

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

Zagadnienia techniczne rozwiązywane zapomocą metody fotoelastyczności (dok.), nap. E. G. Coker, Dr., Prof., Dziekan Wydz. Inżynieryjnego Uniwersytetu Londyńskiego.

Z teorii płaskich ustrojów ramowych. Czworokątna rama o słupach równoległych, nap. in. M. Berdo.

Badania krajowych smarów lotniczych, nap. inż. P. Borejsza.

X Kongres Kolejowy w Londynie w 1925 r., nap. J. E.

Ogólna formuła na średnią chyżość przepływu w łożyskach rzecznych i kanałowych (wedł. pracy prof. Dr. M. Matakiewicza), spr. Dr. A. Rożański, Prof. Uniw. Jagiellońskiego.

Przeгляд pism technicznych.

Nekrologja: Ś. p. Prof. Artur Kühnel.

Kronika.

## SOMMAIRE:

Solution des problèmes techniques au moyen de la méthode de photo-élasticité, (suite et fin), par M. E. G. Coker, Dr., Professeur, Doyen de l'École Polytechnique de l'Université de Londres.

Sur le calcul des cadres plans. Cadres quadrangulaires à béquilles parallèles (à suivre), par M. M. Berdo, Ingénieur.

Essais des huiles minérales employées dans les moteurs d'aviation, par M. P. Borejsza, Ingénieur.

Le X-e Congrès des Chemins de fer à Londres (1925), par M. J. E.

Formule générale pour le calcul de la vitesse moyenne de l'écoulement dans les cours d'eau et les canaux (d'après M. M. Matakiewicz, Dr., Prof.) par M. A. Rożański, Dr. Prof. à l'Univ. de Cracovie.

Revue documentaire.

Nécrologie.

Divers.

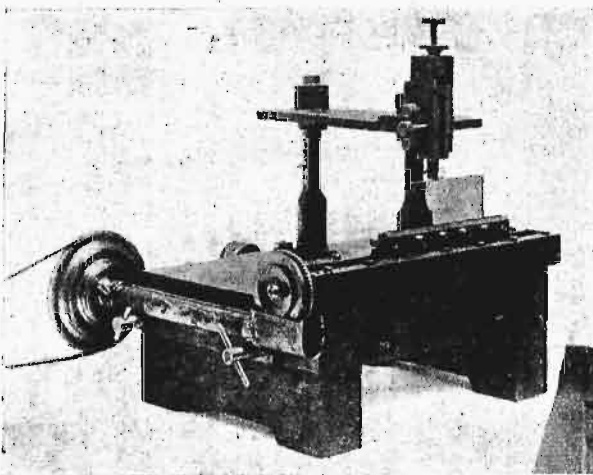
## Zagadnienia techniczne rozwiązywane zapomocą metody fotoelastyczności<sup>1)</sup>

Napisał Prof. Dr. E. G. Coker, czł. Ak., czł. Royal Society,  
Dziekan Wydziału Inżynieryjnego Uniwersytetu Londyńskiego.

### Działanie narzędzi skrawających.

Zagadnienia naprężeń stykowych, omówione powyżej, wiążą się z bardzo ważną kwestją—działaniem narzędzi skrawających. Podamy tu więc opis jednej z ostatnich prac, podjętej na wniosek Sir Johna Dewrance'a, prezesa Komitetu Badań Narzędzi Skraw. Stowarzyszenia Inżynierów Mecha-

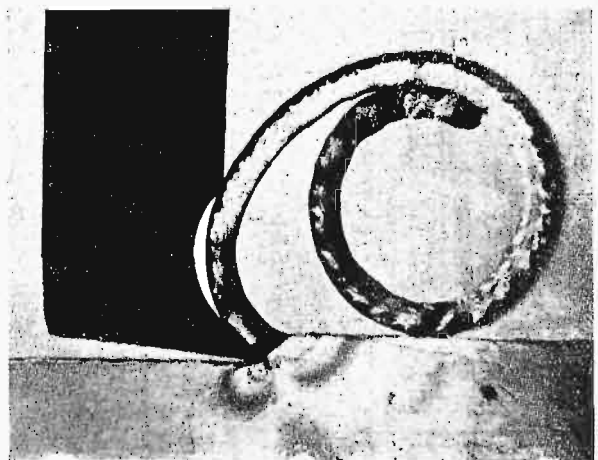
nia. Płytką z materiału przezroczystego jest umocowana na suporcie, którego śruba pociągowa jest obracana zapomocą przekładni i małego silnika. Nóż jest zamocowany w odpowiedniej głowicy, zaopatrzonej w posuw mikrometryczny, który daje możność osiągnięcia dowolnej głębokości skrawania. Głowica posiada urządzenie do odwracania noża przy ruchu wstecz. Zestawienie różnych części maszyny jest takie, że wszystkie



Rys. 27. Urządzenie do badań naprężeń przy struganiu.

ków (Cutting Tools Research Committee of the Institution of Mechanical Engineers), w której działanie narzędzi szklanych i stalowych, skrawających przezroczyste materiały, było zbadane doświadczalnie metodą fotoelastyczności.

W tym celu należało zbudować specjalne maszyny do doświadczeń, z których jedna, bardzo prosta, jest uwidoczniona na rys. 27. Służy ona do badań struga-



Rys. 28. Nóż stalowy skrawający płytkę z nitrocelulozy (struganie).

niezbędne pomiary do sprawdzenia rozkładu naprężeń mogą być dokonywane prawie aż do granicy sprężystości materiału.

Zwykły obraz płyty, podczas skrawania dobrze zaszliwowanym nożem, daje rys. 28. Można zeń wnioskować, że oddzielony wiór ulega bardzo dużym naprężeniom trwałym. Naprężenia te są jednak mniejsze, aniżeli te, które powstają w płycie tuż przy krawędzi tnącej noża, ponieważ w tym miejscu barwy zanikają całkowicie, i widoczna jest tylko czarna plama, która

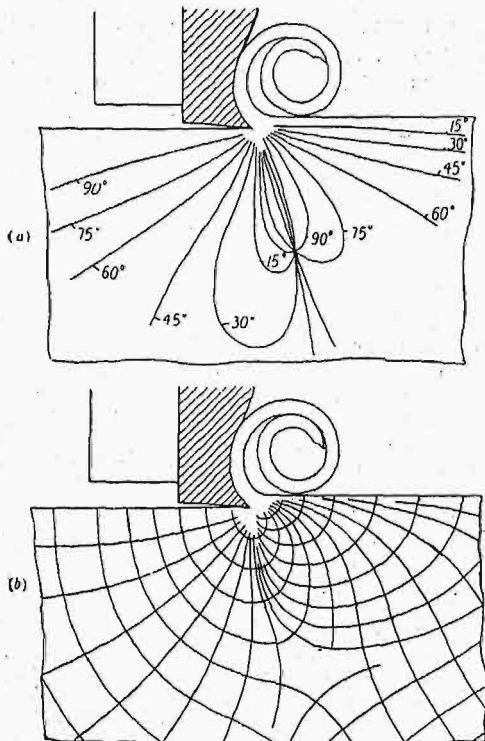
<sup>1)</sup> Dokończenie do str. 624 w № 43 r. b.

BIBLIOTEKA INST. UPA  
2.36153

pozostaje przez cały czas skrawania. Trzeba zwrócić również uwagę na to, że dalsze zwiżanie się wióra zwiększa coraz bardziej naprężenia występujące w jego końcu. Ciekawsze atoli są naprężenia wywołane w samym przedmiocie obrabianym i w narzędziu.

Co do tego pierwszego, to doświadczenie wykazuje, że prążki barwne wychodzą z okolicy punktu, dotykającego przez ostrze noża i tworzą odrazu dwa wyraźne układy płatków, o kształcie prawie kolistym, oddzielonych od siebie czarnym pasmem lub szczotką. Objawy optyczne, jakie tu zachodzą, odpowiadają poniekąd pokazanym na rysunku 17, jeśli w nim przeprowadzimy przekątną płaszczyznę podziału  $AB$  przez środek rysunku i usuniemy jego część górną.

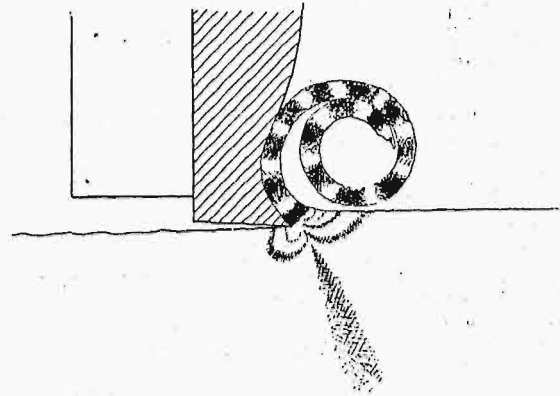
Wszystkie te zjawiska barwne zdają się być niezmiennymi w czasie, o ile narzędzie jest bardzo ostre, jeżeli natomiast krawędź tnąca stępi się, to pasma barwne zaczynają drgać i barwy wzmagają się i słabną w sposób bardzo wyraźny. W celu ustalenia, jakiemu układowi naprężeń odpowiadają te pasma barwne, dokonano licznych pomiarów naprężeń wzdłuż promieni, rozchodzących się z ostrza noża. Wykazały one, że w materiale skrawanym — naprzeciw noża i w miejscu czarnej szczotki — panują naogół naprężenia promieniowe ściskające, zmieniające się odwrotnie proporcjonalnie do odległości od ostrza noża, i wprost proporcjonalnie do cosinusa przesunięcia kąтового od środkowej linii wspomnianej czarnej szczotki. W pewnym obszarze, po lewej stronie od ostrza, wykazują pomiary promieniowy układ naprężeń rozciągających, tego samego charakteru.



Rys. 29 a i b. Izokliny (rys. a) i linie naprężeń głównych (rys. b) w płytce z nitrocelulozy przy skrawaniu wedł. rys. 28.

Jasne jest jednak, że opis ten jest tylko pierwszym przybliżeniem do warunków rzeczywistych, ponieważ w razie gdyby był on ściśle poprawny, izokliny byłyby prostymi, rozchodzącymi się promieniowo, i pokrywałyby się z jednym z układów linii naprężeń głównych, podczas gdy drugi układ tworzyłby koła, ze wspólnym środkiem w punkcie dotknięcia narzędzia.

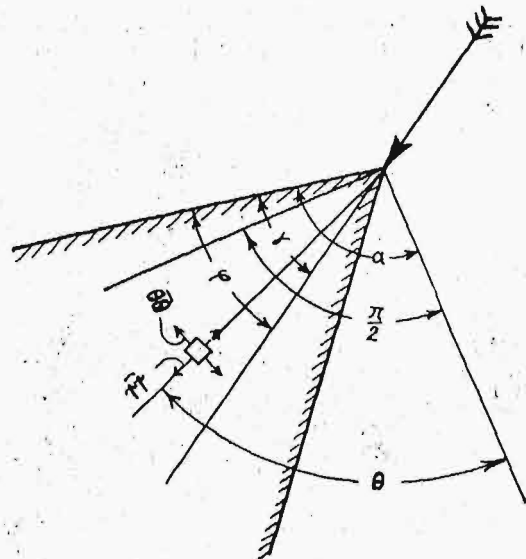
W rzeczywistości jednak izokliny są krzywymi, które zginają się i przecinają na ciemnej szczotce w sposób dość skomplikowany, jak to widać na rysunku 29, a i linie naprężeń głównych są w tym obszarze również odpowiednio skomplikowane. Istotnie, w obszarze płyty, w sąsiedztwie punktu dotykającego noża, występują mniejsze naprężenia główne, które należy uważać za do-



Rys. 30. Skutki złego zaszlifowania noża.

datkowe do układu prawie promieniowych naprężeń spowodowanych przez nóż, wywierający na płytę nacisk skupiony, pod pewnym kątem do promienia.

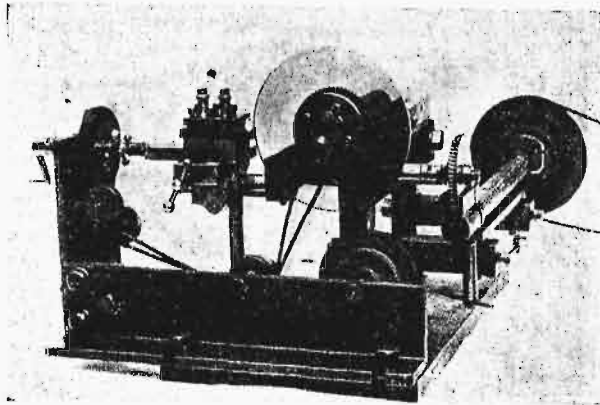
Działanie noża źle zaszlifowanego jest jeszcze bardziej skomplikowane, ponieważ działa on jakgdyby klin wbijany w materiał, tak że wióry odłamują się wskutek działań przerywanych, o charakterze okresowym. Taki rodzaj skrawania, o ile zasługuje on wogóle na tę nazwę, pokazany jest na rysunku 30, na którym widać, że wiór posiada czarne plamy, przedzielone jasnymi obszarami zabarwionymi. Badania wykazują, iż owe



Rys. 31. Teoretyczny rozkład naprężeń w nożu przy skrawaniu drobnego wióra.

czarne plamy powstają pod działaniem przedniej powierzchni noża, która odgina wiór wstecz, dopóki nie odłamie się on w tych właśnie miejscach, czemu towarzyszy widoczny wzrost pasm barwnych, aż do chwili oddzielenia się wióra od płyty. Wówczas prążki barwne kurczą się i przedmiot posuwa się przez chwilę, dopóki nie zostanie znowu zatrzymany przez ponowny opór

dalszego oddzielania materiału. Odrywanie wióra pozostawia na grzbiecie płytki nieprawidłowy, falisty kontur, który tylko zgruba zbliża się do prawdziwie płaskiej powierzchni.

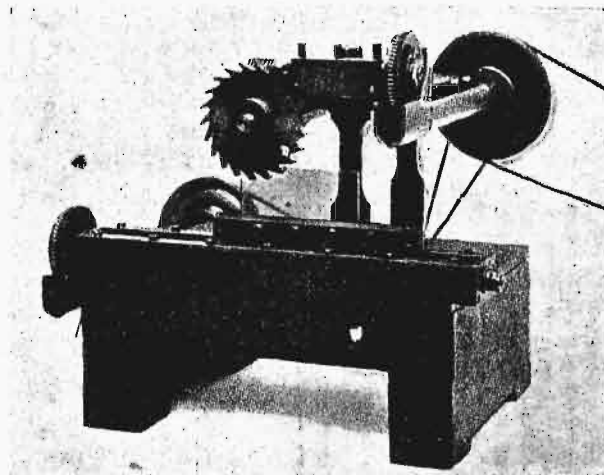


Rys. 32. Tokarnia do doświadczeń fotoelastycznych z nożem tokarskim.

*Rozkład naprężeń w narzędziu skrawającym.* Doświadczenia nad nożami szklanymi wykazują, że układ naprężeń w nożu posiada prawdopodobnie prosty charakter, ponieważ, jak to można zauważyć, występują w nim prążki barwne wychodzące z ostrza, co zdaje się wskazywać, że zachodzą tu tylko naprężenia promienne typu:

$$\widehat{r r} = \frac{2 C \cos(\alpha - \varphi)}{r}, \quad (12)$$

gdzie  $\alpha$  jest to kąt pomiędzy krawędzią tnącą a kierunkiem największego naprężenia, a  $\varphi$  jest kątem, pomiędzy tą krawędzią a kierunkiem skupionego w punkcie tnącym obciążenia (rys. 31).



