

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LIV.

Warszawa, dnia 12 stycznia 1916.

Nr 1 i 2.

TREŚĆ: *Kucharzewski F.* Szkoła Politechniczna Lwowska. — *Witoszyński C.* Podstawy teorii hydrodynamicznej turbin, wentylatorów i pomp odśrodkowych. — *Trojanoński A.* Wyrób waty opatrunkowej. — Z towarzystw technicznych.

Architektura. *Thullie C.* Dwa typy założeń attykowych na dawnych domach miast polskich. — *Niewiadomski E.* Polichromia. — *Goldberg E.* Architektura jako sztuka przestrzeni. — Sprawy bieżące i rozmaiteści.

Z 7-ma rysunkami w tekście.

Szkoła Politechniczna Lwowska.

Politechnika Lwowska była jedyną wyższą szkołą techniczną polską, w ciągu ostatnich lat czterdziestu. Do posiadania takiego zakładu dążyliśmy stale w ubiegłym stuleciu, lecz dwukrotnie zmiatała burza cel osiągnięty. Otwarta w Warszawie w r. 1826, Szkoła Przygotowawcza do Instytutu Politechnicznego, była istotnie pierwszą politechniką polską, ale powstanie listopadowe przerwało normalny bieg spraw szkolnych, a po jego upadku zamknięte zostały wszystkie wyższe szkoły Królestwa. Założony równocześnie ze Szkołą Główną Instytut Politechniczny w Puławach opuszczony był przez uczniów z początkiem r. 1863.

W połowie ubiegłego stulecia czynne były w zaborze austriackim dwie szkoły, nie przekraczające poziomu szkół technicznych średnich: polski instytut techniczny w Krakowie i niemiecka akademia techniczna we Lwowie. Instytut Krakowski, uchwalony przez senat rządzący rzeczypospolitą w r. 1834, dzielił się na pięć kursów jednorocznych, z których dwa pierwsze, a w części i trzeci były przygotowawczymi do nauk, wykładanych na kursach wyższych, sposobiających w zakresie szkoły technicznej średniej do: budownictwa, inżynierii, miernictwa, fabryk chemicznych i zawodu rolniczego. Zakład się rozwijał, przez czas pewien wznosił się nad poziomem szkoły średniej, a wśród wykładowych posiadał ludzi nauki, którzy pozostawili po sobie pamięć w piśmiennictwie, jak Józef Podolski, Paweł Brzeziński i Zenon Hałatkiewicz. Później uległ zaniedbaniu i przekształcony został na szkołę przemysłową.

Niemiecka akademia techniczna we Lwowie, podobnie jak większość politechnik w Niemczech, powstała ze szkoły realnej, założonej w r. 1817, na wzór szkoły S-tej Anny w Wiedniu. Szkołę tę przekształcono po kilkunastu latach na akademię realno-handlową, przyczem stanowisko jej urzędowe zrównane zostało ze stanowiskiem gimnazjów. W r. 1843, do szkoły realnej z dwuletnim kursem, dodany został również dwuletni oddział techniczny i całemu zakładowi nadano nazwę Akademii technicznej. Program nauk oddziału technicznego był szczuplejszy i mniej specjalizowany niż w instytucie krakowskim, co łącznie z obcym językiem wykładowym zmniejszało popularność tej szkoły w Galicji. Zniszczona podczas bombardowania Lwowa w r. 1848, Akademia techniczna zorganizowała się na nowo, dzięki zabiegom profesora matematyki, Aleksandra Reisingera, który, objawszy kierunek zakładu jako dyrektor, dał pierwszy impuls ciągłemu odtąd jego rozwojowi. Od wstępujących na oddział techniczny wymagać zaczęto ukończenia sześciu klas szkoły realnej, a oddział handlowy odłączono. Akademia kształciła techników budowlanych, mechaników, geometrów i chemików, w zakresie szkoły technicznej średniej; jedynie wszakże budownictwo, na dwa lata rozłożone, było w niej w całej rozciągłości wykładane, gdyż wykład mechaniki i chemii ograniczał się do części teoretycznej.

Do szczupłego grona wykładowych w akademii wyjątkowo tylko dopuszczani byli polacy. Najdłużej, bo przez całe lat dwadzieścia, wykładał matematyk Wawrzyniec Żmurko, którego imię zespoliło się tak ściśle z Akademią techniczną, że, jak powiedział jego biograf Dziwiński: „Żmurko a technika to były niemal synonimy we Lwowie”. Bo też kształcenie techników było początkiem uczonego zawodu Żmurki. Rozpoczął go w ciężkich warunkach życiowych, utrzymując się z lekcji, przygotowywał w Wiedniu słucha-

czów politechniki do egzaminów. Zajęcie to skierowało jego umysł do pracy nad wprowadzeniem ład i porządku do ówczesnych metod całkowania. Obmyślał też podstawienia, które nie obarczały pamięci, a były szczególnie przydatne w zastosowaniach. Rozprawa, jaką napisał w tym przedmiocie, dała mu docenturę na politechnice wiedeńskiej, skąd przeszedł do Lwowa, gdzie zasłynął oryginalną metodą wykładu. Wychodząc z zasady, że matematyka jest dla przestrzeni i że z przestrzeni wysnuć się dadzą wszelkie prawdy algebry, ułożył swe wykłady tak, że niemal zaginęła w nich różnica między algebrą a geometrią. Tę metodę wystawił w swem dziele: „Wykład matematyki na podstawie ilości o dowolnych kierunkach”. Obmyślił też noszące jego imię przyrządy do kreślenia krzywych stożkowych i integral.

