

# CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXX.

Lwów, dnia 5 sierpnia 1912.

Nr. 21.

TREŚĆ: Prof. Edwin Hauswald: Kształcenie techników za granicą (ciąg dalszy). — Inż. Ludwik Tadeusz Eberman: Motory Diesla do popędu okrętów (dokończenie). — Zdzisław Szpor: Galwaniczne ogniwo ekonomiczne. — Program kursu naukowego dla inżynierów budowy maszyn. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Rozmaiitości. — Sprawy bieżące. — Sprawy Towarzystw. — Polskie piśmiennictwo techniczne.

## Kształcenie techników za granicą.

Podał Prof. Edwin Hauswald.

(Ciąg dalszy).

### II. Szkoły techniczne we Francji.

(Nördling, *Technisches Hochschul- und Vereinswesen in Frankreich*; Dachler, *Zeitschr. österr. Ingenieure* 1911, 726; Cambon, *La France au Travail*; W. F. *O stanowisku techników*, C. T. 1894, 1).

Metody kształcenia inżynierów we Francji są zupełnie odrębne od naszych, a opierają się na dopuszczaniu do szkół wyższych tylko najzdolniejszych kandydatów i na prowadzeniu nauki i ćwiczeń w sposób nader wydatny i skupiony, przy doskonałym wyzyskaniu czasu i surowej, prawie wojskowej karności w zakładach szkolnych.

Organizacja państwowa służby technicznej istniała we Francji oddawna i tak istnieli tam już od r. 1508 królewscy urzędnicy do naczelnego dozoru dróg, mostów, portów i pałaców, w r. 1688 inżynierowie królewscy, w r. 1716 utworzono „Corps des Ponts et Chaussées“ i stanowiska inżynierów okręgowych, a około r. 1746 polecono jednemu inżynierowi zajęcie się kształceniem kandydatów do służby technicznej. W r. 1804 założył Napoleon „Szkołę Politechniczną“, mającą przygotowywać młodzież w naukach matematycznych i przyrodniczych do dalszych studiów odbywanych albo w specjalnych szkołach wojskowych artylerji i inżynierji, albo też w szkołach kształcących do państwowej służby cywilnej. Paryska „Ecole polytechnique“ zatrzymała do dziś swą cechę wojskową, tak że do jej zwiedzenia potrzeba osobnego pozwolenia ministerstwa wojny, pod względem zaś treści studiów jest zbliżona do dwu lat początkowych naszej Politechniki, albo raczej Akademii wojskowej. Podobieństwo nazwy naszej Politechniki i Szkoły paryskiej nie odpowiada obecnie wcale rzeczywistemu stanowi rzeczy.

Organizacja tej Szkoły ma na celu osiągnięcie jak najlepszych wyników na podstawie surowej karności i starannego wyzyskania czasu studiów.

Do zawodowego kształcenia inżynierów państwowych przeznaczona jest „Szkoła dróg i mostów“ w Paryżu, której wykłady obejmują w trzyletnim kursie: budowę dróg, mostów, kolei, budownictwo lądowe i wodne, elektrotechnikę, orga-

nizację państwową, prawo administracyjne, nauki przyrodnicze i rysunki. Program jest więc ogólny, niespecjalizowany, bo dążący jedynie do przygotowania inżynierów w administracji publicznej

Obie te Szkoły oparte są na następujących zasadach postępowania:

1. Liczba słuchaczy jest ograniczona odpowiednio do zapotrzebowania przewidywanego w dziale wyższych stanowisk technicznych.

2. Z pośród kandydatów wybiera się tylko najlepszych absolwentów szkół średnich na podstawie surowo prowadzonego egzaminu konkursowego.

3. W Szkole panuje karność wojskowa.

4. Słuchacze przebywają w internatach, albo przez cały czas studiów, albo też przez cały dzień podczas nauki i ćwiczeń.

5. Słuchacze pobierają już w Szkole pewną płacę i mają po ukończeniu studiów prawo do posady państwowej.

6. Podział godzin nauki i zajęć jest ustalony na każdy dzień; wszystkie godziny dzienne są wyzyskane tylko na cele nauki i ćwiczeń.

7. Egzamina musi się zdawać na czas: kto ich nie zda, musi powtarzać cały rok studiów, albo opuścić zakład.

8. Ambicję i ducha spóźzawodnictwa budzi się przez stawianie wielkich i trudnych zadań przy ścisłej kontroli, przez ocenę i lokowanie słuchaczy według wyników klasyfikacji.

9. Za wybitne prace rozdaje się nagrody honorowe.

10. Dłuższych feryi do wypoczynku niema, gdyż feryi szkolnych używa się co rok do odbywania kilkumiesięcznej praktyki przy większych robotach technicznych lub w biurach państwowych, przyczem praktykanci obowiązani są do prowadzenia „dziennika zajęć“ i do przedkładania Szkole obszernych sprawozdań z zajęcia w praktyce.

11. Mianowania służbowe odbywają się po ukończeniu studiów wedle lokacyi i oceny uzyskanej w Szkole.

W „Szkole Politechnicznej“ odbywa się przydzielanie kandydatów do służby wojskowej

albo cywilnej z urzędu, często niezależnie od ich życzeń.

Do kształcenia inżynierów dla przemysłu i przedsiębiorstw prywatnych przeznaczona jest „Ecole centrale des Arts et Manufactures“ w Paryżu, jakoteż szkoły specjalne w Lille, Lyon, Marseille itp. Nauka w tych szkołach trwa trzy lata, liczba uczniów jest ograniczona, a przyjęcie odbywa się na podstawie trudnego egzaminu, ale zato bez formalnego badania poprzedniego wykształcenia szkolnego, a więc nie wymaga się tam matury; granica najniższa wieku wynosi 17 lat. W Paryżu dopuszcza się na 1 rok tej Szkoły około 240 uczniów.

Pierwszy rok studyów jest wspólny, potem następuje podział na kierunki zawodowe: budownictwa, maszynowości, chemii, elektrotechniki i górnictwa, w innych znowu miastach tkactwa, hutnictwa, chemii itp.

Obok tych szkół wyższych istnieją średnie szkoły techniczne przyjmujące kandydatów mających około 15 lat, również na podstawie trudnego egzaminu wstępnego. Kurs jest trzyletni i podobny do kursu nauk w austriackich wyższych szkołach przemysłowych, przy silnem uwydatnieniu ćwiczeń praktycznych w pracowniach szkolnych i laboratoriach. Szkoły tem się jednak różnią od naszych, że są także internatami dziennymi z urzędowym podziałem czasu zajęć i wypoczynku od 6-jej rano do 8-jej wieczór.

Uczniów tych szkół przyjmują zakłady prywatne i państwowe, ostatnio wymienione tylko na stanowiska urzędników średniego stopnia.

Zadziwiająco mała jest liczba uczniów kształcących się w szkołach technicznych całej Francji.

Zwracam tu jednak uwagę na — bez porównania wyższą wydatność liczebną tych zakładów niż szkół typu austriackiego, z powodu ostrego dobierania słuchaczy przy wstępie i przymusu do nieustannej pracy, podczas gdy u nas jest wielu dopuszczanych, ale mało powołanych. Stosunki te wyrazić można liczbami przybliżonemi; jeżeli bowiem szkoła francuska o trzyletnim kursie ma ogółem 600 uczniów zapisanych co rok, to wydawać może przy uwzględnieniu różnych strat nieuniknionych około 120 ukończonych techników. Politechnika lwowska zaś, mająca kurs 4 i 4½-letni, a prócz tego wolność nieuczenia się, która daje możność marnowania czasu i życia pod osłoną Szkoły, wydawała np. na średnio 1280 zapisanych słuchaczy zwyczajnych, około 93 techników z II egzaminem państwowym i może 50 takich, co studia istotnie przerobili, ale egzaminu drugiego nie zdawali, bo im za granicami Austrii jest niepotrzebny. Stosunek więc liczby ukończonych techników do liczby zapisanych wynosi w szkołach francuskich około 20%, na Politechnice lwowskiej zaś 7·3%, względnie gdy doliczymy absolwentów nie zdających egzaminu 11·2%.

Gdy podzielimy liczbę lat, zużytych corocznie na studia, równą średniej liczbie słuchaczy zapisanych w jednym roku, przez liczbę techników, którzy co rok końcowy egzamin zdają, to otrzymamy liczbę lat potrzebnych do wykształcenia jednego egzaminowanego inżyniera. Liczba ta wynosi we Francji może 5 do 6, u nas zaś aż 13·8 lat.

Wyniki te oparte są na urzędowej statystyce

Politechniki lwowskiej z 4 lat, t. j. od r. 1907/8 do r. 1910/11 włącznie, przyczem odliczono od ogólnej liczby słuchaczy tych, którzy ze względu na obowiązujące przepisy II-go egzaminu zdawać nie mogą, a więc słuchaczy kursu geometrów, słuchaczy nadzwyczajnych i gości.

Liczbę tym sposobem otrzymane, podaje poniższe zestawienie:

Rok szkolny	Średnia liczba słuch. zwyczajnych (w obu półroczach)	Liczba II egzam. udałych
1907/8	1142	76
1908/9	1230	92
1909/10	1362	107
1910/11	1452	97

Przeciętna liczba słuchaczy zwyczajnych (bez słuch. kursu geometrów) wynosi w tych 4 latach: 1296, a po odliczeniu około 16 uczestników kursu górniczego 1280 rocznie; przeciętna liczba udałych egzaminów końcowych zaś 93.

Ponieważ każdy z tych 1280 słuchaczy zużywa I rok życia na studia w danym okresie, więc liczba 1280 jest zarazem liczbą lat zużytych co rok na studia w szkole. Wobec tego iloraz:

$$\frac{1280}{93} = 13\cdot8$$

daje nam przeciętną liczbę lat zużytych na wykształcenie jednego ukończonego i egzaminowanego technika.

Wynik ten uważam za bardzo niekorzystny ze stanowiska interesów naszego społeczeństwa, bo widać z niego, jak wiele lat życia marnuje młodzież nasza w Szkole, nie korzystając należycie z jej urządzeń i nie dając najkrótszą drogą do rozpoczęcia realnej i pożytecznej pracy zawodowej w życiu.

