

nowego, włożył wiele inicjatywy przy urządzaniu stacji próbowania wiertel; Przedstawicielstwa Huty Bismarka, Firtha, Polai, ofiarowały stal lub narzędzia.

### R é s u m é.

Le Laboratoire de Façonnage des métaux à la Faculté de Mécanique fut fondé en 1918. Il possède les installations, les outils et les appareils nécessaires aux travaux et exercices de métrologie et de façonnage des métaux. Les exercices pratiques y ont lieu pour les étudiants des IV et V semestres, de même que les travaux spéciaux et de diplôme.

Le Laboratoire de Façonnage des métaux est dirigé par le professeur ordinaire Henri Mierzejewski.

---

### 35. Katedra Części maszyn.

#### La Chaire des Elements de machines.

Dział nauki, noszący nazwę „Części Maszyn“, jest podstawowym przedmiotem w grupie nauk technicznych, traktujących o budowie (konstrukcji) maszyn.

W Politechnice Warszawskiej poświęca się nauce o częściach maszyn 8 semestralnych godzin wykładu i 12 semestralnych godzin ćwiczeń konstrukcyjnych. Pierwotnie był ten przedmiot nauczany na IV i V semestrze studjów, obecnie zaś na semestrze III, IV i V. Do roku 1924/25 wykłady i ćwiczenia z Części Maszyn były wspólne dla Wydziałów Mechanicznego i Elektrycznego. Wskutek niezwykle wysokiej liczby studentów, zapisujących się na ćwiczenia (w semestrze letnim r. 1923/24 przeszło 300 studentów), okazała się w r. 1924/25 konieczność wprowadzenia dla studentów Wydziału Elektrycznego oddzielnego kursu ćwiczeń z Części maszyn, pozostającego pod oddzielnym kierownictwem. Planowane jest wprowadzenie w przyszłości oddzielnych wykładów o częściach maszyn dla studentów Wydziału Elektrycznego.

Zakład Części maszyn obejmuje zbiór okazów składający się z 193 sztuk. Są to różne części maszyn, przeważnie przestarzałego typu, pozostałe z czasów rosyjskich. Zbioru tego nie uzupełniano w ostatnim 10-leciu dla braku środków materialnych. Własnego laboratorium Katedra Części maszyn nie posiada.

Wykłady Części maszyn w polskim języku podjęto w P. W. w r. 1917/18. Przedmiot ten był wykładany do połowy r. 1919/20 przez prof. Czesława Witoszyńskiego (wykładającego obecnie w P. W. hydraulikę i aerodynamikę), zaś w letnim semestrze r. 1919/20, w r. 1920/21 i w zimowym semestrze r. 1921/22 przez zastępcę profesora Jana Wojciechowskiego. W semestrze letnim r. 1921/22 objął Katedrę Części maszyn prof. Michał Broszko, zajmujący ją obecnie.

Urodzony w r. 1880 w Przemyślanach (w Małopolsce) studjował na Politechnice Lwowskiej, na Uniwersytecie Monachijskim i na Politechnice Monachijskiej. Po ukończeniu Politechniki Monachijskiej ze stopniem dyplomowanego inżyniera elektryka pracował początkowo jako projektujący inżynier w biurach firmy elektrotechnicznej Sokolnicki i Wiśniewski we Lwowie. Poświęciwszy się następnie budowie turbin wodnych, pracował najpierw przez szereg lat jako konstruktor w fabrykach maszyn Briegleb, Hansen i Ska w Gotha, Construcciones mecánicas y eléctricas S. A. w Barcelonie oraz G. Luther, A. & G. w Brunzswiku (w dwu ostatnich jako naczelny konstruktor), zaś następnie jako inżynier projektujący dla fabryki turbin J. M. Voith w Heidenheimie i w St. Pölten. W okresie wojennym pełnił funkcje dyrektora miejskiej elektrowni w Przemyśle. W wyższym szkolnictwie technicznym pracował poprzednio jako asystent Politechniki Lwowskiej (w r. 1905/06 i 1906/07) i jako asystent Politechniki Brunzwickiej (w r. 1909/10).

Wykaz prac naukowych:

- 1) Die Konstruktion der Francis-Schaufel nach der Lorenz'schen Turbinentheorie und ihre Eigenschaften. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. 1913.
- 2) Ewolucja form konstrukcyjnych w budowie turbin wodnych jako skutek wzajemnych wpływów teorii i praktyki. Czasop. Techn. 1919.
- 3) Nowa teoria ruchu cieczy rzeczywistych. Czasop. Techn. 1921, 1922, 1923.
- 4) Wpływ niedokładności wskazań młynków hydrometrycznych na wyniki pomiarów przepływu wody w rzekach. Przegl. Techn. 1922.
- 5) W obronie poprawności badań hydrotechnicznych. Przegl. Techn. 1922.
- 6) O nowej metodzie dokładnego pomiaru przepływu wody w rzekach. Przegląd Techn. 1923.

## R é s u m é.

Le cours des Eléments de Machines est le sujet fondamental d'enseignement au groupe des sciences techniques qui traitent de la construction des machines et est enseigné aux Facultés de Mécanique et d'Electricité. Le cabinet des Eléments de Machines possède une collection de 193 modèles de différents éléments de machines. La chaire est tenue par le professeur ing. Michel Broszko.

### 36. Katedra Termodynamiki technicznej. La Chaire de Thermodynamique appliquée.

Wykład tego przedmiotu, oparty na zasadach teorii ciepła i termodynamiki ogólnej, ujętych w poprzedzającym wykładzie fizyki, poświęcony jest analizie zjawisk zachodzących w silnikach i maszynach cieplnych przy zamianie ciepła na pracę i odwrotnie, więc poza technicznym ujęciem zasad zamiany energii, obejmuje teorię silników parowych tłokowych i wirnikowych, sprężarek, chłodziarek i t. p. Wykład ten, obowiązkowy dla studentów Wydziału Mechanicznego i Elektrycznego, poparty jest ćwiczeniami, polegającymi na rozwiązywaniu przez studentów, podzielonych na grupy, przykładów liczbowych i zadań w zakresie tego przedmiotu.

Bezpośrednio po zorganizowaniu Politechniki w Warszawie w 1915 r. wykład tego przedmiotu zostaje powierzony ś. p. inż. Stanisławowi Patschkemu, w ilości 4 godzin w semestrze zimowym i 5 godz. w sem. letnim.