W Akademii lwowskiej położenie Żmurki w początkach nie było łatwe. Jako jedyny polak w składzie profesorów, natrafiał już z tego tytułu na poważne przeszkody w przeprowadzeniu swych planów. Po kilku latach przybył mu towarzysz w osobie profesora fizyki, Feliksa Strzeleckiego. Razem doczekali się oni czasów, gdy przy zmienionych warunkach politycznych w Galicji, możliwem się stało spolszczenie Akademii. Tymczasem rozwijała się jako szkoła niemiecka, podnosząc stopniowo poziom udzielanych nauk. Uczniów liczyła w 1850 r. — 77, a w r. 1870 — 215. Uczniowie ci w r. 1862, popierani przez Żmurkę i Strzeleckiego, pomimo pewnej opozycji dyrektora Reisingera, zdolali założyć Towarzystwo bratniej pomocy, do dziś najświetniej się rozwijającą korporację studencką polską, która doszła do posiadania własnego domu we Lwowie i nie tylko udzielała pomocy maturalnej swym członkom, ale wiąże ich razem w dążności do nabywania wiedzy i rozwija przez zebrania, dyskusje i odczyty. Na kuratorów zapraszano tam corocznie dwóch profesorów Akademii, a później Szkoły Politechnicznej.

W ciągu lat dwudziestu, od r. 1850 do 1870, wydała Akademia około tysiąca inżynierów i budowniczych, którzy zajmowali stopniowo różne stanowiska techniczne w Galicji. Gdy w r. 1862 technicy lwowscy utworzyli kółko techniczne, przewodniczył im dyrektor Reisinger, w którego mieszkaniu zbierali się na posiedzenia. Po paru latach z kółka powstało Towarzystwo, z charakterem urzędowym niemieckim, wszakże nawskroś polskim duchem przejęte. Żmurko i Strzelecki należeli do zarządu. Pierwszy rocznik Towarzystwa, z tytułem niemieckim w r. 1867 wydany, obejmował dziewięć rozpraw, z których dwie pisane były po polsku. Rocznik drugi, wydany w r. 1871, był już polski w całości.

Reorganizacja Akademii projektowana była przez jej zarząd jeszcze w r. 1866. Zajmował się tą sprawą sejm galicyjski, ale dopiero w r. 1870, dzięki orędownictwu Agnora Goluchowskiego, wprowadzać zaczęto istotne ulepszenia. Do pięciu dawnych katedr przybywały kolejno nowe i już w roku następnym dozwolone zostało stopniowe wprowadzanie języka polskiego, jako wykładowego. Kierownictwo zakładu po Reisingerze objął tymczasowo Strzelecki, w następstwie zaś kierownictwo to powierzone zostało kolegium profesorów, z upoważnieniem do wyboru ze swego grona przełożonego zakładu z tytułem rektora. Strzelecki, w porozumieniu z kolegium profesorów, wypracował regulamin tymczasowy, na zasadzie którego w roku szkolnym 1872/3 Akademia techniczna, w całości już polska, dzieliła się na

trzy wydziały zawodowe: inżynierii, architektury i chemii technicznej. Na pomieszczenie szybko rozrastającego się zakładu potrzeba było gmachu, którego projekt i budowę powierzono profesorowi architektury, Zacharyewiczowi.

Pierwszym rektorem z wyboru był Strzelecki, a prorektorem—profesor mechaniki, Jan Nepomucen Franke. Wybór ten powtórzono w roku następnym, wyrażając wdzięczność obu tym mężom za ich pracę przy reorganizacji Akademii. Po Strzeleckim objął rektorstwo Franke, który później w Szkole Politechnicznej dwukrotnie jeszcze wybierany był na ten urząd. Jeżeli Żmurko nosił dawną Akademię, to Franke był najwybitniejszym przedstawicielem nowej szkoły. Dawny uczeń Akademii, asystent przy katedrze mechaniki, przyjmował najczynniejszy udział w reorganizacji i przez długi szereg lat wykładał mechanikę i teorię maszyn. Uczony matematyk, ogłaszał cenne rozprawy z zakresu cyfematyki, wydał znakomity podręcznik uniwersytecki „Mechanika teoretyczna”, którego dotąd jeszcze nie zastąpiły całkowicie nowsze. Praktyczna jego książeczka „Przewodnik dla palaczy kotłowych” kilkakrotnie była przedrukowywana, a uczona praca o matematyce polskim, Janie Brożku, wydana została przez Akademię Umiejętności. Po dwudziestu latach profesorstwa przeszedł na urząd inspektora szkół realnych w Galicji, ale Szkoła Politechniczna nie zapomniała usług, jakie jej oddał. Gdy przed paroma laty, przyznawała po raz pierwszy tytuł doktora *honoris causa* kilku znakomitościom naszego świata uczonego i technicznego, znalazł się Franke w ich liczbie.