W liczbie tej mieści się także dość znaczna liczba słuchaczy, którzy studia tylko zaczynają, ale ich z różnych przyczyn nie kończą; natomiast zupełnie są wyłączone straty czasu spowodowane służbą wojskową, przerwaniem studyów i innymi wpływami, o ile dotyczące osoby nie były wpisane na Politechnikę. Zresztą na to niepożądane zjawisko przepełnienia szkół przy małej ich wydatności społecznej składa się u nas szereg czynników, jak np. źle pojęta i stosowana wolność akademicka, tanioscę czasnego, brak poszanowania czasu i pieniędzy w całym społeczeństwie, znaczna stosunkowo trudność studyów technicznych, często też brak środków utrzymania u słuchaczy.

Na Politechnikach niemieckich (Berlin, Darmstadt, Monachium) waha się liczba lat studyów przypadająca na jeden egzamin dyplomowy końcowy, między 7 a 10 latami. Wynik jest więc nieco lepszy niż u nas, a wyjaśnia się najpierw bardzo znacznymi kosztami studyów, skutkiem czego mało kto zapisuje się tam tylko dla formy; przez powszechny zmysł oszczędności ludności niemieckiej, która nie znosi żadnego marnowania życia lub majątku i tę okoliczność, że do zakładów wyższych zapisują się tam zwykle tylko ludzie zdolniejsi i zamożniejsi, u nas zaś prawie wszyscy uczniowie szkół średnich po zdaniu matury.

Gdybyśmy przyjęli, że przy doskonałem wyzyskaniu czasu studyów przeciętny słuchacz mógłby zdać II egzamin po 5 latach studyów, nie wliczając tu oczywiście praktyki odbytej poza szkołą, obecnie jednak zużywa na to 13·8 lat szkolnych, to

moglibyśmy iloraz 5:13,8 uważać za czynnik wydajności studyów, który dotąd jest jeszcze bardzo niski, bo wynosi zaledwie:

$$\eta = \frac{5}{13,8} = 0,36.$$

Sprawa ta zasługuje niezawodnie na szczególną uwagę tak profesorów, jak i młodzieży, tem bardziej, że przy należytem zrozumieniu rzeczy i zastosowaniu odpowiednich środków zaradczych wydajność społeczna naszych zakładów naukowych da się w znacznym stopniu podnieść.

Dachler ocenia w swym artykule system francuski bardzo korzystnie. Inżynierowie rządowi we Francji są bardzo dobrze i w krótkim czasie do zawodu swego przygotowani, dzięki ścisłemu doborowi kandydatów przy egzaminie wstępnym lub dopuszczeniu na podstawie dobrego świadectwa matury i dzięki doskonałemu wyzyskaniu czasu studyów przy systemie ścisłej kontroli, możliwej tylko w internatach. Internaty przyzwyczajają też słuchaczy do karności, posłuszeństwa i zorganizowanej pracy, co jest bardzo cenne dla przyszłych kierowników wielkich robót i fabryk. Studenci uczą się tam pośrednio sztuki rozkazywania i dopilnowywania danych poleceń na żywym przykładzie, bo muszą sami rozkazy podobne wypełniać. Opuszczaniu się w pilności zapobiega kontrola, obowiązek robienia ćwiczeń w terminach i zdawania egzaminów w swoim czasie, bez prawa odwlekania.

Obowiązkowa praktyka ręczna, nadzorcza i biurowa odbywana w czasie feryi szkolnych daje wychowankom szkół francuzkich dostateczną znajomość części praktycznej i konieczną pewność siebie w zajęciach zawodowych.

Z powodu zapewnionego z góry stanowiska urzędowego i dobrych tradycji istnieje we Francji większe niż u nas poszanowanie inżynierów o wykształceniu akademickim. Ponieważ zaś inżynierowie tamtejsi dostają się prędko na odpowiadające ich przygotowaniu stanowiska, więc nie zapominają swej wiedzy szkolnej, jak się to często w naszych stosunkach dzieć musi.

Wnioski, jakie Dachler wywodzi z porównania urządzeń francuzkich z austryackimi podane są w streszczeniu w *Czasopiśmie Technicznym* 1911, 329. Uważam je po części za chybione, co może tem się wyjaśnia, że Dachler zestawiał je głównie ze stanowiska tak zwanych „interesów zawodowych“ inżynierów akademików, a nie z wyższego i ważniejszego stanowiska interesów i zdrowego rozwoju całego społeczeństwa. Pragnąłbym więc w krótkości omówić krytycznie te jego wnioski, na które się zgodzić nie można.

Najpierw mamy wniosek żądający rozdzielania za wzorem Francji kształcenia techników państwowych i cywilnych. Rzecz tę powinno się zdaniem mojem pozostawić słuchaczowi, który przez stosowny dobór przedmiotów może się w tym lub owym kierunku lepiej przygotować. Rozdział egzaminów rządowych i dyplomowych został w Prusiech niedawno zniesiony, dlatego, że ani słuchacz ani profesorowie nie mogli z góry wiedzieć, czy dany kandydat zostanie potem do służby rządowej, czy prywatnej przyjęty.

Nadto nie jest pożądane, żeby inżynier państwowy nie zapoznał się przynajmniej w Szkole

z wymogami techniki prywatnej, z którą będzie potem ciągle w styczności.

Do 2. Ograniczenie liczby słuchaczy szkół wyższych jest pożądane, ale trzeba się bardzo głęboko nad sposobem jego przeprowadzenia zastanowić, aby nie usuwać od studyów ludzi nieraz bardzo zdatnych. Może najgorszym ze wszystkich jest „bezduszny“ system ograniczania liczby studentów, wprowadzony od kilku lat na politechnikach austryackich z niemieckim językiem wykładowym, gdzie się przyjmuje lub usuwa kandydatów tylko według prowincyi, z której pochodzą, nie troszcząc się o ich zdolności i świadectwa. System francuski, używany także w Rosyi, jest już lepszy, posiada jednak bardzo poważne wady, bo dopuszczenie na politechnikę zależy tam od wyniku egzaminu konkursowego z przedmiotów głównie nietechnicznych, skutkiem czego nieuniknione jest odrzucenie wielu kandydatów, nawet wybitnie w kierunku technicznym uzdolnionych, mających jednak tylko średnie zdolności do nauk matematycznych i przyrodniczych; odpadają przytem także i tacy kandydaci, których zdolności czasem dopiero w ciągu studyów się rozwijają. Dobieranie zaś liczby nowych studentów, w ten sposób, aby potem wszyscy absolwenci mieli zapewnione posady państwowe, może być wprawdzie dla nich bardzo przyjemne, ale nie jest korzystne ani dla państwa, ani dla przemysłu prywatnego, które nie mają z czego wybierać, tylko muszą brać kandydatów po kolei, bez względu na ich szczególne zalety i wady. Wykluczenie zdrowej konkurencyi zawodowej jest także krzywdą dla całego społeczeństwa, bo nie sprzyja bynajmniej wytwarzaniu się wybitniejszych osobistości i prac, co np. we Francji już spostrzedz można.

Są przecież inne sposoby usunięcia przepelnienia szkół bez wad wyżej przytoczonych, o czem pomówimy przy końcu tego artykułu.

Dachler powtarza zarazem nader popularny, ale nie bardzo trafny frazes o tem, że techników z wykształceniem akademickim nie powinno się wogóle używać do „niższych“ zadań zawodowych, które możnaby odstąpić absolwentom średnich szkół technicznych, ale oddawać im odrazu wyższe stanowiska, odpowiednie ich inteligencji i wiedzy, jak to się ma dzieć w służbie rządowej we Francji. Mamy więc tu ulubioną teorię o sztabie generalnym“ w dziedzinie techniki i przemysłu. Na szczęście dawny system dobierania oficerów sztabowych, tylko na podstawie studyów w akademii wojennej, został już w Austrii zniesiony, bo naczelnicy sztabu przekonali się, że oficerowie pozbawieni praktyki i styczności z najważniejszymi, choć „niższymi“ czynnościami armii, nie mogą być dobrymi sztabowcami. Awans na stanowiska wyższe powinien być możliwy dla wszystkich ludzi odpowiednio zdatnych, którzy w jakimkolwiek dziale służby będąc odznaczyli się talentem i dzielnością. Podobnie ma się rzecz także w dziedzinie techniki, gdzie każdy młody technik tam zaczynać musi, gdzie go dane warunki postawią i dopiero własną pracą, zasługą i wiedzą wydobyć się może na stanowiska wyższe, jego przygotowaniu więcej odpowiadające. Wstręt do obejmowania zrazu niższych stanowisk technicznych nie jest objawem zdrowym i nie świadczy dobrze o dzielności osobistej i o zaufaniu do własnych sił u młodych inżynierów, jest zaś z tego względu wy-

soce niebezpieczny, że oddanie wszystkich stanowisk niższych w ręce np. absolwentów szkół średnich lub praktyków, wywołać musi w dzisiejszych stosunkach społecznych i politycznych szybkie ich posuwanie się na coraz wyższe stanowiska i zmniejszenie

zapotrzebowania inżynierów z wyższym wykształceniem.

Na inne wnioski Dachlera można się z małemi zastrzeżeniami zgodzić.

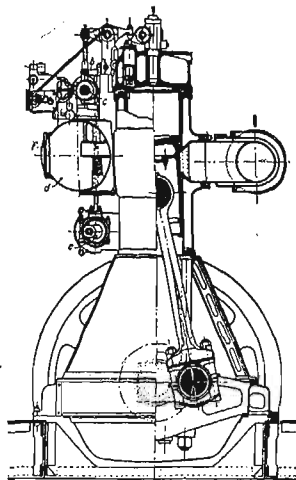
(D. c. n.)

## Motory Diesla do popędu okrętów.

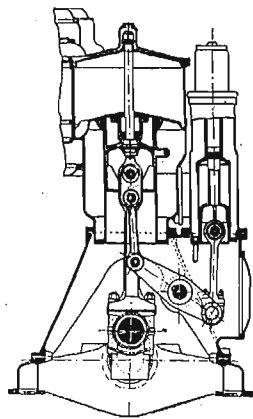
Napisał inż. Ludwik Tadeusz Eberman.

(Dokończenie).

