osób rozwinęły się znacznie, a ciężar wozów, użytych w tym przemyśle, jest rozmaity.

Najlepszy tego rodzaju omnibus (na 7 osób) ma np. wagę 1700 kg z ciężarem, 1200 kg próżny, natomiast wozy na 30 osób mają wagę ogólną 9—10 t. Na osobę liczy się 250—300 kg — $\frac{1}{3}$ ciężaru spoczywa na osi przedniej, $\frac{2}{3}$ na tylnej. Omnibusy na 30 osób są poruszane parą. Na obręcze używa się przy kołach motorowych żelaza, na inne pełnej gumy.

Sprawozdania nie zawierają dat co do pociągów samochodowych, jedynie można zauważyć, że zarówno wozy motorowe jak i zwykle nie przenoszą wagi 3000 kg. Przy omnibusach okazało się, że najrentowniejsze są omnibusy na średnią liczbę osób 14—16.

Również i wozy ciężarowe budowane są według rozmaitych typów.

Samochody spedycyjne, zbliżone wagą do samochodów podróży, od których nie są bardzo wiele cięższe, mają 2500—4500 kg ogólnej wagi (z ładunkiem) 1000—2000 kg ładunku, 42% wyzyskania. Największe obciążenie osi tylnej 3000 kg. Chyżość 15—25 km w godzinie, motor naftowy lub benzynowy o 10—20 HP. Obręcze z pełnej gumy. Wydatki na paliwo 2·2—3·2 h za k. t. względnie 2·8—10·6 h za klm.-wóz.

Następnie są przeważnie w użyciu samochody ciężarowe sześciotonowe, (właściwie waha się ich waga między 4500—7500 kg ($1\frac{1}{4}$ —2 m³ ziemi, szutru itp.). Stosunek wykorzystania 50%. W użyciu są najczęściej motory wybuchowe 15—30 HP. Chyżość 10—20 km w godzinie. Największe ciśnienie osi 4000 kg. Koszta paliwa na k. t. 1·5—6 h, na klm., wóz: 4·7—17·8 h. Przy chyżości 25 km na godzinę obręcze gumowe już nie mogły wytrzymać. Najodpowiedniejsza chyżość zdaje się być 15 km na godzinę.

Oprócz tych samochodów należy jeszcze wspomnieć o autom. wagi 13 t — o ładunku wagi 5 t, przy stosunku wyzyskania 38%. Chyżość 8 km w godzinie dla wyładowanych, 12 km dla próżnych pojazdów. Ciśnienie osi tylnej 10 t. Obręcze 20—22 cm szerokie z żelaza.

Od budowy wozów 20—25 t wagi, które zaczęto wprowadzać, musiano odstąpić, gdyż jak wyżej już wspomniano, nawet bruk granitowy oprzeć się nie mógł ich niszczącemu działaniu. Wiemy także, że na 13 t wozy tylko granitowy bruk wystarczył, wszystkie inne wkrótce zostały zniszczone.

Ponieważ jednak samochody ciężarowe o wadze 6 t mogą pracować z chyżością 15 km na godzinę, gdy 13-tonowe mają chyżość 6 km w godzinie, okazuje się nieraz korzystniej używać aut. lżejszych, tak że interesa przemysłu i tych czynników, których rzeczą jest

dane drogi utrzymywać, do pewnego stopnia się schodzą.

Zwiększenie kosztów utrzymania wskutek ruchu samochodowego ciężarowego nie da się dokładnie ocenić na podstawie dat, nadesłanych w sprawozdaniach kongresowych, podane bowiem liczby od 0·015—0·40 fr. są zbyt rozbieżne.

Budowie tramwajów na drogach bitych poświęcono dosyć uwagi w nadmienionych sprawozdaniach.

Główne daty są następujące:

Najodpowiedniejszym miejscem dla tramwaju jest bankiet, jednak od szyn powinno pozostać na komunikację wozową, wliczając bankiet przeciwległy przynajmniej jeszcze 6·0 m. Gdy jednak tor tramwajowy musi się na torze drogi założyć, w takim razie przynajmniej tor drogowy w szerokości 2·60 m wolnym zostać powinien pomiędzy szyną od strony gościńca, a przeciwległą krawędzią toru.

W polu wystarcza zazwyczaj jeden tor z wymiarami — w miastach zazwyczaj daje się dwa tory. Najodpowiedniejszym miejscem na szyny jest środek toru drogowego, jednak dla wygody dostępu dają tory przy chodnikach.

Najmniejsza odległość ściany bocznej wozu powinna wynosić od granic sąsiadów względnie linii regulacyjnych w miastach 1·40 m

Od stopy wykopów lub nasypów 0·75 "

Od słupów, postumentów itp. 0·60 "

Od krawędzi chodników 0·30 "

Najodpowiedniejsza szerokość toru jest 1·0 m (we Francji jedynie dozwolana) jednak w Austrii i Niemczech dozwolają na 0·60 i 0·75 m. Najdawniejsze tramwaje mają normalny kolejowy rozstęp szyn.

Minimum promienia w krzywiznach powinno wynosić 20 m, lecz są w użyciu nawet łuki o 9 m promieniu. Rozstęp szyn należy zwiększać w krzywiznach, gdzie jednak nie jest koniecznym szynę zewnętrzną podnosić; w tych bowiem miejscach zmniejsza się chyżość. Przy założeniu szyn przy chodnikach, można szynę leżącą bliżej chodnika ułożyć o 2 cm niżej, aniżeli drugą, przez to lepszy odpływ dla wody się stwarza. Spadek podłużny może dochodzić 7%.

Jeżeli tramwaj zakłada się na bankiecie drogowym, należy planum tegoż trzymać wyżej od toru gościńcowego i od niego oddzielić krawężnikami.

Przy znaczniejszych spadkach należy poświęcić uwagę odwodnieniu, gdyż pod warstwą szutru łatwo tworzą się wyżłobienia, które pociągają za sobą nie miłe osiadania się nawierzchni. Przez urządzenie w odstępach progów betonowych można temu zapobiedz. Zresztą należy postarać się o odwodnienie w poprzek po przez bankiet.

Nawierzchnię układa się na progach co 80 cm przy stykach 60 cm na 30 cm grubej warstwie szutru, który powinien równać się z wierzchami szyn.