Na urząd rektora wybierani byli po nim: profesor geometrii wykreślnej, Karol Maszkowski, i profesor chemii, August Freund. Otwierał się okres stałego rozwoju ostatecznie zorganizowanej instytucji. Akademia, mająca już wraz z pozyskanym wtedy wydziałem budowy maszyn cztery wydziały zawodowe, zaliczona została w Austrii do szeregu wyższych szkół technicznych, a tytuł ten, w myśl wniosku kolegium profesorów, przełożono na tradycyjną nazwę polską Szkoły Politechnicznej. Urządzona na podobieństwo politechnik austriackich, miała na celu kształcenie techników w zawodzie inżynierii, budownictwa, budowy maszyn i chemiczno-technicznym, nie tylko teoretycznie, zapomocą systematycznych wykładów specjalnych, ale także praktycznie, o ile to w szkole jest możliwe. Dzielila się na cztery wydziały i urządzona była na zasadzie wolności nauczania i uczenia się. Od kandydatów wymagano świadectwa dojrzałości ze szkoły średniej. Kurs nauk na wydziałach inżynierii i budownictwa był pięcioletni, na mechanicznym i chemicznym—czteroletni, z podziałem każdego roku na dwa półrocza. Uczniowie przechodzili dwa egzamina rządowe: ogólny z nauk przygotowawczych i fachowy z przedmiotów, należących do obranego specjalnie zawodu technicznego, pierwszy z końcem czwartego lub w ciągu piątego półrocza, a drugi nie wcześniej niż w końcu ostatniego półrocza, przepisane planem nauk dla danego wydziału. Przy pierwszym egzaminie urząd egzaminatorów sprawowali profesorowie pod kierunkiem dziekana wydziału; przy drugim—osobne komisje egzaminacyjne dla każdego wydziału, ustanowione przez ministra oświaty, na wniosek kolegium profesorów. Egzaminy kursowe, w celu uzyskania świadectw z poszczególnych przedmiotów, odbywały się publicznie pod nadzorem dziekana wydziału, zaraz po ukończeniu wykładów. Szkołą kierowało kolegium profesorów, mające na czele rektora, wybranego na rok jeden, z pomiędzy profesorów zwyczajnych i zatwierdzonego przez ministra. Poszczególnymi wydziałami zawiadywały kolegia, złożone z profesorów, docentów płatnych i nauczycieli tychże wydziałów, wybierające co dwa lata jednego profesora ze swego grona na dziekana.

Pierwszym rektorem tak zorganizowanej i przeniesionej do nowowzniesionych gmachów Szkoły Politechnicznej był ich twórca Julian Zacharyewicz. Dawny uczeń Akademii technicznej, ceniony wysoko jako budowniczy i profesor architektury, zostawił liczne prace architektoniczne i piśmiennicze, badania zabytków naszego dawnego budownictwa i wykształcił cały szereg uczniów, z pomiędzy których wielki rozgłos otoczył imię Teodora Talowskiego, jednego z najwybitniejszych architektów polskich ostatnich czasów.

Po Zacharyewiczu wybrany był rektorem uczony ma-

tematyk, Władysław Zajaczkowski, b. profesor Szkoły Głównej, autor cennych prac z dziedziny teorii funkcji i różniczkowych. Przyjmował on żywy udział w organizacji politechniki, a po dwudziestu latach skreślił rys historyczny jej założenia, rozwoju i stanu. W trzecim roku stał na czele zreorganizowanego zakładu uczony profesor mineralogii i geologii, Julian Niedźwiedzki. W dalszym szeregu rektorów z wyboru powtarzają się po dwa razy nazwiska: Frankego, Freund i Niedźwiedzkiego, jednokrotnie—Zacharyewicza i Zajaczkowskiego. Nowow wybierani byli: profesor technologii mechanicznej, Juliusz Bykowski, autor jedynego dotąd podręcznika polskiego do tej nauki; organizator wydziału budowy maszyn, prof. Bohdan Maryniak i profesor geodezyi, Dominik Zbrożek. Pod kierunkiem tych mężów, w ciągu pierwszych lat dwudziestu, szkoła rozwijała się zwolna, lecz stale.