Bracia Sulzer w Winterthur od r. 1904 zajmują się konstrukcją motorów okrętowych. Typ motoru, budowanego przez tę firmę obecnie, jest więc owocem długoletnich zmian, prób i doświadczeń, a różni się pod wieloma względami od typów, przyjętych przez inne fabryki. Ryc. 14 przedstawia przekrój cylindra motoru czterocylindrowego o skutku 400 K. M. przy 250 obr./min. Jest to motor, jak wszystkie Sulzerów, dwójkowy z osobną obustronnie działającą pompą przewiewną, przedstawioną na ryc. 15.



Ryc. 14.



Ryc. 15.

Wodzik tej pompy służy zarazem za tłok o niskiem ciśnieniu kompresora trzystopniowego, cylindry o średnim i wysokiem ciśnieniu znajdują się obok, tłoki pędzone dźwignią dwuramienną. Na ryc. 14 widzimy z prawej strony szczeliny i rurę wylotową, z prawej zbiornik powietrza przewiewnego *d*, ponad nim pompki paliwowe i wał stawidłowy. W nakrywie cylindra znajdują się wentyle paliwowe i rozruchowe, poruszane dźwigniami, siedzącymi na wale ekscentrycznie obtoczonym. Przez obrót tego wału można jeden lub drugi rodzaj wentyli włączać lub załączać. Zmiana kierunku obrotu polega na odwróceniu zasady, użytej przez Körtinga i fabrykę Norymberską; tutaj nie wał stawidłowy obraca się względem korbowego, tylko rolki, umieszczone na drążkach, zmieniają przez ruch łącznika *b* położenie względem krzywek stawidłowych. Otwory przewiewne są sterowane zapomocą suwaków tłokowych, umieszczonych wewnątrz zbiornika *d* i pędzonych osobnym wałem i mimośrodem *e*, a dostępnych przez otwory *f*. Powietrze przepływa, pędząc gazy przed sobą, nie wzdłuż, ale wpoprzek cylindra; mimo to przewianie ma być nie gorsze niż przy konstrukcjach zwyczajnych. Cylindry umieszczone są na słupach stalowych

i usztywnione zapomocą odlewów, podobnych kształtem do belek kratowych. Do obsługi służy 3 dźwignie: do rozruszania, do zmiany kierunku ruchu i do regulowania chyżości. Przełączanie wentyli rozruchowych i paliwowych następuje kolejno dwiema grupami.

Motory firmy Fiat w Turynie są bardzo podobne do dwójkowych motorów Körtinga, ograniczam się więc do opisu kilku szczegółów charakterystycznych: Korby motoru sześciocylindrowego ustawiono pod kątami  $180^{\circ}-60^{\circ}-180^{\circ}-60^{\circ}-180^{\circ}$ , tak że dwie obok siebie leżące pompy przewiewne tworzą niejako jedną obustronnie działającą i mają wspólny suwak tłokowy. W nakrywie cylindra znajdują się dwa wentyle przewiewne, wentyl paliwowy i wentyl rozruchowy. Do popędu pierwszych trzech służy wspólny mimośród, działający naprzemian na dwie pary dźwigni dotykowych. Zmiana kierunku obrotu odbywa się jak u Körtinga przez obrót wału stawidłowego, uzyskany tutaj przez przesunięcie wału pionowego w kierunku osi zapomocą zgęszczonego powietrza.

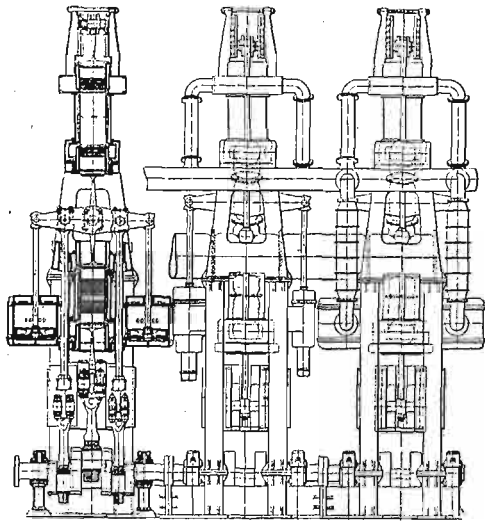
Reakcja kół śrubowych trzyma następnie wał pionowy w jednym lub drugim położeniu końcowem. Wentyle rozruchowe mają popęd podobny jak wentyle ssące przy motorze Kruppa przez krzywki przesuwalne, zakończone powierzchniami stożkowymi. Do przesunięcia ich służy drążek, przechodzący przez wał stawidłowy.

Dwie firmy francuskie, Sabathé w St. Etienne i Normand w Hawrze budują motory czwórkowe, pod widocznym wpływem wysokiego stopnia rozwoju budowy motorów automobilowych we Francji. Ale przeniesienie zasad konstrukcji motorów wozowych na duże motory okrętowe nie jest mojem zdaniem uzasadnione; motory obu firm powyższych przeszą brakiem dostępności do części najważniejszych i umieszczeniem szczegółów stawidła i regulacji po obu stronach motoru, skomplikowaną obsługę i t. d. Do zmiany kierunku jazdy trzeba wykonać sześć ruchów, zwrotność uzyskuje się przez przesunięcie wału stawidłowego po otwarciu wszystkich wentyli.

Motory dotychczas opisane tworzą niejako typy normalne, powstałe z odpowiedniego przekształcenia motorów stałych.

Dążenie do powiększenia skutku, do dalszego uproszczenia konstrukcji i do zmniejszenia wagi zachęciło prof. Junkersa w Akwizgranie do zastosowania pomysłu Öchelhausera do motorów Diesla. Ryc. 16 przedstawia motor o 800 K. M., wykonany w warsztatach Tow. akc. „Wesera“ w Bremie. W dwóch cylindrach, leżących ponad sobą, poruszają się po dwa tłoki w ten sposób, że gdy w jednym cylindrze tłoki się do siebie zbliżają, oddalają się w drugim. Do każdej pary cylindrów należą trzy

korby; tłoki zewnętrzne połączone są poprzecznymi i cięgłami, i działają na korbę środkową, tłoki wewnętrzne, również połączone, działają na korby boczne. Tak więc motor pracuje pod względem często-

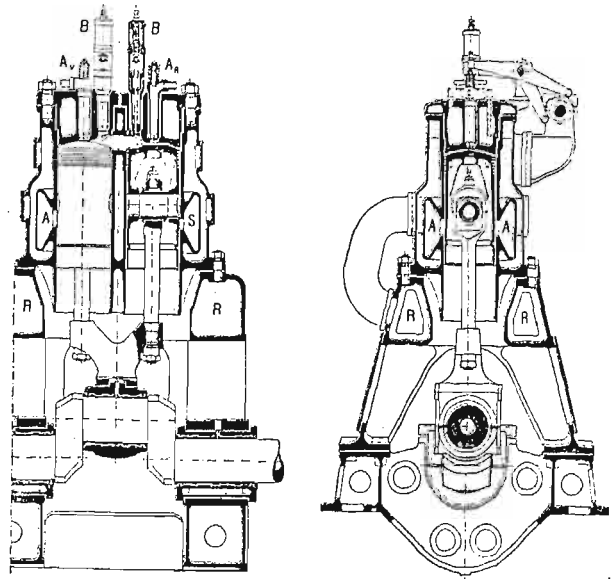


Ryc. 16.

ści okresów jak motor dwójkowy obustronnie działający, czyli jak cylinder zwyczajnej maszyny parowej. Wylot i przewiewanie cylindrów odbywa się szczelinami, otwieranymi i zamykanymi przez tłoki same, pozostają więc tylko ventyle paliwowe i rozruchowe. Jako dalsze zalety wymienić należy: Brak niektórych części, które konstruktorom i warsztatom sprawiają najwięcej trudności, a mianowicie denek, dławików, wentyli, skomplikowanych odlewów; uwolnienie cylindrów i ramy od sił osiowych; — doskonałe zrównoważenie mas i odciążenie łożysk wału korbowego i fundamentów; dobre przewiewanie cylindra; korzystną formę przestrzeni kompresyjnej, wolnej od trzona tłokowego; uproszczenie stawidła; mniejszą pracę pomp przewiewnych z powodu wielkich przekrojów szczelin w porównaniu z wentylami. Te zalety trzeba okupić pewnymi wadami: zawiłym mechanizmem korbowym, wielką wysokością i pewną nieforemnością maszyny. Niezgrabnym wydaje się też zawieszenie tłoków pompowych na poprzecznicy, łączącej wewnętrzne tłoki robocze z woznikami. Znaczna wysokość tych motorów nie stanie zapewne na przeszkodzie ich zastosowaniu w marynarce handlowej, na statkach wojennych zabraknie jednak ze względu na nisko położony pokład pancerny miejsca, a przez opuszczenie górnych cylindrów i powiększenie ilości obok siebie położonych, powiększyłoby się nadmiernie długość i wagę motorów, przy gorszym wyzyskaniu mechanizmu korbowego.

Oryginalny jest również motor Toussainta, budowany także przez „Weserę“, ryc. 17. Motor ten posiada 8 cylindrów o 250 mm średnicy i 360 mm

skoku, skutek wynosi 250 K. M. przy 200 obr/min. Cylindry odlane są po dwa razem, tłoki każdej pary cylindrów wykonują ruchy zgodne i działają z pomocą wspólnej głowicy łącznikowej na jedną korbę.



Ryc. 17.

Po wprowadzeniu paliwa przez dwa ventyle B następuje ekspansja, pod koniec skoku otwierają się naprzód szczeliny wylotowe A, potem szczeliny przewiewne S. następuje wypędzenie gazów wylotowych i napełnienie cylindrów świeżym powietrzem, potem kompresja itd. Tutaj więc dwa cylindry obok siebie stojące spełniają funkcję jednego cylindra dwójkowego. Zmiana kierunku odbywa się przez obrót wału stawidłowego względem korbowego, do rozruszania służą dwie seryje wentyli, z których jedna lub druga może być połączona ze zbiornikiem powietrza zgęszczonego.