Ś. p. Stanisław Patschke urodził się w Niecicach ziemi Piotrkowskiej w r. 1871. Po ukończeniu szkoły realnej w Warszawie w r. 1892 wstąpił do Instytutu Technologicznego w Petersburgu, gdzie w r. 1897 uzyskał stopień inżyniera-technologa. Odrazu poświęcił się pracy zawodowej, wstępując do zakładów mechanicznych Tow. Akc. Borman, Szwede i Ska, jako inżynier w dziale kotłowym. Od października 1898 r. do 31 lipca 1900 r. pracował w Tow. Akc. Drzewiecki i Jeziorański, skąd przeszedł na stanowisko głównego inżyniera do firmy T. Godlewski i Ska. Od 1903 r. do końca 1911 r. był kierownikiem własnej fabryki mechanicznej pod firmą „Stanisław Patschke i Ska” w Warszawie, poczem w 1912 r. został naczelnym dyrektorem fabryki maszyn Tow. Akc. Bracia Geisler, Okolski i Patschke, pozostając na tem stanowisku do czasu zamknięcia fabryki pod okupacją niemiecką. Od 1906 r. rozpoczął wykłady chłodnictwa i ogrzewnictwa w Szkole technicznej Wawelberga i Rotwanda. Będąc członkiem Towarzystwa Kursów Naukowych od początku jego istnienia objął w 1913 r. wykłady przewietrzania i ogrzewania, a następnie termodynamiki na wydziale technicznym tych Kursów. W latach 1914 i 1915 bierze wydatny udział w pracach Komisji Politechnicznej, mającej na celu opracowanie programu przyszłej Politechniki Warszawskiej. W 1915 r. zostaje w tej komisji przewodniczącym grupy mechaniczno-elektrotechnicznej, zaś po otwarciu Politechniki w d. 15 listopada 1915 r. zostaje dziekanem Wydziału Budowy Maszyn i Elektrotechniki, gdzie jednocześnie rozpoczął wykłady maszynoznawstwa, a następnie termodynamiki technicznej. W r. 1916 zostaje wybrany na rektora Politechniki, w roku następnym ponownie wybór pada na niego i na tem stanowisku po krótkiej chorobie zmarł d. 8 grudnia 1917 r.

Prace swoje ogłaszał ś. p. Patschke przeważnie w Przeglądzie Technicznym, z redakcją którego ściśle współpracował. Do większych jego prac naukowych należą:

- 1) Obliczanie strat ciśnienia w przewodach parowych. 1902.
- 2) Ogrzewanie centralne domów mieszkalnych. 1905.

- 3) Kilka słów o pojęciu entropji. 1906.
- 4) Rozwój zasad termodynamiki według zasad Clausiusa i Thomsona. 1906.
- 5) Automatyczna regulacja temperatury i oszczędności opału, otrzymywane przy jej zastosowaniu. 1907.
- 6) Skala bezwzględna temperatur. 1908.
- 7) Zjawiska odwracalne jako granica zjawisk istotnych. 1910.
- 8) Termodynamika zjawisk chemicznych w świetle hipotezy Nernsta. 1914. (Praca ta otrzymała nagrodę konkursową z funduszu im. Jakóba Heilperna).
- 9) Zasady termodynamiki. 1912.
- 10) Krytyka pojęcia entropii; (w podręczniku „Technik“).
- 11) Tłumaczenie książki „Autenrieth“. Mechanika techniczna. 1910.

Po śmierci rektora St. Patschkego kończy przerwane przez niego w letnim semestrze wykłady inż. K. Taylor, obecnie profesor Silników spalinowych, a od nowego r. ak. 1918/19 obejmuje i prowadzi dotąd prof. B. Stefanowski w rozmiarze 2 godz. tyg. w sem. zimowym i 3 godz. w sem. letnim, oprócz ćwiczeń w ilości 1 godz. tyg. przez obydwa semestry.

Dr. Bohdan Stefanowski, inżynier mechanik, profesor zwyczajny Termodynamiki technicznej i kierownik Laboratorium Maszyn, urodzony w r. 1883 w Lublinie, po ukończeniu studiów na Wydziale Mechanicznym Politechniki Lwowskiej, następnie w Politechnice w Dreźnie i Charlottenburgu i odbyciu praktyk fabrycznych w kraju i zagranicą, pracuje jako inżynier w latach 1905—1908 w Zakładach przemysłowych Müllera (Hirschfelde—Lichtenberg) oraz w Krima, poczem obejmuje przy Katedrze Teorii silników cieplnych w Politechnice Lwowskiej stanowisko asystenta, następnie adjunkta.

Na tem stanowisku zapoczątkowuje organizację i urządzenie w pomieszczeniach tymczasowych, nieistniejącego tam dotąd Laboratorium maszyn, gdzie prowadzi prace studentów, obejmując, w związku z tym, w 1912 roku nowokreowaną dotychczas „Pomiarów maszyn“. Jednocześnie wypracowuje projekt szczegółowych urządzeń nowego gmachu Laboratorium maszyn, który, zatwierdzony przez władze Politechniki Lwowskiej i Ministerstwo Oświaty w Wiedniu, poczyną być realizowany. Wybuch wojny przerywa w 1914 r. roboty budowlane, które zostały podjęte po nownie dopiero w roku bieżącym.

W czerwcu 1914 roku uzyskuje na Politechnice Lwowskiej dyplom doktora nauk technicznych i w tymże roku zostaje powołany przez Władze Akademickie Politechniki na stanowisko profesora na Katedrę Pomiarów maszyn po zamianie docentury na katedrę.

W 1918 r. po powrocie z Rosji, zostaje powołany na stanowisko wykładowcy Termodynamikę techniczną na Wydziałach Mechanicznym, a następnie Elektrycznym Politechniki Warszawskiej, zaś w 1919 r. zostaje profesorem tego przedmiotu oraz kierownikiem zorganizowanego przez siebie Laboratorium Maszyn. Obecnie wykłada: a) Termodynamikę techniczną (5 godz. semestr.), b) Gospodarkę ciepłą (1 godz. semestr.), c) Chłodnictwo (1 godz. semestr.), oraz prowadzi prace w Laboratorium Maszyn.

Wydane drukiem książkowe prace są następujące:

- 1) Termodynamika techniczna, Warszawa 1925 r.
- 2) Gospodarka cieplna, Warszawa 1925.