Rys. 33. Frezarka do doświadczeń fotoelastycznych.

O ile przypuszczenie powyższe jest słuszne, całkowita składowa naprężenia, mierzona w kierunku promienia zerowego, jest:

$$\int_{\alpha-\gamma}^{\alpha} \widehat{r r} \cdot \cos \theta \cdot r \cdot d\theta = C \{ \gamma + \cos(2\alpha - \gamma) \cdot \sin \gamma \}$$

i w kierunku prostopadłym:

$$\int_{\alpha-\gamma}^{\alpha} \widehat{r r} \cdot \sin \theta \cdot r \cdot d\theta = C \{ \sin(2\alpha - \gamma) \cdot \sin \gamma \}$$

a zatem siła  $P$  w wierzchołku jest równa:

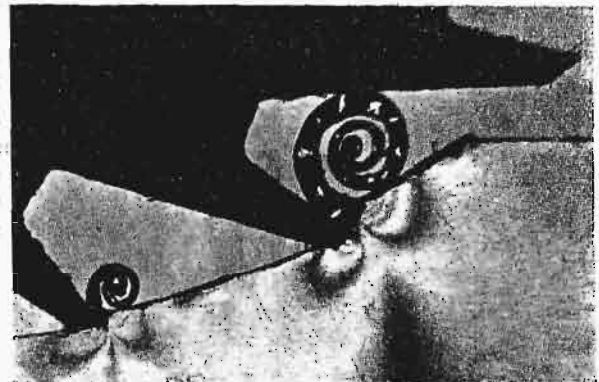
$$P = C V \sqrt{\gamma + \cos(2\alpha - \gamma) \cdot \sin \gamma}^2 + \{ \sin(2\alpha - \gamma) \cdot \sin \gamma \}^2,$$

podczas gdy kierunek jej określa wzór:

$$\operatorname{tg}(\alpha - \varphi) = \frac{\{ \sin(2\alpha - \gamma) \cdot \sin \gamma \}}{\gamma + \cos(2\alpha - \gamma) \cdot \sin \gamma}$$

Powyższe wyniki, dane przez Michella<sup>1)</sup>, są jak się okazuje b. bliskie prawdy w wypadku narzędzia, działającego w pobliżu krawędzi lub samą krawędzią tnącą; wydaje się rzeczą prawdopodobną, że, z wyjątkiem skrawania grubych wiorów, jest to powszechny typ rozkładu naprężeń w pobliżu krawędzi i na krawędzi tnącej, jeśli tylna powierzchnia noża, jest dobrze podtrzymywana.

Podobne doświadczenia robione były także nad nożami tokarskimi. W tym celu zbudowano specjalną małą tokarkę, umożliwiającą przechodzenie wiązki promieni przez przedmiot i nóż. Ogólny widok ustroju tej części przyrządu jest pokazany na rys. 32. Na głównym wrzecionie tokarki umocowany jest przezroczysty krążek, obracany zapomocą silnika, połączonego pasem



Rys. 34. Działanie freza.

z pierwszym wałem, który porusza drugi wał za pośrednictwem przekładni ślimakowej. Ten ostatni jest połączony z wrzecionem tokarki zapomocą drugiej przekładni ślimakowej, tak że krążek obraca się z szybkością dostatecznie małą dla umożliwienia wszystkich pomiarów zapomocą przyrządów opisanych już wyżej, z pewnemi tylko zmianami konstrukcyjnemi.

Do prowadzenia noża jest użyta zwykła forma suportu o podwójnych sankach, w połączeniu z zabezpieczeniem od ruchu wstecznego, dla wykluczenia poślizgu promieniowego. Dolna prowadnica posiada posuw automatyczny. Jest on uskuteczniany zapomocą pasa, łączącego trójstopniowe koło pasowe, osadzone na drugim wale, z kołem pasowym mieszczącym się na wale śruby prowadnicy.

Ostatnie urządzenie ma na celu wytworzenie bardzo jednostajnego posuwu promieniowego, podczas gdy nastawne koła pasowe służą do regulacji naciągu pasa. Naogół zjawiska obserwowane przy toczeniu są bardzo podobne do zachodzących przy badaniu noży strugarskich, opisanych już wyżej. Były one też omawiane obszernie już dawniej<sup>2)</sup>. Ostatnio zbadano bardziej skomplikowany wypadek, w którym kilka krawędzi tnących działa jednocześnie, jak przy frezowaniu. W tym

<sup>1)</sup> Proc. London Math. Soc., 34 (1902). Wykaz bibliograficzny p. 34.

<sup>2)</sup> Patrz wykaz bibliograficzny p. 34.



celu zbudowana była inna maszyna, którą widzimy na rys. 33. Z wyjątkiem uchwytu noża, składa się ona z zespołu zasadniczych części obu maszyn opisanych poprzednio. Obracający się frez skrawa przezroczystą płytkę, umocowaną na małym stole, który posuwa się równomiernie pod działaniem przekładni ślimakowej. Ciekawa jest okoliczność, że torem krawędzi tnącej narzędzia jest krzywa trochoidalna, i podczas gdy odległości poziome między sąsiednimi krzywymi są stałe, odległości promieniowe wznoszą się wraz z przesunięciem kątowym noża podczas jego obrotu. Ciekawy jest również fakt, iż ostateczna powierzchnia, otrzymana po przejściu freza wzdłuż linii prostej, posiada w istocie kształt falisty, zbliżony co prawda do płaszczyzny, o ile posuw i obroty frezu są odpowiednio dobrane, lecz nie osiąga nigdy postaci powierzchni idealnie płaskiej.

Jak można się było spodziewać, obecność dwu lub większej ilości narzędzi tnących, zdejmujących jednocześnie wióry o stopniowo rosnącej grubości, komplikuje nieco sprawę. Potwierdza to rys. 34, z którego widać, że i tu występują barwne prążki naprężeń, podobne do tych, któreśmy opisali poprzednio, lecz wielkość naprężeń zmienia się cokolwiek w zależności od głębokości skrawania. Tak więc np. przy pierwszym zębnie tnącym naprężenia są o wiele silniejsze, niż przy

drugim (lewym), aczkolwiek rozkład naprężeń około każdego z tych punktów jest jednakowy. Na obwodzie płytki, pomiędzy nożami, powinien być taki punkt, w którym naprężenie ściskające, powstałe wskutek nacisku posuwającego się naprzód zęba, spada do zera, dzięki naprężeniu rozciągającemu, wywołanemu przez ciągnięcie zęba przedniego. Czarna plamka przy obwodzie płytki, nieco na lewo od środka rozstępu zębów, wskazuje położenie tego naprężenia zerowego. Potwierdzają to pomiary układu naprężeń w płytce.

Ciekawy jest także wygląd zdjętych wiorów, ponieważ zmienne jasne i ciemne plamy na nich dowodzą, że materiał odłupuje się z małym działaniem tnącym, lub zupełnie bez skrawania. Powierzchnia jednak skrawana nie jest tu tak szorstka, jak przy skrawaniu jednym nożem o tym samym działaniu, ponieważ składa się ona z szeregu drobnych powierzchni wytworzonych w początkowych okresach skrawania, kiedy wiór jest jeszcze cienki i odłupywanie nie jest tak wyraźne.

Aczkolwiek w celu zrozumienia działania noży dokonano wielu innych prac opartych na tych samych podstawach, to jednak już ten krótki opis powinien wystarczyć do wykazania owocności metody fotoelastyczności, nawet w dziedzinie tak starej i tak dobrze opracowanej, jak badanie działania narzędzi skrawających.

## Z teorii płaskich ustrojów ramowych.

Napisał inż. M. Berdo.

*Praca poniższa daje interesujące ujęcie szeregu zagadnień ustrojów ramowych. Rozpoczynając przeto jej druk, podajemy ją opinii fachowców, w przypuszczeniu, iż znajdą w niej oni materiał zarówno do zastosowania w praktyce, jak i do dalszych studiów tego tematu.* (Przyp. Red.)

### 1. Czworokątna rama o słupach równoległych (i ustroje dwuprętowe).

Teoria ramy podawana jest zwykle albo w postaci zupełnie ogólnej, mało przydatnej do bezpośredniego stosowania w praktyce przy wykonywaniu obliczeń, albo w postaci teorii i gotowych wzorów, rozwijanych od podstaw, osobno dla każdego poszczególnego wypadku ustroju i obciążenia. W tym ostatnim razie teorie te i wzory, wypełniając duże nawet prace (np. Kleinlogel; Hugo Bronneck; Björnstad; prof. M. Thullie — Teoria ram, cz. I), nie wyczerpują oczywiście wszystkich wypadków, poprzestając z konieczności albo na ich przypadkowym doborze, albo na mniej lub więcej usystematyzowanym zbiorze, również niepełnym. Albo znów, dotycząc pojedynczych wypadków, teoria ramy jest tak rozproszona po rocznikach czasopism (w różnych językach), że traci ona wprost wartość dla praktyka, który w razie potrzeby jej nie znajdzie i często nawet nie będzie mógł wiedzieć, czy interesujący go wypadek gdziekolwiek przez kogokolwiek był zbadany osobno.

Potrzebne więc jest takie ujęcie teorii ram, które będąc zupełnie ogólnym dla możliwie licznych wypadków ustroju i obciążenia, pozwalałoby na bezpośrednie stosowanie tej ogólnej teorii do praktyki obliczeń, to jest dostarczałoby ogólnych równań i wzorów, wyrażających zależność poszukiwanych niewiadomych od elementów obciążenia i wymiarów ramy dla całej tej gromady wypadków.

W poniższym zarysie starałem się to zrobić dla wymienionej w tytule ramy. Kilka stron druku ujmuję całkowicie to minimum teorii (zaczynając od podstaw),

które jest niezbędne i wystarczające do rozwiązania płaskiej czworokątnej z 3-ch prostych prętów (pierwszy i trzeci równoległe do siebie) złożonej ramy, przy dowolnych podłużnych i poprzecznych wymiarach<sup>1)</sup> poszczególnych prętów, we wszystkich wypadkach (możliwej w tej ramie) kombinacji 3-ch czynników: 1) rodzaju konstrukcji podpór, 2) rodzaju połączenia prętów w węzłach i 3) rodzaju obciążenia<sup>2)</sup>.

Przytaczam tu jednocześnie 12 liczbowych przykładów, wystarczających do kontroli przy praktycznym korzystaniu z podanych wzorów i równań ogólnych. Doborem przykładów kierowała chęć wykazania, że najbardziej skomplikowane wypadki ustroju i obciążenia rozwiązują się proponowanym sposobem łatwo i szybko i że najmniej skomplikowane wypadki rozwiązują się w ten sposób z ogólnych równań i wzorów prawie zawsze tak samo szybko i łatwo, jak z gotowych wzorów dla danego wypadku.

Mając do czynienia z ramą A (rys. 1), przypuszczamy, że poszczególne pręty proste, z których się ona składa, są w dowolny sposób obciążone, a więc mogą tam być na każdym z prętów w dowolnym miejscu, nie wyłączając węzłów, wszystkie lub jakiegokolwiek z następujących obciążeń: siły skupione i ciągłe,

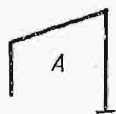
<sup>1)</sup> W razie  $h_2 = 0$  otrzymujemy ustrój dwuprętowy i możemy go traktować jako szczególny wypadek danej kategorii, z pewnymi zastrzeżeniami, o czym będzie mowa niżej.

<sup>2)</sup> To znaczy, we wszystkich wypadkach ramy rozumianej nietylko jako ustrój o sztywnych węzłach, lecz ogólniej — jako ustrój, zachowujący pod obciążeniem równowagę, nie tracąc postaci ramy.

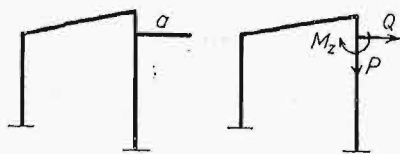
rozłożone w zadany sposób, działające równoległe do słupów; także siły, działające prostopadle do słupów, wreszcie pary sił (momenty zewnętrzne).

Ramę rozpatrujemy bez zwieszających się gdziekolwiek wsporników, co nie sprawia, aby rezultaty były mniej ogólne, niż potrzeba do zastosowania ich również do ram ze wspornikami, bo wszelki wspornik  $a$  może być obliczony jako belka utwierdzona jednym końcem (rys. 2), a wpływ jego obciążenia na ustrój ramowy wyrazi się siłami zastępczymi, działającymi bezpośrednio na pręt, od którego wspornik w myśli odetniemy, mianowicie siłami  $P, Q$  i momentem  $M_2$ .

Pod działaniem obciążenia prętów i węzłów, rama  $A$  (rys. 1) odkształci się i przyjmie postać jeszcze niewiado-



Rys. 1.



Rys. 2.

mą, ale  $B$  (rys. 3), narówniż innymi możliwymi figurami, może reprezentować tę postać odkształconą, jeżeli zignorujemy (jak to czynimy) wpływ sił podłużnych na odkształcenia i odrzucimy z rachuby inne równie małe wartości.

Przypuścimy, że słupy są utwierdzone.

Mamy ustrój 3-krotnie statycznie niewyznaczalny. Odpowiednio do tego mamy 3 dodatkowe równania:

- 1) poziome przesunięcie końca  $6 = 0$ ,
- 2) pionowe przesunięcie końca  $6 = 0$ ,
- 3) suma przyrostów kątów czworoboku równa się zeru, czyli

$$1) h_1 \Delta 1 + h_2 \Delta 6 = 0,$$

$$2) l_0 (\Delta 1 + \Delta 23) = 0,$$

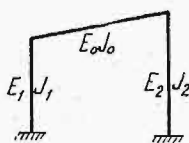
$$3) \Delta 1 + \Delta 23 + \Delta 45 + \Delta 6 = 0.$$

Niewiadome są  $V_1, V_6, H_1, H_6, M_1$  i  $M_6$ .

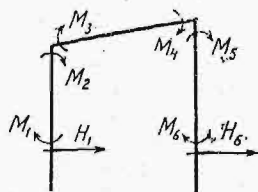
$V_1$  i  $V_6$  wejdą tylko do równań  $\Sigma V = 0$  i  $\Sigma M = 0$  dla całego ustroju, pozostawiamy więc te 2 równania dla wyznaczenia  $V_1$  i  $V_6$  w chwili, kiedy inne wchodzące do nich niewiadome będą już wyznaczone.

Oznaczenia, oprócz wskazanych na rys. 3, i znakowanie będą następujące (rys. 4, 5, 6, 7):

Pręty numerujemy: 1, 0 i 2.



Rys. 4.



Rys. 5.

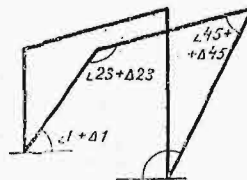
$$\frac{h_1}{L_0} = \varphi_1; \quad \frac{h_2}{L_0} = \varphi_2; \quad \varphi_1 \frac{E_0 J_0}{E_1 J_1} = \omega_1; \quad \varphi_2 \frac{E_0 J_0}{E_2 J_2} = \omega_2;$$

$$(\varphi_0 = \omega_0 = 1).$$

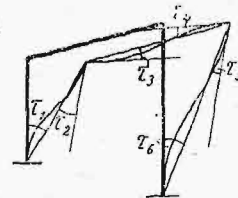
$\tau$  mierzy się od stycznej, a więc np. na rysunku 7  $\tau_1$  i  $\tau_2$  są dodatnie, a  $\tau_3$  i  $\tau_4$  ujemne, wogóle zaś

$$\Delta(i, i+1) = \tau_i - \tau_{i+1}.$$

O ile oznaczenia te odbiegają w znakowaniu od zwykle stosowanych, odmiennosc ta znajdzie usprawiedliwienie przy rozpatrzeniu ustrojów bardziej skomplikowanych — w następnym rozdziale.