Z pomiędzy czterech wydziałów szkoły największą liczbę słuchaczy liczył wydział inżynierii, zawdzięczający swój rozgłos zabiegliwej i umiejętnej pracy profesorów: Rychtera, Skibińskiego i Thulliego. Józef Rychter, wychowaniec warszawskiego gimnazjum realnego, później uczeń Culmana w Zurychu, inżynier przy budowie dróg żelaznych w Królestwie i Galicji, profesor nadzwyczajny we Lwowie w r. 1874, wykładał z początku budowę dróg, roboty wodne, mechanikę budowlaną, encyklopedię nauk inżynierskich, a nawet statykę wykreślną. Od statyki i mechaniki zwalniali go kolejno przybywający docenci: Stanisław Ziemiński, późniejszy dyrektor Instytutu technicznego krakowskiego, Bruno Abakanowicz, słynny potem elektrotechnik, wreszcie Thullie. Gdy w r. 1888 utworzona została trzecia katedra inżynierii, nastąpił nowy rozdział przedmiotów pomiędzy katedry w ten sposób; że budowę dróg wyłączono z wykładów Rychtera, który odąd mógł się poświęcić wyłącznie budownictwu wodnemu. Działalność pedagogiczna, jaką rozwijał w tym zakresie, przyniosła znakomite owoce. Uczniowie odnosili wielką korzyść nie tylko z wykładów, ale jeszcze bardziej z bezpośrednich osobistych uwag i wskazówek, udzielanych w sali konstrukcyjnej. Wykształcił też Rychter cały szereg dzielnych pracowników w zawodzie hydrotechnicznym i wydał znakomite dzieło: „Roboty wodne”, stanowiące jedną z najcenniejszych ozdób naszego piśmiennictwa technicznego.

Karol Skibiński i Maksymilian Thullie, obaj dawni uczniowie Akademii technicznej, uzupełniali swe wykształcenie specjalne w Wiedniu. Skibiński, po kilkoletniej pracy przy budowie dróg żelaznych w Austrii, wszedł do Szkoły Politechnicznej w charakterze asystenta przy katedrze geometrii wykreślnej, habilitował się na docenta mechaniki budowlanej i teorii mostów, na podstawie pracy: „Teoria belki ciągłej i jej zastosowanie do obliczania belki o pięciu przęsłach”, w końcu objął katedrę budowy dróg, kolei żelaznych i tunelów. Wysoko ceniono jego zapał do wykładanego przedmiotu i znane ogólnie poświęcenie dla słuchaczy. Ogłosił kilka prac, a między nimi dobry podręcznik „Obrachowanie połączeń torów”. Thullie pracował jako inżynier przy budowie dróg żelaznych w Galicji i mostu żelaznego na Serecie, habilitował się w Szkole Politechnicznej na podstawie pracy „O krzywych influencyjnych”, wykładał statykę budowli i teorię mostów i został profesorem zwyczajnym tych przedmiotów. Ogłosił wielką liczbę prac z dziedziny wytrzymałości materiałów i budowy mostów. Zawdzięczamy mu prawie wszystko, co posiada obecnie o mostach nasze piśmiennictwo techniczne.

Docenturę teorii ruchu kolejowego objął podczas organizacji szkoły Roman Gostkowski, szef ruchu kolei Arcyksięcia Albrechta. Był to pierwszy tego rodzaju wykład w Austrii, bo dopiero w kilka lat później utworzono podobną docenturę w Pradze. Wskutek przeniesienia Gostkowskiego na stanowisko szefa oddziału technicznego kolei państwowych, wykład ten uległ kilkoletniej przerwie. Po powrocie z Wiednia, Gostkowski poświęcił się całkowicie politechnice i przez długi szereg lat wykładał swój przedmiot. Umysł niezwykle oryginalny i samodzielny, nie było roku, żeby nie wygłaszał paru odczytów w Towarzystwie Politechnicznym. Zostawił dwutomowe dzieło: „Teoria ruchu kolejowego” i wielką liczbę prac odnoszących się do kolejnictwa, elektrotechniki i lotnictwa. W świecie technicznym

lwowskim zajmował pierwszorzędne stanowisko, kilkanaście lat przewodniczył Towarzystwu Politechnicznemu i był prezesem pierwszego wiecu techników polskich, w r. 1882 w Krakowie.

Profesorem geodezyi i astronomii był Dominik Zbrozek, uczeń Żmurki w Akademii technicznej, potem asystent geodezyi w Pradze, autor kilku cennych prac, ogłoszonych w Pamiętniku Akademii Umiejętności. Jego staraniami założyła Szkoła Politechniczna założenie obserwatorium astronomicznego i meteorologicznego, a miasto Lwów—ściśłą niwelację. Opiekując się serdecznie swymi asystentami, kierował początkami ich pracy naukowej, a byli nimi kolejno: nieżyjący już kolega nasz Józef Słowikowski, autor licznych prac matematycznych i dawni uczniowie akademii technicznej, późniejsi profesorowie: Placyd Dziwiński, następca Żmurki na katedrze matematyki, August Witkowski, znakomity profesor fizyki w Uniwersytecie Jagiellońskim i dwaj profesorowie Politechniki Lwowskiej: Roman Dzieślewski, elektrotechnik i Seweryn Widt, geodeta.