Gdy tramwaj przypada założyć na właściwym torze drogowym, wówczas nawierzchnia z progami nie jest odpowiednią konstrukcją, gdyż to utrudnia utrzymanie toru drogowego, szczególnie bruków — gdzieby jednak mimo tego należało na taką konstrukcję zezwolić, tam wówczas w przestrzeni ponad progami nie należy dawać bruku, lecz pokład szutrowy.

Podłużnice robią zazwyczaj z betonu, co jednak pociąga za sobą brak elastyczności. We Francji przestają na zwykłym podtorzu ze szutru, w Austrii i Niemczech dają betonową podstawę wzdłuż, 2 m szerokości, 15 cm grubości z krawężnikami 25 cm szerokości, 10 cm wysokości. Pomiędzy tymi krawężnikami daje się 10 cm grubą warstwę szutru na który przychodzi dopiero szyny. W ten sposób osiąga się elastyczność założenia.

Nawierzchnię konstruuje ze szyn Vignola z kontr-

szyną, aby na rąbek kół miejsce zostawić; jednak ta 3 cm szeroka szpara ułatwia dostęp wodzie deszczowej. Ponieważ konstrukcja taka łatwo się rozluźnia, używa się obecnie przeważnie szyn jednolitych z zagłębieniem na rąbek kół.

Szyny i bruk powinny być w jednym poziomie — a do bruku dla osiągnięcia mijania się fug należy używać 1½-ówek, a nie połówek.

Konstrukcja na stykach jest również bardzo ważna i rozmaitych systemów.

Kongres przepisał dla samochodów dla ruchu osobowego chyżość średnią 16 km na godzinę, maksymalną 25 km. Największe obciążenie osi 4 t. Ciśnie-

nie na *cm* obręczy 150 kg. Przy chyżości średniej 10 km w godzinie a maksymalnej 15; inne obciążenie osi wynosi 5 t.

O słupach kilometrowych, markach, znakach dla automobilistów same uchwały kongresu, znane z pracy inż. Drexlera zamieszczonej w *Czasopiśmie Techn.* zawierają wskazówki dostateczne. Pracę tę też mając na względzie w niniejszej już wspomnianych uchwał nie podano.

We Lwowie w maju 1910.

Inż. Władysław Adamczyk,
c. k. radca bud.

O nowszych systemach płacy robotniczej.

Sprawozdanie z odczytu prof. Rotherta w Tow. politechnicznym we Lwowie.

Część I i II.

O nowszych sposobach wynagradzania robotników.

Właściwie, jak prelegent na wstępie zaznaczył, tytuł mógłby brzmieć: O sposobach powiększenia produktywności robotników, gdyż tylko te cechy systemów płacy będą omawiane, które wpływają na powiększenie pilności robotnika. W tej formie kwestya ta jest „stara jak świat“ i grała rolę już przy budowie piramid egipskich. Podczas gdy podówczas stosowano przeważnie środki natury fizycznej, dozorecy posługiwali się batem do napędzania niewolników do energiczniejszej pracy, dziś są w użyciu środki bardziej łagodnej natury prawie wyłącznie ekonomicznej, choć i dziś fizyczne oddziaływanie jak np. w stosunku majstra do ucznia niezupełnie jeszcze zanikło. Ogólnie przedsiębiorca ma dwa sposoby do dyspozycji, pierwszy niższego rzędu w formie napędzania, gróźb, wymyślenia, drugi wyższego rzędu w formie zainteresowania robotnika, bądź moralnego, bądź finansowego. Prelegent przyrównywa robotnika do wozu, który można poruszyć bądź pchając go (pierwsza kategoria), bądź ciągnąc (druga kategoria). Dopiero w najnowszych czasach powstały automobile, mające swój własny motor, który można przyrównać do obowiązkowości, niestety na ogół grającej jeszcze bardzo podrzędną rolę.

Interesy robotnika i pracodawcy są na pozór zasadniczo sprzeczne i położenie wydaje się być bez wyjścia. Robotnik żąda jak największej pensji za swą pracę, pracodawca chciałby płacić jak najmniej. Sprzeczność ta jednak jest tylko pozornie tak wielką i interesy obu stron dają się pogodzić zapomocą formułki amerykańskiego organizatora pracy Taylora: „wysoka płaca przy niskich kosztach własnych wyrobu“. Pracodawca może dobrze opłacać robotnika, byle ten ostatni dużo produkował. W ten sposób się tłumaczy możliwość istnienia przemysłu amerykańskiego pomimo parokrotnie wyższych zarobków robotnika w porównaniu do Europy.

Prelegent bliżej opisuje obie kategorie oddziaływania na robotnika uprzednio wymienione; do pierwszej zalicza przedewszystkiem: 1. nadzór, wykonywany przez majstra w warsztacie rzemieślniczym, przez dozorców przy robotach ziemnych, kolejowych lub polnych i wszędzie, gdzie produkcję pojedynczego robotnika trudno jest ściśle skontrolować i 2. gróźby uwolnienia i kary pieniężne, wszędzie w przemyśle stosowane.

Do drugiej kategorii t. j. do sposobów, polegających na zainteresowaniu robotnika samego i zachęcania go przez to większego wysiłku, należą: 1. widoki na polepszenie stanowiska lub 2. powiększenia płacy go-

dzinnej; 3. udział robotnika w zyskach przedsiębiorstwa; 4. doraźne nagrody; 5. systemy płacy jak akordowy (od sztuki) premjowy i inne nowsze, stanowiące właściwy przedmiot odczytu.

Prelegent dłużej zatrzymuje się przy udziale w zyskach i dochodzi do wniosku, że idealny ten napozór system zachęty nie ma wielkiego praktycznego znaczenia, bo nie jest w stanie dać oczekiwanych odeń rezultatów. Pomimo usilnej pracy robotników przedsiębiorstwo może przynieść straty i naodwrot może dać zyski zupełnie niezależnie od pracy robotników, dzięki lepszej organizacji handlowej, dobrej konjunkturze itp. Jeżeli firma traci, to robotnik w stratach udziału nie bierze, w zyskach zaś ma brać udział, nie ponosząc ryzyka, które ponosi przedsiębiorca. Wszystko to dowodzi pewnej niesprawiedliwości zasady udziału w zyskach.