Pozatem jako odbitki osobne:

- 3) Indykatory lusterkowe, Czasop. Techn. 1912.
- 4) Pomiar temperatury w urządzeniach technicznych, Czasop. Techn. 1913.
- 5) Projekt Laboratorium maszyn Politechniki Lwowskiej, Czasop. Techn. 1913.
- 6) Obieg przegrzany w chłodzarkach amonjakalnych, Spraw. i prace Warsz. Tow. Polit. 1922.
- 7) Wysokie prężności w silnikach parowych, Przegl. Techn. 1924.
- 8) Laboratorium maszyn Politechniki Warszawskiej, Przegl. Techn. 1925 r.  
oraz szereg artykułów umieszczonych w prasie technicznej.
- 9) Zasady racjonalnej gospodarki cieplnej, Przegl. Techn. 1925.

## R é s u m é.

Les cours de Thermodynamique appliquée ont pour but l'étude spéciale de la théorie de la production et des applications industrielles de la chaleur ainsi que l'étude de la théorie des machines thermiques.

La chaire est tenue par le professeur ordinaire dr. ing. ~~Dieu~~ H Bondan  
donné Stefanowski.

H-S

### 37. Laboratorium Maszyn.

#### Laboratoire de Mécanique appliquée aux machines caloriques.

W ścisłej łączności z Katedrą Termodynamiki technicznej znajduje się i podlega kierownictwu profesora tego przedmiotu — Laboratorium Maszyn.

Laboratorja, w których wykonywane są doświadczenia i badania z silnikami oraz maszynami, jakkolwiek mają za sobą już długi, kilka dziesiątków lat liczący okres, bogaty w dorobek naukowy i techniczny, należą do nowszych typów instytutów, związanych z wyższymi uczelniami technicznymi. Zakłady te, zwane różnie, zazwyczaj laboratorjami maszyn, mechaniki stosowanej, mechanicznej inżynierji, silników i t. p., służą do poznawania praw i zasad przetwarzania energii w urządzeniach technicznych oraz do badania właściwości różnych silników i maszyn roboczych, jak pomp, sprzężarek, wentylatorów i t. p.

Wobec ujawniającej się obecnie w nauczaniu w politechnikach tendencji zmniejszenia dotychczasowej jednostronności kształcenia w kierunku konstrukcyjnym, rola laboratorjów w politechnikach

wzrosła, a student coraz równomierniej dzielił czas między laboratorium i kreslarnię. Do jednego z zasadniczych, podstawowych na wydziałach mechanicznych należy — laboratorium maszyn.

Przy przejęciu przez polskie władze akademickie gmachów Politechniki Warszawskiej i rozpoczęciu normalnej pracy, powstała konieczność utworzenia zakładu, odpowiadającego powyżej określonym celom, gdyż za czasów rządów rosyjskich instytutu takiego Politechnika Warszawska nie posiadała. Istniała wprawdzie t. zw. centralna stacja oświetlenia i ogrzewania, używana periodycznie przez Rosjan do pokazów pomiarów kotłowych, lecz nie była to nawet pracownia szkolna. „Stacja“ ta składała się z zaprojektowanej i wykonanej dosyć celowo przez firmy Fitzner i Gamper w Sosnowcu oraz Borman i Szwede w Warszawie części kotłowej oraz z nieodpowiednio wybudowanej i urządzonej przez Rosjan części maszynowej. Ta druga część została zdekompletowana przez bezcelową podczas wojny ewakuację urządzeń, które następnie uległy w Rosji zupełnemu niemal zniszczeniu.

Wobec stanu Skarbu, należało zrezygnować z myśli budowy dla Zakładu gmachu, odpowiadającego współczesnym potrzebom naukowym i pedagogicznym Wydziału Mechanicznego, a wyzyskać istniejące pomieszczenia i przystosować te i owe urządzenia techniczne, pozostawione przez Rosjan, przynajmniej do prac studenckich.

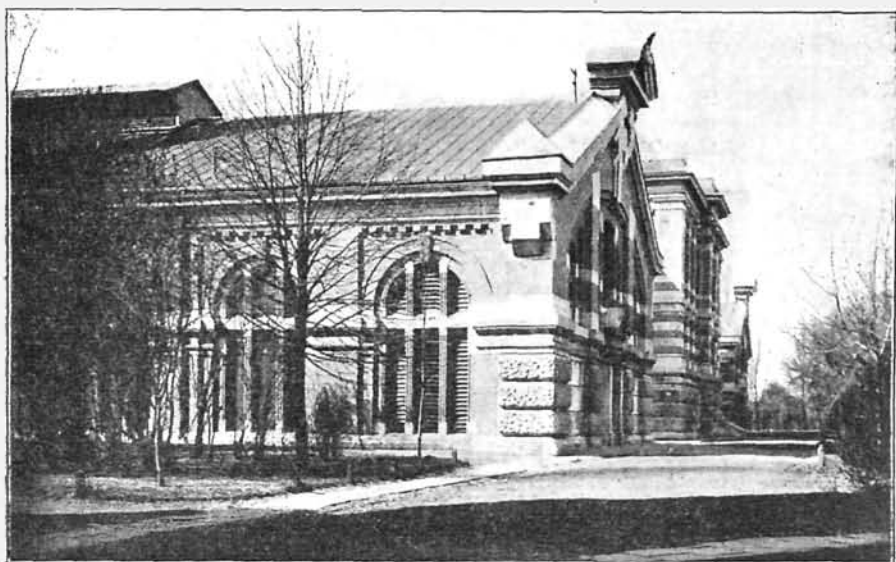
W myśl tych założeń, uzyskane zostało jako pomieszczenie dla laboratorium maszyn: kotłownia, stacja centralna oświetlenia, lokal dawnego laboratorium ceramicznego, przerobionego na składy mąki i mięsa wojsk niemieckich, oraz murowany skład węgla (rys. 1).

Kotłownia wymagała gruntownych napraw po tyloletnim wysoce niedbałym a forsownym prowadzeniu jej przez władze wojskowe oraz przeróbkach, związanych z jej przyszłymi celami doświadczalnymi; pozatem należało ustawić nowy kocioł parowy, pozwalający produkować parę przegrzaną. Wszystko to zostało wykonane w okresie 1919—23, pozostaje zaś jeszcze na dalszy okres sprawa elektryfikacji pomp zasilających, sztucznego ciągu i t. d.