Rys. 6.



Rys. 7.

I jeszcze oznaczenia  $S_i$  i  $M_i$ . Przez  $S_i$  oznaczam moment statyczny pola wykresu momentów zginających pręt, jako zwyczajną belkę obciążoną rzeczywistym obciążeniem pręta, wzięty względem prostopadłej do pręta osi, przechodzącej przez jego koniec  $i$ .

Oczywiście  $S_i = \pm S_i' \pm S_i'' \pm S_i''' \dots$ , gdzie  $S_i'$  i t. d. są także momenty statyczne pod działaniem poszczególnych rodzajów obciążenia, brane z jednym znakiem, gdy różne obciążenia wyginają pręt w jedną i tę samą stronę, i z różnemi, gdy odnośne obciążenia wyginają pręt w różne strony.

Momenty całkowitego międzywęzłowego obciążenia pręta względem jednego z jego końców  $i$  będziemy oznaczali  $M_i$ .

Stosując znany wzór<sup>1)</sup>, napiszemy

<sup>1)</sup> Przypominamy powstanie tego wzoru (Müller-Breslau) (rys. 7a):

$$\tau_2 = \frac{a}{L} = \frac{1}{L} \int_0^L x \cdot d\tau,$$

$$\text{ale } d\tau = \frac{M_x}{E \cdot J} \cdot dx,$$

$$\text{bo } d\tau \cdot \frac{e}{2} = \Delta dx,$$

$$\text{a } \Delta dx = \frac{dx}{E} \cdot \frac{M_x}{J} \cdot \frac{e}{2},$$

więc

$$\tau_2 = \frac{1}{L} \int_0^L \frac{M_x}{E \cdot J} x dx = \frac{1}{L E J} \left[ \int_0^L x dx + \int_0^L M_x x dx \right] =$$

$$= \frac{S_1}{L E J} + \frac{1}{L^2 E J} \left[ M_1 \int_0^L (L-x) x dx - M_2 \int_0^L x^2 dx \right] =$$

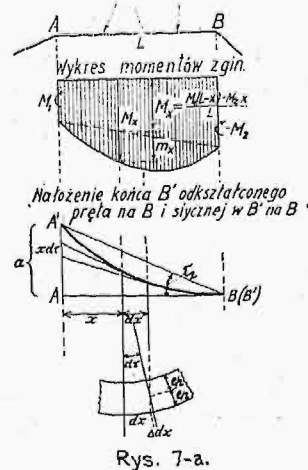
$$= \frac{S_1}{L E J} - \frac{L}{3 E J} \left( M_2 - \frac{M_1}{2} \right).$$

Do tego możemy dodać, że  $\frac{3S_1}{L^2} =$  bezwzgl. wartości  $M_B$ ,

jeżeli tak oznaczyć moment zginający w p.  $B$  tej samej belki  $AB$ , ale utwierdzonej w  $B$  i przegubowo opartej w  $A$ , i że wobec tego, wzorom ( $\tau$ ) można również nadać postać:

$$\tau_2 = \frac{L}{3 E J} \left( M_B - M_2 + \frac{1}{2} M_1 \right).$$

O tem zob. w końcu rozdziału.



Rys. 7-a.

$$\tau_1 = -\frac{S_2}{h_1 E_1 J_1} - \left( M_1 - \frac{M_2}{2} \right) \frac{h_1}{3 E_1 J_1};$$

$$\tau_2 = +\frac{S_1}{h_1 E_1 J_1} - \left( M_2 - \frac{M_1}{2} \right) \frac{h_1}{3 E_1 J_1} \text{ i t. d. } (\tau)$$

w wypadku, jeżeli siły zewnętrzne wyginają belki zwyczajne 1, 2, (0) wypukłością na prawo (na dół); w przeciwnym razie znaki przy  $S$  byłyby odwrotne.

Jeżeli teraz oznaczymy  $S_i \times \frac{3\omega_r}{L_r^2}$  przez  $s_i$  ( $s$ )

( $r$ —numeracja prętów,  $i$ —numeracja końców prętów,  $L_1$  jest  $h_1$  i  $L_2 = h_2$ ), to, wracając do równań (1), (2) i (3) i wobec (2) biorąc (3) w postaci  $\Delta 45 + \Delta 6 = 0$ , a wstawiając do nich  $\Delta(i, i+1) = \tau_i - \tau_{i+1}$  w powyższy sposób wyrażone przez  $M_i$  i  $S_i$ , otrzymamy 3 równania z następującymi współczynnikami przy  $M_i$  i wolnymi wyrazami:

	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$M_6$	wolny wyraz
1)'	$+ h_1 \omega_1$	$-\frac{1}{2} h_1 \omega_1$			$+\frac{1}{2} h_2 \omega_2$	$- h_2 \omega_2$	$+ s_2 h_1 - s_5 h_2$
2)'	$+\frac{3}{2} \omega_1$	$-\frac{3}{2} \omega_1$	$+ 1$	$-\frac{1}{2}$			$+ s_1 + s_2 + s_4$
3)'			$-\frac{1}{2}$	$+ 1$	$-\frac{3}{2} \omega_2$	$+\frac{3}{2} \omega_2$	$- s_3 + s_5 + s_6$

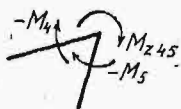
Ponieważ zaś

$$\left. \begin{aligned} -M_2 - M_3 + M_{x23} &= 0, \\ -M_4 - M_5 + M_{x45} &= 0 \end{aligned} \right\} \text{ (rys. 8)}$$

i  $H_1 + H_6 + (\Sigma H)_{zewn.} = 0$ ,

czyli  $H_6 = -H_1 - (\Sigma H)_{zewn.}$  (4)

i ponieważ równanie  $\Sigma M = 0$  dla wyciętych z ustroju prętów 1 i 2 daje  $M_2 = +H_1 h_1 - M_1 - \mathfrak{M}_2$  i  $M_5 = -H_1 h_2 - M_6 - \mathfrak{M}_5 - (\Sigma H)_{zewn.} h_2$  [po uwzględnieniu (4)], przeto równania (1), (2) i (3) dadzą się napisać tak:



Rys. 8.

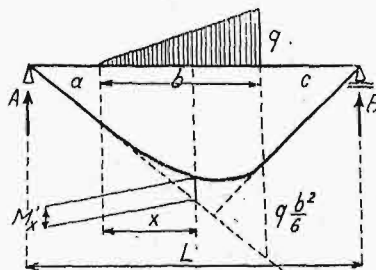
wcale niesymetrycznym ustroju samym  $\mathcal{E}' = 0$ ,  $\mathcal{E}'' = -\mathcal{E}'''$ .

Kiedy są obliczone  $\mathcal{E}'$ ,  $\mathcal{E}''$  i  $\mathcal{E}'''$ , można zalecić bezpośrednie stosowanie równań I, II i III do liczbowych przykładów. Ustawienie tych równań w liczbach jest bardzo łatwe i nadaje się tak dla poszczególnych rodzajów obciążenia traktowanych z osobna, jak i dla łącznego wprowadzenia odrazu dowolnie skombinowanego obciążenia, bo odpowiednie  $\mathfrak{M}_2, \mathfrak{M}_5, s_1, s_2, s_3, s_4, s_5$  i  $s_6$  łatwo obliczyć, o ile nie są one równe zero. Bezpośrednie rozwiązanie 3 liczbowych równań nieraz może być prostsze od obliczenia według gotowych skomplikowanych wzorów.

W obliczeniu wyrazów  $\mathcal{E}$  względnie trudniejszym jest tylko wyznaczenie  $s_i$  wywołanych przez niektóre szczególne obciążenia, ale łatwo dać ogólne wzory dla zasadniczych rodzajów obciążenia. Mianowicie:

Wzory dla  $S_i$ .

Obciążenie ciągłe według rys. 9.



Rys. 9.

$$A = \frac{b}{L} \left( \frac{b}{6} + \frac{c}{2} \right) q;$$

$$M_B = \frac{1}{2} q b \left( \frac{b}{3} + c \right);$$

$$M'_x = \frac{q x^3}{6 b}.$$

$$S_A = \frac{M_B L^2}{3} - \int_0^b M'_x (x+a) dx - \frac{q b^2 c}{6} \left( L - \frac{2}{3} c \right) -$$

$$\frac{q b}{2} \left( \frac{b}{3} + c \right) \frac{c}{2} \left( L - \frac{1}{3} c \right) = \frac{q b}{6} \left\{ \frac{b \cdot L^2}{3} + ac \left( L - \frac{c}{2} \right) - b^2 \left( \frac{b}{6} + \frac{a}{4} \right) \right\} \text{ (IV)'}$$

$$S_B = (\text{pole wykresu } M) \times L - S_A;$$

$$(\text{Pole wyk. } M) \times L = \left\{ \frac{M_B \cdot L}{2} - \int_0^b M_x dx - \right.$$

	$M_1$	$M_6$	$H_1$	Wolny wyraz $\mathcal{E}$
I	$+ 3 h_1 \omega_1$	$- 3 h_2 \omega_2$	$-(\omega_1 h_1^2 + \omega_2 h_2^2)$	$\mathcal{E}'$
II	$+ 6 \omega_1 + 2$	$- 1$	$-[(3 \omega_1 + 2) h_1 + h_2]$	$\mathcal{E}''$
III	$- 1$	$+ 6 \omega_2 + 2$	$+[(3 \omega_2 + 2) h_2 + h_1]$	$\mathcal{E}'''$

gdzie

$$\mathcal{E}' = 2(h_1 s_2 - h_2 s_5) + h_1 \omega_1 \mathfrak{M}_2 - h_2 \omega_2 \mathfrak{M}_5 - (\Sigma H)_s h^2 \omega_2;$$

$$\mathcal{E}'' = 2(s_1 + s_2 + s_4) + 2 M_{x23} - M_{x45} + \mathfrak{M}_2 (3 \omega_1 + 2) - \mathfrak{M}_5 - (\Sigma H)_s h_2;$$

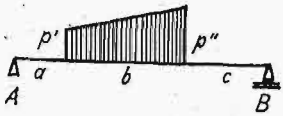
$$\text{i } \mathcal{E}''' = 2(-s_3 + s_5 + s_6) - M_{x23} + 2 M_{x45} - \mathfrak{M}_2 + [\mathfrak{M}_5 + (\Sigma H)_s h_2] (3 \omega_2 + 2),$$

czyli są to funkcje wymiarów i obciążenia, przewidujące wszelkie możliwe jego rodzaje i w poszczególnych wypadkach konkretnego obciążenia przybierające postać odpowiednio uproszczoną. (Naprz. już dla dowolnego równoległe do słupów skierowanego obciążenia tylko symetrycznego względem środka pręta 0 (rozporę) przy

a przeto 
$$\frac{1}{2} c \left[ \frac{qb^2}{6} + \frac{qb}{2} \left( \frac{b}{3} + c \right) \right] L;$$

$$S_B = \frac{bq}{6} \left\{ \frac{b}{2} \left( \frac{L^2}{3} + c^2 \right) + ac \left( L - \frac{a}{2} \right) - \frac{b^2}{4} \left( \frac{b}{5} - c \right) \right\} \text{(IV)''}$$

Obciążenie według rys. 10. Z (IV)' i (IV)'' wynika, że:



Rys. 10.

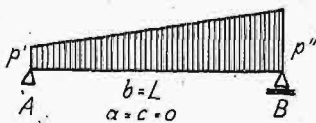


Rys. 11.

$$S_A = (S_{AIV})_{q=p''} + (S_{BIV})_{\substack{q=p' \\ a=c \\ c=a}} = \frac{b}{6} \left\{ p' \left[ \frac{b}{2} \left( \frac{L^2}{3} + a^2 \right) + ac \left( L - \frac{c}{2} \right) - \frac{b^2}{4} \left( \frac{b}{5} - a \right) \right] + p'' \left[ \frac{bL^2}{3} + ac \left( L - \frac{c}{2} \right) - b^2 \left( \frac{b}{5} + \frac{a}{4} \right) \right] \right\} \text{(V)'}$$

i 
$$S_B = (S_{BIV})_{q=p''} + (S_{AIV})_{\substack{q=p' \\ a=c \\ c=a}} = \frac{b}{6} \left\{ p' \left[ \frac{bL^2}{3} + ac \left( L - \frac{a}{2} \right) - b^2 \left( \frac{b}{5} + \frac{c}{4} \right) \right] + p'' \left[ \frac{b}{2} \left( \frac{L^2}{3} + c^2 \right) + ac \left( L - \frac{a}{2} \right) - \frac{b^2}{4} \left( \frac{b}{5} - c \right) \right] \right\} \text{(V)''}$$

Obciążenie według rys. 11.  $p' = p'' = p$ , a zatem z (V)' i (V)'' wynika:



Rys. 12.



Rys. 13.

$$S_A = \frac{pb}{6} \left[ \frac{b}{2} \left( L^2 + a^2 - \frac{b^2}{2} \right) + 2ac \left( L - \frac{c}{2} \right) \right] \text{(VI)'}$$

$$S_B = \frac{pb}{6} \left[ \frac{b}{2} \left( L^2 + c^2 - \frac{b^2}{2} \right) + 2ac \left( L - \frac{a}{2} \right) \right] \text{(VI)''}$$

Obciążenie według rysunku 12 Z V' i V'' przy  $a = c = 0$  i  $b = L$  wynika:

$$S_A = \frac{L^4}{360} (7p' + 8p'') \text{(VII)'}$$

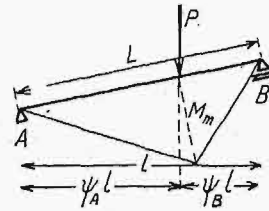
$$S_B = \frac{L^4}{360} (8p' + 7p''). \text{(VII)''}$$

Obciążenie według rysunku 13.

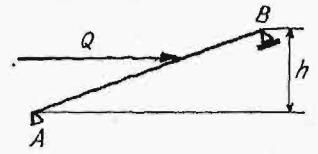
$$S_A = \frac{L^4}{24} p = S_B. \text{(VIII)}$$

Jeżeli rzeczywiste obciążenie pręta nie jest prostopadłe do niego, to powyższe wzory stosują się do prostopadłej składowej, bo tylko ona wywołuje zgięcie.

Obciążenie skupione (rys. 14).  $M_m = P.l.\psi_A\psi_B$ ;



Rys. 14.



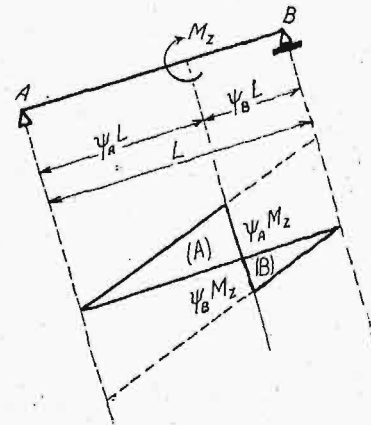
Rys. 15.

$$\left. \begin{aligned} S_A &= \frac{1}{2} P.l.\psi_A\psi_B L^2 \left( \frac{2}{3} \psi_A^2 + \psi_B [\psi_A + \frac{1}{3} \psi_B] \right) = \\ &= \frac{1}{6} P.l.L^2 (1 - \psi_A^2) \psi_A; \\ S_B &= \frac{1}{6} P.l.L^2 (1 - \psi_B^2) \psi_B. \end{aligned} \right\} \text{(IX)}$$

Tak samo przy poziomym obciążeniu (rys. 15).

$$\left. \begin{aligned} S_A &= \frac{1}{6} Q.h.L^2 (1 - \psi_A^2) \psi_A; \\ S_B &= \frac{1}{6} Q.h.L^2 (1 - \psi_B^2) \psi_B. \end{aligned} \right\} \text{(IX)'}$$

Obciążenie momentem  $M_{z\text{osion.}}$  (rys. 16).