Dalszego rozwoju budowy motorów okrętowych należy się przedewszystkiem spodziewać w kierunku budowy motorów dużych, obustronnie działających, dwójkowych i czwórkowych. Jednostki o 1500 i 2000 K. M. są już w warsztatach, w Norymberdze robi się w ścisłej tajemnicy próby nad motorem, którego skutek wynosi 2000 K. M. na cylinder, fabryka Ausburska przygotowuje motor czwórkowy, którego skutek na sześciu korbach będzie wynosił 12000 K. M. Krupp buduje dwa motory sześciocylindrowe po 1800 K. M. przy 125 obr/min. Inne firmy, jak Sulzer, Schneider w Creusot, Fiat w Turynie, zajmują się również konstrukcją wielkich motorów, nie wypuszczając jednak żadnych wiadomości poza obręb biura technicznego. Można się więc w najbliższym czasie spodziewać wielkich przewrotów w dziedzinie budowy motorów Diesla i maszyn okrętowych.

## Galwaniczne „ogniwo ekonomiczne“.

Podał Zdzisław Szpor.

Niema rodzaju ogniów galwanicznych, któryby w tylu najrozmaitszych typach był reprezentowany, jak ogniwa z elektrodami z cynku i miedzi, z roz-

czynem siarczanu cynku jako elektrolitem i siarczanem miedzi jako depolaryzatorem. Powodem tego jest względna taniość, a znaczna energetyczna po-

jemność materiału czynnego tych ogniwi, t. j. cynku i siarczanu miedzi, które to przymioty czynią ten rodzaj ogniwi nadzwyczaj pożądanym tam, gdzie właściwy im, względnie duży opór wewnętrzny nie stoi na przeszkodzie (zwłaszcza dla telegrafii i sygnalizacji).

Ale pomimo takiego nakładu twórczej pracy nie udało się żadnemu z wynalazców stworzyć ogniwa choć trochę zbliżonego do tego ideału, jaki osiągnięty być może. Wszystkie dotychczasowe ogniwa tego rodzaju posiadały oprócz indywidualnych ułomności jedną wspólną wadę, a mianowicie tę, że nie umiano radykalnie zapobiedz bezpośredniej reakcji pomiędzy cynkiem a siarczanem miedzi, która prowadzi do wielokrotnie szybszego zużycia tych materiałów, aniżeli by to oddawanemu elektrycznemu prądowi odpowiadało i do stopniowego obniżania elektromotorycznej siły ogniwa. Przez bezpośrednią bowiem reakcją cynk wypiera z siarczanu miedzi miedź, rozpuszczając się jako siarczan cynku, zaś miedź wyparta osiada na powierzchni cynku, przyczem energia chemiczna potencjalna tych materiałów zamienia się na ciepło. — Jeżeli zaś cynk raz powłócił się miedzią, natenczas zachowuje się w ogniwie wobec elektrody miedzianej, jako coś niżej stojącego w szeregu napięcia od cynku, przez co obniża się elektromotoryczna siła ogniwa. Przytem stanowią cząstki miedzi osadzone na powierzchni cynku z tymże cynkiem zwarte w sobie ogniwa, przez co się powierzchnia cynku utlenia, a na cząstkach miedzi wydziela się wodór w postaci bąbków; pierwsze powoduje dalsze zużycie cynku, jedno i drugie zwiększenie oporu przejściowego z anody do elektrolitu, a oprócz tego, z powodu elektromotorycznego zaangażowania wody samej w sobie, dalsze obniżenie elektromotorycznej siły ogniwa. — Jeżeli zaś w pobliżu anody znajduje się siarczan miedzi, natenczas cynk rozpuszcza się na siarczan cynku, a cząstki miedzi do cynku przychepione obrastają galwaniczną miedzią w postaci sopli zwieszających się ku dołowi, które, jeżeli ich się na czas nie usunie, wkońcu dosięgają katody i w ten sposób całkowicie ogniwo zamykają w sobie, powodując gwałtowne zużycie materiału czynnego bez oddawania prądu na zewnątrz.

Ogniwa takiej kombinacji chemicznej pracują tylko wtedy należycie, zużywając tylko tyle materiału, ile oddanemu prądowi odpowiada, jeżeli reakcja wypadkowa, t. j. rozpuszczanie się cynku kosztem siarczanu miedzi zachodzi pośrednio, co ma miejsce wtedy, jeżeli cynk jest zanurzony w czystym roztworze siarczanu cynku i dopiero za pośrednictwem tej dla siebie naturalnej soli, drogą wędrówki jonów wypiera miedź z siarczanu miedzi i zmusza do osadzania się na katodzie. Wtedy energia potencjalna chemiczna zamienia się całkowicie na energię elektryczną w postaci prądu elektrycznego.

Aby siarczanu miedzi do cynku nie dopuścić, posługiwano się wielokrotnie diafragmami, ale z małym skutkiem, bo one mieszanii się cieczy nie wiele przeszkadzają, ale zato przerastają nawskróś metalami wskutek ubocznych procesów elektrolitycznych, spowodowanych opadającym mułem cynkowym, powstającym z przymieszek cynku, jakoto siarki, żelaza, arsenu, węgla i i., które w procesie elektrolitycznym ogniwa nie biorą udziału wraz z miedzią, osiadła na cynku. — Najlepszym sposobem zapobiegnięcia bezpośredniej reakcji jest takie zestawie-

nie ogniwa, aby cynk był umieszczony w górnej części ogniwa, a nasycony roztwór siarczanu miedzi znajdował się tak nisko, by drogą dyfuzji w kierunku cynku wolniej wędrował, aniżeli go przeciętny prąd oddawany przez ogniwo ku katodzie cofa, względnie zużywa. Przytem utrzymuje się nasycony roztwór siarczanu miedzi swoim w stosunku do reszty cieczy większym ciężarem gatunkowym na dole ogniwa. — Największym jednak wrogiem tych ogniwi są zmiany temperatury, które ogniwo zawsze najpierw przez ścianę naczynia odczuwa. Dopiero od zmieniającej się temperatury ściany naczynia ogrzewają względnie ochładzają się stykające się z nią cząstki cieczy, a rozszerzając się, względnie kurcząc, a tem samem zmieniając swój ciężar właściwy, powodują krążenia cieczy i wleczenie siarczanu miedzi ku cynkowi.

Rozpoznanie właściwych przyczyn złego w ogniwach z siarczanem miedzi jako depolaryzátorem skłoniło mnie do zajęcia się skombinowaniem takiego ogniwa, które obok zupełnego usunięcia jednych a zredukowania aż do możliwego „minimum“ innych stron ujemnych, wykazywałoby osiągalne „maximum“ zalet, co na podstawie teoretycznych rozważań i dat zdobytych żmudnymi doświadczeniami w zupełności osiągnąłem.

Ogniwo moje, które ze względu na zupełną ekonomię jego pracy nazwałem „ogniwem ekonomicznem“, składa się

z naczynia szklanego,  
szklanej wkładki,  
szklanej rurki,  
elektrody miedzianej,  
elektrody cynkowej,  
śrubki łącznikowej i  
pokrywki.

Naczynie posiada w dnie zagłębienie spełniające funkcję zbiornika dla opadającego mułu cynkowego, fałd pionowy dla pomieszczenia rurki izolującej wypustkę elektrody miedzianej, drugi fałd pionowy służący do wysypywania siarczanu miedzi i zakarbowania poziome, na którym wspiera się wkładka.

Wkładka ma górą rozszerzenie do pomieszczenia elektrody cynkowej, którem się na zakarbowaniu naczynia w ten sposób wspiera, że między dolną krawędzią wkładki a dnem naczynia zostaje kilkumilimetrowa pozioma szpara, która umożliwia komunikację pomiędzy zewnętrzną, a wewnętrzną komorą ogniwa, na które ściana wkładki dzieli objętość naczynia. Zresztą wkładka jest tak zwężona, aby przy uwzględnieniu przeciętnej siły prądu oddawanego przez ogniwo, opór dyfuzyjny słupka elektrolitu zawartego w komorze wewnętrznej, dzielącego elektrody, był dostatecznym zabezpieczeniem anody przed zetknięciem się z siarczanem miedzi. — Zastosowanie rozmaicie zwężonych wkładek umożliwia użycie ogniwa do rozmaitych celów.

Elektroda miedziana jest gięta z drutu w kształcie gwiazdy, a leżąc na podwyższonym brzegu dna, znajduje pomieszczenie w szparze pod dolną krawędzią wkładki, co ją chroni przed zmianami położenia. Na pionową wypustkę elektrody miedzianej nadziana jest szklana rurka, która ją chroni przed zniszczeniem, jakie zachodzi tam, gdzie przewodnik zanurzony jest w cieczy posiadającej rozmaite koncentracje w różnych warstwach. Te części prze-



wodnika, które się zanurzają w cieczy gęstszej, zachowują się w stosunku do części zanurzonych w cieczy rzadszej jak rozpuszczalne elektrody, czyli, że przewodnik przedstawia wtedy w sobie krótko spięte ogniwo, tak zwane koncentracyjne i ulega zniszczeniu. — Rurka szklana jest zupełnie dostatecznym zabezpieczeniem przed tym wpływem. — W środku jest elektroda miedziana otwarta i pozostawia wolne przejście dla spadającego mułu cynkowego, a to chroni ją przed zanieczyszczeniem owym mułem, co podnosi wartość elektrolitycznie zdobytej miedzi.

Elektroda cynkowa jest cięta bez reszty z pasa blachy powtarzającym się zygzakowatym cięciem, a jej wypustkę stanowi wazki pasek wycięty ze środka i podgięty do góry, w którego koniec wkręca się wprost śrubkę łącznikową. Wspiera się elektroda cynkowa swoimi w kwadrat ułożonymi narożnikami na zakarbowaniu wkładki.

Pokrywka zrobiona jest z dwóch tekturowych, tłoczonych części, spojonych ze sobą zawiaską płócienną i jest pociągnięta lakierem. Jedna z tych części, nakrywająca ogniwo od strony fałdu wyspowego, posiada otworek do wyprowadzenia wypustki cynkowej, druga zaś ma wycięcie do przepuszczenia rurki z wypustką elektrody miedzianej i daje się swobodnie odchylić bez wzruszania anody i powodowania mącenia elektrolitu.