Maszynownia, wybudowana wysoce wadliwie, bez liczenia się już nietylko z potrzebami pracowni szkolnej czy naukowej, ale nawet zwykłego ruchu technicznego elektrowni, posiadała tylko jedną maszynę nadającą się do doświadczeń, mianowicie 120 KM silnik parowy tłokowy B-ci Sulzer, jednak zdemontowany i bez możliwości obciążenia go. Należało więc ten, zresztą bardzo cenny, obiekt doprowadzić do stanu używalności i umożliwić jego obciążenie elek-



ktryczne, maszyna bowiem zbudowaną została, na żądanie zamawiających, z hamulcem ciernym, który oczywiście, przy tak znacznej mocy, swej roli nie mógł należycie wypełnić, pozatem postarać się o inne typy silników cieplnych. W następstwie tego, w dziale silników zostały ustawione: silnik gazowy, silnik Diesela, urządzenie do kondensacji pary z chłodnią kominową oraz przystosowano zamówioną do oświetlenia gmachów turbinę parową do celów laboratoryjnych.



Rys. 1.

Pozatem w sąsiedniej węglarce zostały w ścianach wybite otwory i wstawione okna, zmieniony dach i ściany, z materiału uzyskanego z rozbiórki b. soboru na placu Saskim, doprowadzono wodę, parę i elektryczność i t. p. Tak uzyskane pomieszczenie zostało przeznaczone na mniejsze maszyny. Zostały tam zmontowane i przystosowane do celów nauczania: pompa tłokowa i odśrodkowa, wentylator, sprężarka powietrza, silnik samochodowy i chłodzarka amoniakalna.

Wreszcie pomieszczenie służące dotąd wojskom okupacyjnym za skład produktów spożywczych, odwach i t. p. zostało przystosowane jako pracownia fizyczno-chemiczna, do rozwiązywania bieżących zagadnień w związku z dokonywanymi badaniami maszyn, więc do przeprowadzania analizy technicznej gazów przemysłowych i spa-

lin, do badania paliw, wody, smarów i t. p. oraz do wzorcowania używanych do pomiarów przyrządów. W tem też pomieszczeniu urządzono pokoje do pracy dla personelu nauczającego.

W ten sposób udało się stworzyć tymczasowe warunki pracy, w oczekiwaniu na niedługą może chwilę, gdy stan Skarbu pozwoli na wzniesienie budynku odpowiadającego potrzebom nauki. Wówczas nie będzie tej ciągłej walki z brakiem miejsca i materiału, z zasadniczymi wadami pomieszczeń i układów urządzeń, których w istniejących warunkach nie dało się inaczej przystosować, a wszystko to razem pochłania dzisiaj niepotrzebnie bardzo wiele energii i pracy personelu.



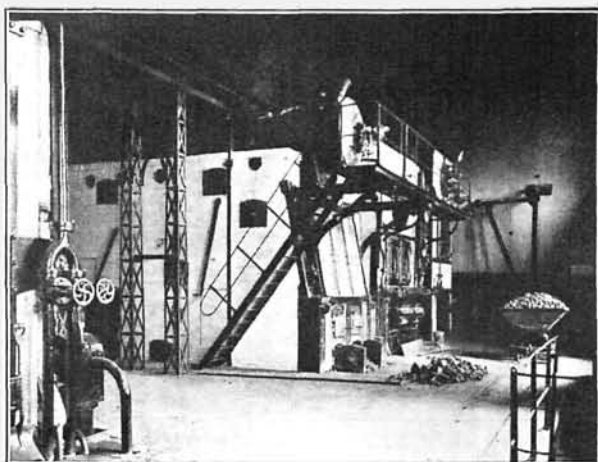
Rys. 2.

Laboratorium składa się z czterech części: pierwszej (Laboratorium I), położonej przy wejściu głównym do pawilonu mechanicznego, obok, oddzielona przedsionkiem, znajduje się na innym już poziomie kotłownia z maszynownią (Laboratorium II A), wreszcie, połączona z nią krytym chodnikiem, w osobnym budynku mieści się druga maszynownia (Laboratorium II B).

Laboratorium I, (rys. 1) jak już wspomniałem, przeznaczone jest do pomiarów fizyczno i chemiczno-technicznych, jako pomocniczych przy badaniach maszyn oraz przy wzorcowaniu przyrządów pomiarowych. Dokonywane więc jest tutaj oznaczanie wartości opałowej gazów przemysłowych oraz lekkich materiałów pędnych, jak benzyna, benzol, nafta, spirytus i t. p. przy pomocy kalorymetru Junkersa, oznaczanie wartości opałowej paliwa stałego i ciężkich ole-



jów przez spalanie w bombach kalorymetrycznych oraz w piecu analitycznym i przez analizę produktów spalania. Pozatem oznacza się tutaj zawartość wilgoci i popiołu w węglu lub torfie, zawartość części lotnych i t. p. Gazy przemysłowe badane są tutaj co do swego składu metodą Hempla oraz przy pomocy aparatów bardziej przystosowanych do celów przemysłowych, jak np. aparat fabryki w Deutz; obok tego przeprowadza się analizę spalin z kotłów i silników spalinowych przy pomocy aparatów Orsata. W szczupłym, elementarnym zakresie potrzeb cieplnej i mechanicznej kontroli ruchu, wykonywane jest tu również badanie wody kotłowej na twardość i alkaliczność oraz smarów na ich fizyczne własności.

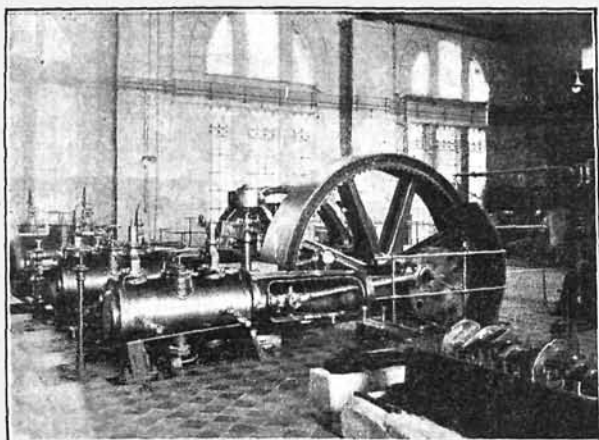


Rys. 3.

Taki dobór zakresu prac studenckich w Laboratorium I ma na celu nie tyle osiągnięcie przez pracujących umiejętności wykonawczych w tych dziedzinach, co przede wszystkim zrozumienie zjawisk i pojęć, z którymi w dalszych pracach w szkole, a później w zawodowym życiu, jako mechanicy, stykać się będą.