Obok pilnych robotników w zyskach braliby udział i leniwi, co działa zniechęcająco na pilniejszych. Wreszcie trudność kontroli zysków, różnica zdań co do bilansowania przedsiębiorstwa, budzi w robotnikach pewne niedowierzanie, które się potęguje, jeżeli przez kilka lat z rzędu nie otrzymują spodziewanych dywidend i do reszty ich zniechęca. Najważniejszą jednak rolę odgrywa słabość ekonomiczna robotnika, żyjącego z dnia na dzień i siedzącego wiecznie w długach. Stąd możność i to niepewna, utrzymania pod koniec roku pewnej, niewielkiej stosunkowo dywidendy, nie jest w stanie utrzymać go przez cały rok w stanie potrzebnego napięcia. Podnieta musi być bardziej bezpośrednia i musi uwzględniać indywidualny wysiłek, a wypłata nagrody musi nastąpić możliwie prędko, aby być należycie odczuta. Tym wymaganiom najlepiej odpowiadają systemy płacy, z góry przewidujące powiększenia zarobku w miarę powiększenia wysiłku.

Najprymitywniejszą formą płacy jest praca na dniówki, czyli zwykła płaca godzinna. Robotnik zarabia tyle samo, czy pracuje pilnie lub też nic nie robi i tylko jest obecny przy pracy. Całą korzyść z jego wysiłku miałby jedynie pracodawca. Tylko nadzór, nawoływanie i obawa przed utratą zajęcia może skłonić robotnika do pracy, to też produkcya przy tym systemie wynagrodzenia jest bardzo niewielka, a koszt robotniczy nie dają się z góry przewidzieć, robotnik zdolny nie może się wyróżnić i zarobić więcej.

System akordowy, płacy od sztuki, usuwa niedogodności te i jest bardzo szeroko stosowany. Przedsiębiorca z góry wie, ile go robota będzie kosztowała, zarobek zaś robotnika od niego samego zależy; pilny i zdolny robotnik może zarobić o wiele więcej od nie-

udolnego lub leniwego. System ten byłby idealnym niemal, gdyby można było raz na zawsze określić dla każdej roboty sprawiedliwy akord. W praktyce jednak akordy wyznaczają majstrowie i czynią to zwykle niezbyt dokładnie, taksując raczej nie obliczając. Robotnik się z majstrem targuje o wysokość akordu i zależnie od większego lub mniejszego uporu wytarguje więcej lub mniej. Majster dla świętego spokoju skłonny jest trzymać stronę robotnika raczej niż fabryki i tylko pod presją zarządu czasami obniża akordy. Stąd powstają „dobre“ i „złe“ akordy. Pracodawca sądzi o wysokości akordu tylko na zasadzie zarobku robotnika. Jeżeli robotnik więcej zarobi, to akord widocznie był za wysoki i ulega obniżce. Za swój większy wysiłek robotnik jest karany przez obniżenie akordu. Będzie więc tylko tyle robił, aby się nie pokazało, że akord jest za wysoki i będzie świadomie ograniczał swą produkcję. To jest najslabszą stroną systemu akordowego i praktyka okazuje, że przy systemie akordowym tak stosowanym produkcja jest tylko niewiele wyższą niż przy pracy na dniówkę, a bardzo daleką od tego, do czego robotnicy są rzeczywiście zdolni. Jeżeli konkurencja zmusza go do tego, to pracodawca obniża wszystkie akordy, „dobre“ i „złe“ jednakowo. Robotnicy opierają się temu, jeżeli mogą, proklamują strejki itp., jednym słowem zamiast sprawiedliwości panuje gwałt, stąd wieczne niezadowolenie robotnika.

Przyczyną złego jest obniżanie akordu wskutek zbyt wielkiego zarobku robotnika, bo w systemie akordowym zarobek bardzo prędko wzrasta ze zwiększeniem wysiłku. Gdyby zarobek mniej szybko rósł, to pracodawca nie potrzebowałby tak często obniżać akordów. Temu rozumowaniu zawdzięcza swe powstanie system premiiowy Halsey'a. Zamiast ustanawiać stałą płacę od sztuki, akord pieniędzy, Halsey normuje czas potrzebny dla wykonania roboty. Jeżeli pilny robotnik zaoszczędzi część tego czasu, to za ten zaoszczędzony czas otrzymuje on jako premię połowę (50%) albo $\frac{1}{3}$ (30%) swej płacy godzinnej. System ten różni się od systemu akordowego tem, że w tych samych warunkach przy akordzie otrzymaliby zapłatę za cały czas zaoszczędzony. Zarobek więc przy systemie Halsey'a mniej prędko wzrasta i akordy mogą pozostać bez zmiany, lub mniej często ulegać zmianom. System Halsey'a 50% daje wyniki pośrednie między dniówką a płacą od sztuki, co prelegent udowodnia zapomocą tablicy, w której zestawił zarobki robotników przy dniówce, systemie akordowym i premiiowym. To samo stwierdzają krzywe graficznie, przedstawiające te systemy płacy. System Halsey'a jest szeroko stosowany w Ameryce i Anglii, gdzie związki robotników energicznie zwalczały płacę od sztuki.

W razie omyłki w obliczeniu czasu podstawowego (akordu czasowego) zarobek i przy systemie Halsey'a może znacznie przekroczyć normę i to skłoniło Rowan'a do obmyślenia systemu odrębnego, któryby absolutnie uniemożliwił zbyt wielkie zarobki robotników, nawet w razie wielkiej omyłki w kalkulacji czasu. Przy systemie Rowan'a premia wynosi taki sam procent, ile procentów naznaczonego czasu zaoszczędzi robotnik. Jeżeli więc robotnik wykona robotę w jednej chwili, tj. w czasie równym zeru, czyli zaoszczędzi cały czas tj. 100%, to premia wyniesie 100% i płaca będzie dwa razy większą. Zarobek robotnika przy tym systemie nigdy nie przekroczy podwójnej płacy godzinnej. System ten jest stosowany ogólnie w warsztatach admiralicy angielskiej, gdzie raz naznaczony akord czasowy nigdy nie ulega zmianie. W tem, że zarobek, nawet przy największym wysiłku robotnika, nie wzrasta ponad pewną normę, tkwi słaba strona tego systemu, który tylko do pewnego stopnia zachęca robotnika do pilno-

ści, poczem już wszelka zachęta ustaje, co prelegent wyraźnie unaocznia zapomocą krzywej tego systemu.