Jako elektrolitu używa się 15% roztworu siarczanu cynku. — Otrzymuje się go przez odpowiednie rozcieńczenie cieczy z wyczerpanych ogniwi, którą się w połowie magazynuje. Do zachowanej cieczy wrzuca się resztki zużytych elektrod cynkowych, przez co ostatnie ślady siarczanu miedzi wytrawiają się na siarczan cynku. Taką podstałą ciecz ściąga się przy pomocy specjalnego lewarka, który napełniony wodą i zatkany na końcu dłuższym koreczkiem na krótszym palcu zanurza się końcem krótszym, zaopatrzonym nóżką, w cieczy, a po odjęciu palca opuszcza ostrożnie aż do oparcia się na

dnie zbiornika; następnie podstawia się pod dłuższy koniec lewarka próżne naczynie, do którego po wyjęciu koreczka z wylotu lewarka przelewa się czysty roztwór siarczanu cynku. — Następnie wpuszcza się do ściągniętej cieczy specjalny areometr i dolewa miękkiej wody, ustawicznie mieszając tak długo, aż się areometr zanurzy po markę wskazującą ciężar właściwy 1.167, odpowiadający 15% roztworowi siarczanu cynku.

Napełnianie ogniwa ekonomicznego odbywa się w następujący sposób: Do naczynia wkłada się na dno elektrodę miedzianą tak, aby jej wypustka wraz z nadzianą rurką wpadła w odnośny fałd. Następnie wstawia się wkładkę i wysypuje odpowiednim fałdem  $\frac{1}{2}$  kg siarczanu miedzi dostatecznie rozdrobnionego do komory zewnętrznej ogniwa. Do ważenia siarczanu miedzi służy specjalna składana wążka kieszonkowa. — W górnej części wkładki ustawia się elektrodę cynkową, nakłada pokrywkę i wkręca śrubkę łącznikową. — Tak przygotowane ogniwa, należące do wspólnej baterii, ustawia się na miejscu przeznaczenia, zwrócone otwieralną częścią pokrywki ku przodowi — i załącza, tak oprowadzając przewodniki wypustkowe elektrod miedzianych, aby otwieraniu pokrywek nie stały na przeszkodzie. — Dopiero teraz odchyła się pokrywki i napełnia ogniwa przygotowanym 15% roztworem siarczanu cynku aż po marki na szklankach, wlewając ciecz przez cynki do środka wkładek — i zamyka ostrożnie pokrywki. — Co parę miesięcy należy w celu uzupełnienia odparowującej cieczy dolewać do ogniwi tą samą drogą miękkiej wody, aby anody zawsze się pewnie zanurzały. — Zresztą należy ogniwa pozostawić w zupełnym spokoju.

Miejsce dla ustawienia baterii należy zawsze tak obierać, aby nie podlegała jednostronnemu ogrzaniu (spowodowanemu n. p. bliskością pieca, słońcem i t. p.), względnie wstrząśnieniom.

(Dok. n.).

## Program kursu naukowego dla inżynierów budowy maszyn.

Komitet kursów inżynierskich urządza na Politechnice we Lwowie kurs naukowy dla inżynierów bud. maszyn. Kurs obejmuje dwie części: wykładową i ćwiczeniową. Wykłady odbędą się w czasie od poniedziałku dnia 7 października do soboty dnia 12 października 1912 r. — ćwiczenia i pomiary zaś w dniach 14 i 15 października, o ile to będzie możliwe.

Opłata: składa się z wpisowego w wysokości 5 kor. za cały kurs i z czesnego po 1 kor. za godzinę wykładu, albo 45 kor. (wraz z wpisowem) za prawo udziału we wszystkich wykładach. Za udział w ćwiczeniach złożyć należy osobno taksę i to: za ćwiczenia w laboratorium kalorymetrycznym 4 kor., za pomiary maszynowe 6 kor. od osoby.

Warunki ogólne: Uczestnikami kursu mogą być tylko osoby, które ukończyły całkowicie studia akademickie, osoby z innym przygotowaniem tylko, o ile uzyskają pozwolenie Komitetu.

Uczestnicy nie są obowiązani do zapisywania się na wszystkie wykłady kursu, lecz mogą je według woli wybierać.

Najmniejsza liczba uczestników potrzebna do odbycia się danego wykładu jest 5. W razie nie odbycia się pewnych wykładów zwraca się za nie opłaty. Termin ostateczny zgłoszeń i opłaty wpisowego jest 20 września — opłaty czesnego i taksy za ćwiczenia — 2 października.

Zgłoszenia przyjmuje i wyjaśnień wszelkich udziela „Sekretaryat Kursów Inżynierskich“ we Lwowie — Politechnika.

### Spis i treść wykładów.

Prof. Dr. Anczyc: 1. Zasady metalografii żelaza i jej zastosowanie w przemyśle maszynowym (z pokazami) . . . . . 3 godz.  
Struktura żelaza używanego w przemyśle i jej składniki; znaczenie ich dla własności mechanicznych żelaza (twardość, kruchość, plastyczność, wytrzymałość, spawalność, hartowność i t. d.). Znaczenie i wpływ przy-

- mieszek naturalnych (krzem, mangan, fosfor, siarka, miedź) i umyślnych (chrom, wolfram, nikiel i t. p.); zmiany struktury wskutek przeróbki (kucie na zimno i gorąco, przegrzanie, przepalenie, hartowanie, nawęglanie, odwęglanie i t. p.) i rozpoznawanie ich. Zastosowanie badania metalograficznego do rozróżniania rodzajów żelaza, oceniania zawartości składników, określania rodzaju przebytej przeróbki, wad materiału pochodzących z wyrobu lub użytkowania. Przykłady badania.
2. Nowsze materiały stosowane w budowie maszyn . . . . . 2 godz.  
(Na podstawie wykładu o zasadach metalografii) — a) żelazo lane ulepszone dodatkami; b) stal konstrukcyjna węglista z pieca elektrycznego; stale nowe, jako stopy żelaza z innymi metalami, c) stale narzędziowe (szybko obrabiające), d) brzozy nowsze, e) stopy łożyskowe, f) stopy lekkie — Przy omawianiu materiałów będą podawane ich własności mechaniczne, wytrzymałość, sposób najodpowiedniejszej przeróbki i zastosowanie.
- Prof. Dr. Chrzanowski: 1. Motory gazowe i ropowe . . . . . 4 godz.  
2. Turbiny parowe . . . . . 2 godz.
- Prof. Dzieślewski: Zasady elektrotechniki . . . . . 8 godz.  
Elektryczność i magnetyzm jako formy energii. Prąd stały i zmienny. Skutki prądów. Prawa prądów. Jednostki: Volt, Amper, Ohm, Watt. Przyrządy miernicze. — Pole magnetyczne magnesów i prądów. Działanie pola na żelazo i na prąd. Działanie pola na przewodnik w ruchu. — Generator, motor, transformator, motogenerator, przetwornica, trójprąd. — Przenoszenie energii na odległość. — Koleje elektryczne. Lamy elektryczne. — Systemy oświetlenia. Akumulatory.
- Prof. Fiedler: 1. Zasady opalania . . . . . 3 godz.  
Palenie się w tlenie a w powietrzu. Temperatura spalania a warunki mające wpływ na nią. Opalanie techniczne i jego ekonomia. Dym i sadza. Nowsze urządzenia.  
2. Wykład do ćwiczeń kalorymetrycznych . . . . . 2 godz.  
Badanie gazów spalania u kotłów parowych. Wyznaczanie wartości opałowej różnych materiałów opałowych. Bilans ciepła kotłów i maszyn parowych.  
N. B. Drobne zmiany lub rozszerzenia programu ad 1. i 2., zależne od pozyskania niektórych środków doświadczalnych, są jeszcze możliwe.  
3. Ćwiczenia praktyczne w Laboratorium kalorymetrii.  
4. Pomiar skutku i dzielności urządzenia maszynowego, obejmującego kotły i maszyny parowe w jednym z większych zakładów koło Lwowa.  
Pomiary odbędą się tylko wtenczas, jeśli w czasie kursu możliwe będzie uzyskanie stosownego terenu pracy w fabryce.
- Prof. Dr. Godlewski: Z dziedziny fizyki (z pokazami) . . . . . 2 godz.  
Przejście elektryczności przez gazy. Promienie katodowe, promienie dodatnie (kanalikowe), promienie Röntgena. Hipoteza elektronów. Ciała promieniotwórcze: uran, tor, rad, polon, aktyn. Natura promieni wydawanych przez ciała radioaktywne. Wytwarzanie helu, rozpad atomów, przetwarzanie się pierwiastków. Struktura atomu.
- Prof. Hauswald: 1. Organizacja i zarząd przedsiębiorstw . . . . . 2 godz.  
Znaczenie dobrego ustroju i zarządu w zakładach przemysłowych i urzędach. Cele organizacji: wyzyskanie sił, kontrola całości i wykonania, stwierdzenie kosztów. Przykład ustroju fabryki maszyn. Zasady prowadzenia zarządu; urządzenia ułatwiające pracę zarządu.  
2. Nowsze zasady obliczania i projektowania konstrukcyi maszynowych . . . 3 godz.  
Zasady ogólne projektowania konstrukcyi nowoczesnych. Zakres obliczeń, metody uproszczone. Obciążenia, natężenia, odkształcenia, działania dynamiczne, wpływ kształtu. — Względy konstrukcyjne, technologiczne, ekonomiczne i bezpieczeństwa. Przykłady praktyczne: wały wygięte, nowsze łożyska, pędnie i t. d.
- Prof. Dr. Huber: Z postępów mechaniki technicznej . . . . . 3 godz.  
Złożona wytrzymałość materiału. Teoria i pomiar twardości. Wytrzymałość dynamiczna. Zjawiska girostacyjne u maszyn. Nowsze zastosowania girostatów (Bak okrętowy Schlick'a, kolej jednoszynowa Brenne'a i t. p.).
- Inż. Obrębowicz (z Warszawy): Zasady ogrzewania centralnego . . . . . 4 godz.  
Potrzeba ogrzewania. Straty ciepła i zasady ich obliczania. Spółczynniki przenikania ciepła. Wydajność grzejników i zasady ich obliczania. Ogrzewanie miejscowe i skupione. Rozwój historyczny ogrzewań skupionych. Ogrzewanie wodne zwykłe, wysokiego ciśnienia i szybkookrężne. Ogrzewanie parowe nisko i wysoko prężne. Ogrzewanie parowo-wodne. Ogrzewanie powietrzne i zastosowanie do przewietrzania. Zalety i wady poszczególnych systemów ogrzewania skupionego i najwłaściwszy zakres ich zastosowania.
- Prof. Sochacki: Postępy w konstrukcyi maszyn kolejowych . . . . . 8 godz.  
Para przegrzana i jej wpływ na budowę, ruch i konserwację parowozów. Nowe konstrukcyje parowozów, wozów i urządzeń kolejowych. — Znaczenie doświadczeń i pomiarów dla rozwoju maszynowości kolejowej i kolejnictwa wogóle.
- Prof. Suchowiak: Nowsze urządzenia transportowe (z demonstracją obrazów świetlnych) . . . 3 godz.  
Elementy do nowoczesnego transportu materiałów sypkich i masowych: Łańcuchy i pasy transportowe, pasy ogniowe, transportery kubełkowe i śrubowe, rynny wahające i wysypowe, chwytaki. — Nowsze konstrukcyje urządzeń transportowych: 1. na kolejach i w portach: Wozy do transportu ciał sypkich, wywrotnice, kolejki linowe, ładowanie i wyładowywanie węgla, żużli i popiołu na stacjach, ładowanie węgla i kruszców na wozy kolejowe, ładowanie węgla i kruszców na okręty, gromadzenie i transport zboża; 2. w przemyśle fabrycznym i zakładach miejskich: Transport i gromadzenie węgla oraz wyładowywanie popiołu w kotłowniach, transport mechaniczny w fabrykach, urządzenia transportowe w gazowniach i rzeźniach.