Kotłownia laboratorium, (rys. 2) co do ilości kotłów, jest jedną z większych kotłowni w Warszawie, obejmuje bowiem 8 kotłów różnych systemów z odpowiednimi rurociągami. Kotły stanowią dwie grupy: niskoprężne, na ciśnienie do 6 at, dostarczające parę do ogrzewania wszystkich gmachów Politechniki, i średnioprężne, opłomkowe, dostarczające parę o ciśnieniu do 14 at do silników parowych. Powierzchnia ogrzewana pięciu kotłów niskoprężnych wynosi razem 565 m<sup>2</sup>. Para wytwarzana przez te kotły zostaje dostarczona przez

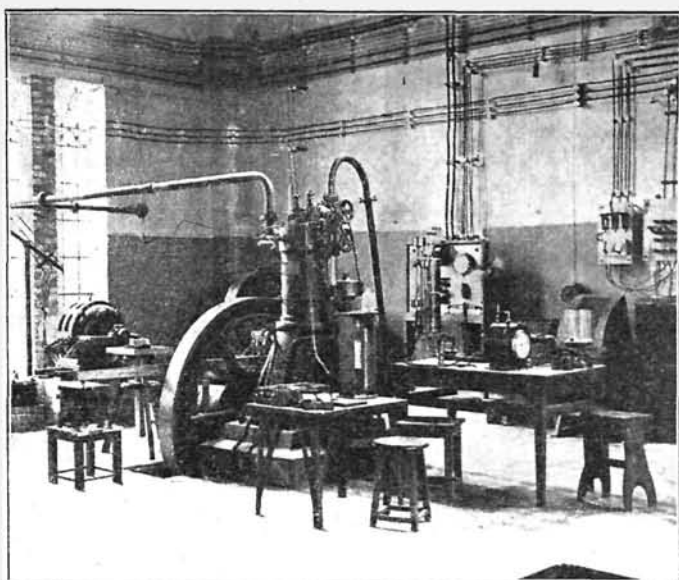
podziemne, przechodnie kanały betonowe, służące jednocześnie do sztucznej wentylacji, do poszczególnych gmachów; tam para skrapla się w grzejnikach i jako woda o temperaturze niższej od  $100^{\circ}$  ścieka do zbiornika, położonego pod poziomem kotłowni, skąd za pośrednictwem elektrycznej pompy odśrodkowej dostaje się do zbiornika rozdzielczego, a stamtąd — przez parowe pompy zasilające — do kotłów. Powierzchnia ogrzewana trzech kotłów wysokoprężnych wynosi  $368\text{ m}^2$ , a para dostarczana przez nie służy bądź do zasilania silników parowych, dostarczających prądu do użytku Politechniki, bądź do badań.



Rys. 4.

Laboratorium posiada silnik parowy trójcyldrowy  $240\text{ śr.} \times 375\text{ śr.} \times 600/700\text{ śr.}$ , specjalnego układu (rys. 3), w wykonaniu firmy B. & C. Sulzer w Winterthur (Szwajcaria). Silnik ten (rys. 6) służyć może przy różnym układzie cylindrów do licznych prób i badań od najprostszych do bardziej złożonych. Składa się on z 3-ech cylindrów obok siebie położonych, przyczem wał korbowy ma specjalną konstrukcję, mianowicie wykorbienie naprzeciw cylindra średnioprężnego jest rodzajem sprzęgła, po jego rozłączeniu część wysokoprężna stanowi samodzielną całość, maszynę jednocylindrową z własnym kołem zamachowym. Pozatem można zmieniać kąt, zawarty pomiędzy poszczególnymi cylindrami i przestrzeń szkodliwą cylindrów. Pozatem cylindry pracować mogą bądź oddzielnie, bądź w dowolnej kombinacji, bądź wreszcie wszystkie trzy, jako maszyna trójstopniowa.

Para odlotowa może być skierowana do skraplacza natryskowego lub do powierzchniowego; urządzenia te, w związku ze wzniesioną świeżo chłodnicą kominową, są w okresie wykańczania. Normalnie maszyna ta pracuje z przeciwpężnością, przyczem para wyłotowa skraplana jest w grzejnikach, podgrzewających powietrze do celów wentylacji gmachów; dzięki temu rozwiązaniu, uzyskuje się, jak wskazują liczne pomiary, do 90% sprawności ogólnej. Rozchód pary określa się przez oznaczanie wagowo ilości skroplin, otrzymywanych z grzejników. Skropliny z odwadniaczów, po ochłodzeniu w wężownicach, oznacza się również przez ważenie.



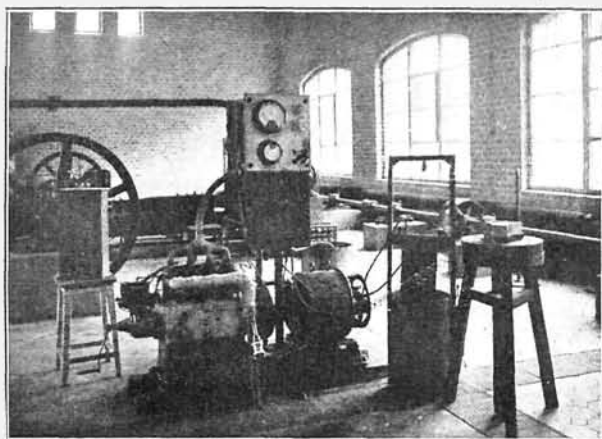
Rys. 5.

W stadium wykonywania, a częściowo już zmontowane, jest urządzenie turbogeneratorsa firmy Brown-Boveri et Co, o mocy 150 KW, mające dostarczać prądu do siły i światła. Turbina wykonana jest jako grzejna z odbiorem pary przy trzech atmosferach, część niskopężna ze skraplaczem, wykonanym już na miejscu przez firmę Borman, Szwede i Sp. Pompy kondensacyjne są normalnego typu Brown-Boveri et Co, napędzane silnikami elektrycznymi.

Woda kondensacyjna jest chłodzona w drewnianej chłodnicy kominowej o naturalnym ciągu, na 120 m<sup>3</sup>/h wody, mającej służyć także do celów naukowych; projekt jej został wykonany w Laboratorium.

Silniki spalinowe reprezentowane są w tem Laboratorjum przez silnik gazowy stojący Güldnera  $200 \times 320$  przy  $n=240$  (rys. 5), pracujący w czterosuwie i obciążony hamulcem Prony'ego, a napędzany gazem świetlnym lub wodnoczadowym. Silnik został wyposażony we wszelkie urządzenia pomiarowe.

Jako typ silnika wysokoprężnego szybkoobrotowego służy dwucylindrowy silnik Diesela, fabryki maszyn w Kołomnie, o wymiarach  $2 \times 170/270$  i  $n=330$ , nawrotny, pracujący w czterosuwie i obciążony przy pośrednictwie pasa prądnicą elektryczną. Podczas pomiarów może być włączony na ciąg wydechowy kalorymetr, pozwalający na oznaczanie pojemności cieplnej spalin. To urządzenie,



Rys. 6.