Po krótkiej wzmiance o oryginalnie pomysłodanym systemie premiiowym Rossa, prelegent w drugiej części swego odczytu podaje szkic swej teorii matematycznej w zastosowaniu do systemów płacy, wyprowadza matematyczny wyraz dla pojęcia „zachęty do dalszego wysiłku“ i pokazuje, że zachęta ta jest stałą przy systemie akordowym, mniejsza początkowo lecz o tendencji wzrastającej przy systemie Halsey'a, wreszcie na odwrót, wielka początkowo i coraz to mniejsza dla systemu Rowana, co zasadniczo przemawia przeciw temu systemowi. Przy tej okazji prelegent wskazuje na możliwość ułożenia innych systemów „o stałej zachęcie“, bardziej lub mniej energicznych od akordowego, o których pisał w fachowej prasie niemieckiej.

Wszystkie opisane systemy płacy nie zdołały rozwiązać kwestyi dostatecznego podniesienia produkcji robotnika; wszystkie one nie były w stanie wykorzystać tak szkodliwego sztucznego i świadomego obniżania swej produkcji przez robotnika z obawy przed obniżeniem akordów. Sprawa podniesienia produktywności pracy stała się aktualną w przemyśle maszynowym zwłaszcza z chwilą wynalezienia i szerszego zastosowania szybkoobrotowej stali narzędziowej przez Taylora. To też Taylor pierwszy po gruntownym zbadaniu sprawy, korzystając z długoletniego doświadczenia o organizacji różnego rodzaju pracy przemysłowej przystąpił do zasadniczej reorganizacji warunków pracy w warsztatach:

Podstawą zapatrywań Taylora, wygłoszonych w nadzwyczaj pouczającej książce: „Shop Management“ stanowią następujące postulaty:

1. Czas, potrzebny na wykonanie roboty, należy stwierdzić bardzo dokładnie, z zegarkiem w rękę śledząc za robotą wprawnego i zdolnego robotnika. Rozdzielić każdą robotę na oddzielne elementy, aby poznać czas, potrzebny dla każdego elementu z osobna. W ten sposób pracodawca pozna *minimum* czasu potrzebnego dla każdej roboty i przekona się, że robotnik zdolny może wykonać 3—4 razy więcej, aniżeli dotąd uważano za normę.

2. Uprzednio trzeba należyście zorganizować pracę t. j. robotnikowi ułatwić wszelkimi sposobami jego pracę, usunąć przeszkody, dać mu doskonałe narzędzia, unikać przeszkód i straty czasu, tak, aby mógł skierować całą uwagę i energię na produkcyjną pracę.

3. Nonsensom jest ograniczać wysokość zarobku robotnika, o ile wyższy swój zarobek robotnik będzie zawdzięczał swej energii albo pomysłowości, a nie fałszywej kalkulacji akordu. Taylor na zasadzie długoletniego doświadczenia twierdzi, że bez trudności mogą zawsze znaleźć dostateczną liczbę robotników, którzy produkowali 3—4 razy ponad zwykłą normę, o ile im się płaciło od 30 do 100% ponad zwykłą normę zarobku, zależnie od rodzaju zajęcia.

4. Nietylko, że należy pozwalać na wyższy zarobek, ale powinno się nawet zmuszać robotnika, aby wiele zarabiał, bo mały zarobek dowodziłby małej produkcji. Należy ciągle robotnika każdego mieć na oku i nie pozwalać mu się opuścić. Prócz zachęty finansowej, robotnik powinien stać pod presją moralną.

5. Aby ułatwić tę ciągłą kontrolę produktywności i dać robotnikowi także możność samokontroli powinno mu się wyznaczać zawczasu pensum na każdy dzień, t. j. ściśle ograniczoną ilość roboty, którą ma w ciągu dnia wykonać. Taki sposób prowadzenia warsztatów wymaga dużo pracy przygotowawczej, biurowej, której koszt jednakowoż są znikome w porównaniu do ogromnych korzyści tak znacznie wzmocnionej produkcji i dobrej organizacji.

Omówiwszy te ogólne zasady, opracowane przez

Taylora, prelegent przeszedł do systemu płacy zalecanego przez Taylora do warstatów z fabrykacją masową, systemu znanego pod nazwą „różnicowego“ pracy „differential rata“. Podstawą jest określenie minimum czasu dla każdej roboty. W razie wykonania jej w przepisany czasie, robotnik prócz swej płacy godzinnej otrzymuje bonifikację (bonus) w rozmiarze 20—30% lub jeszcze więcej, zależnie od rodzaju roboty; gdyby mu się udało jeszcze skrócić czas naznaczony, to zarobek jego rośnie dalej jeszcze jak w akordzie. Jeżeli natomiast nie zdąży, to 1. traci bonifikację i 2. otrzymuje zapłatę tylko za to, co zdążył zrobić w przepisany czasie, a resztę musi już wykonać zadarmo. Jest to system ogromnie energiczny, bo 1. socie wynagradza robotnika za pracowitość i 2. dotkliwie karze go za opieszałość lub niedołęztwo. To też Taylor zaleca ten system tylko dla produkcji ciągle powtarzającej się, jednostajnej i jako ostatni krok w organizacji, tam gdzie robotnik pracuje przy bardzo kosztownych mnszynach, gdzie zatem wyzyskanie tych maszyn stanowi o rentowności fabryki.

Jako system łagodniejszy, dający się bardziej uniwersalnie stosować, a także jako stan przejściowy przed wprowadzeniem swego systemu, Taylor zaleca system swego ucznia Gantta. Ten system też opiera się na minimum czasu dla każdej roboty i za wykonanie roboty w określonym czasie wyznacza 25% premii czyli „bonusu“. Za dalsze skrócenie czasu płaca rośnie jak w systemie Halsey'a, za nadmiar czasu robotnik otrzymuje tylko $\frac{3}{4}$ swej płacy. Kara za opieszałość jest więc daleko mniej dotkliwa. Ten system w praktyce okazał pewne usterki natury psychologicznej, tak że nie dawał tak korzystnych rezultatów, jakich można się było po nim spodziewać. Prelegent wskazuje na wielką rolę, jaką gra forma systemu płacy i sposób stosowania jego względem robotników i jako system ciekawy pod tym właśnie względem i oparty na głębokiej znajomości duszy robotnika przytacza ostatni, najnowszy z systemów „bonusowych“, system Emersona, organizatora systemu kolei Santa-Fé. System Emerson oparty jest na „sprawności“ tj. na stosunku możliwie najkrótszego czasu dla wykonania danej roboty do czasu rzeczywiście zużytego. Przy sprawności 100% bonus wynosi 20% i prędko, ale nie nagle, jak w powyższych dwu systemach, spada tak, iż przy sprawności 95 90 85 80 74 67% bonus wynosi 15 10 6 3 1 0%.