Rys. 16.

$$S_A = S_{A(B)} - S_{A(A)} = \frac{\psi_B^2 M_z L^2}{2} (\psi_A + \frac{1}{3} \psi_B) - \frac{\psi_A^3 M_z L^2}{3} = \frac{1}{6} M_z L^2 (1 - 3\psi_A^2); \text{(X)'}$$

oraz 
$$S_B = \frac{1}{6} M_z L^2 (3\psi_B^2 - 1). \text{(X)''}$$

$$S_A + S_B = \frac{1}{2} M_z L^2 (\psi_B - \psi_A).$$

W ten sposób dla każdego obciążenia możemy obliczyć  $S_i$  a zatem i  $s_i = S_i \frac{3\omega_r}{L^2}$ .

(d. c. n.)



# Badania krajowych smarów lotniczych.

Napisał inż. P. Borejsza.

## 1. Krajowe oleje lotnicze.

Olej lotniczy powinien być jednocześnie dobrym smarem łożyskowym i cylindrowym.

Ciepło wywiązane w cylindrze podczas wybuchu podnosi temperaturę umieszczonej na gładzi cylindra warstwy oleju, wywołując dystylację, której produkt spalają się, i to tem dokładniej, im do lżejszych należą frakcji. Wielkie zanieczyszczenie cylindra przy stosowaniu ciężkich smarów o wysokim punkcie zapłonu, zmniejsza pewność ruchu i wpływa bardzo niekorzystnie na zużywanie się wszystkich pracujących części silnika.

Oblepianie pierścieni tłokowych zmniejsza szczelność w cylindrze. Koks, spadający z dna cylindra, rysuje powierzchnie tłoków. Smarowanie cylindrów pogarsza się ze względu na obecność na gładzi i pierścieniach lepkiej mazi, zawierającej dużo asfaltu.

Ponieważ olej z cylindrów częściowo ścieka do miski, wszystkie zanieczyszczenia przenoszą się do łożysk i przyspieszają zużywanie się panewek i czopów. Stosowanie specjalnych baterii filtrów sprawę polepsza, jednak to jest związane z dużymi trudnościami technicznymi.

Zastosowanie odpowiedniego oleju nie należy do rzeczy łatwych i niestety rafinerje mają pod tym względem inicjatywę w swoim ręku.

Polecają one przytem zwykle smar cięższy, nie zawsze licząc się w dostatecznym stopniu z interesami odbiorcy, i nie podają na życzenie odbiorców, odnośnych dat analitycznych.

Aby się uwolnić od tych wpływów, została przeprowadzona w Niemczech normalizacja smarów, która dotyczy właściwości jakie powinien posiadać smar i sposobu ich badania.

Wedle norm niemieckich, przyjętych prawie powszechnie na Zachodzie, olej lotniczy powinien odpowiadać następującym warunkom:

Punkt zapłonu w O/T . . . . . 190° ÷ 200° C.  
 „ krzepnięcia . . . . . — 12° ÷ — 25° C.  
 Lepkość . . . . . 7° ÷ 11° E/50° C.

Prócz tego, normy określają dokładnie dopuszczalną zawartość kwasu i popiołu, oraz zdolność oleju do odparowania.

Polskie rafinerje wykonywują następujące oleje dla silników lotniczych:

Nazwa oleju	Punkt zapłonu °C	Lepkość w/g Engl. 50° C	Punkt krzepnięcia	Badania przeprowadzono w:	Firma produkująca olej
Olej lotniczy	205° M/P	12	—	W. C. B. L.	Polmin
Mobil Oil B.	208° M/P	18	poniżej — 10° C	W. C. B. L.	Vacuum Oil Company
Mobil Oil BB.	205° M/P	12	poniżej — 10° C	W. C. B. L.	„ „
Olej lotniczy	200° O/T	12	— 17° C	Laborat. Rafinerji	Karpackie T-wo Naftowe.

Z powyższego należałoby sądzić, że z polskich olejów najwięcej odpowiadają normom „Olej lotniczy Polmin“, „Mobil Oil BB“ i Olej lotniczy Karpackiego T-wo Naftowego“.

Ze względu na długi proces destylacji, niewysoką próżnię w kotłach i brak podczas produkcji należytej osłony ropy zapomocą koszulki parowej, należy przypuszczać, że olej lotniczy Karp. T-wo Naft., jako bardzo przegrzany, najmniej nadaje się do zastosowania w lotnictwie.

Oleje „Vacuum“, jeżeli chodzi o metody wytwarzania, są doskonałe. Co do olejów „Polmin“, to niestety brak danych doświadczalnych nie pozwala wypowiedzieć się o możliwości ich zastosowania w rozważanym celu.

Stosowanie latem olejów o większej lepkości, a w zimie lżejszych, bez względu na ich punkt krzepnięcia, ma pewną rację, jednak tylko w tych wypadkach, gdy chłodzenie oleju jest niedostateczne.

Ponieważ używanie ciężkich olejów jest niekorzystne, należy ulepszyć warunki chłodzenia silnika tak, aby dało się i latem stosować oleje niewychodzące poza normy podane wyżej, tembardziej, że często nawet stosowanie ciężkich olejów w lecie nie daje wymaganych wyników.

## 2. Metoda badań:

Dotychczasowe metody badań smaru, stosowane do wyjaśnienia jego chemicznych i fizykalno-mechanicznych właściwości, nie pozwalają określić zdolności smaru do ruchu.

Część chemiczna badań zwykle obejmuje określenie: kwasowości, względnie alkaliczności, zawartości smoly rozpuszczalnej i nierozpuszczalnej, zawartości kauczuku, mydła, parafiny, olei roślinnych, żywicy, olei terowych z węgla kamiennego i rozpoznawanie fałszowania koloru, zapachu i t. p.

Do części fizykalnej badań należą: lepkość, temperatura zapłonu, temperatura tężenia, ciężar gatunkowy, zawartość wody, współczynnik rozszerzalności, stopień załamania światła, rodzaj plamy na sączku i t. p.

Mechanicznie bada się współczynnik tarcia smaru w przyrządzie Martensa, Dettmara i innych.

Wyznaczenie powyższych cech i właściwości nie wystarcza jednak często do określenia jakości smaru.

W ostatnich czasach, zaczęto stosować w Ameryce z nadzwyczajnym powodzeniem następujące sposoby badania smaru:

1. Określenie kąta warstwowego.
2. Badanie kropli smaru pomiędzy płytkami.
3. Badanie zapomocą wynurzającej się ze smaru nici.
4. Badanie czasu zużywania się smaru.

Badania te pozwalają nieomylnie określić rzeczywistą wartość smaru.

Praktyczna próba smaru w maszynie podczas pracy daje oczywiście dobre wyniki, jednak wymaga dużo czasu.

Próbowanie tym sposobem smarów lotniczych pociąga za sobą duże koszty, ze względu na konieczność pracy silnika przez dłuższy czas w probierni.



# STOWARZYSZENIE TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

Konto P. K. O. 128

## I. Posiedzenie Techniczne.

W piątek dnia 13-go listopada o godzinie 8-iej wieczorem, w wielkiej sali gmachu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie, (ul. Czackiego 3-5), odbędzie się posiedzenie techniczne o następującym porządku obrad:

- 1) Komunikaty Rady i Wydziału posiedzeń technicznych.
- 2) Wolne głosy.
- 3) Odczyt inż. *B. Sakowicza* p. t.: „Nowy hydrauliczny sposób eksploatacji torfowisk“ (z przezroczeniami).
- 4) Dyskusja.

Wstęp na posiedzenie mają członkowie Stowarzyszenia i goście przez nich wprowadzeni.

## II. Komunikaty Kół i Wydziałów.

### Koło Mechaników przy Stowarzyszeniu Polskich Techników w Warszawie.

Zebrań Kół Mechaników w dn. 17 listopada 1925 r. we wtorek o godz. 8 wieczór. Porządek obrad: 1) Odczytanie protokołu z dn. 2 czerwca, 2) Komunikaty Zarządu, 3) Sprawozdanie z międzynarodowego kongresu lotniczego w Brukseli w dniach 6 — 10 października 1925 r. prof. *C. Witoszyński*, 4) Sprawozdanie z międzynarodowego kongresu prasy technicznej w Paryżu w dniach 1—4 października 1925 r. Redaktor *Cz. Mikulski*.

**Koło Inżynierów Organizacji Pracy.** W czwartek dnia 12 b. m. o godz. 8-iej wiecz. odbędzie się odczyt inż. *B. Czernihouskiego* p. t.: „O obliczaniu kosztów własnych“.

**Koło b. wych. Wyższej Szkoły Technicznej w Moskwie.** We wtorek dnia 17 b. m. o godz. 7<sup>1</sup> wiecz. w sali № III odbędzie się zebranie członków Koła.

**Koło Zebrań Towarzyskich.** Mając na celu rozbudzenie życia towarzyskiego w naszym klubie, Kolo Zebrań Towarzyskich, tytułem próby, urządzi w niedzielę dnia 15 listopada r. b. o godzinie 2-iej po poł. wspólny obiad dla Pp. Członków, Ich rodzin oraz wprowadzonych gości. **Cena obiadu 4 zł.** Napoje, przekąski oraz specjalne dania z bufetu na żądanie za oddzielną odpłatą. Ilość uczestników ogranicza się do 100 osób. Zapisy i wpłaty przyjmuje Kancelarja Stowarzyszenia do dnia 12 b. m. włącznie.

## III. Dział Informacyjny.

### POSADY WAKUJACE:

- 188—Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego ogłasza konkurs na obsadzenie stanowiska Dyrektora Państwowej Szkoły Technicznej w Wilnie. — Na stanowisko powyższe reflektować mogą inżynierowie, budowniczy (ładowcy), lub inżynierowie mechanicy, którzy posiadają długoletnią praktykę w budownictwie.
- 190—Inżynier-Mechanik, rutynowany akwizytor dobrze obeznany z działem ogólnej budowy maszyn, posiadający rozległe stosunki u władz centralnych oraz w kołach przemysłowych, poszukiwany do warszawskiego oddziału Zna poważnej Sp. Akc. Wyczerpujące oferty z odpisami świadectw i podaniem referencyj nadsyłać do Kancelarii Stow. pod Nr. 190.
- 192—Inżynier, rutynowany fachowiec w dziedzinie robót betonowych, żelbetonowych oraz fabrykacji wyrobów cementowych poszukiwany. Wymagana gruntowna praktyczna i teoretyczna znajomość techniki budowlanej.
- 143—Technik-ogrzewalnik z samodzielną praktyką przy prowadzeniu robót i sporządzaniu projektów kanalizacyjnych.
- 145—Inżynier-technolog (mechanik), na kierowniczem stanowisku, z dobrą praktyką warsztatową, konstruktorską i wykładowczą, specjalność — obróbka metali, ze znajomością nowoczesnych zasad wydajności pracy, zmieni posadę, wyjedzie na prowincję, główny warunek — mieszkanie.
- 147—Inżynier-technolog z 20-letnią praktyką administracyjno-techniczną na dużych fabrykach chemicznych i budownictwie fabrycznym poszukuje odpowiedniego zajęcia.
- 149—Inżynier-mechanik z 13-letnią praktyką biurową, techniczną i warsztatową na samodzielnych stanowiskach, przyjmie od zaraz odpowiednie stanowisko.
- 151—Ceramik z wykształceniem politechnicznym (Politechnika Lwowska), specjalista w budowie, organizacji i prowadzeniu fabryk dachówek, cegły, wyrobów szamotowych, rur kanalizacyjnych, płytek posadzkowych i naczyń kwasotrwałych.

### POSZUKUJACY PRACY:

- 141—Inżynier - Metalurg, Leobenezyk z praktyką odlewnicza żelazną poszukuje dodatkowego zajęcia w godzinach wie-

Z bliższych informacji o powyższych posadach korzystają mogą członkowie Stowarzyszeń, zgrupowanych w Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych.

Uprasza się Szanownych Korespondentów o nadsyłanie znaczków pocztowych na odpowiedź.

### Technicy bez posady,

zgłaszajcie swoje adresy z podaniem wieku i kwalifikacji oraz jak długo bez pracy, celem zarejestrowania przy rozpoczętej akcji pośrednictwa pracy. Kolegów, którzy wiedzą o wolnych posadach, prosimy uprzejmie o zgłaszanie. Związek Techników, Kraków ul. Sławkowska 6.  
448n

### Technik na ogrzewanie, kanal., wodoc.,

oraz roboty z zakresu techniki zdrowotnej. Samodzielny, dłuższa praktyka w biurze, montażu i akwizycji. Zmieni posadę, możliwy wyjazd. Łaskawa propozycja dla „TECHNOGRZEWE“ pod adr. adm. „Przeglądu Technicznego“ Czackiego 3/5.  
451n



# Wiadomości bieżące.

## PRZEMYSŁ I TECHNIKA.

### Wodociąg i kanalizacja w Warszawie.

Z powodu braku funduszy, podjęte w tym roku rozszerzenie warszawskiej sieci wodociągowo-kanalizacyjnej jest w likwidacji. Od d. 1 grudnia zamierzone jest całkowite przerwanie robót.

Przerwane będą wszystkie roboty, prowadzone przez dyrekcję wodociągów i kanalizacji, z wyjątkiem budowy filtrów, które będą wykonane w ciągu zimy i oddane do użytku z początku 1926 r. Roboty te zatrudniają około 400 robotników.

Natomiast przerwie ulegnie budowa kanałów, prowadzona w trzech miejscach, w tej liczbie budowa kolektora na Bielanach, oraz układanie rur wodociągowych, odbywające się również w trzech miejscach.

## Z CZASOPISM ZAGRANICZNYCH.

Le Génie Civil, Nr. 9 z dn. 29 sierpnia r. b.

Na treść zeszytu składają się m. in. nast. artykuły: Budowa przegród wielolukowych w Szwajcarii; Odbudowa kopalni węgla we Francji (dok.); Fały krótkie i bardzo krótkie w radio-telegrafii.

Le Génie Civil Nr. 10 z dn. 5 września r. b.

Zeszyt zawiera m. in.: „Wielkie stacje rozdzielcze elektryczne pod gołym niebem” oraz sprawozdanie z kongresu żeglugi śródlądowej w Grenoble w r. b.

Le Génie Civil Nr. 11 z dn. 12 września r. b.

Opisuje m. in.: „Urządzenia magazynów w hutach i odlewniach”; „Przenośniki linowe” (obliczanie lin), przez prof. F. Crestina; dok. art. o kongresie żeglugi śródlądowej we Francji.

La Technique Moderne Nr. 17 z dn. 1 września r. b.