## Wiadomości z literatury technicznej.

— Wpływ zawartości węgla w żelazie na jego rdzewienie. Chappell poddał badaniom 6 gatunków żelaza walcowanego o zawartości węgla od 0.10 do 0.96% zanurzając je w wodzie morskiej; każdy rodzaj żelaza badany był w 6 stanach: bez zmiany, lekko wyżarzony, silnie (przez 20 godzin) przy 950°C wyżarzony, zahartowany przy 800°C, zahartowany i odpuszczany przy 400°C, zahartowany i odpuszczany przy 500°C. Pręty były okrągłe o grubości 9.81 mm a długości 117.7 mm; każdy pręt zważony wkładano do osobnego naczynia zawierającego 700 cm<sup>3</sup> wody moskiej, a po 91 i 166 dniach ważono ponownie dla wyznaczenia straty wskutek rdzewienia. Okazało się, że żelazo niehartowane (pierwsze trzy wyliczone stany) w miarę wzrostu zawartości węgla podlegało stopniowo coraz silniej rdzewieniu aż do maximum przy 0.81% węgla, przy większej zawartości węgla (0.96%) natomiast rdzewienie słabło; w żelazie zahartowanym do 0.4% węgla proces rdzewienia szybko postępował, powyżej wolniał nie opadając jednak, tak że maximum było przy 0.96%, a gatunki hartowane bez odpuszczenia rdzewiały silniej niż odpuszczone. Sprawozdawca O. Bauer (*Stahl u. Eisen* Nr. 20 str. 832) nie zwraca uwagi na to, że gatunki żelaza o zawartości węgla poniżej 0.5% ogrzane do 800°C nie dochodzą do temperatury krytycznej, o hartowaniu więc a tem samem i odpuszczaniu nie może u nich być mowy i bardzo jest możliwe, że różnica zachowania się tych rodzajów (szybkie rdzewienie) od gatunków więcej węgla zawierających, mogła mieć przyczynę w tem, że tamte ogrzane do 800 przekroczyły temperaturę krytyczną i były zahartowane, a inne nie.

— Piec Martina opalany mazutem do topienia stali opisany jest w *Stahl u. Eisen* Nr. 13 str. 534. Jest to 4-tonowy piec o zasadowym wyłożeniu, ustawiony w Carycynie przez Tow. Uralsko-Wołżańskie. Z powodu zastosowania mazutu do opalania posiada piec tylko dwa regeneratory do podgrzewania powietrza, mazut wprowadza się zmieszany z powietrzem zapomocą dysz wprost do pieca w ten sposób, że przez stosowne pochylenie dysz płomień otacza powierzchnię żelaza umieszczonego na topniku rozgrzewając je doskonale, a nie trafiając sklepienia pieca, które wskutek tego nie ulega tak szybko zniszczeniu i wytrzymuje 1700 naboi. Mazut znajduje się pod ciśnieniem 3 at, powietrze używane do rozpylenia go pod ciśnieniem 3—3½ at. Piec przerabia 6 zimnych naboi (31% surowca a 69% starego żel.) na dobę zużywając 137 kg mazutu na tonę stali; dysza wytrzymuje 1000 do 1400 naboi.

— Stopy chemicznie odporne a zarazem dające się mechanicznie obrabiać, aby je można było stosować w praktyce, stanowią ważny a dotąd ubogi dział przemysłu metalurgicznego. Inż. Barth opisuje w *Metallurgie* (Nr. 8 str. 261) swoje usiłowania i doświadczenia głównie co do odporności na działanie kwasów. Na podstawie własności chemicznych przyjął on za podstawę 2 grupy stopów, jedną z kobaltu i cyny, drugą z glinu. Wyniki praktyczne ze zastosowania pierwszej grupy były, że stop z 40% kobaltu i 60% cyny jest szczególnie odporny chemicznie i stop taki dodany w stosunku nie przekraczającym 20% do miedzi, bardzo podnosi jej odporność na działanie kwasu azotowego, dając jej zarazem dobrą obrabialność przez odlewanie, kucie, toczenie itd. W drugiej grupie okazało się, że dodatek ceru aż do 2% do glinu znacznie podnosi jego obrabialność i wytrzymałość mechaniczną, nie zmieniając odporności chemicznej na działanie

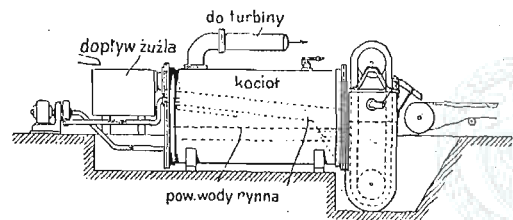
kwasu solnego i silnych zasad, natomiast obniża odporność na działanie kwasu azotowego.

Cer metal obecnie wchodzący w użycie przemysłowe ma ciężar gat. 6.92. jest ciągliwy i kowalny, dobrze daje się obrabiać, posiada w sztabkach wytrzymałość na rozciąganie 9 kg/mm<sup>2</sup>.

Znane jest jego zastosowanie do wyrobu stopów pyroforycznych dających łatwo iskry i przez to używanych do krzesiwek i zapalniczek. Takimi stopami są krzem z cerem (85% Ce), żelazo z cerem (70% Ce), glin z cerem (60% Ce), magnez z cerem (83% Ce). (*Metallurgie* Nr. 10 str. 336).

W tej samej sprawie podana jest wiadomość w *Zft. f. prakt. Maschbau* (Nr. 28 str. 974) odnosząca się do nadania odporności żelazu przeciw działaniu kwasów przez dodatek chromu, która nie jest jednak zupełna, lecz na podstawie badań Borchersa zwiększa się ją znakomicie przez dodatek molibdenu. Stop zawierający 10% lub więcej chromu i 2—5% molibdenu daje się mechanicznie dobrze obrabiać; stop o zawartości 35% żelaza, 60% chromu i reszty molibdenu ma być nierozpuszczalny nawet w wodzie królewskiej, ma przytem wytrzymałość i obrabialność żelaza lanego.

— Wyzyskanie ciepła zawartego w żuźlu odpływającym z wielkiego pieca, które przedstawia około 16% ciepła dostarczonego piecowi, jest tematem nieustannie obrabianym przez wynalazców. *Stahl u. Eisen* (Nr. 32 str. 797) podaje obok przedstawiony szkic urządzenia

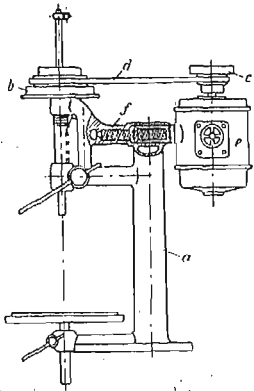


Vautina do wytwarzania pary z ciepła żużla. Żużel ze zbiornika wciąż napełnianego sływa do rynny umieszczonej w kotle, gdzie spotyka się z prądem wody zamieniającej go na piasek, która przytem paruje i przez przewód w górze umieszczony odpływa do turbiny dla niskiego ciśnienia. Piasek wysypujący się z rynny z drugiej strony kotła zabiera elewator. Próbné urządzenie w Middlesbrough zużywa ciepło żużla dostarczanego z wielkiego pieca w ilości 1800 ton tygodniowo, i z pary użytej w turbogeneratorze do wytwarzania prądu otrzymuje na godzinę 500 KW, przytem do popędu urządzenia potrzebuje 6 KP. W trzy minuty po otwarciu dopływu żużla do kotła para wytwarza się już w dostatecznej ilości.

— Zgrzewanie otworów w blokach stalowych. Stead złożył w „Iron and Steel Institute“ drugą część swej pracy o możliwości zgrzewania w czasie walcowania i kucia otworów powstałych w surowych blokach stalowych, powstających przy tężeniu stali i będących źródłem wielu błędów materiału. W pierwszej części pracy zajmował się zgrzewalnością otworów metalicznie czystych (wywierconych w żelazie), które bez przeszkody podlegały zgrzewaniu wskutek obróbki w stanie rozżarzonej; w drugiej przedmiotem badań były bloki porowate (zawierające bańki gazów), oraz otwory zoksydowane w ten sposób, że do otworu wywierconego w bloku, po rozgrzaniu do czerwoności wciskano czysty tlen. Następnie materiał poddawano żarzeniu przy 900—1000°C i silnie przekuwano. Wyniki prób były następujące: 1. Małe otworki wypeł-

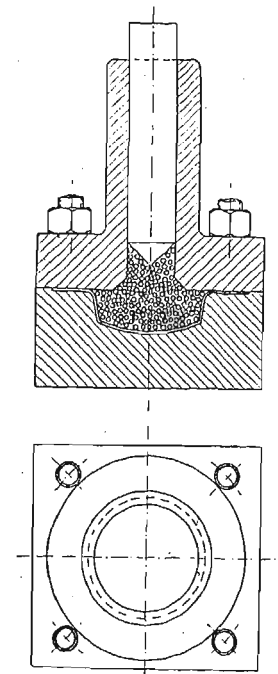
nione gazami (bloki porowate) dawały się zupełnie złączyć, o ile nie było w nich przymieszek żużla, które mechanicznie przeszkadzały zgrzaniu się ścianek otworków. 2. Otwory zoksydowane dawały się zgrzewać o ile je przedtem dostatecznie silnie i długo żarzone, aby węgiel zawarty w żelazie zredukował utlenione żelazo. Wyniki badań Steada mogą być podstawą do doświadczeń na większą skalę z blokami surowymi, celem wykazania w jaki sposób możnaby poprawić bloki uważane dziś za wadliwe z powodu zawartego w nich otworu (Lunker), bez drogich sposobów zapobiegających tworzeniu się takich otworów (*Stahl u. Eisen* Nr. 21 str. 875).