Wydział budownictwa rozwijał się pod kierunkiem Zacharyewicza, przy współudziale jego dawnego pomocnika przy budowie gmachów Gustawa Bisanza i profesora rysunków, Leonarda Marconiego z Warszawy. Historię architektury wykladał docent Michał Kowalczyk. Wydział budowy maszyn, zorganizowany przez Maryniaka, który prowadził dwa kursa z ćwiczeniami tego przedmiotu, miał, oprócz tej, tylko dwie katedry specjalne. Mechanikę z teorią maszyn wykladał Franke, a po jego ustąpieniu objął tę katedrę inżynier marynarki, Tadeusz Fiedler. Bykowski prowadził trzy kursa technologii mechanicznej, obejmując technologię metali, drewna, kamienia i włókna, oraz papiernictwo. Dopiero w r. 1891 przybyła katedra elektrotechniki, powierzona Dzieślewskiemu. Nie posiadając pracowni specjalnych, którzy mogliby się już zaczynały politechniki zagraniczne, nie mógł wydział budowy maszyn rozwijać się normalnie. Inaczej rzecz się miała z wydziałem chemicznym, którego cała działalność opierała się zawsze na laboratoriach i który nadto mógł się posilować utworzonymi przy politechnice dwiema stacyami doświadczalnymi państwowymi: ceramiczną i naftową. Po Freundzie katedrę chemii objął dawny jego uczeń, jeden z wybitnych chemików polskich, Stefan Niemętowski, a katedrę technologii chemicznej po Juliuszu Brühl—wychowawiec Uniwersytetu Warszawskiego, b. asystent chemii w Puławach i Warszawie, Bronisław Pawlewski. Uczeń badacz w dziedzinie chemii organicznej, objął ci profesorowie pracowali z zapałem nad rozwojem wydziału chemicznego politechniki. Dopomagał im dzielnie profesor mineralogii, Niedźwiedzki, katedrę botaniki, zoologii i towaroznawstwa technicznego objął Eugeniusz Wołoszczak, b. asystent przy ogrodzie botanicznym w Wiedniu, a docenturę chemii rolniczej—Roman Wawnikiewicz, profesor w Dublanach i b. adiunkt Szkoły Głównej. Z inicjatywy Niedźwiedzkiego podniesiona została sprawa urządzenia w Szkole Politechnicznej kursu przygotowawczego do akademii górniczej w Lubniu (Leoben). Dwuletni ten kurs wszedł w życie w r. 1886. W kilka lat później rezolucja sejmowa wezwala rząd do zaprowadzenia na koszt skarbu wykładu o górnictwie mineralów żywych, z nauką o głębokich wierceniach i o technologii nafty. Docenturę górnictwa objął wtedy Leon Syroczyński, referent spraw górniczych w Wydziale krajowym. Technologię nafty wykladał już przedtem Roman Zaleski.

Powolny rozwój Szkoły Politechnicznej w ciągu pierwszych dwudziestu lat po reorganizacji akademii uwydatniał jej historyk Zajackowski. Okres następny omawiał przed paroma laty na jednym z naszych zebrań technicznych inż. Augustowski, upatrujący na podstawie starannie zebranego materiału statystycznego w ostatnich dwudziestu latach rozwoju Szkoły Politechnicznej dwa dziesięcioletnie okresy: okres zastoju i okres rozkwitu. W ciągu pierwszego z nich, jakkolwiek zwiększa się liczba uczniów, to jednak zabiegi kolegium profesorskiego o wyjednywanie u rządu środków na nowe katedry i urzędników nie osiągają wyników, mogących uczynić zadość wzrastającym potrzebom szkoły. W drugim okresie pojęcie tych potrzeb się rozjaśnia i Szkoła Politechniczna dochodzić zaczyna do możliwego ich zaspokojenia. Łączymy tu w jednym omówieniu oba te okresy, w ciągu

których sprawowali rektorstwo: trzykrotnie Niemętowski, dwukrotnie Pawlewski, Thullie i Fiedler, jednorazowo Skibiński, Rychter, Gostkowski, Syroczyński, Dzieślewski, matematycy: Dziwiński i Kępiński, architekci: Bisanz i Kovats, geodeta Widt i prof. geom. wykr. Łazarski.

Podam tu kilka liczb, charakteryzujących różne okresy rozwoju Szkoły.

Liczba słuchaczy		Liczba wykładowców i ćwiczeń	
W r.	1850	W r.	1872
"	1870	"	1892
"	1872	"	1912
"	1892		
"	1902		
"	1912		

Jak widzimy, liczba słuchaczy, która w Akademii Technicznej (1850—1870) wzrastała od 77 do 204, podniosła się podczas reorganizacji do 291, lecz następnie w ciągu lat dwudziestu utrzymywała się w dawnej normie. W ciągu dwóch ostatnich dziesięcioletnich okresów (1892—1912) liczba ta wzrasta: w ciągu pierwszego z 215 do 885, w ciągu drugiego z 885 do 1742. Tyle było słuchaczy w półroczu zimowym 1912/13. Liczba wykładowców i ćwiczeń w ciągu pierwszych lat dwudziestu podniosła się tylko z 60 na 86, za to w następnym dwudziestoleciu przeszła z 86 na poważną już liczbę 219. Jakkolwiek powiększone zostały gmachy Zacharyewicza, przez dobudowanie dwóch skrzydeł gmachu głównego i piętra na gmachu chemii, jednak ciasnota pomieszczeń nie przestawała w ostatnich latach utrudniać rozwoju szkoły, zmuszonej donajmować dla niektórych katedr mieszkania w domach prywatnych.