Treść: „Rozbudowa portu w Havre”; — Przedwzięcie, tkanie i wytłaczanie jedwabiu sztucznego; IV kongres Międzynarodowy Budownictwa w Paryżu (15—16 czerwca 1925); II Kongres ogrzewania i wentylacji budynków mieszkalnych (Paryż, 10—22 czerwca 1925); II Kongres żeglugi śródlądowej i regulacji rzek we Francji (16—22 czerwca 1925).

Z. d. V. d. I. Nr. 32.

Jest to drugi zeszyt poświęcony przemysłowi i technice Nadrenji. Znajdujemy w nim ciekawy artykuł o mostach na Renie, przytaczający rozwój historyczny mostownictwa na tej rzece, na której zaczynając już od 4-go wieku budowali żelazne mosty Rzymianie. Wieki średnie nie przyniosły żadnych prac na tem polu i dopiero od w. 19-go wzniesiono wiele mostów żelaznych. Autor opisuje ich ustroje, rozważając je pod względem technicznym i estetycznym. Następny artykuł omawia porty reńskie; przytacza dane o obrocie ich i opisuje urządzenia przeladunkowe. Dalej opisane jest budownictwo statków rzecznych, zaczynając od wprowadzenia statków parowych aż do czasów obecnych (holowniki, statki towarowe i osobowe). W końcu zamieszczono dokończenie artykułu prof. Hülle'go o obrabiarkach wytwarzanych w Nadrenji.

st

Rekordami szybkości i pewności obliczeń biją

**„NOMOGRAMY” najlepsze suwaki logarytmiczne!**

„Nomogramy” są do nabycia w księgarniach w cenie 7 zł. Poczta wysyła się również po wpłaceniu 7 zł. czekiem na konto 159-042 w P. K. O.—lub przekazem pod: F. Langier, Lwów, Politechnika 5.

442n

# „TECHNIK”

## ZESZYT I TOMU I-go

### JUŻ WYSZEDŁ.

P. p. Prenumeratorzy (mieszkający w Warszawie), mający zamiar otrzymać poszczególne zeszyty tego wydawnictwa, proszeni są o odbiór zeszytu 1-go w Redakcji „Przełądu Techn.” (Czackiego 3) **codziennie w godz. 7—8 wiecz.**

Prenumeratę ulgową (zł. 32) przyjmuje w dalszym ciągu Komitet Wydawniczy **do dn. 1 grudnia r. b.**

## Dyrekcja Tramwajów Miejskich w Warszawie

zawiadamia, że po-inda **do sprzedania:**

- 1) około 500 tonn szmelcu żelaznego kutego,
- 2) „ 30 „ „ stalowego lanego,
- 3) „ 70 „ żelaznych otoczek,
- 4) „ 50 „ stalowych obręczy od kół.

które można obejrzeć na placu warsztatów głównych przy ul. Młynarskiej 2, na placu wydziału linii przy ul. Karolkowej № 27 oraz w magazynie głównym przy ul. Sierakowskiej № 7.

Termin składania ofert z podaniem cen loco plac Tramwajów do dn. 10 listopada r. b.

Oferty winny być nadsyłane w kopertach zamkniętych z napisem „Oferta na kupno szmelcu”.

451n



Toruńskie Biuro  
Inżynierskie Budowlane

## JAN BRODA

TORUŃ

**Dachy**

deskowe dla dużej  
rozpiętości

**Żelazobeton**

**Budownictwo**  
ogólne.



161



Zmniejszenie pracy silnika podczas próby do kilkunastu godzin nie daje wprawdzie rażących śladów działania próbowanego smaru na czopy i panewki, pozwala jednak, przy umiejętnym badaniu silnika, określić po próbie, o ile próbowany smar może być bezpiecznie badany nadal w silnikach podczas lotu.

Jako minimalny czas próby smaru w silniku w probierni przyjęto 10 godzin.

Przy nienormalnych objawach ruchu silnika podczas próby, próbę przerywa się i silnik należy rozebrać.

### 3. Uwagi dotyczące możliwości smarowania silników lotniczych Hispano-Suiza i Renault olejem mineralnym.

Duża zależność polskiego lotnictwa od obcych rynków, wskutek stosowania oleju rycynowego jako smaru w niektórych silnikach, wywołała zrozumiałe dążenie do zastąpienia obcego rycynusu krajowym olejem mineralnym. Zamiana ta prawdopodobnie nie dałaby żadnej oszczędności na ruchu silników, gdyż pomimo obecnej wysokiej ceny oleju rycynowego, wywołanej zmniejszeniem jego produkcji w koloniach francuskich (Madagaskar, Indo-Chiny) smar ten jest przecież cokolwiek tańszy od oleju Vacuum, który narazie w polskim lotnictwie panuje.

Nadto, olej rycynowy, jako smar, jest znacznie lepszy od najlepszych olejów mineralnych, a więc stałe stosowanie tych olejów w silnikach zamiast oleju rycynowego niezawodnie przyspieszy zużywanie się pracujących części.

Jednak, na wypadek wojny i ewentualnej izolacji Polski od Zachodu, lotnictwo polskie będzie zmuszone zaopatrywać się tylko w krajowe oleje mineralne, a stąd wynika konieczność wypróbowania w ruchu silników Hispano-Suiza, Renault'a a następnie i Lorraine-Dietrich'a przy zastosowaniu do nich jako smaru najlepszego z olejów mineralnych. W probierni W. C. Z. L.<sup>1)</sup> robione były już dawniej te próby z silnikiem Renault, jednak z wynikiem ujemnym.

We Francji wykonano dłuższą próbę z silnikiem Hispano-Suiza, do którego smarowania został użyty olej mineralny o małej lepkości. Wynik tej próby był ujemny.

Należy jednak przypuszczać, że zwykła zamiana w silniku oleju rycynowego na olej mineralny nie da żadnych gwarancji pewności ruchu, ponieważ ze zmianą rodzaju smaru należy też zmienić warunki pracy tego smaru w silniku.

Znajomość zjawisk, które zachodzą w łożyskach i w cylindrze silnika podczas pracy, jak również znajomość właściwości smaru roślinnego i mineralnego, pozwala zgóry oznaczyć najkorzystniejsze warunki pracy dla każdego z tych smarów.

Najcenniejszą właściwością smaru jest przyczepność. Zawdzięczając tej właściwości, smar zwilża powierzchnię panewki i warstewka smaru nie zostaje przerwana pod działaniem nacisku czopa.

Przyczepność smaru jest tem wyższa, im wyższa jest jego lepkość i maleje ze wzrostem temperatury smaru.

Ustalono ostatecznie, że olej rycynowy posiada wyższą przyczepność niż olej mineralny, przy tych samych stopniach lepkości i równych temperaturach.

Stwierdzono też wielokrotnie, że stosowanie olejów mineralnych o małej lepkości powoduje wzrost mocy silników od 2,5% — 3%, co się tłumaczy tem, że

smar o dużej lepkości ma duży współczynnik tarcia wewnętrznej, a więc zmniejszenie pracy tarcia zwiększa cokolwiek moc silnika.

Wynika z tego, że idealny smar powinien posiadać lepkość = 0 i przyczepność = ∞.

Stosowanie w silnikach smaru o małej lepkości, a więc i małej przyczepności, jest jednak dlatego niebezpieczne, że warstewka smaru w panewce może się rozerwać wskutek nacisku czopa, czop dotknie bezpośrednio białego metalu, co wywoła wzrost temperatury, a więc i niebezpieczeństwo wytopienia się łożysk.

Ponieważ przyczepność związana jest z temperaturą, staje się oczywiste, że dla otrzymania dostatecznej przyczepności w smarach o małej lepkości należy obniżyć do możliwych granic temperaturę łożysk, co pociąga za sobą konieczność intensywnego chłodzenia smaru. Chłodnicę do smaru należy wykonać tak, aby temperatura łożysk przy smarowaniu olejem rycynowym nie przekraczała 80°C, a przy smarowaniu olejem mineralnym była niższą niż 70°C.

Każdy smar odznacza się bardzo małym przewodnictwem cieplnym, a więc mimo dostatecznego chłodzenia smaru, podwyższenie temperatury w łożyskach może z łatwością nastąpić, gdy smar będzie powoli przechodził przez panewkę. Szybki przepływ smaru można uzyskać przez dostatecznie wysokie ciśnienie smaru w pompce zasilającej łożyska.

Jak widać z powyższych rozważań, smarowanie łożysk można znacznie ulepszyć przez podwyższenie ciśnienia smaru i przez chłodzenie.

Nowoczesne silniki Hispano-Suiza, z ciśnieniem roboczym smaru 12 at i dużymi chłodnicami, są wzorem podobnych rozwiązań.

Jeżeli przy stosowaniu oleju rycynowego duże ciśnienie i chłodzenie smaru zwiększają długotrwałość pracy silnika, to przy stosowaniu w silnikach olejów mineralnych czynniki powyższe odgrywają wyjątkowo pierwszorzędą rolę i wprost decydują o możliwości ruchu silników.

Kierując się powyższymi względami, należy przypuszczać, że kwestja zamiany oleju rycynowego na olej mineralny w silnikach lotniczych Hispano-Suiza i Renault może być rozwiązana w zależności od tego, jak każdy z powyższych typów silników pozwala na podwyższenie ciśnienia w pompce do smaru i na zastosowanie chłodnic.

### Silniki Hispano-Suiza 300.

Typ H. S. 300 pozwala z łatwością zastosować chłodzenie smaru, ze względu na obecność rurociągu zewnętrznego. Wstawienie chłodnicy do przewodu wypróżniającego nie przedstawia żadnych trudności. Podwyższenie zaś ciśnienia w pompce jest prawie niemożliwe, ze względu na duże nieszczelności, istniejące pomiędzy osłoną pompy a samą pompą. Wstawienie silniejszych sprężyn pod skrzydełka, jak również odpowiednie ustawienie zaworu redukcyjnego, wpłynie na zwiększenie ciśnienia do 5 — 5,5 at.

Wydajność pompki silnika H. S. 300 jest 1890 g/KM/h przy 2100 obr/min.

### Silniki Renault 300.

Sprawa zamiany oleju rycynowego na olej mineralny w silnikach Renault jest trudna do rozwiązania.

Cały rurociąg do smaru w tym silniku jest wewnętrzny, a więc stosowanie chłodnic wymaga innych pomp do smaru. Podwyższenie ciśnienia smaru jest

<sup>1)</sup> Warsztaty Centr. Zakładów Lotniczych.



niemożliwe, ze względu na brak zaworu redukcyjnego i małą ilość obrotów pompki ( $n = 320$  obr./min.). Nad to zwiększenie ciśnienia może tu wpłynąć korzystnie tylko na pracę łożysk głównych, ponieważ szybkość przepływu smaru przez łożyska korbowe nie zależy do ciśnienia w pompce, a tylko od wielkości siły odśrodkowej.

#### 4. Próba oleju mineralnego Vacuum B.

##### a) W silniku Hispano-Suiza 300.

Na podstawie porozumienia z K. W. C. Z. L. <sup>1)</sup>, postanowiono przeprowadzić 10-ciogodzinną próbę silnika H. S. 300, stosując olej mineralny Vacuum B, jako najwięcej zbliżony pod względem swoich właściwości fizykalnych do oleju rycynowego.

Przed rozpoczęciem próby została wykonana w W. C. Z. L. chłodnica do smaru typu „Lamblin“, o powierzchni chłodzenia ok.  $1 m^2$ .

Postanowiono przeprowadzić całą próbę bez stosowania tej chłodnicy, w celu utworzenia jaknajgorszych warunków pracy w łożyskach; krótka próba chłodnicy miała wyjaśnić tylko, o ile chłodnica obniża temperaturę smaru.

Dla próby obrano silnik H. S. 300 Nr. 107, przeznaczony do naprawy.

Po rozebraniu silnika i zmierzeniu czopów, wygładzono panewki, wypolerowano czopy główne i korbowe, wzmocniono w pompce do smaru sprężyny i ustawiono zawór redukcyjny smaru na wyższe ciśnienie.

#### Przebieg próby.

Data	Ilość godzin ruchu	Obr./min.	Temp. oleju	Temp. powietrza	U w a g i
31/III	0,2	1520	88° C	9,5° C	Bez chłodnicy
1/IV	1	1520	74° C	9° C	} Z chłodnicą
	0,2	1380	68° C	„	
2/IV	1	1580	92° C	6° C	} Bez chłodnicy
	2,5	1450	78° C	„	
	0,5	1580	93° C	6,5° C	
3/IV	3	1450	78° C	8° C	} Bez chłodnicy
	1,5	1580	92° C	6° C	

Spostrzeżono, że pomiędzy ilością obrotów silnika a temperaturą oleju, przy ruchu bez chłodnicy, zachodzi następujący związek:

$$\begin{aligned}
 n &= 1580 \text{ obr./min.} & t^{\circ} \text{ oleju} &= 92^{\circ} + 93^{\circ} \text{ C} \\
 &= 1450 & &= 78^{\circ} \text{ C} \\
 &= 1350 & &= 73^{\circ} \text{ C} \\
 &= 1250 & &= 66^{\circ} \text{ C}
 \end{aligned}$$

Podczas pracy silników H. S. 300 smarowanych olejem rycynowym, bez zastosowania chłodnic do smaru, zachodzi następujący związek pomiędzy ilością obrotów, a temperaturą oleju:

$$\begin{aligned}
 n &= 1580 \text{ obr./min} & t^{\circ} \text{ ryc.} &= 92^{\circ} \text{ C} \\
 &= 1450 & &= 78^{\circ} \text{ C}
 \end{aligned}$$

Podczas próby było stosowane śmigło płatowcowe.

Jak widać z przebiegu próby, chłodnica do smaru o powierzchni ok.  $1 m^2$  obniża temperaturę oleju o ok.  $14^{\circ} \text{ C}$ .

Należy przypuszczać, że w locie obniżenie temperatury zwiększy się do  $16 + 18^{\circ} \text{ C}$ .

Po rozebraniu silnika stwierdzono, że wszystkie wewnętrzne jego części znajdują się w nienagannym stanie. Pomiar czopów nie wykazał żadnego zużycia. Cały silnik wyglądał zupełnie normalnie, pomimo że podczas ruchu nie była stosowana chłodnica do smaru.

##### b) Wnioski dotyczące smarowania silników Hispano-Suiza 300 olejem mineralnym.

Silniki H. S. 300, w razie potrzeby, mogą być smarowane olejem mineralnym, jednak w takim razie należy silnik oddawać do naprawy po 25 — 30 godz. ruchu, a nie po 40—45 godz., jak to zwykle ma miejsce przy stosowaniu oleju rycynowego.

Ze względu na drgania, a stąd i na łatwość uszkodzenia chłodnic do smaru, należy chłodnice przymocowywać do kadłuba zapomocą elastycznych łączników (sprężyny, guma).

Chłodnicę należy umieszczać w rurociągu wypróżniającym.

Chłodnicę ze zbiornikiem do smaru należy łączyć rurką o średnicy nie mniejszej jak  $20 \text{ mm}$ , w przeciwnym bowiem razie ciśnienie w chłodnicy wzrośnie i uszkodzi delikatne jej elementy.

Należy wykonać 30-godzinną próbę oleju Vacuum B w silniku Hispano Suiza 300, stosując do tego celu jeden z samolotów typu Bristol.

##### c. Plan próby oleju mineralnego w silniku Renault.

W W. C. Z. L. obecnie wykonywa się nowy typ pompki do smaru do silnika Renault. Wyższe zęby pozwalają uzyskać wyższe ciśnienie smaru, a specjalne otwory w osłonie pompki umożliwiają dołączenie chłodnicy.

Podczas próby będzie użyty olej Vacuum B. Do próby będzie wzięty stary silnik, mało nadający się do naprawy.