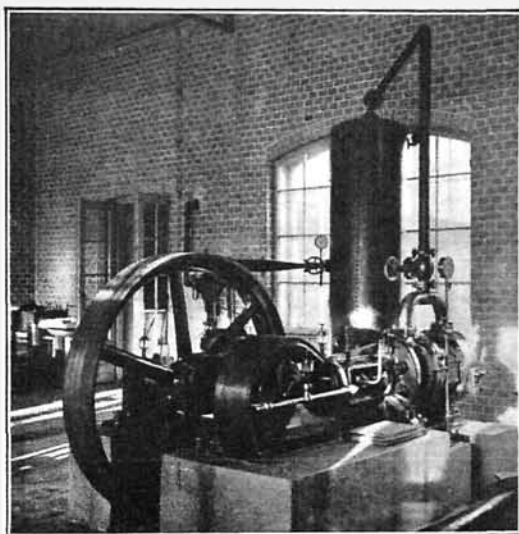
łącznie z innemi, pozwala również na odtworzenie pełnego bilansu ciepła.

Do tej grupy silników zaliczyć należy czterocylindrowy szybkoobrotowy silnik benzynowy typu samochodowego o mocy 4 KM przy  $n=1300$ , firmy Austin (rys. 6) o wymiarach  $2\frac{1}{2}'' \times 3\frac{3}{4}''$ , obciążony generatorem elektrycznym, pracującym na opór wodny.

W opracowaniu bliskiem do wykonania znajduje się kilka urządzeń doświadczalnych do badania wypływu pary i gazu pod dużym ciśnieniem z dysz, urządzenia do badania smoczków parowych oraz przewodności ciepła w zastosowaniu do potrzeb przemysłowych. Urządzenia te służyć będą również do bardziej samodzielnych prac, wykraczających swym charakterem poza ramy normalnego programu szkolnego.

Grupę odrębną tworzą maszyny robocze, nie tylko cieplne, lecz hydrauliczne i aerodynamiczne, które weszły w skład wyposażenia tego Laboratorium jako urządzenia, których stosowanie jest tak bardzo związane z użyciem silników i maszyn cieplnych. Program badania tych maszyn został odpowiednio przystosowany, przy czym główny temat stanowi zachowanie się tych maszyn pod względem technicznym, bez bliższej analizy istoty zachodzących tam zjawisk hydraulicznych i aerodynamicznych.

Grupę maszyn roboczych tworzą sprężarka powietrza (rys 7), pompa odśrodkowa i tłokowa, wentylator (rys. 8) oraz chłodzarka amoniakalna.



Rys. 7.

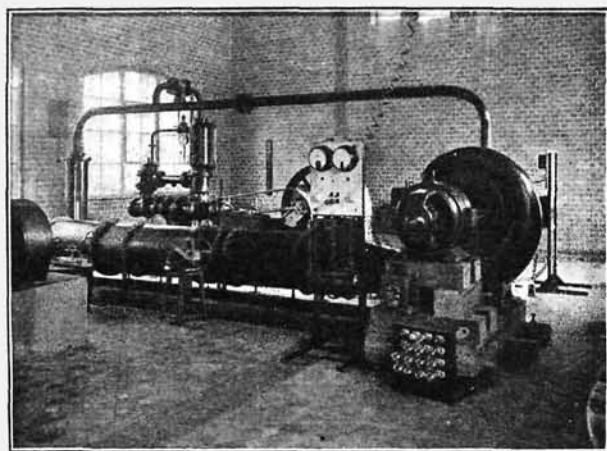
Zespół tych maszyn został tak skompletowany, aby nie tylko dać przegląd typowych silników cieplnych, mających w naszych warunkach powszechne zastosowanie, ale by również każda z nich przedstawiała materiał do doświadczeń, pozwalających na ustalenie charakterystycznych warunków zamiany ciepła na pracę.

W następstwie takiego założenia każda maszyna stanowi odrębny układ odosobniony, sam sobie wystarczający, pozwalający na oznaczenie energii doprowadzanej i odprowadzanej od niego.

Czynności związane z pracą w laboratorium oraz z jego urządzeniem wykonywa personel, składający się oprócz kierownika z adjunkta inż. Ignacego Mostowskiego, trzech asystentów starszych:

inżynierów S. Kieresant-Wisniewskiego, B. Szczeniowskiego i H. Krakowiaka i dwóch młodszych, laboranta oraz dwóch maszynistów-słusarzy. Studentów pracuje stale przez cały rok ponad 100.

Jakkolwiek przy objęciu Zakładów przez władze polskie żadnych, dosłownie, przyrządów, odczynników, książek i t. p. w laboratorium nie było, a wszystkie tu opisane urządzenia maszynowe, z wyjątkiem kotłów parowych i zdemontowanej maszyny parowej, musiały być dostarczone skądinąd, to jednak koszta z tem połączone były niewspółmiernie niskie, bo w przeliczeniu na złote wyniosły za cały ten okres nieco ponad 60.000 zł., wliczając w to nabycie turbiny parowej, mającej służyć całej Politechnice. Tak niskie koszta



Rys. 8.

wytłomaczyć można uzyskaniem paru nowych maszyn z rewindykacji z Niemiec, przy opłaceniu tylko nieznaczeń części ich istotnej wartości, otrzymaniem niektórych urządzeń w darze i wreszcie pracą personelu pomocniczego, bo wszystkie urządzenia zostały zaprojektowane, zmontowane i przystosowane do celów właściwych bez pomocy z zewnątrz, a większość przyrządów według własnych rysunków wykonano bądź własnymi siłami w Politechnice, bądź w Warszawie.

Tak się przedstawia w chwili obecnej stan Laboratorium Maszyn, w dziesięcioletnią rocznicę otwarcia Politechniki, a siedmioletnią objęcia przez polskie władze akademickie w niepodzielne posiadanie gmachów i urządzeń. Jak widać z tego krótkiego opisu, wysiłek przy organizowaniu tego zakładu, wobec szczupłości środków,



skierowany był przede wszystkim w kierunku zaspokojenia potrzeb szkolnych, potrzeb nauczania. Dziś to w znacznej mierze już się stało, a przy dalszym normalnym rozwoju zostanie osiągnięte całkowicie w najbliższych latach. Dzięki temu zapewne już wkrótce zakład będzie miał możliwość spełniać swe drugie zadanie, umożliwiać i ułatwiać pracę naukową w dziedzinie zagadnień naukowo-technicznych nie tylko pracownikom zakładu, lecz również dyplomantom i absolwentom Politechniki.