Emerson oblicza sprawność każdego robotnika, każdego warstatu i całej fabryki raz na miesiąc i premię prócz robotnika otrzymuje także majster i naczelnik warstatów, każdy za sprawność podwładnego so-

bie oddziału. Podobnie jak dla dwóch poprzednich systemów nowszych prelegent i dla tego systemu omawia działanie jego na przykładzie i pokazuje graficzny diagram. Zaletą psychologiczną systemu Emersona jest, że robotnik nie odczuwa tak bezpośrednio drobnych przeszkód niezależnych od niego, jak złamanie się noża, wpływu trudnego przypadkiem materiału itp. Dla zarządu fabryki system ten daje doskonałą kontrolę całego ruchu fabryki, sprawność każdej części i każdego robotnika i odrazu pozwala dostrzedz najmniejsze opuszczenie się lub nienormalne warunki pracy; przyczyny mogą być wysłedzone i usunięte.

Prelegent podkreśla wspólne cechy owych trzech nowych systemów „bonusowych“, mianowicie dokładne zbadanie czasu, potrzebnego na wykonanie roboty, i usilne starania i zatrzymania robotnika na raz osiągniętym wysokim poziomie produktywności. Te systemy zazwyczaj, poniekąd z góry tam, gdzie dawniejsze zaczynały z dołu, pozostawiają samemu robotnikowi możliwość podniesienia się do wyższego poziomu. Praktyka pokazała, że to nie wystarcza i że robotnik sam nie zbliża się dostatecznie do maximum swej produktywności. Nowe systemy są oparte na doskonałej znajomości psychologii robotnika i pod względem swej formy są do niej przystosowane.

Następnie prelegent przechodzi do omówienia stosunku robotników jako ciał zbiorowych do tych nowszych systemów i podnosi, że „a priori“ można powiedzieć, iż systemy te znajdują silną opozycję ze strony organizacji robotniczych. Natomiast pojedyncze jednostki z pomiędzy lepszych elementów robotniczych chętnie przyjmują je, bo dają zdolnemu robotnikowi możliwość zarobić o wiele więcej, niż dawniej. Należy przypuszczać, że nowe te systemy przewyżczą z czasem opór organizacji, podobnie jak organizacje te nie zdołały powstrzymać zwycięskiego pochodu maszyn w przemyśle, pomimo ich często zaciętego oporu. Postęp nie da się powstrzymać na długo i musi ostatecznie zwyciężyć.

Chcąc wreszcie wyciągnąć ze swych wywodów wnioski praktyczne dla nowych warunków, prelegent wyraża przekonanie, że słuchacze zapewne uchwycili myśl przewodnią jego, że mianowicie nie tyle ważną jest kwestya, jaki system płacy stosować, akordowy, premiiowy, lub wreszcie którykolwiek z nowych, którym jego zdaniem trudno byłoby się zaaklimatyzować u nas, ile zrozumienie nowszych poglądów zasadniczych na sposoby podniesienia produktywności robotnika, zrozumienie jego psychologii i racjonalny sposób stosowania systemu raz obranego.

Sprawozdania z literatury technicznej.

— Połączenie kolei Kap-Kairo z Oceanem Atlantyckim. W Glasera *Annalen für Gewerbe u. Bauwesen* omawia tajny radca rządu Schwabe projekt przedłużenia kolei Otavii aż do nawiązania z linią Kap-Kairo. 75 kilometrów na południe od stacyi nad wodospadem Wiktorji znajduje się kopalnia węgla Wankie, któraby hutom Otavii dostarczyła paliwa, nadto do linii przylegałby 6000 km² liczący obszar nadzwyczaj urodzajnej ziemi. Z Grossfontein, przyszłej końcowej stacyi linii Otavii do Livingstone, stacyi nad wodospadami Wiktorji wyniesie długość kolei 850 km, z czego 80 km padnie na terytorium angielskie. Projektowana linia nie napotka na trudności techniczne w wykonaniu, ale należy na razie do dość dalekiej przyszłości.

— Elektryczną kolej lokalną Neumarkt Kallham-Weisenkirchen-Peuerbach w Austrii górnej opisuje

Inż. Edwarg Popper z Linciu w *Mitteilungen d. Ver eines d. Ingenieure d. k. k. öst. Staatsbahnen* zeszyt 1 z 1 stycznia 1910. Pracę zdobi 17 rysunków w tekście i dwa zestawienia. Linia jest normalnotorowa 12·751 km długa, o jednym odgałęzieniu 3·731 km długiem, razem 16·482 km. Największe spadki na linii głównej wynoszą 10‰, odgałęzieniu 16‰. Szyny ważą 21·8 kg/m, są 10 m długie i spoczywają na 14 podkładach. Największe mosty liczą po 20 m światła. Opis zajmuje się trasą, podtorzem i nawierzchnią, budowlami lądowymi, urządzeniami dla elektrycznego ruchu, latorem, właściwym ruchem. Na zakończenie podane jest porównanie ruchu parowego i elektrycznego.

— Przekształcenie urządzeń kolejowych w Hano- werze, a mianowicie obecny stan robót opisuje nadradca budownictwa Zachariae w *Zentralblatt der Bauverwaltung*. Autor jest zarazem kierownikiem budowy od r. 1907. Na wszystkie koszta przebudowy przewidziany był kredyt 48 100 000 marek, z czego

wydano dotąd 36 000 000. Podnieść należy, że miasto Hanower zastrzegło sobie, że przy wykonaniu budowli ma być uwzględnioną także strona artystyczna. Ukończenie głównych robót jest przewidziane na lato b. r.— Do r. 1907 kierował robotami przestrzeni radca bud. Schlesinger i inspektor budowy Stephani. Jako kierownik budowy podporządkowanym autorowi jest inspektor Pieper i inż. Schäfer, Wyczyński i Lauser. Część architektoniczna spoczywa w ręku radcy Möllera.