— **Wiertarkę z elektrycznym popędem i samoczynnym regulowaniem napięcia pasa** opisuje *Zft. f. Werktzmsch.* (Nr. 24 str. 327). Urządzenie jest widoczne z ryciny: Elektromotor *e* umieszczony jest w osadzie wiertarki *a* na przesuwalnym czopie naciskany sprężyną *f*; skoro pas *d* przenoszący popęd z kółka *c* na *b* wyciąga się, odsuwa sprężyna motor i pas utrzymuje w stałym napięciu. Komu wiadomo, jaką niedogodność przedstawia zmieniające się napięcia pasa popędowego,



ten uzna pożyteczność tak prostego urządzenia.

— **Szlifowanie kół pasowych zamiast toczenia** wykonywa pewna amerykańska fabryka motorów benzynowych w ten sposób, że surowe koło pasowe z wywierconą poprzecznie piastą wkłada się na czop odpowiedniej średnicy umieszczony na stole tak się pochylającym, że tarczycowa tarcza szlifierska stykając się z kołem opisuje na niem krzywą linię, odpowiadającemu żądanemu kształtowi. Wskutek działania szlifującej tarczy koło pasowe obraca się około czopa, a wraz ze stołem się pochyla, tak że w krótkim czasie górna jego część jest obrobiona; po odwróceniu koła na czopie obrabia się w ten sam sposób drugą jego połowę. (*Zft. f. prakt. Maschbau* Nr. 20 str. 681).

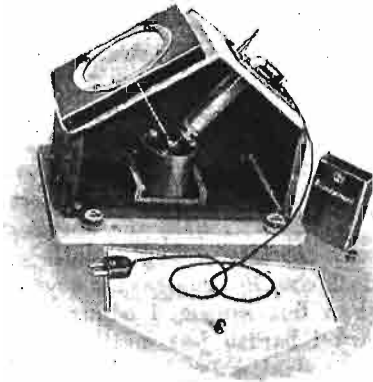


sobem można prasować naczyńca z blachy podobnie jak

— **Prasy kulkowe.** Inż. Bauschlicher ogłasza w *Zft. f. prakt. Maschbau* (Nr. 24 str. 823) swoje badania p. t. „Kugelhydraulik“ nad zastosowaniem kulek w prasach hydraulicznych zamiast płynu. Jego pierwsze doświadczenie przedstawia rycina, gdzie do formy wklęsłej przy pomocy kulek naciskanych stemplem wciska się blachę przyjmującą dokładnie kształt formy. Kulki o małej średnicy ( $1\frac{1}{2}$  mm) zachowują się pod naciskiem stempla podobnie jak płyn, roznosząc ciśnienie we wszystkich kierunkach, przy czem straty przez tarcie między kulkami są większe niż przy użyciu płynu, mimo smarowania kulek, zato uszczelnienie tłoka jest łatwe, bo wystarcza, aby szczelina otworu w którym się posuwa była mniejsza od średnicy użytych kulek. Tym sposobem można prasować

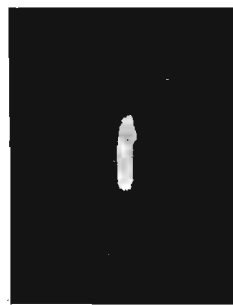
w prasie Hubera, mając tylko formę zewnętrzną, można wyciągać rury bez szwu na końcu zamknięte, wogóle robić wszystko to co się robi zapomocą stempla i matrycy. Kulki stalowe można obciążać do 200 at, a choć niektóre pękają, nie przeszkadza to wcale robocie.

— **Vibragraf.** Maszyny będące w ruchu powodują często vibracje, które udzielając się otoczeniu, wywołują zwłaszcza w miastach, szkodliwe a przynajmniej uciążliwe dla otoczenia wrażenia, będące często powodem sporów sądowych. Ocenianie stopnia vibracji zależy od subiektywnej wrażliwości człowieka i nie da się ułożyć w jakąś skalę porównawczą. Siemens Brothers & Co w Londynie zbudowali instrument zwany przez nich vibragrafem, który drgania rejestruje i pozwala je według pewnej skali mierzyć. W przyrządzie tym (ryc. 1) mającym



Ryc. 1.

formę skrzyneczki o wymiarach  $340 \times 250 \times 215$  mm i ciężarze 11 kg znajduje się wewnątrz kropelka rtęci, na której pływa zwierciadełko; na zwierciadełku to pada ukośnie promień światła z małej żarówki; odbite od lusterka promienie padają na drugą ukośną ściankę skrzynki, gdzie jest albo otwór dla oka obserwatora, albo czuły na światło papier fotograficzny, dający w powiększeniu obraz ruchów zwierciadła, wykonywanych pod wpływem kropelki rtęci, drgającej z przedmiotem na którym ustawiono przyrząd. Otrzymany obraz przedstawia dokładnie rodzaj drgania i jego wielkość, dającą się cyfrowo oznaczyć. Na ryc. 2 widzimy diagram vibracji turbogeneratorów, któ-



Ryc. 2.



Ryc. 3.

rych wielkość istotna wynosiła 0.12 mm, na ryc. 3 diagram zdjęty przy 188 obrotach/min. z maszyny parowej tłokowej pędzącej 1250 KW — generator; wychylenia wynosiły tu 1.96 mm. (*Zft. f. prakt. Maschbau* Nr. 20 *Abt. Kraftmaschbau* str. 47).

— **Oczyszczanie wykopalisk.** Prof. Rathgen ogłasza w *Verhandl. d. Ver. z Bef. d. Gewerbeleisses* (Nr. IV

str. 35) sposoby oczyszczania i konserwowania przedmiotów znalezionych, których powierzchnia wskutek wpływów chemicznych otoczenia uległa zmianom odkształcającym lub pokryła się warstwą zakrywającą ją. Pomijając wszystko co się odnosi do innych materiałów, streszczamy to, co Rathgen mówi o przedmiotach metalowych. Przedmioty żelazne oczyszczano dawniej mechanicznie i zanurzano w gorącą mieszaninę pokostu z naftą lub z terpentyną. To jednak często nie zapobiegało dalszemu rdzewieniu o ile wchodziły w grę połączenia chloru. Obecnie dla usunięcia soli chlorowych zanurza się je na dłuższy czas w wodę, a następnie w gorącą parafinę. Lekko zardzewiałe przedmioty oczyszcza się sposobem Blella w słabym kwasie siarkowym, poczem usunąwszy kwas przez wykąpanie w wodzie, zanurza w gorącej parafinie. Według metody Finkenera lub Kreftinga stosowanej w muzeach berlińskich oczyszcza się takie przedmioty zapomocą elektrolizy, zanurzając je w odpowiednie płyny i łącząc z biegunami elementu galwanicznego, poczem wykąpowy w wodzie zanurza się je w gorącej parafinie dla dalszej konserwacji. Podobnie postępuje się z przedmiotami z brązu, miedzi a także ze srebra i ołowiu itp. Przedmioty ze złota wymagają tylko wymycia wodą z mydłem. Co do cyny, która ulega t. z. „zarazie“ (*Czasop. Tech.* z r. 1909) zmieniając się w inną alotropijną, proszkową postać, jest jedyny sposób przechowywać ją w temperaturze powyżej 18°C, w której zmiana ta nie może się odbywać.

— Lampę warsztatową dającą się w dowolnym miejscu umieścić opisuje *Zft. f. prakt. Maschbau* (Nr. 20 str. 708). Jest to żarówka osadzona na krótkiej osadzie (65 mm średnicy a 75 mm wysokości) mieszczącej w sobie elektromagnes. Ustawivszy lampę w dowolnym położeniu na żelaznej części maszyny lub przedmiotu obrabianego załącza się prąd, a lampa jest nieruchomo przytwierdzona pokąd prądu nie przerwiemy. Ten sam przewód doprowadza prąd do lampy i elektromagnesu.

S. A.

## RECENZYE I KRYTYKI.

*Die Eisenkonstruktionen des Hochbaues von Baurat Professor Walter Knapp. Mit 473 Abbildungen im Text und zahlreichen Tabellen. Leipzig 1911.*

Dzieło powyższe, jak sam autor w przedmowie zaznacza, służyć ma tym konstruktorom, dla których dzieło Förstera „Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten“ jest zbyt obszerne, zatem architektom oraz technikom, którzy ukończyli tylko średnią szkołę techniczną. Dlatego też nie znajdujemy tu wcale zagadnień trudniejszych lub choćby tylko obszerniejszych. Autor nawet, uwzględniając rozwój budownictwa żelbetowego, opracował dział o słupach i stropach dość pobieżnie tylko, poświęcając główną uwagę dachom i ich pokryciu.

Dzieła, nawet przy uwzględnieniu celu autora, nie można nazwać równomiernymi. Pomijam dział o stropach i słupach, znacznie — może zbyt — skrócony; zaznaczyć pragnę głównie, że dachy nie są opracowane należycie. Mniejsza nawet o sam tekst, któremu niejedno dałoby się zarzucić; technik zwykle korzystać będzie z figur w dziele umieszczonych, a te nie są wcale idealnie dobrane. Autor zdaje się zupełnie nie wiedzieć np. o zastosowaniu kątowników pomocniczych umieszczając nieraz po 9 nitów w jednym rzędzie (na kątownce  $\frac{90 \times 90}{9}$ , fig. 293), a miejsce

na kątownkę dodatkową jest, — ba — nawet dla samego usztywnienia blachy węzłowej na szerokości 20 cm „prosi się“ kątownka. Rzecz oczywista, że blacha przyjmuje nieraz jak i w tym przypadku, karykaturalne wymiary. A przykładów takich jest pełno, czasem (np. fig. 302) w połączeniu z innymi błędami konstrukcyjnymi.