### R é s u m é.

Au Laboratoire, de Mécanique appliquée aux machines caloriques les élèves étudient expérimentalement les propriétés des générateurs et moteurs à vapeur et à gaz, mesurent les rendements etc. Le Laboratoire possède les appareils suivants, adaptés aux essais techniques et scientifiques: 3 chaudières à tubes d'eau, chacune de 120 m<sup>2</sup>; machine à vapeur „compound“ de 100 KW; turbine à vapeur de 150 KW; moteur à pétrole (Diesel) de 12 KW; générateur de gaz pauvre syst. Dowson; moteur à gaz de 8 KW; moteur d'automobile à 4 cylindres; compresseur d'air; ventilateur électrique; pompe différentielle à piston; pompe centrifuge à basse pression; machine frigorifique à ammoniacque de 10.000 cal/h.

Le directeur du Laboratoire est le professeur de la Chaire de Thermodynamique appliquée dr. ing. Bohdan Stefanowski, professeur ordinaire.

---

### 38. Katedra i Zakład Dźwignic i Urządzeń transportowych. La Chaire des Appareils de levage et des Appareils de transport.

Katedra obejmuje wykład dźwignic i związane z nimi ćwiczenia w projektowaniu na Wydziale Mechanicznym i Elektrycznym oraz wykład urządzeń transportowych na Wydziale Mechanicznym.

Na Wydziale Mechanicznym wykład dźwignic jest obowiązującym dla wszystkich studentów; ćwiczenia zaś, stanowiące jeden z projektów przejściowych, należą podobnie jak i ćwiczenia z innych działów budowy maszyn do przedmiotów obieralnych.

Na Wydziale Elektrycznym do końca 1923/4 r. ak. wykład i projekt dźwignic był obowiązkowy w obu grupach: prądów słab-

bych i prądów silnych, po tym terminie usunięto go całkowicie w grupie prądów słabych, wzmacniając natomiast znaczenie jego w grupie prądów silnych.

Rozległe uwzględnienie dźwignic w studiach studenta wynikało:

Na Wydziale Mechanicznym z charakteru przedmiotu, gdyż 1) dźwignice są ważnym działem techniki, transport bowiem jest jednym z równorzędnych czynników w produkcji obok wyzyskania energii, właściwego użycia maszyn obróbkowych i organizacji pracy; 2) przy nauce projektowania, stanowiącego jedno z pierwszych czynników w kształtowaniu uzdolnień inżynierskich studenta, dźwignice są przedmiotem wysoce nadającym się do rozwinięcia wszystkich cech projektanta, a przytem najwięcej odpowiednim dla początków nauki w projektowaniu; dźwignice bowiem: a) zawierają elementy maszynowe: łane i kute oraz elementy żelazkonstruktcyjne, dają przeto możliwość ćwiczenia w kształtowaniu różnorodnych elementów; b) przedstawiają ciekawe i różnorodne układy mechanizmów, nie ujęte w szablon, wobec czego dają możliwość ćwiczenia w celowym i przestrzennym układaniu mechanizmów oraz sposobność do rozwinięcia pomysłowości; c) zawierają części, których praca oparta jest na mechanice ciał stałych, przeto układy i warjanty układów są dla początkującego uchwytne i obciążenie części możliwe do wyznaczenia — wobec tego dźwignice dają możliwość doskonałego ćwiczenia w obliczeniach statycznych i wytrzymałościowych; d) należą do maszyn z ruchem przerywanym, wobec czego dają możliwość ćwiczenia w obliczeniach dynamicznych.

Pozatem napęd elektryczny dźwignic, związany ściśle z konstrukcją mechaniczną i urozmaicony tem, że silnik używany jest częściowo jako hamulec przy zatrzymywaniu ruchu i regulator szybkości przy opadaniu ciężaru, daje możliwość mechanikowi zastosowania wiadomości nabytych w elektrotechnice.

Na Wydziale Elektrycznym przedmiot dźwignic w zakresie skromniejszym uważany jest, z wyżej wymienionych względów, za najlepszy do nauczania projektowania obiektów maszynowych, które i elektrotechnikowi przydaje się w projektowaniu maszyn elektrycznych.

Urządzenia transportowe, w stosunku do obecnego znaczenia transportu w technice, powinny obejmować maszyny do gromadnego transportu ciał rozdrobnionych, a również zastosowanie dźwignic i maszyn transportowych w różnych działach przemysłu oraz na kolejach, przystaniach i placach składowych, a także ćwiczenia

w projektowaniu całokształtu transportu w tych dziedzinach. Przedmiot ten nie był jednak w planach nauczania do r. 1924/25 dostatecznie uwzględniony. Jako przedmiot obowiązkowy w grupie technologicznej Wydziału Mechanicznego w ilości dwóch godzin, a nieobowiązkowy w innych grupach, wobec szczupłości czasu obejmował tylko wykład o maszynach do transportu ciał rozdrobnionych oraz maszyny do ładowania i wyładowania z niewielu przykładami.

Pierwsze wykłady rozpoczęto w sem. wiosennym r. 1917/18; pierwsze ćwiczenia konstrukcyjne w sem. zimowym r. 1919/20. W pierwotnym planie nauki zakres wykładu przedmiotu był nieco szerszy. W latach następnych przy stopniowym redukowaniu ilości godzin wykładowych na wszystkich semestrach zmniejszono ilość godzin wykładów do 3 na sem. V, pozostawiając 1 godzinę na sem. VI dla wykładu, wyjaśniającego do ćwiczeń konstrukcyjnych. Mimo to poziom przeciętny projektów stale się podwyższał. Zasadą przyjętą przy projektowaniu było: a) wyznaczanie tematów indywidualnych, przytem zmuszających studenta do samodzielnej pracy pod ciągłym nadzorem profesora; b) prowadzenie ćwiczeń tak, aby student drogą próbowania różnych rozwiązań dochodził do wyniku jaknajwięcej właściwego i tą drogą wyrabiał w sobie rozumowanie konstruktorskie.