##### 5. Próby ze smarem P. Z. N.

Oleje lotnicze Vacuum, stosowane obecnie powszechnie w lotnictwie polskim, pomimo swoich cennych zalet posiadają wielką wadę, wskutek tego, że punkt tężenia tych olejów leży wyżej  $+ 5^{\circ} \text{ C}$ . Oleje te, przy temperaturze powietrza ok.  $5^{\circ} \text{ C}$ , są już gęste, a więc wywołują wielki opór przy przechodzeniu przez rurki i chłodnicę w początku ruchu silnika, a także podczas lotów na wysokościach o temperaturze powietrza niższej od  $+ 5^{\circ} \text{ C}$ .

Prowadzi to do rozsadzenia chłodnic i połączeń gumowych pomiędzy rurkami.

Zastosowanie w lotnictwie oleju mineralnego o wysokiej jakości, posiadającego jednak punkt krzepnięcia —  $10^{\circ} \text{ C}$  do —  $15^{\circ} \text{ C}$  jest kwestją pierwszorzędnej wagi. Należy wszystkie krajowe rafinerje zachęcić do wykonywania olejów lotniczych o powyższych właściwościach i drogą prób praktycznych ustalić, który z nich będzie więcej odpowiadał wymaganiom stawianym w lotnictwie.

Rafinerja Państwowych Zakładów Naftowych w Drohobyczu dostarczyła warsztatom C. Z. L. dwa rodzaje oleju lotniczego, w celu przeprowadzenia badań z temi smarami w silnikach lotniczych.

Oleje te, na podstawie dat umieszczonych na kartach przyklejonych do beczek, posiadały następującą charakterystykę:

<sup>1)</sup> Kierownictwo Warsztatów Centr. Zakł. Lotniczych, Warszawy.

## Olej lotniczy P. Z. N.

$\gamma = 0,932$  (+ 15° C),  $E^0$  (50° C) = 12, temperatura zapł. = 176° (M. P.), punkt krzepnięcia = 1° C.

## Olej lotniczy „Polmin“.

$\gamma = 0,936$  (15° C),  $E^0$  (50° C) = 15,  $t$  zapł. = 205 C (M. P.), punkt krzepn. nie podany.

Przedstawiciel Państwowych Zakładów Naftowych, prócz tego ustnie zawiadomił, że olej lotniczy P. Z. N. posiada w przybliżeniu następującą charakterystykę:

$\gamma = 0,942$  (+ 15° C),  $E^0$  (50° C) = 12,  $t$  zapł. = 230° C (O. T.), punkt krzepnięcia = 10° C.

Próbie zastosowania smaru P. Z. N. do silnika „Fiat“ 12 bis (Nr. 63) po 1 g. 30 min. musiano przerwać, ze względu na obfite wyrzucanie z rur wylotowych węgla i sadzy.

W ciągu 1 g. 30 min. silnik pracował w następujących warunkach:

Ilość obrotów . . . . .  $n = 1200$  obr./min  
Ciśnienie smaru . . . . .  $p = 2,4$  at  
Temp. smaru . . . . .  $t_s^0 = \text{ok. } 80^\circ\text{C}$  (bez chłodnicy)  
„ wody . . . . .  $t_w^0 = \text{ok. } 82^\circ\text{C}$ .

Tego samego dnia była wykonana próba z olejem „Polmin“ na silniku S. P. A. (Nr. 72).

Silnik pracował 2 godziny w następujących warunkach:

Ilość obrotów . . . . .  $n = 1300$  obr./min.  
Ciśnienie smaru . . . . .  $p = 2$  at  
Temp. smaru . . . . .  $t_s^0 = 67^\circ\text{C}$  (bez chłodnicy)  
„ wody . . . . .  $t_w^0 = 75^\circ\text{C}$ .

Próba tego silnika była przerwana z powodów podobnych do poprzednich.

Następnie oba silniki były rozebrane i oględziny ich wykazały:

## Silnik „Fiat“.

Dna tłoków i cylindrów pokryte osadem 0,5 – 1 mm.

Pierścienie tłokowe, zalepione gęstą mazią, straciły swą elastyczność. Zawór wylotowy przedni w cylindrze I zawisł w dolnym punkcie zwrotnym i został usunięty z prowadnicy zapomocą młotka. Trzon tego zaworu był oblepiony twardą masą. We wszystkich panewkach głównych i korbowych biały metal został głęboko wytarty, w niektórych zaś panewkach spostrzeżono przesunięcie się warstwy białego metalu. Wnętrza czopów wału głównego były przepelnione gęstą mazią.

Owalizacja czopów głównych przed próbą 0,015, po próbie 0,03. Szybki wzrost owalizacji dowodzi, że smar ten nie posiada wymaganej przyczepności. Silnik po próbie oddano do gruntownej naprawy.

## Silnik S. P. A.

Panewki główne porysowane i zużyte. Dna tłoków pokryte grubą warstwą osadu. Stan silnika cokolwiek lepszy niż w przypadku poprzednim.

Na podstawie wyników próby, należy uznać oleje lotnicze P. Z. N. i „Polmin“ za nienadające się do użytku w lotnictwie.

Po nieudanej próbie, przedstawiciel P. Z. N. przysłał do wypróbowania jeszcze jeden gatunek oleju.

Smar ten, wedle danych rafinerji, odpowiada następującym danym:

$\gamma = 0,935 - 0,945$ ,  $E^0$  50° C = 12 ÷ 14,  $t^0$  zapł. 220° ÷ 230 C, punkt krzepnięcia — 10° C.

Olej ten przed próbą w silniku został zbadany w laboratorium W. C. Z. L. w następującym wyniku:

$\gamma = 0,940$  (+ 15° C),  $E^0$  50° C = 13,8° temper. zapłonu = 197° C.

Przy podgrzewaniu oleju do temperatury 200° C i wyżej, olej nie ciemniał, tak jak to było spostrzeżone

podczas badania olejów lotniczych poprzednio dostarczonych z P. Z. N.

Próbie tego smaru wykonano na silniku S. P. A. (Nr. 89).

Silnik pracował ok. 13 g. 05 minut w następujących warunkach:

Ilość obrotów . . . . .  $n = 1400$  obr./min.  
Temperatura smaru . . . . .  $t_s^0 = \text{ok. } 65^\circ\text{C}$  (bez chłodnicy)  
„ wody . . . . .  $t_w^0 = \text{ok. } 75^\circ\text{C}$   
„ powietrza . . . . .  $t_p^0 = \text{ok. } 22^\circ\text{C}$   
Ciśnienie smaru . . . . .  $p = \text{ok. } 2$  at.

Stan silnika S. P. A. Nr. 89 po próbie.

Łożyska główne i korbowe w nienagannym stanie. Owalizacja czopów nie powiększyła się. Na dnie tłoków i cylindrów nieznaczne ślady osadu.

Jednak na ściankach cylindrów i bocznych ściankach tłoków znajdowała się lepka maź.

Na podstawie wyników tej próby, olej ten należy uznać za możliwy do zastosowania w lotnictwie, jednak pod warunkiem, że rafinerja, w drodze ulepszenia tego smaru, usunie możliwość tworzenia się podczas ruchu silnika pozostałości maziowych w cylindrach.

Należy również w najbliższym czasie przeprowadzić badania innych olejów lotniczych krajowych, wymagając przytem, aby koniecznie posiadały punkt krzepnięcia w granicach — 10° C do — 15° C.

## Ogólna formuła na średnią chyżość przepływu w łożyskach rzecznych i kanałowych.

(wedł. pracy Prof. D-ra M. Matakiewicza).

Profesor Politechniki Lwowskiej Dr. inż. M. Matakiewicz ogłosił<sup>1)</sup> obecnie nową formułę na średnią chyżość wody w łożyskach rzecznych i kanałowych, opierając się na formule swej z r. 1910<sup>2)</sup> na przepływ wody w łożyskach naturalnych, przy zastosowaniu nowego także materiału obserwacyjnego i nowszych prac. Konstrukcja zasadnicza formuły pozostała ta sama, mianowicie prędkość wody równa się iloczynowi funkcji spadku i funkcji głębokości wody (dla kanałów — promienia hydraulicznego).

Podobnie jak w poprzednim wzorze, funkcję głębokości określił autor jedną krzywą — chociaż uważam, że nie jest to warunek przyrodzony, — ale na podstawie 2012 pomiarów hydrometrycznych oraz prac Forchheimera i Stricklera znacznie uprościł, przyjmując tak dla łożysk naturalnych, jako też kanałów

$$f(T) = 1,04 T^{0,7}.$$

Funkcja spadku otrzymała dla łożysk naturalnych postać tę samą, co poprzednio t. j.

$$f(J) = 34 J^{0,493 + 10 J},$$

dla koryt zaś sztucznych przyjęto

$$f(J) = 34 J^m,$$

gdzie wykładnik „szorstkości“  $m$  określił prof. Matakiewicz na podstawie 190 pomiarów zależnie od rodzaju koryta, już to liczbą stałą, już to prostymi o kształcie  $m = a - bJ$ , już też parabolami zależnymi od wielkości spadku  $J$ , a dla kilku rodzajów koryt ustalił  $m$  w podwójnych wyrażeniach, zależnie od wielkości spadku.

<sup>1)</sup> Zeszyt № 2 z r. 1925 wydawnictwa Akademii Nauk Technicznych.

<sup>2)</sup> Zasopismo Techniczne Lwowskie, 1910 i Zeitschr. für Gewässerkunde, Drezno 1910.

Ostatecznie ogólna formuła opiewa:

$$v = 35,4 T^{0,7} J^m,$$

przyczem dla kanałów zamiast średniej głębokości należy

wstawić promień hydrauliczny  $R = \frac{F}{p}$  (dla rur o prze-

plywie pełnym przekrojem  $R = \frac{d}{4}$ , a  $v = 13,41 d^{0,7} J^m$ ).

Wartości wykładnika  $m$  są uwidocznione w dołączonej niżej tabeli.

Szczegółowe wykresy i tabele ułatwiają szybkie obliczenie prędkości.

W porównaniu z poprzednią formułą — nowy

wzór daje dla rzek o głębokości poniżej 0,20 m znacznie większe prędkości, dla głębokości zaś powyżej 0,5 m do 7,0 m wartości niższe o około 5%. Za wysokie wartości prędkości obliczanych poprzednią formułą — zauważono przy jej stosowaniu.

Nowy wzór jest oparty o bardzo rozległy materiał pomiarowy, umiejętnie ujęty — znajdzie też bezwątpienia jaknajwiększe zastosowanie.

Oczywiście wzór ten, przedstawiając średnią z pomiarów hydrometrycznych, nie może dać dokładności większej niż dokładność pomiarów.

Ścisłym zbadaniem przepływu wody w rzekach i kanałach winne się zająć laboratorja wodne. Niestety jest ich niewiele na świecie, a w Polsce niema ani jednego.

#### WARTOŚCI WYKŁADNIKA SPADKU $m$ .

Lp.	RODZAJ ŁOŻYSKA	Wartość wykładnika $m$			UWAGI
		Wartość stała $m$	Równanie ogólne na $m$	Równanie specjalne na $m$	
1	Rzeki . . . . .	—	$0,493 + 10 J$		
2	Kanały ziemne regularne i czyste . . . . .	0,483			
3	Kanały ziemne zaniedbane . . . . .	0,505—0,515			
4	Kanały wyłożone bardzo szorstkim brukiem z kamienia łamanego, stare żłoby górskich potoków . . . . .	—	$0,493 - 2 J$		
5	Kanały o dnie żwirowem i skarpach z betonu lub bruku . . . . .	0,460			1) Wartość stała wykładnika wystarcza dla spadków od 0—0,5‰, przy większych spadkach należy stosować równanie ogólne. 2) Jak wyżej.
	Kanały betonowe uszkodzone . . . . .				
6	Kanały betonowe otwarte . . . . .	0,440 1)	$0,442 - 9 J$ 1)		1) Zbliżone do 3 ej kategorii Bazin'a, zgodne z kategorią kanałów betonowych Forchheimer'a 2) Zbliżone do 2 ej kategorii Bazin'a.
	Kanały betonowe gładko brukowane . . . . .				
7	Kanały o gładkiem dnie betonowem i gładkich murach bocznych . . . . .	0,420 2)	$0,422 - 14 J$ 2)		
8	Kanały betonowe lub gładko brukowane pokryte namulem . . . . .	0,405			
9	Najgładsze koryta próbne Bazina, czysty cement, heblowane drzewo . . . . .	—	$0,347 - 13 J$ 3)		3) Gładkość większa niż dla 1-ej kategorii kanałów Bazin'a, której odpowiada przy: $J = 0,0001 \dots m = 0,415$ $J = 0,001 \dots m = 0,387$ .
10	Koryta próbne Bazina, ze zwykłych desek . . . . .	—	$0,385 - 13 J$		
11	Rury betonowe szorstkie (z części składane) Sztolnie niezbyt gładko wyprawione . . . . .	—	$0,412 - 8 J$		
12	Rury betonowe średnio szorstkie (z części składane) lecz starannie wykonane . . . . .				
13	Betonowe łożysko Wiedunki . . . . .	—	$0,410 - 9 J$		
14	Sztolnie betonowe lub murowane, bardzo gładko wyprawione . . . . .	—	$0,400 - 12 J$		
15	Najgładsze rury betonowe, wykonane jako jednolity ciąg, lub części, z usunięciem (zaszlifowaniem) wewnątrz zaprawy wystającej ze stosu . . . . .	—	$0,380 - 13 J$		
16	Rury żelazne lane z silnym narostem osadu (silnie inkrustowane) . . . . .	—	$0,355 - 13 J$		
17	Rury żelazne lane z silnym narostem osadu (silnie inkrustowane) . . . . .	—	$0,478 - 1,2 J$		
18	Rury drewniane (klepkowe) . . . . .	—	$0,418 - J^{1/2}$	$0,416 - 28,7 J$	Równanie specjalne dla spadków poniżej 1,3‰.
19	Rury żeliwne używane, szorstkość według Kutter'a-Luegera ( $m_1 = 0,25$ ) . . . . .	—	$0,410 - J^{1/2}$		
20	Rury żelazne lane używane, szorstkość według Flamant'a . . . . .	—	$0,465 - J^{1/2}$	$0,305 - 3,25 J$	Równanie specjalne dla spadków ponad 10‰.
21	Rury żeliwne, nowe i czyste . . . . .	—	$0,370 - J^{1/2}$	$0,355 - 8 J$	Równanie specjalne dla spadków od 0,6—11‰.
22	Rury żelazne kute, szorstkość wg. Strickler'a:				
	I. na obwodzie wielokrotnie łączone				
	a) od . . . . .	—	$0,446 - J^{1/2}$	$0,411 - 5,1 J$	Równanie specjalne dla spadków od 1—10‰.
	b) do . . . . .	—	$0,434 - J^{1/2}$	$0,401 - 5,7 J$	
	II. na obwodzie jednolita blacha:				
	c) od . . . . .	—	$0,408 - J^{1/2}$	$0,377 - 6,7 J$	
	d) do . . . . .	—	$0,377 - J^{1/2}$	$0,348 - 8,2 J$	
22	Najgładsze rurki ciągnięte, miedziane lub mosiężne, szorstkość według Blasius'a . . . . .	—	$0,385 - J^{1/2}$	$0,156 - 3,25 J$	Równanie specjalne dla spadków ponad 50‰.