— Słupy telegraficzne z żelazo-betonu wprowadziła w użycie, skora do wszelkich nowości kolej pensylwańska w r. 1907. Słupy są 9 m długie, przekrój u dołu 36 u góry 15 cm i niosą na poprzeczce 8 przewodów. Dotąd osiągnięte rezultaty były korzystne. W Ameryce z powodu niekorzystnej gospodarki lasowej użycie słupów telegraficznych z żelazo-betonu ma większą przyszłość, aniżeli w Europie. (*Zeitung d. Verines d. Eisenberw.* zeszyt 10 z 1910, str. 180).

A. W. Krüger.

LITERATURA.

Obliczenia przepływu wody, wzory i tablice do użytku inżynierów melioracyjnych, ułożył inż. J. Jankowski — II-gie wydanie uzupełnione 1909 i zawiera:

Wzory do obliczenia przepływu z dorzecza.

Wzory Kuttera z tablicami i przykładami, oraz z dodaniem współczynnika rowów n , używanego w Ameryce.

Obliczenie przepływu w kanałach murowanych i z betonu z dodaniem uproszczonego wzoru używanego w Niemczech.

Obliczenie przepływu wody w rurach i w drenach.

Obliczenie przepływu wody pod mostami, przez

śluzę i jazy: część na nowo opracowana z dodaniem dokładniejszych wzorów i wzorów Wexa.

Obliczenie odległości i wysokości spiętrzenia wody przez jazy według wzorów Rühlmana i Danckwerta.

Tablice wartości $v = \sqrt{2gh}$, logarytmy, tablice obwodu i powierzchni koła, oraz tablice zamiany morgów i hektarów.

Podręcznik ten, zawierający w jednym zestawieniu wszystko to co jest potrzebne inżynierom, zajmującym się sprawami wodnymi, melioracją gruntów lub regulacją rzek i potoków, — okazał się praktycznym, a pierwsze wydanie z 1905 zostało zupełnie wyczerpane. Z danego dorzecza oblicza się ilość przepływu tak zwykłej normalnej, jakoteż największej wielkiej wody, a zapomocą wzorów Kuttera oznacza się następnie przekrój poprzeczny kanału, rowu lub rzeki, który ma odprowadzić tę wodę, a nareszcie z wzorów przepływu pod mostami i śluzami oznacza się rozpiętość projektowanych obiektów.

ROZMAITOŚCI.

— Konkurs celem obsadzenia posady asystenta przy katedrze pomp i motorów wodnych w c. k. Szkole politechnicznej we Lwowie, ogłasza Rektorat tej Szkoły.

Ta posada, z którą połączone jest wynagrodzenie roczne w kwocie 1400 K, będzie nadaną przez Grono profesorów na czas od 1 października 1910 do końca września 1912.

Pierwszeństwo w uzyskaniu tej posady będą mieli ci kandydaci, którzy się wykażą świadectwem II egzaminu rządowego.

Podania o tę posadę, wystosowane do Grona profesorów c. k. Szkoły Politechnicznej i zaopatrzone w potrzebne dokumenty, w dowody dokładnej znajomości języka polskiego, należy wnieść do Rektoratu tutejszej Szkoły najdalej do 1 października 1910.

SPRAWY TOWARZYSTWA.

Oddział Towarzystwa Politechnicznego w Stanisławowie.

Zebrań członków dnia 27 kwietnia 1910 początek o godzinie 8-mej wieczór. Przewodniczy kol. A. W. Krüger, protokołuje kol. F. Kropf, obecnych 20.

Przewodniczący zagaja zebranie i zaprasza kol. Bartłomieja Tokarskiego, inżyniera kolei państwowych, do wygłoszenia zapowiedzianego wykładu p. t.: „Motory ssąco-gazowe“.

Prelegent daje krótki pogląd na rozwój motorów gazowych, podział ich ze względu na rodzaj przebiegu termicznego, odbywającego się wewnątrz cylindra, a mianowicie na motory wybuchowe (o nagłym spalaniu przy niezmienionej objętości) i spalinowe (o długim spalaniu przy niezmienionem ciśnieniu). W dalszym ciągu nastąpiło wytłómaczenie tych przebiegów termicznych na dygramach i porównanie ich pod względem dzielności termicznej. Autor podał podział motorów gazowych na 4, 2 i 6-cio-suwowe, opisał działanie każdego typu i dał przegląd materiałów opalowych, używanych do popędu motorów gazowych.

Po zawiadomieniu, że druga część wykładu wygłoszoną zostanie na jednym z następnych zebrań, dziękuje przewodniczący prelegentowi i zamyka posiedzenie.

Zebrań członków dnia 4 maja 1910, początek o godzinie 8-mej wieczór. Przewodniczy kol. A. W. Krüger, protokołuje kol. F. Kropf, obecnych 20.

Przewodniczący zawiadamia o śmierci ś. p. kol.

Wilhelma Kramera, inżyniera kolei państwowych, członka Komisji lustracyjnej Oddziału, zasłużonego działacza na niwie narodowej i obywatelskiej w Stanisławowie. Wydział czcąc pamięć i zasługi zmarłego złożył na trumnie Jego wieniec.

W chwili, kiedy odprowadzaliśmy na miejsce wiecznego spoczynku zwłoki ś. p. kol. Kramera, doszła nas z Abbazy wiadomość o nagłym zgonie ś. p. kol. Józefa Czyżewskiego, starszego inspektora kolei państwowych i referenta działu budowy i konserwacji kolei dyrekcji stanisławowskiej. Ś. p. kol. Józef Czyżewski był członkiem Towarzystwa od r. 1878, zasiadał swojego czasu w Wydziale Oddziału. Prace Jego jako inżyniera są wszystkim znane, nadto niespożyte położył zasługi wobec społeczeństwa polskiego w gorliwej działalności obywatelskiej przy założeniu domu polskiego w Czerniowcach i w Towarzystwach sokolich. Eksportacja zwłok z dworca kolejowego do grobowca rodzinnego odbędzie się jutro. Do wzięcia udziału w pogrzebie zaprasza się wszystkich członków; Wydział imieniem Towarzystwa składa wieniec na trumnie zasłużonego inżyniera-Polaka.