Natomiast dział ostatni, o pokryciu dachów, opracowany jest bardzo sumiennie, zwłaszcza część o pokryciu szkłem. Przykładów jest mnóstwo, — więcej niż w dziele Förstera, więcej niż w którymkolwiek innym podobnym podręczniku i to dobranych dość starannie.

Polecać książkę tę trudno, ze względu na wielkie braki rozdziału o dachach. Wartość może mieć ona jedynie dla sumiennego opracowania pokrycia dachów żelaznych. W każdym razie braki są większe od zalet.

Stefan Bryła.

## ROZMAITOŚCI.

— Tantal, metal w przemyśle dopiero od r. 1905 znany, to jest od zastosowania go do żarówek, posiada korzystne własności, jak odporność na wpływy chemiczne, dobrą obrabialność itp., które jego zastosowanie coraz więcej rozszerzają. Tak np. rozpowszechniają się bardzo tantalowe narzędzia dentystyczne, a także używają go do wyrobu piór do pisania, z powodu że są równie elastyczne jak stalowe a wcale nie rdzewieją i przez to są bardzo trwałe. Przez to także nadają się dobrze w miejsce drogich piór złotych w rączkach do pisania ze zbiornikiem atramentu.

— Opancerzony aeroplan dla artylerii wystawiony był na wiosennej wystawie lotniczej w Berlinie. Był to jednopokładowiec na jedną osobę, gdyż pancierz ze stali niklowej ważyący 100 kg nie dopuszczał drugiego człowieka. Do popędu służył 55-konny motor. Wymiary aeroplanu, ważącego w całości tylko 350 kg były takie, by można go było zmieścić na drodze normalnej szerokości, obsadzonej z obu stron drzewami. Opancerzenie wykonane jest z blachy ze stali niklowej o grubości 2 mm, wypróbowanej tak, by kula karabinu używanego przez piechotę, nie przebijała go w odległości 350 m.

## SPRAWY BIEŻĄCE.

— Wszecławiatowy kongres elektrologiczny i radiologiczny w Pradze. W dniach 3—8 października roku bieżącego odbędzie się w Pradze szósty wszecławiatowy kongres z dziedziny ogólnej i medycznej radiologii i elektrologii. Na czele organizacji stoi rektor czeskiej Politechniki w Pradze, Dr. Juliusz Stokłasa.

Mowy wstępne przy uroczystym otwarciu kongresu w Panteonie Muzeum Królestwa Czeskiego wygłoszą: pni Curie-Skłodowska, Dr. Ostwald, prof. lipskiego uniwersytetu, oraz p. Jaksch z Pragi.

Po zakończeniu kongresu uczestnicy na zaproszenie ministra robót publicznych Dr. Trnki, pojedą do Joachimsthal, miejsca wydobywania radium w Czechach, gdzie będą odczytane specjalne referaty, połączone z demonstracjami.

— Wystawa. W Żywcu odbędzie się w sierpniu i wrześniu 1913 wystawa przemysłowo-rolnicza pod protektorem J. Ces. i Król. Wys. Arcyksięcia Karola Stefana i honorowym prezydum Ks. Andrzeja Lubomirskiego i hr. Zdzisława Tarnowskiego z inicja-

tywy Ligi przemysłowej, pod przewodnictwem marszałka powiatowego Dr. Idzińskiego.

Plany terenu wystawowego zostały wykonane przez inż. Fr. Glasera.

Wystawa odbędzie się na gruntach miejskich około gmachu Sokoła, który będzie użyty na pawilon teatralny.

Oprócz pawilonów głównych tj. przemysłowego (1900 m<sup>2</sup>), rolniczego 1600 m<sup>2</sup> i pawilonu przeznaczonego wyłącznie dla maszyn rękoźmiennych 1600 m<sup>2</sup>, buduje się pawilon łowiectwa, pszczelnictwa i rybołówstwa, tudzież namioty dla maszyn rolniczych, stajnie na wystawę bydła i wiele innych mniejszych pawilonów.

W najbliższych dniach rozesłał Komitet wystawowy zaproszenie do wszystkich polskich firm i producentów z działy przemysłu i rolnictwa z prośbą o nadesłanie

oficjalnych zgłoszeń na ręce prezesa Komitetu wystawowego.

— Konkurs ogłasza Rektorat Szkoły politechnicznej celem obsadzenia asystenta przy katedrze encyklopedyi górnictwa i głębokich wierceń.

Posada, z którą połączone jest wynagrodzenie roczne w kwocie 1400—1700 K będzie nadana przez Grono profesorów na czas od 1 października 1912 do końca września 1914.

Pierwszeństwo w uzyskaniu jej będą mieli ci kandydaci, którzy się wykażą świadectwem II egzaminu rządowego akademii górniczej.

Podania o posadę, wystosowane do Grona profesorów, należy wnieść do Rektoratu Szkoły najdalej do końca września 1912 r.

## SPRAWY TOWARZYSTW.

Posiedzenie Wydziału z dnia 20 maja 1912.

Przewodniczy kol. Ingarden, obecni kol.: Anczyc, Downarowicz, Drewnowski, Gajczak, Ross, Sikorski, Świążawski i Tomicki.

Po odczytaniu i przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia, kol. Syroczyński imieniem Wydziału składa przewodniczącemu serdeczne życzenia, z powodu wysokiego odznaczenia, jakie otrzymał.

Po przyjęciu nowych członków wydelegowano na uroczystość 250-lecia Uniwersytetu lwowskiego przewodniczącego względnie zastępcę.

Przyjęto do wiadomości pismo Koła Architektów w sprawie depozytu złożonego w kasie Tow. i polecono skarbnikowi wydać Kołu depozyt. Odczytano pismo nowego Oddziału w Nowym Sączu; — wniosek przedstawiony w sprawie obniżenia wkładek uchwalono przedstawić Walnemu Zgromadzeniu.

Wystąpili z Tow. kol.: Łodziński Tomasz i Witkowski Tadeusz.

W miejsce kol. Krzyżanowskiego, który ustąpił z Komisji słownikowej, uchwalono zaprosić kol. Filaśewicza.

Przyjęto dar W. Pani Suszyckiej, która bibliotekę po ś. p. Zenonie Suszyckim ofiarowała Towarzystwu.

Na pokrycie biura prasowego Stałej Delegacji austr. Inż. i Arch. uchwalono przeznaczyć subwencyę 200 K. Pismo Tow. austr. Inż. i Arch. w sprawie minimalnej taryfy inżynierskiej przekazano Komisji wybranej do zaopiniowania wydanego przez wspomniane Tow. cennika taryfowego.

Pismo Oddziału Stanisławowskiego w sprawie uzyskania subwencji dla uczestników kursów mechanicznych na Politechnice lwowskiej, przekazano sekretaryatowi.

Kol. Gajczak przedstawia program wycieczek na sezon letni, który przyjęto. Sprawozdanie i wnioski administratora budynku kol. Rozwadowskiego przyjęto.

Wkońcu kol. Downarowicz podnosi fakt, że jedna z firm krajowych w ogłoszeniu umieszczonym w czasopiśmie niemieckim zaznaczyła, że znajomość języka polskiego jest zbędna. Ponieważ nie przedłożono oryginalnego tekstu ogłoszenia, odroczono omówienie powyższej sprawy.

## Polskie piśmiennictwo techniczne.

(Artykuły oznaczone gwiazdką zawierają ryciny).

*Przegląd techniczny.* Warszawa. Nr. 23. E. Dąbkowski. Tory tramwajów elektrycznych miejskich w Warszawie\*. — J. Littauer. Przemysł bawełniany w Państwie Rosyjskim w okresie od r. 1900 do 1910. — Wiadomości techniczne i przemysłowe\*. — Kronika bieżąca. — Architektura: S. Szyller. Budowa hali ślizgawkowej w Warszawie\*. — A. Wolman. Z powodu „Pochodu na Wawel“\*. — Prof. Otto Rieth (Wspomnienie pośmiertne). — Ruch budowlany i Rozmaitości. — Konkursy.

Nr. 30. A. Fuchs. Osuszenie Zuydersee\*. — Stan obecny budowy formierek w Ameryce Północnej\*. — Z Towarzystw technicznych. — Kronika bieżąca\*. — Architektura: W. Michalski. Charakterystyczne cechy w rozwoju nowoczesnych miast Europy zachodniej\*. — Ruch budowlany i Rozmaitości. — Konkursy.

*Kosmos.* Lwów, zes. 4—6 (razem). E. Godlewski. Z nowszych poglądów na ciągłość żywej materii. — S. Błachowski. Psychologia i filozofia wobec malarstwa. — M. Hłasko i L. Szakow. Badania współczesne nad oznaczaniem ciężarów atomowych\*. — T. Klimowicz. Rozchodzenie się podrażnień fototropizmowych w liściach *Avena sativa*. — W. Friedberg. Utwory miocenyjskie w Europie i próby podziału tych utworów Polski. Część II. — Sprawozdania i oceny. — Sprawozdania z posiedzeń. — Wiadomości bieżące.

*Przegląd higieniczny.* Lwów. Nr. 7—8 (razem). W. Mołczański. Spalanie śmieci w piecach systemu „Humboldt“. — Ankieta przeciwgruźlicza. — Sprawozdanie z czynności Wydziału Towarzystwa Higienicznego we Lwowie. — Sprawy Towarzystwa higienicznego. — Sprawozdania i Streszczenia. — Kronika.

*Lotnik i Automobilista.* Warszawa. Nr. 7. Wystawa Sportowo-Przemysłowa w Warszawie\*. — Corso kwiatowe samochodów na Wystawie Sportowej\*. — Automobilizm w Warszawie i Królestwie\*. — Oświetlenie stopni u samochodów\*. — Bracia Wright\*. — Samochody „Praga“. — Kącik humorystyczny\*. — Wszczęsport: Wyścigi konne. — Kobieta w sporcie\*. — Lotnictwo. — Atletyka. — Bokowanie. — Gry ruchowe. — Kolarstwo.