## X. Kongres kolejowy w Londynie

Stowarzyszenie Międzynarodowe Kongresów Kolejowych, założone w roku 1885 w celu popierania postępu w kolejnictwie, wznowiło swoją, przerwana przez zawieruchę wojenną, działalność na kongresie zwołanym w r. 1922 w Rzymie. Następny kongres miał być w r. 1930 w Madrycie, jednakowoż został przeniesiony na 1925 r. do Anglii, w celu połączenia go z obchodem tak doniosłym dla kolejnictwa, jak stulecie pierwszej kolei publicznej Stockton-Darlington.

Na uroczystym posiedzeniu inauguracyjnym 22 czerwca, w Institution of Civil Engineers, w obecności Księcia Walji, wybrany został na przewodniczącego kongresu Wicehrabia Churchill, prezydent kompanii Great Western, oraz przewodniczący 5. sekcji. Na następnych posiedzeniach przedyskutowano zgłoszone referaty:

Sekcja I. Utrzymanie toru i Budowa. 1. Metody konserwacji i naprawy toru pod względem technicznym i gospodarczym. 2. Zniesienie dozoru przejazdów w poziomie szyn. 3. Przyczyny pęknięcia szyn i sposoby zapobiegania im. 4. Racjonalna budowa styku szyn. 5. Stacje rozrządowe i zestawienia pociągów towarowych.

Sekcja II. Trakcja. 6. Paliwo i spalanie. 7. Smarowanie osi. 8. Lokomotywy elektryczne. 9. Parowozownie.

Sekcja III. Eksploatacja. 10. Dispatchery. 11. Ruch podmiejski. 12. Sygnalizacja linjowa

Sekcja IV. Sprawy ogólne. 13. Ośmiogodzinny dzień roboczy. 14. Statystyka. 15. Wspólne stacje i linje.

Sekcja V. Koleje drugorzędne i kolonialne. 16. Budowa. 17. Koncesje. 18. Trakcja.

Duże zainteresowanie wzbudziła referowana przez przedstawiciela kolei francuskiej sprawa ośmiogodzinnego dnia roboczego, ze względu na trudności powstałe w praktyce w państwach, gdzie zasadę tę zastosowano zbyt bezwzględnie do kolejnictwa. Uchwala Kongresu ujmuje tę delikatną ze względu na jej polityczną stronę

rzecz b. ostrożnie, orzeka jednak, że bezwzględne zastosowanie normy ośmiogodzinnej do wszystkich działów kolejnictwa jest niemożliwe (inpracticable).<sup>1)</sup>

Po ukończeniu obrad, delegaci udali się na uroczystość stulecia kolei do Darlington, gdzie staraniem czterech wielkich kompanij kolejowych angielskich urządzone była b. pouczająca wystawa retrospektywna kolejnictwa. Powszechną uwagę budziły oryginalne okazy typów parowozów począwszy od „Locomotion 1“, który prowadził pierwszy pociąg Stephensona, aż do najnowocześniejszej lokomotywy pociągu błyskawicznego pomiędzy Londynem a Edynburgiem „Flying Scotchman“.

Kongres zakończył szereg wycieczek pociągami, b. starannie i nawet wystawnie zorganizowanych, kosztem kompanij kolejowych angielskich.

Stowarzyszenie Kongresów Kolejowych posiada Stałą Komisję z komitetem wykonawczym w Brukseli i tamże wydaje miesięcznik fachowy (Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer). Należą do niego poszczególne Zarządy kolejowe, reprezentowane na kongresie w stosunku dwóch przedstawicieli na pierwsze 500 km sieci i po jednym na każde następne 500 km. Mogą również uczestniczyć Rządy w stosunku do opłacanej składki rocznej, przyczem mają udział w Komisji Stałej i w prezydium Kongresów. Jak dotąd, do Stowarzyszenia przystąpiły wszystkie większe koleje i Rządy, z wyjątkiem państw grupy centralnej i SSSR. Pierwsze będą już uczestniczyły w następnym kongresie, SSSR tymczasem pozostaje w zawieszeniu.

Rola Stowarzyszenia jest doradcza, bez żadnej egzekutywy formalnej wobec poszczególnych Rządów.

Działalność Stowarzyszenia zalega się z działalnością świeżo założonego w r. 1922 w Paryżu Związku Międzynarodowego Kolei, który tak samo ma na celu popieranie postępów w kolejnictwie i posiada głos tylko doradczy. Z czasem zatem musi nastąpić podział pracy tych instytucyj, gdyż właściwa może likwidacja jednej z nich jest, ze względu na współzawodnictwo międzypaństwowe (Francja i Belgja), mało prawdopodobna.

J. E.

## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

### BADANIA TECHNICZNE.

#### Wytrzymałość metali na rozciąganie w wysokich temperaturach.

Czasopismo Engineering (z 9-go października r. b.) podaje sprawozdanie p. John'a Brown'a z badań, które on przeprowadził nad rozciąganiem w wysokich temperaturach próbek z mosiądzu walcowanego (60% Cu i 40% Zn), stopu fosforowo-bronzoowego na łopatki turbinowe, walcowanego metalu Monela i odlewu aluminowego. Do prowadzenia tych badań, zwykła maszyna probiercza nie nadawała się, autor przeto zastąpił ją nową. Prace badawcze wykazały, że istnieje pewna temperatura krytyczna, przy której szybkość obciążania uzyskuje duży wpływ na wytrzymałość. Autor dochodzi do wniosku, że szybkość obciążania traci swój wpływ, gdy obciążenie pozostaje poniżej 160 kg/cm<sup>2</sup>. Co zaś do charakterystyki badanych metali, to twierdzi autor, że nie odpowiadają one nowoczesnym wymaganiom wytrzymałości w wysokich temperaturach.

### BUDOWNICTWO

#### Miasto ogród uniwersyteckie w Paryżu <sup>2)</sup>

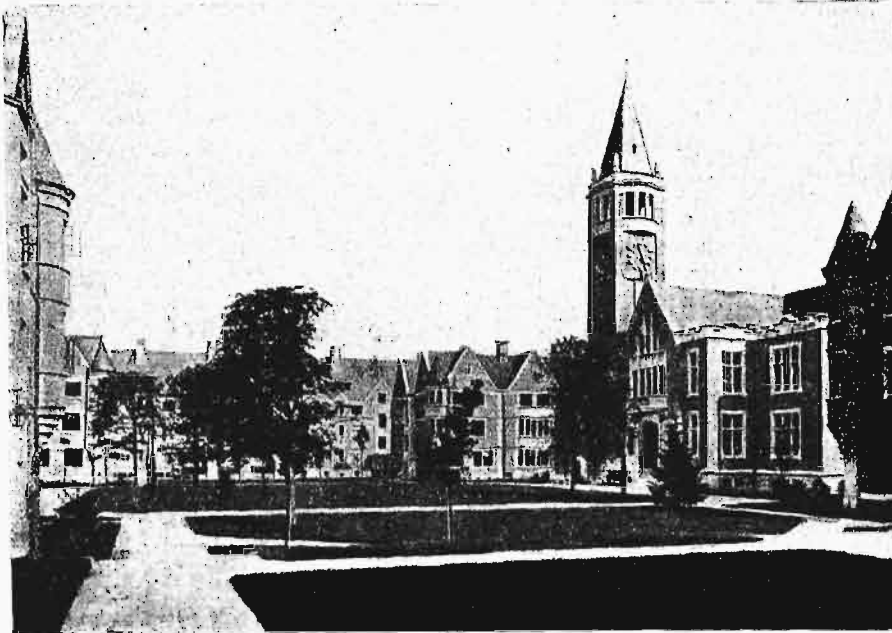
W lipcu r. b. otwarto w Paryżu pierwszą serię budynków, wybudowanych z fundacji Deutsch de la Meurthe'a i mających stanowić początek obszernego miasta-ogrodu dla studentów szkół wyższych Paryża.

Ofiarodawca, pragnąc przyjść z pomocą najbardziej dotkniętym kryzysem mieszkaniowym, złożył na budowę domów akademickich 10 milionów fr. Minister Oświaty zdecydował rozszerzyć projekt fundatora i utworzyć prawdziwe miasto ogród. Tereny na to zaofiarowało miasto na południowych jego krańcach, obok parku Montsouris, Powierzchnia tego osiedla wynosi 9 ha, a razem z parkiem i placami sportowymi 27 ha.

<sup>1)</sup> Por. artykuł p. J. Głysztor na str. 573 i nast. (№ 38) niniejszego rocznika.

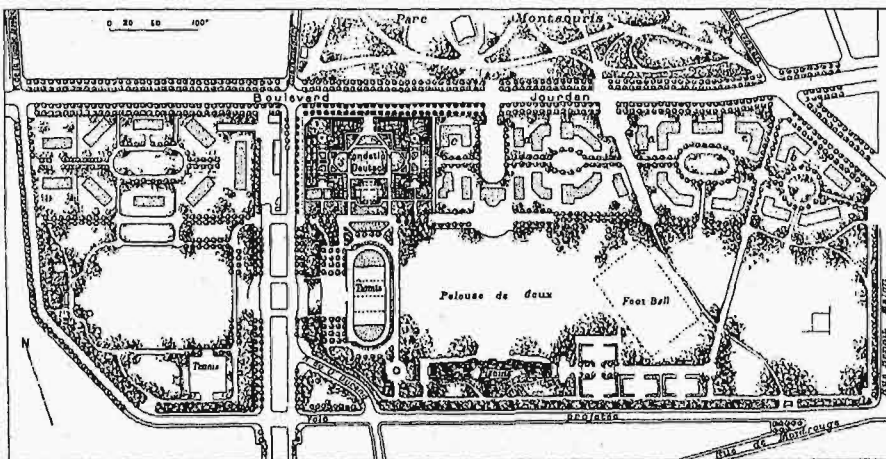
<sup>2)</sup> Le Génie Civil, 1925 (t. 87) str. 281.

Prócz budowli wspomnianej fundacji, które widzimy na rys. 1, poszczególne szkoły wyższe mają budować własne domy dla swoich słuchaczy. Nadto niektóre państwa zaproszone zostały do wystawienia pawilonów dla swoich studentów. Kanada, Belgja i Argentyna skorzystały z zaproszenia i rozpoczęły już budowę własnych gmachów.



Rys. 1. Widok ogólny pawilonów wykonanych.

Jak widać z rys. 1, domy pierwszej części tworzonego osiedla są przeważnie 2-piętrowe i tworzą stosunkowo dość zwarty zespół bloków. Zawierają one prócz sal: restauracyjnej, auli, hall'u i czytelni, ześrodkowanych w pawilonie centralnym, szereg pokoi dla studentów (pojedynczych) oraz mieszkania administracji.



Rys. 2. Plan ogólny osiedla.

Pokoje te są o wymiarach  $3\frac{1}{2} \times 4,2$  m; ogrzewanie (centralne) wykonano osobno dla każdego pawilonu. Opłata za pokój wynosi 150 fr. mies. (ok. 40 zł.). Organizacja życia w osiedlu ma być oparta na wzorach amerykańskich i angielskich domów akad., mianowicie przy pozostawieniu znacznej swobody dla każdego mieszkańca, zachowuje się jednak pewną dyscyplinę i porządek ogólny.

## DROGI KOŁOWE.

### Nowy autodrom francuski.<sup>1)</sup>

Ostatnie wyścigi samochodowe o Wielką Nagrodę Francji odbyły się na nowym autodromie Linas-Montlhéry. Tor wyścigowy autodromu jest żelbetowy, zamknięty (2500 m), a obok niego zbudowana jest droga dojazdowa o długości 11,23 km i szerokości 10 m. Droga ta (drenowana), na długości ok. 3,6 km, jest pokryta nawierzchnią betonową grubości 15 cm, na podtorzu szabrowym 4—5 cm grubym; pozostała część drogi (7,6 km) posiada nawierzchnię pokrytą nieprzemakalną warstwą smoły, na solidnym podłożu z 4 cm piasku i 15—20 cm tłucznia. Grubość nawierzchni smołowanej wynosi ok. 10 cm. Emulsja bitumiczna, którą drogę smołowano, wylewana była w stanie zimnym, a wysychając tworzyła twardą powłokę asfaltową<sup>2)</sup>.

Dla lepszego porównania obu rodzajów nawierzchni, pokryto niemi na zmianę szereg odcinków tej drogi. Odcinki betonowe wykonano przytem głównie na zakrętach. Okazało się, że odcinki smołowane (84000 m<sup>2</sup>) odpowiedziały wszelkim stawianym im wymaganiom. Stwardnienie ich nawierzchni następowało b. prędko, lecz zachowała ona pewną plastyczność; podczas deszczu nie była też ona śliską. W parę dni po jej wykończeniu, samochody do 3-ch t wagi mogły już nią jeździć z szybkością 150 km/h. Zużycie opon było nadzwyczaj małe, tak że naprz. podczas wyścigów samochód Peugeot przejechał tą drogą 1056 km, z szybkością średnią 86 km/h, bez zmiany żadnej opony. Wykonanie całej tej drogi trwało od 15 kwietnia r. b do 7 czerwca, a więc zaledwie 7 tygodni.

## TECHNIKA CIEPLNA.

### Nowa siłownia o turbinie rtęciowej<sup>3)</sup>.

W elektrowni Dutch Point, należącej do Hartford Electric Light Co. w St. Zjedn. zainstalowano przed rokiem zgórą turbiną rtęciową, jednostopniową, o mocy 1800 kW. Wobec pomyślnych wyników pracy tego silnika, ustawiono obecnie nową taką turbinę, lecz już o większej mocy, mianowicie 9000 kW i 3-stopniową.

Nowy zespół silnikowy posiada kocioł zmienionej konstrukcji, o osobnych komorach z opłomkami pionowymi, które to komory, niezależnie jedna od drugiej, mogą być wyjmowane do czyszczenia lub naprawy, na ich miejsce zaś mogą

<sup>1)</sup> Le Génie Civil, 26 września r. b.

<sup>2)</sup> Jest to t. zw. po francusku nawierzchnia „Colas“, lub po angielsku „Cold Sprayed“.

<sup>3)</sup> Electr. World, 26 września 1925.

być wstawiane nowe komory. Każda opłomka posiada osobny obieg. Do przegrzewania pary rtęci służą wygięte rurki, umieszczone w górnej części kotła i zaopatrzone w żłobki przebiegające linią śrubową na zewnętrznej ich powierzchni, celem jej powiększenia.

Zespół pracuje przy ciśnieniu roboczym 5 at, łącznie z instalacją turbinową na parę wodną, o mocy 12000 kW i 38 at ciśnienia. Przewidywane jest osiągnięcie dla obu instalacyj sprawności turbin do 70%.

### Koksowanie w niskich temperaturach w elektrowni <sup>1)</sup>.

W znanej elektrowni Lakeside w St. Zjedn. (Milwaukee), pierwszej wielkiej instalacji, w której wprowadzono w swoim czasie opalanie pyłem węglowym, zastosowano po wieloletnich przygotowaniach i próbach wstępne koksowanie pyłu w niskiej temperaturze. Ok. 1/5 ogólnego zużycia pyłu (210 t dziennie) poddaje się koksowaniu, przy czym koks utrzymuje się również w postaci pyłkowatej, dającej się jeszcze łatwiej spalać niż pył węglowy. Wyjaśnienie czy daje ten przebieg korzyści handlowe, wymaga doświadczenia na większą skalę, to też próby w Lakeside powinny być miarodajne.