Obecni uzcili pamięć zmarłych przez powstanie z miejsc.

Kol. Zdzisław Szpor wstępuje na trybunę i rozpoczyna wykład p. t. „Teorya gyroskopu (łaka)“, którą przeprowadza na podstawie samodzielnego rozumowania, odchodzącego od dotychczas spotykanych zestawień i obliczeń. Ponieważ prelegent zapowiedział, iż zgłosi ten wykład na zjazd techników polskich we wrześniu we Lwowie, przeto nie podaje się na razie

jego streszczenia. Wykład był połączony z demonstracjami; w dyskusji zabierał głos. kol. Rauch.

Przewodniczący dziękuje prelegentowi i zamyka posiedzenie.

V Zjazd techników polskich we Lwowie.

L. p.	Nazwisko i imię	Miejsce pobytu	Sekcja	L. p.	Nazwisko i imię	Miejsce pobytu	Sekcja
115	Bisanz Gustaw**	Lwów	architektoniczna	139	Kędzior Andrzej**	Lwów	budown. wodnego
116	Bily Karol	Tarnopol	"	140	Kaczyński Leon**	"	mechaniczna
117	Bartynowicz Stanisław	Rzeszów	chemiczno-technol.	141	Kozłowski Stanisław**	"	elektrotechniczna
118	Böttcher Łucyan	Lwów	ogólna	142	Krzemiński Edward	Warszawa	mechaniczna
119	Biernacki Edward**	"	komun. lądowej	143	Krupa Krzemecki Andrzej	Kraków	chemiczno-technol.
120	Biegeleisen Bronisław**	"	architektoniczna	144	Łoziński Konrad**	Lwów	ogólna
121	" Czosnowski Bronisław*	Warszawa	mechaniczna	145	de Makowo-Makowski Ksawery	Warszawa	architektoniczna
122	Czopowski Henryk	"	architektoniczna	146	Popielecki Jan	Lwów	komun. lądowej
123	" Dzieślewski Roman	"	mechaniczna	"	"	"	budown. wodnego
124	Dziakiewicz Włodzimierz	Lwów	ogólna	147	Pomianowski Karol	"	ogólna
125	" Franke Jan	"	elektrotechniczna	148	Rawski Wincenty	"	budown. wodnego
126	Firich Karol	Stanisławów	budown. wodnego	149	Rożański Adam**	"	architektoniczna
127	" Gosiewski Antoni	"	ogólna	150	Szymański Stanisław**	Zawiercie	budown. wodnego
128	Gąsiorowski Kazimierz**	Przeworsk	mechaniczna	151	Suchowiak Wacław	Sanok	ogólna
129	Grabowski Kazimierz	Lwów	cukrownicza	152	Szyszkowski Władysław	Lwów	mechaniczna
130	"	Warszawa	górnico-naftowa	153	Skórski Ludwik**	Dobrosin	komun. lądowej
131	"	"	komun. lądowej	154	Sadkowski Aleksander	"	ogólna
132	Gembarzewski Leszek**	"	budown. wodnego	155	Steinhardt Stanisław	Warszawa	komun. lądowej
133	Hauswald Edwin**	"	ogólna	156	Ulmer Adam**	Zawiercie	budown. wodnego
134	Hornung Józef	Lwów	budown. wodnego	157	Weiss Adolf	"	mechaniczna
135	Ingarden Roman	"	ogólna	158	Wowkonowicz Romuald**	Lwów	ogólna
136	Jewasiński Władysław	Poznań	ogólna	159	Włodarczyk Franciszek	"	chemiczno-technol.
137	Jakubowski Wacław	Warszawa	architektoniczna	160	Wolski Wacław	"	górnico-naftowa
138	Krzyczkowski Dionizy**	Lwów	chemiczno-technol.	161	Witkowski Kazimierz**	Dziuników, Kijow. gub.	"
139	Kulakowski Stanisław	"	architektoniczna	162	Weber Jan	Lwów	cukrownicza
140	Kinel Ignacy**	"	komun. lądowej	163	Zacharyewicz Alfred	"	mechaniczna
			"				architektoniczna

Uwaga. Nazwisko bez gwiazdki oznacza udział w zjeździe i bankiecie bez rodziny;

" z * udział w zjeździe i bankiecie z rodziną;

" z ** udział tylko w zjeździe.

Spis referatów nadeszłych do Komitetu V Zjazdu Techników polskich.

Odczyty.

1. Sekcja architektoniczna.

1. Prelegent nie ustalony. „Udział architektów polskich na wystawie w Rzymie“.
2. Prelegent nie ustalony. „Architektura współczesna u obcych i u nas“.
3. Dobrzański Zygmunt, prof. „Sprawa zdjęć zabytków“.
4. Wny Warchałowski. „Sprawa czasopisma fachowego“.
5. Prelegent nie ustalony. „Architekci i ochrona zabytków“.

2. Sekcja mechaniczna.

1. Szpor Zdzisław, inż. „O gyroskopie“. Referat nadesłany.
2. Madeyski, inż. „Racjonalne opalanie parowozów płynnym paliwem z szczególnym uwzględnieniem systemu c. k. austriackich kolei państw.“ Referat nadesłany.

niem systemu c. k. austriackich kolei państw.“ Referat nadesłany.

3. Rospendowski L., inż. „Instalacje mechaniczne dla automatycznego przesuwania wagonów kolejowych z wąskotorowych (normalnych) na szerokotorowe i naodwrot“. Referat nadesłany.
4. Müller A., inż. „Opalanie lokomotyw ropą“. Referat nadesłany.
5. Libański E., inż. „Współczesne lotnictwo i przemysł lotniczy“. Referat nadesłany.
6. Trojanowski A., inż. „Rozwój przemysłu bawełnianego w Królestwie polskim“. Referat nadesłany.
7. Krauze Jan, inż. „O fabrykacji maszyn rolniczych i o warunkach jej rozwoju u nas“.
8. Gutkowski St., inż. „O urządzeniach ochronnych w warstatach austr. c. k. kolei państw.“.
9. Małyszeczycki, inż. „Referat z zakresu młynarstwa“.