Liczba słuchaczy w półroczu zimowym r. 1912/13 według wydziałów		pochodzenia	
		narodowości	
Inżynierii	674	z Galicji	1152
" wodnej	60	z Królestwa Polskiego i Rosji	542
Kurs geometrów	94	z innych krajów	48
Budownictwa lądowego	220		1742
Budowy maszyn	435		
Kurs górniczy	19		
" elektro-techniczny	17		
Chemii technicznej	214		
	1742		

Liczba słuchaczy, wynosząca w półroczu zimowym 1912/13—1742 dzieliła się na wydziały, jak pokazuje wyżej szczegółnie. Najliczniejszy był wydział inżynierii, na który uczęszczało 674, więcej niż 1/3; w pierwszym dwudziestoleciu stosunek ten był znacznie większy, wynosił prawie 1/2, dochodząc w r. 1873 do 0,87. Na wydział budowy maszyn uczęszczało 435, prawie 1/4, gdy w pierwszym dwudziestoleciu stosunek ten był znacznie mniejszy. Budownictwo lądowe liczyło 224 słuchaczy, chemia techniczna—214, inżynieria wodna—60, kurs geometrów—94, kurs górniczy—19, elektrotechniczny—17.

Liczba 1742 odpowiednio do pochodzenia rozkładała się w ten sposób, że było: 1152 słuchaczy z Galicji, 542 z Królestwa, 48 z innych stron. Królewianie więc stanowili 32% ogólnej liczby. Ze względu na narodowość, było polaków 1582, rusinów 96, innych 64; rusinów więc było zaledwie 5 1/2% ogólnej liczby słuchaczy.

W ciągu drugiego dwudziestolecia z przedmiotów wspólnych dla różnych wydziałów matematykę wykladał: na jednej z dwóch katedr—Dziwiński, a na drugiej kolejno—Zajackowski, Kępiński i Krygowski. Wszyscy oni ogłaszali prace naukowe, Placyd Dziwiński wydał nadto swe wykłady oraz podręczniki szkolne. Z jego inicjatywy zaprowadzone zostały w politechnikach austriackich specjalne kursa dla geometrów. Zmarły przed kilku laty Stanisław Kępiński, matematyk z Uniwersytetu Krakowskiego, wykladał przez lat dziesięć po zgonie Zajackowskiego i również gorliwie zajmował się ogólnymi sprawami politechniki. Po nim objął katedrę Zdzisław Krygowski i wykladał razem z Dziwińskim do ostatniej chwili naprzemiennie dwa kursy, z których pierwszy obejmował algebrę, geometrię analityczną i zasady rachunku różniczkowego i całkowitego, a drugi—teorię całek określonych, równania różniczkowe, zasady rachunku przemienności i ogólną teorię linii i powierzchni krzywych. W ostatnich latach, z powodu wzrostu liczby slu-

chaczów, wykłady te musiały być podwójne i równoległe z profesorami, wykładającymi dla wydziałów inżynierskich, prowadzili je dla wydziału budowy maszyn docenci. Wykładana była także teoria funkcji eliptycznych, matematyka ubezpieczeń, oraz elementy matematyki wyższej dla architektów i chemików. Profesorem geometrii wykreślnej był Mieczysław Łazarski, a w końcu Kazimierz Bartel. Fizyka ogólna i techniczna, wykładana przez Kazimierza Olearskiego, otrzymała drugą katedrę, którą objął Tadeusz Godlewski. Z nauk społecznych i ogólnie kształcących miała Szkoła Politechniczna katedrę nauk prawnych i ekonomicznych, zajmowaną przez Władysława Piłata. Później utworzone zostały dwie katedry: nauki prawne wykladał Zbigniew Pazdro, a ekonomię społeczną—Antoni Kostanecki z Fryburga. Uczono także ustaw budownictwowych, wodnych, akcyjowych, higieny, buchalterii, stenografii i czterech języków obcych.

Na wydziale inżynierii z wielkim żalem zginął grono profesorów w r. 1902 ustępującego dla braku zdrowia Rychtera. Izba inżynierska lwowska mianowała go wtedy swym członkiem honorowym, „we wdzięcznym uznaniu (brzmiały słowa dyplomu) niespożytych zasług zawodowych około rozwoju umiejętności technicznych i z bogaceniu literatury technicznej, a w szczególności około wykształcenia licznych zastępów młodzieży na dzielnych, wytrwałych i w zawodzie swym zanurzonych inżynierów”. Katedrę robót wodnych objął po Rychterze Łukasz Bodaszewski, znany w piśmiennictwie z cennych prac teoretycznych w zakresie hydrauliki, a w Szkole Politechnicznej jako dawny asystent i zastępca profesora fizyki. Bodaszewski był twórcą oryginalnej teorii ruchu wody na zasadzie ruchu falowego, marzył zawsze o laboratorium hydrotechnicznym i, objawszy katedrę, dokładał starań, aby je uzyskać. Ale zezwolenie ministerium nadeszło na dzień przed jego zgonem w r. 1908. Katedrę objął po nim uczeń Rychtera, Maksymilian Matakiewicz, doktor nauk technicznych z Politechniki Lwowskiej. Stopień doktorski przyznawać zaczęła Szkoła Politechniczna w r. 1902, a wielu z nowopromowanych doktorów weszło następnie w skład jej ciała nauczycielskiego.