Jak wykazały one, prócz oszczędności na węglu, dają się uzyskać dość znaczne zyski ze sprzedaży produktów ubocznych destylacji, jak gazu, smoły, siarczanu amonu i t. d. Wyniki te zainteresują przeto zapewne szersze koła, nie ustające w wysiłkach ku doskonaleniu gospodarki cieplnej.

## Nekrologja.

### Ś. p. Prof. Artur Kühnel.

Dnia 26 września r. b. zmarł ś. p. Artur Kühnel, profesor Politechniki Lwowskiej, redaktor „Czasopisma Technicznego“, długoletni członek Wydziału Lwowskiego Towarzystwa Politechnicznego, członek-korespondent Akademii Nauk Technicznych w Warszawie.

Ś. p. profesor Kühnel, urodzony w roku 1874, po ukończeniu gimnazjum w Krakowie, wstąpił na wydział inżynierji lądowej Politechniki Lwowskiej, który ukończył w r. 1897.

Po ukończeniu Politechniki, przez rok pracował w charakterze asystenta u ś. p. prof. Skibińskiego, następnie poświęcił się pracy zawodowej. Z początku był przy budowie kolei, a następnie zajął się inżynierją miejską, piastując stanowiska inżyniera miejskiego w Samborze, a następnie naczelnika wydziału drogowego przy magistracie m. Lwowa.

W roku akadem. 1917/18 powołany został w charakterze docenta do wykładu budowy dróg i robót ziemnych w Politechnice Warszawskiej, zaś w r. 1919 otrzymał katedrę tegoż przedmiotu w Politechnice Lwowskiej.

Przedwczesna śmierć zastała na tem stanowisku wybitnego profesora i zacnego człowieka.

Zmarły posiadał długoletnie i rozległe doświadczenie zawodowe w dziedzinie budowy dróg, pogłębione sumiennymi studjami.

Obowiązki profesora spełniał z zapałem i poświęceniem. Ogłosił w drugu szereg prac: oprócz licznych artykułów drukowanych w pismach technicznych, wydał: „Drogi i ulice“, „Zasady budowy miast i małych miasteczek“, a przede wszystkim dzieła „Drogi“ i „Ulice“, które zjawily się w druku niedawno, wypełniając dotkliwą lukę w polskiej literaturze technicznej. Niestety, nie danem Mu było dokończyć rozpoczętego ostatniego dzieła pod tytułem: „Roboty ziemne“.

<sup>1)</sup> Electrical World, 1925, 15 sierpnia.

Ostatnie lata był niezwykle czynny jako redaktor „Czasopisma technicznego“; pracy też zmarłego pismo to zawdzięcza w znacznym stopniu swój wysoki poziom.

Kto miał sposobność bliższego zetknięcia się ze zmarłym, podziwiał w Nim kryształowy charakter, nie wdający się w kompromisy. Ś. p. prof. Kühnel mówił jasno i otwarcie co myślał, powodując się jedynie dobrem sprawy; był nadzwyczajnie skromny i małych wymagań osobistych. To też cieszył się powszechną sympatją i szacunkiem.

Cześć pamięci wybitnego technika i zacnego człowieka!

M. Nestorowicz.

## Kronika.

### NARADA W SPRAWIE ROZBUDOWY GDYNI.

Dnia 11-go ub. miesiąca odbyła się w Gdyni narada w sprawie rozbudowy tego miasta i portu, z udziałem pp: Min. Przem. i Handlu Cz. Klarnera, Min. R. P. M. Rybczyńskiego, Min. kolei K. Tyszkii, Wice-min. S. Wojsk. gen. St. Majewskiego, wojewody Pomorskiego St. Wachowiaka, komisarza oszczędn. St. Moskalewskiego, dyr. dep. G. Chrzanowskiego, kierownika budowy portu T. Wendy i licznych przedstawicieli władz wojskowych, kolejowych, administracyjnych i marynarki.

Przedmiotem narady były sprawy nast.:

a) Sprawy miasta Gdyni:

1) ustalenie wielkości miasta Gdyni, 2) prowizoryczne jego granice, 3) prowizoryczny plan, 4) ustrój administracyjny, 5) ujęcie prawne.

b) Sprawy kolejowe:

1) połączenie kolejowe z basenem wewn. i tory ładunkowe, 2) połącz. kolejowe z molo południowym i tory ładunkowe, 3) stacja pomocnicza w porcie, 4) stacja sortownicza i towarowa poza portem, 5) podział kosztów urządzeń kolejowych.

c) sprawy portowe:

1) przyspieszenie budowy falochronu i molo południowego, 2) sprawa połączeń z elektrownią w Rudkach i ewent. uruchomienie elektrowni własnej, 3) sprawa rybackie.

Jak to zaznaczył w przemówieniu swem p. minister Cz. Klarner, celem narady było omówienie całokształtu zagadnień włączających się z rozbudową portu w Gdyni, a tem samem z ogólniejszą kwestją — dostępu Polski do morza. W pracach nad temi zagadnieniami powinny być zjednoczone wysiłki całego społeczeństwa i Rządu.

Poszczególne sprawy, objęte powyższym porządkiem obrad, przedstawiają się jak następuje:

Plan rozbudowy Gdyni przewiduje założenie w miejscu dzisiejszej wsi. — City portowego, mieszczącego w przyszłości biura, banki, urzędy i t. d. Ku południowi od City ciągnęłoby się uzdrowisko, na zachód, a jednocześnie na południo-zachód w stosunku do ustalonych w skutecznym już planie budowy portu basenów portowych — magazyny portowe i tereny kolejowe, a jeszcze dalej w tym samym kierunku — dzielnica mieszkalna; na północo-zachód od basenów portowych — dzielnica przemysłowa, na północy, a także na terenie Oxywji — port dla statków wojskowych i urządzenia wojskowe. Wreszcie w Chylonji — dzielnica robotnicza. Tak rozplanowane miasto, rozłożone nad zatoką w formie wachlarza, miałoby w promieniu 3 km, posiadałoby przeszło 400 ha terenów użytkowych i — po zakończeniu całego planu rozbudowy — mieściłoby ludność prawie stu tysięcy <sup>1)</sup>.

W dyskusji nad tym projektem wypowiedziano nast. uwagi:

1) przewidziane w projekcie baseny portowe ograniczają przyszłą maksymalną przepuszczalność portu na 8 — 9 milj. t rocznie. Należy więc całość rozplanować w ten sposób, aby pozostawała rezerwa na dalszą rozbudowę portu, przy czym najdogodniejszą rezerwę stanowią tereny, położone na północo-zachód od

<sup>1)</sup> Por. opis portu Gdynińskiego w artykule p. dyr. dep. G. Chrzanowskiego w № 38 i 39 Przegl. Techn. z r. 1924 (t. 68).



basenów kopanych obecnie; przez tereny te możnaby w przyszłości uzyskać dodatkowe wyjście z portu na morze, nie należy więc tego kierunku zamykać przez zakładanie tu dzielnicy przemysłowej, którą trzeba przenieść w inne miejsce;

2) należy przy rozbudowie portu mieć na uwadze interesy rybołówstwa i stworzyć osobny port rybacki,

3) domów mieszkalnych, torów kolejowych, stacyj kolejowych i innych urządzeń, nie mających bezpośredniego związku z samym portem, nie należy urządzać zbyt blisko portu;

4) pożądane byłoby utworzenie ze względów bezpieczeństwa oddzielnego basenu naftowego.

W wyniku dyskusji postanowiono pozostawić:

1) możliwość rozwoju portu w kierunku północno-zachodnim;

2) ustalić, że punktem od którego będzie się rozwijało miasto Gdynia, przyszłym City portowem, jest teren wskazany na ten cel w projekcie Min. Rob. Publ.;

3) uważać obrady niniejsze jako wstępne, nie wiążące narad nad planem przyszłej Gdyni, gdy dokładne studia będą dalej posunięte w istniejącej Komisji Międzyministerjalnej do spraw rozbudowy miasta Gdyni; ostateczny plan regulacji miasta i rozwiązanie całości problemu rozbudowy Gdyni stanie się przedmiotem specjalnego konkursu, który urządzi Min. Rob. Publ.

W dalszym ciągu narad nad sprawami miasta Gdyni, punkty 4 i 5 porządku dziennego referował p. wojewoda St. Wachowiak. Podkreślając moment polityczny i socjalny, jaki nakazuje co najszybciej uporządkować sprawę administracji wybrzeżem morskim i Gdynią, wskazał mówca, że dziś za dużo władz ingeruje do miejscowych spraw administracyjnych, co pociąga za sobą niezadolenie miejscowej ludności z powodu przewlekłego toku postępowania każdej sprawy. Aby osiągnąć poprawę, należy uczynić z Gdyni miasto i wydzielić ją administracyjnie z powiatu. Ponieważ ludność miasta jest narazie zbyt nieliczna (2300 osób), aby mogła sama dźwignąć ciężar inwestycji miejskich, których koszt jest obliczany na 2 milj. złotych rocznie, okaże się potrzebna subwencja rządowa: przez 5 lat po 300 tysięcy złotych rocznie, a przez następne 5 lat po 100 tysięcy złotych rocznie, z tem, że po upływie tego czasu miasto Gdynia samoby już łożyło na nowe inwestycje. Obecni wyrazili zgodę z wnioskami p. wojewody.

B. Sprawy kolejowe referował p. wiceprezes Dyr. Budowy S. Andrzejewski.

Obecnie są wykonane plany szkicowe połączeń kolejowych Gdyni i jej portu, tudzież rozrządowej stacji kolejowej obliczonej w stosunku do spodziewanej w najbliższych latach pracy portu, którego zdolność przypuszczalna powinna niedługo już, jak wiadomo, wynosić około 3 milj. t rocznie. W związku z tem, kolejowa stacja towarowa winna być przygotowana do przepuszczania dziennie do 1500 wagonów. Budowa urządzeń kolejowych musi być przytem pomyślana w ten sposób, żeby pozostały rezerwy dla dalszego ich rozszerzenia, w miarę spodziewanego w przyszłości wzrostu portu w Gdyni.

Wskazywano na trudności, jakie następcza konfiguracja portu pod względem rozplanowania torów i składów kolejowych, w taki sposób, aby nie skępowały one rozwoju z jednej strony samego portu, a z drugiej strony miasta, które ściśnięte ze wszystkich stron: od południa przez uzdrowisko, od północy przez morze i baseny portowe, od zachodu przez wzgórze—ma jedyny wylot właśnie w tym kierunku, gdzie zostały zaprojektowane tereny kolejowe. Z drugiej strony, i tereny kolejowe powinny posiadać własne zapasy dla swego dalszego rozszerzenia, w miarę wzrostu portu<sup>1)</sup>.

W związku z tem postanowiono, by projektowane połączenia kolejowe były uzgodnione z planem całości, tak aby nie tamowały rozwoju innych elementów oraz zabezpieczyły sobie własne rezerwy rozwojowe.

<sup>1)</sup> Ustalono, iż na pierwszy okres rozwoju portu w Gdyni obecna stacja kolejowa będzie wyzyskana jako stacja rozrządowa, następnie zajdzie potrzeba odsunięcia licznych torów rozrządowych poza obręb portu, aby nie zajmować pod tory kolejowe rozrządowe zbyt dużej ilości terenów związanych z portem.

C Dwie najbardziej aktualne sprawy z zakresu budowy samego portu, mianowicie sprawę przyspieszenia budowy molo południowego i falochronu, oraz sprawę zabezpieczenia dla portu energii elektrycznej, referował naczelnik budowy portu, inż. T. W e n d a.

Przyspieszenie budowy falochronu i molo południowego jest wskazane z tego względu, że przez to uzyskaloby się bardziej dogodnie warunki dla pracy wewnątrz awanportu i przy budowie basenów. Przyspieszenie budowy nie pociągnęłoby za sobą dodatkowych kosztów, a jedynie ewentualność awansowania dodatkowo w r. 1926 na poczet umowy z konsorcjum, budującym port, ok. 1 milj. zł.

Co się tyczy elektrowni, to tu obecnie stan rzeczy jest następujący: port otrzymuje prąd od elektrowni w Rudkach (ok. 140 kW wieczorem i ok. 70 kW we dnie), oraz posiada własną małą elektrownię pomocniczą. To nie wystarcza, zwłaszcza wobec dokonanego zamówienia dźwignic elektrycznych, a przytem prąd jest drogi (kosztuje 35 gr. za kW). Wskazane zatem byłoby wybudowanie, koło Rudek na Raduni, elektrowni dla miasta Gdyni, obliczonej na ok. 600 kW, a prócz tego rozszerzenie dla potrzeb portu własnej elektrowni w porcie, jako rezerwowej w stosunku do elektrowni miejskiej. Zaznaczyć należy, że port musi być zupełnie niezależny od jakichkolwiek czynników przypadkowych w otrzymaniu prądu elektrycznego. Elektrownia na Raduni, odległa o 60 km, nie dawałaby tej gwarancji już z racji samej swej odległości. Wykonanie planu budowy elektrowni zajęłoby półtora roku i kosztowałoby ok. 2 milj. zł.

W dyskusji ustalono pogląd, iż niezależnie od elektrowni w Rudkach port w Gdyni winien posiadać własną elektrownię na miejscu, aby nie uzależniać licznych robót i różnorodnego zapotrzebowania na prąd w porcie od jednego źródła, odległego od portu o kilkadziesiąt kilometrów i administrowanego przez czynniki, niezależne od portu.

Wreszcie sprawy rybackie referował p. dyrektor G. Chrzanowski, stwierdzając, że potrzeby rybaków w Gdyni powinny być zaspokojone, choćby nawet sprawa ta nie przedstawiała szczególnego interesu z punktu widzenia handlowego. Należy też traktować ją oddzielnie od wszystkich innych spraw portu. Koszt urządzenia oddzielnego portu rybackiego nie jest duży i jest obliczany na ok. 170 tysięcy złotych.

W końcu poruszono sprawę terminów, w których musiałyby być opracowane przez Min. R. Publ. plany regulacyjne dla portu i miasta Gdyni. Kwestja ta jest szczególnie paląca, gdyż ruch budowlany w Gdyni, we wszelkiej jego postaci, rozwija się żywiołowo, a w sezonie budowlanym 1926 r. należy się liczyć z jego szczególnie wydatnym jego wzmożeniem. Na skutek braku planów regulacyjnych, ruch budowlany jest sztucznie hamowany, względnie — o ile mimo to rozwija się, — gotów skomplikować racjonalny plan ogólnej rozbudowy.

W rezultacie dyskusji na ten temat, p. min. M. Rybczyński przyrzekł, że ogólny plan rozbudowy Gdyni Ministerstwo Rob. Publ. przygotowuje najpóźniej na dzień 1-go marca 1926 r., plan zaś regulacji City portowego — w przeciągu dwóch miesięcy.

Wreszcie poruszono kwestję polskiej marynarki handlowej, bez której normalny rozwój własnego portu jest nie do pomysłenia. P. Wojewoda opowiedział o próbach, czynionych dotąd przez społeczeństwo Pomorza w kierunku stworzenia linii okrętowej polskiej, oraz o trudnościach, na jakie przytem napotymano, i wzywał do niezaprzestawania wysiłków w tym kierunku.

P. Min. Cz. Klarner oświadczył w odpowiedzi, że stworzenie własnych linii żeglugowych, co nie obędzie się bez pomocy i udziału Rządu, uważa za nieodzowny dalszy ciąg pracy nad budową własnego portu.

Wyniki powyższej narady należy uważać za b. dodatnie gdyż poruszono na niej szereg ważnych spraw dotyczących rozbudowy Gdyni i we wszystkich tych sprawach osiągnięto całkowitą zgodność opinii.