10. Biegeleisen, inż. „Obecny stan techniki ogrzewania“. Referat nadesłany.
11. Filasiewicz, inż. „O nowych tokarkach“.
12. Procner Jan, inż. „O własnej turbinie parowej“.
13. Tokarski B., inż. „Obecny stan budowy turbin parowych“.
14. Przedpeński, inż. „Zgrzebło czyli obicie gremplowe“.
15. Zimmermann, inż. „Turbiny parowe“.
16. Grabowski K., inż. „Energetyczne podstawy nauki o wytrzymałości“.
17. Grabowski K., inż. „Istota pracy belki żelbetowej (żelazobetonowej)“.

3. Sekcja elektrotechniczna.

1. Bieliński, inż. „Elektryczne oświetlenie publiczne“.
2. Gajczak, inż. „Ustawy o drogach przy prowadzeniu przewodów elektrycznych“.
3. Hertz, inż. „Przepisy bezpieczeństwa przy instalacjach elektrycznych“.
4. Król, inż. „Zastosowanie energii elektrycznej do drobnego przemysłu“.
5. Szapiro, inż. „Tendencje rozwojowe elektrotechniki współczesnej“.
6. Altenberg, inż. „O siłach wodnych w Galicyi“. Referat nadesłany.
7. Drewnowski, inż. „O kondensatorach elektrycznych syst. Mościckiego“. Referat przysłany.
8. Gajczak, inż. „O zastosowaniach motorów Diesla w elektrowniach“.
9. Mościcki, inż. „O otrzymywaniu kwasu azotowego własnym systemem“.
10. Stanecki, inż. „O akumulatorach własnego systemu“.
11. Tomicki J., inż. „Wniosek w sprawie ujednostajnienia przepisów bezpieczeństwa przy urządzeniach elektrycznych“.

4. Sekcja wodna.

1. Lucht, inż. „O sprawie współczesnych urządzeń kanalizacyjnych“.
2. Ingarden R., inż. „O publicznych budowlach wodnych przeprowadzanych przez rząd w Galicyi“.
3. Ingarden R., inż. „O stanie robót melioracyjnych w Galicyi“.
4. Czerwiński, radca bud. „Obecny stan dróg wodnych w Galicyi“.
5. Maślanka, inż. „O budowlach wodnych w Galicyi, wykonanych z inicjatywy gmin oraz prywatnych“.
6. Sikorski, inż. prof. „Drogi wodne“.
7. Dr. Matakiewicz, prof. „O formułach empirycznych na przepływ wody w łożyskach naturalnych“.
8. Kłeczek, radca bud. „Rozszerzenie Krakowa“.
9. Pomianowski, inż. „O kanalizacji Lwowa“. Referat przysłany.
10. Pomianowski, inż. „O wyzyskaniu sił wodnych“. Referat przysłany.
11. Dr. Pordes, inż. „O zasadniczych przyczynach klęsk powodziowych w miastach“.
12. Turczynowicz, inż. „O potrzebie Stacji doświadczalnej melioracyjnej“.
13. Wierzbicki, inż. „O potrzebie zaprowadzenia specjalistów dla spraw wodno-prawnych przy władzach administracyjnych państwowych“.

5. Sekcja komunikacji lądowej.

1. Skibiński, inż. prof. „Styki szyn“.
2. Szulz de Szulzer, inż. „Poprawa dróg ze względu na ruch automobilowy“.
3. Dr. Weigel. „Wykreślony sposób rozwiązywania równań normalnych z dowolną dokładnością w wyznaczaniu tak niewiadomych, jak i ich błędów i błędów ich funkcji“. Referat nadesłany.

6. Sekcja chemiczna.

1. Krzemiński Edw., inż. „O gazie powietrznym i o aparatach automatycznych do jego wytworzenia“.
2. Rospendowski L., inż. „Synteza kwasu azotowego z powietrza i jej znaczenie dla przemysłu i rolnictwa“.

7. Sekcja ogólna.

1. Obmiński, prof. „Reorganizacja wydziału architektury na Politechnice lwowskiej“.
2. Prelegent nie ustalony. „Sprawa utworzenia katedry architektury w Krakowie“.
3. Rawski, arch. „Ustawowe unormowanie stanowiska Architektów w Austrii“.
4. Prelegent nie ustalony. „Zastrzeżenie decydującego wpływu architektów na zabudowywanie miast“.
5. Zieleniewski E., inż. „Przyczynek do kwestii ustroju państwowych urzędów technicznych“.
6. Zieleniewski E., inż. „Znaczenie osobistej przedsiębiorczości dla państwa i społeczeństwa“.
7. Stadtmüller K., inż. „O sprawie słownictwa technicznego“.
8. Freudensohn, inż. „Szkolnictwo elektrotechniczne średnie i niższe“.
9. Wolski A., inż. „Polacy a przemysł“.
10. Klimaszewski, inż. „Szkolnictwo zawodowe i jego reforma“.
11. Battaglia R. „Kapitał a przemysł“.
12. Kryżan, inż. „Prawo patentowe“.
13. Jakubowski, inż. „W sprawie uprzedzenia Galicyi“.
14. Battaglia R. „Organizacja służby przemysłowo-technicznej we władzach politycznych“.
15. Chrzanowski W., inż. „Teoretyczne i praktyczne kształcenie Polaków“.
16. Chrzanowski W., inż. „Zorganizowanie rady przemysłowej składającej się z inżynierów, bankierów i kupców, której zadaniem byłoby na mocy statystyki zapotrzebowania organizowanie różnych gałęzi przemysłu i stosowne kształcenie Polaków“.
17. Warchałowski, inż. „Opieka prawna i techniczna nad własnością nieruchomości, środki techniczne tej ochrony i potrzeba reformy tychże“.
18. Czosnowski, inż. „W sprawie budowy miast“.
19. Turczynowicz, inż. „Kwestya utworzenia polskiej Sekcji międzynarodowego instytutu technologicznego bibliograficznego“.
20. Hauswald E., prof. „O systemie kształcenia w Politechnikach“.
21. Hofman J., inż. „O produkcji przemysłowej Galicyi“.
22. Rothert A., prof. „O organizacji fabrycznej“.
23. Bily K., inż. „Szkolnictwo przemysłowe“.
24. Jakubik F., inż. „Regulacja miasteczek w Galicyi w odniesieniu do obowiązujących obecnie ustaw (budowlanej, ekspropriacyjnej, komasacyjnej)“.