Z dawnych profesorów na wydziale inżynierii doktoryzował się w Politechnice Praskiej Thullie. Wykladał on naukę o budowie mostów, nie przestając brać żywego udziału w piśmiennictwie technicznym. Skibiński wykladał budowę kolei żelaznych, lecz przed wakacjami roku ubiegłego, z powodu słabości zdrowia, wniósł podanie o emeryturę. Drugą katedrę budowy dróg i kolei żelaznych objął kilka lat temu Karol Wątorrek. Nowy profesor statyki budowli i budownictwa żelaznego, Jan Bogucki, inaugurował rok szkolny 1908/9 pięknym wykładem o rozwoju budownictwa żelaznego i jego wpływie na architekturę, a w ostatnim dwuleciu był dziekanem wydziału inżynierii. Z docentów: Stefan Bryła prowadził rysunki techniczne i wykladał wybrane działy ze statyki budowli i encyklopedye nauk inżynierskich dla architektów i mechaników, Marceł Marcichowski—budownictwo żelazo-betonowe, znany z pracy nad silami wodnymi Galicji, Karol Pomianowski—wodociągi i kanalizację.

Jeszcze przed zgonem Bodaszewskiego utworzony został oddzielny wydział inżynierii wodnej i wprowadzone wykłady melioracji rolnych, które objął Jan Blauth, a po nim Jan Łopuszański. Przybyła katedra rolnictwa, powierzona Adamowi Karpińskiemu, docentury administracji rolnej i hodowli zwierząt gospodarskich.

Astronomię, geodezyję i miernictwo, które łączyły w swych wykładach Zbrożek, rozdzielono po jego zgonie na dwie katedry. Profesorem astronomii i geodezyji wyższej był Wacław Laska, a po nim Ludwik Grabowski; profesorem miernictwa—Seweryn Widt, a w końcu Kacper Weigel. Na otwartym w r. 1895 kursie dla geometrów wykładano: matematykę, miernictwo i geodezyję, prawo i ekonomię społeczną, encyklopedye rolnictwa i leśnictwa, naukę o kadastrze i ustawach mierniczych.

Na wydziale budownictwa, Zacharyewicza i Marconiego zastąpili: Kovats i Talowski. Edgar Kovats, dyrektor szkoły snycerskiej w Zakopanem, autor dziełka „Sposób zakopański”, które, wywoławszy głośny spór z Witkiewiczem, przyczyniło się do rozpowszechnienia wiadomości o zakopańszczyźnie, prowadził wykład architektury do zgonu w r. 1912. Po nim wykład ten objął budowniczy krakowski, Adolf

Szysko Bohusz. Teodor Talowski, powołany na katedrę rysunków w epoce największego rozkwitu swej twórczości, wykladał później architekturę średniowieczną i zmarł przed Kovatsem, nie ukończywszy budowy pomnikowego swego dzieła, kościoła Ś-tej Elżbiety we Lwowie. Rysunki objął po nim Władysław Sadłowski, drugą katedrę architektury po Bisanzu—Tadeusz Obmiński, nową katedrę budownictwa utylitarnego i kolejowego—Jan Lewiński, w ostatnim dwuleciu dziekan wydziału budownictwa; wykład historii architektury po Kowaleczuku, znany autor licznych prac z tej dziedziny, budowniczy krakowski, Jan Zubrzycki. Utworzona została także docentura budowy miast.

Wydział chemii technicznej prowadzili profesorowie: chemii ogólnej—Niementowski, technologii chemicznej—Pawlewski, technologii chemicznej i mykologii technicznej—Syniewski, botaniki i towaroznawstwa—Maurizio. Na nową katedrę chemii fizycznej i elektrochemii powołany został z Fryburga słynny wynalazca nowego typu kondensatorów, Ignacy Mościcki. Następca Niedzwiedzkiego na katedrze mineralogii i geologii Tadeusz Wiśniowski wygłosił na otwarciu ostatniego roku szkolnego wykład inauguracyjny „Znaczenie praktyki inżynierskiej w rozwoju geologii” i był dziekanem wydziału. Encyklopedyę górnictwa, górnictwo nafty i głębokich wiercen wykladał zasłużony profesor Syrczyński, opracowujący stale dział górniczy w *Czasopiśmie Technicznym*. W krajowej stacji ceramicznej prowadzone były ćwiczenia technologiczne; krajowa stacja doświadczalna przemyślnictwa naftowego służyła również do podobnych ćwiczeń.