Urządzenia transportowe były prowadzone w pierwszych latach jako wykład wolny, poczem od r. 1923/24 uczyniono go obowiązującym dla grupy technologicznej, nieobowiązkowym dla innych grup. Zakład, mający na celu dostarczenie pomocy projektującemu, rozwijał się z wielkim trudem wobec braku odpowiedniego pomieszczenia i środków. Dopiero od dwóch lat udało się uzyskać część korytarza na drugim piętrze gmachu głównego, na którym ustawiono obiekty dźwignic, pochodzące jeszcze z dawnej politechniki rosyjskiej. Urządzeń innych, z dawnego rosyjskiego muzeum części maszyn oraz z dawnego laboratorium górniczego nie udało się zgromadzić z powodu braku odpowiedniego pomieszczenia. Wobec takiego stanu rzeczy Zakład posiada tylko: a) bibliotekę podręczną, zawierającą wszystkie prawie podręczniki w literaturze światowej z dziedziny dźwignic oraz inne dzieła z nauk pomocniczych, b) zbiór katalogów, c) zbiór tablic do wykładu, wykonanych przez asystentów, d) zbiór przezroczy.

Od semestru wiosennego r. 1917/18 wykład dźwignic objął inż. dypl. Stanisław Wojciech Łukasiewicz najpierw w charakterze wykładającego, następnie od r. 1919 jako zastępca profesora na Katedrze Dźwignic.

Urodzony w Pińczowie (woj. kieleckie) w r. 1884, ukończył gimnazjum w Kielcach w r. 1902, studia politechniczne prowadził w b. politechnice rosyjskiej w Warszawie do r. 1905 oraz na politechnice w Dreźnie, którą ukończył z odznaczeniem w r. 1911. Od r. 1911 czynny jako inżynier konstruktor, inżynier montażowy oraz kierownik biura technicznego w fabrykach maszyn: Bystydzewski, Sopoćko i S-ka oraz bracia Geisler, Okolski i Patschke w Warszawie do r. 1917. Od r. 1915 do 1 marca 1917 r. czynny jako asystent przy kreśleniu technicznym oraz częściach maszyn na Politechnice Warszawskiej. Od 1 stycznia 1917 r. czynny jako wykładowca Maszynoznawstwo na Wydziałach Mechanicznym, Chemji, Inżynierji Lądowej i Wodnej. Od r. 1918/19 jako docent Maszynoznawstwa tylko na Wydziałach Inżynierji Lądowej i Wodnej. Od r. 1919 pracuje pozatem jako inżynier doradca przy wykonywaniu projektów z dziedziny urządzeń transportowych i pracuje w charakterze naczelnika Wydziału Szkół Technicznych w Departamencie Szkolnictwa Zawodowego Ministerstwa W. R. i O. P.

#### Prace:

- 1) Dźwignice. Kurs pisany podług wykładów; wydany w r. 1918 nakładem Komisji Wydawniczej Tow. Bratniej Pomocy Studentów Polit. Warsz.
- 2) Maszynoznawstwo. Kurs podług wykładów w r. 1918. Wydany nakładem tejże Komisji.
- 3) Dźwignice. Zbiór rysunków (38 tablic), wydany w r. 1925, jako część zawierająca rysunki konstrukcyjne do II-go przerobionego wydania kursu dźwignic, mającego ukazać się w r. 1925.
- 4) Artykuły i referaty na zjazdach z dziedziny szkolnictwa technicznego, majsterskiego i rzemieślniczego. Całkowita organizacja szkolnictwa średniego technicznego w różnych działach techniki.
- 5) Projekty dźwignic i kolejek naziemnych dla różnych przedsiębiorstw, między innymi projekt mechanizmów dla sceny obrotowej Teatru Narodowego.
- 6) Projekty warsztatów i laboratoriów dla szkół technicznych oraz całkowitych gmachów tych szkół.

#### R é s u m é.

Les matières du cours à la Faculté de Mécanique et d'Electricité comprennent la théorie et la description des appareils de levage avec les travaux graphiques — projets (3 heures par semaine au sem. V et 4 heures au sem. VI). Les cours des appareils de transport sont exposés (sans travaux graphiques) à la Faculté de Mécanique (2 heures au sem. VII).

Le cours des appareils de levage englobe tous les éléments constructifs et présente une matière importante au point de vue didactique, en ce qui concerne la préparation et les calculs des projets.

Le cours des appareils de transport n'était obligatoire à la Faculté de Mécanique que pour le groupe technologique.

L'institut du cours des appareils de levage et de transport ayant pour but d'accorder un concours professionnel aux élèves ne pouvait

assez se développer vu le manque de local et de fonds. L'institut possède actuellement: a) une bibliothèque; b) collection de catalogues, de dessins, de tableaux et de diapositives; c) les modèles de plans et d'appareils de levage mis à la main et mis à l'aide du moteur. (Eparpillés à défaut de place).

La Chaire est occupée par l'ingénieur diplômé Stanislas Albert Łukasiewicz, remplaçant du professeur.

### 39. Katedra Kotłów parowych i Maszynoznawstwa.

#### La Chaire des Chaudières à vapeur et des Installations et Aménagements d'usines.

Katedra Kotłów parowych i Maszynoznawstwa obejmuje dwa przedmioty od siebie niezależne: a) Maszynoznawstwo i b) Kotły parowe.

Maszynoznawstwo, wykładane na I sem., jest wstępem do nauk budowy maszyn. Ma ono za zadanie wprowadzenie studenta w świat maszyn, zaraz u progu jego studjów na Politechnice i zorientowanie go z jednej strony o trafności wyboru zawodu, z drugiej zaś strony w jego studjach późniejszych, oraz dania mu ogólnych wiadomości technicznych, potrzebnych studentom niższych semestrów przy otrzymaniu praktyk wakacyjnych. Wykłady z maszynoznawstwa czerpią tematy częściowo z nauk technologicznych, częściowo zaś z budowy silników. Z wykładami są związane obowiązujące ćwiczenia, oparte na wycieczkach do zakładów przemysłowych, gdzie wiadomości podane w wykładzie są ilustrowane i rozszerzane na przykładach praktycznych.

Kotły parowe są wykładane na V sem.; z tem związane projektowanie odbywa się na VI sem.

W związku z wykładami o kotłach parowych pozostają dwa nieobowiązujące wykłady na VI sem.: a) obliczanie i projektowanie przewodów parowych i wodnych, b) ogólne wiadomości o urządzeniach instalacyj kotłowych.

Od czasu stabilizacji Katedrę wyżej wymienioną zajmuje inż. Bolesław Tołłoczko, profesor nadzwyczajny. Poprzednio maszynoznawstwo wykładali kolejno ś. p. rektor Stanisław Patschke i inż. Stanisław Łukasiewicz.

Katedra posiada 2 asystentów, którymi obecnie są: inż. T. Wróblewski i inż. B. Mączewski-Rowiński.