Najpóźniej rozwijać się zaczął wydział budowy maszyn, zawdzięczający swój świetny stan i znaczne powiększenie liczby słuchaczy w ostatnich latach pracy i inicjatywie profesorów Fiedlera i Hauswalda. Fiedler, powołany do wykładania po Frankem mechaniki ogólnej i teorii maszyn, wkroczył pierwszy na drogę koniecznej specjalizacji wykładów, wzięwszy za temat oddzielny: obsługę, kontrolę i konserwację kotłów i maszyn parowych. W miejsce jednej, utworzone zostały dwie katedry mechaniki. Mechanikę ogólną objął Cezary Russyan, mówiąc w wykładzie wstępnym o stanie obecnym podstaw mechaniki teoretycznej. Gdy ustąpił po paru latach, jego następca Alfred Denizot otwierał rok szkolny odczytem: „Kopernik a rozwój mechaniki”. Znany z licznych prac w zakresie mechaniki technicznej, dr. Maksymilian Huber objął drugą katedrę i mówił na otwarciu roku szkolnego o roli teorii w umiejętnościach technicznych.

Szybszy rozwój wydziału zapoczątkowało utworzenie drugiej katedry budowy maszyn i mianowanie w r. 1903 profesorem Edwina Hauswalda, starszego inżyniera fabryki akumulatorów we Frankfurcie n/M. W dobudowanych dwóch skrzydłach gmachu głównego znalazły pomieszczenie pracownie elektrotechniczna i kalorymetryczna, utworzona została katedra maszynoznawstwa, katedra elektrotechniki konstrukcyjnej, powierzona Aleksandrowi Rothertowi, wreszcie docentura, a następnie katedra teorii pomp i motorów wodnych, wykładanej przez Zygmunta Ciechanowskiego. Gdy jeszcze katedrę technologii mechanicznej objął, po ustępującym Bykowskim, dr. Stanisław Anczyk, dziekan wydziału w ostatnim półroczu, autor licznych prac treści technologicznej, wytworzyło się zwarte koło profesorów, popierające dalszy rozwój wydziału budowy maszyn, w kierunku ściśle określonym później przez Hauswalda, w jego znakomitej rozprawie: „Zasady kształcenia techników”. Występował on tam przeciwko złe pojętej wolności akademickiej, której, jak mówił, najbardziej lubianą częścią zdaje się być wolność nieuczenia się; zaznaczał, że Politechnika Lwowska posiada właściwości wspólne szkołom austriackim, polegające na zbyt silnym uwypatnieniu działów teoretycznych, pewnem do niedawna zaniedbaniu wielu działów technicznych i na braku lub niedostatecznym wyposażeniu laboratoriów i pracowni praktycznych. Wprowadzone reformy na wydziale budowy maszyn uzmysłowił wykresem, wykazującym, że nauki teoretyczne, reprezentowane silnie na pierwszym roku, mniej na drugim, na następnych zanikają prawie, nauki zaś techniczne rozpoczynają się już na pierwszym roku, zgodnie z nowoczesnymi poglądami, w następnych zaś latach pogłębiają się stopniowo coraz bardziej. Przyznawał, że program

wydziału posiada jeszcze pewne braki niezmiernie przykre, mianowicie brak ćwiczeń w laboratorium maszynowym i badania materiałów, jako też brak ćwiczeń systematycznych w pracowniach technologicznych.

W ostatnich latach wydział budowy maszyn zyskał nowe sily nauczycielskie, a program, przekształcony w myśl poglądów prof. Hauswolda i jego kolegów, uzupełniony został nowymi wykładami. Docent Bohdan Stefanowski wykładał młynarstwo zbożowe i ćwiczenia z budownictwa młynów, oraz prowadził pomiary maszynowe. Katedrę technologii włókien objął Władysław Bratkowski, katedrę maszynoznawstwa—Wacław Suchowiak. Prof. Fiedler wykładał teorię motorów cieplikowych i prowadził laboratorium kalorymetryczne, prof. Hauswald—elementy maszyn i kotły parowe. Drugą katedrę budowy maszyn i turbin parowych objął Wiesław Chrzanowski, autor poważnych studyów nad wykształceniem inżynierów-mechaników, katedrę budowy maszyn kolejowych, ruchu i urządzeń kolejowych—prof. Zygmunt Sochacki, katedrę budowy maszyn górniczych—Karol Miłkowski. Wykładane były nadto przez docentów: budowa i ruch automobilów, urządzenia do transportu mas, budowa maszyn rolniczych, ogrzewanie i wentylacja, oraz encyklopedye maszyn dla innych wydziałów.

Rozwój Szkoły Politechnicznej był owocem ścisłego związku, jaki nieustannie starali się utrzymywać profesorowie z życiem i społeczeństwem. Żadna sprawa techniczna w kraju nie obchodziła się bez ich współudziału; odnosił się do nich rząd i gminy, wzywani byli na rzeczoznawców, składali sprawozdania. Ciągłą łączność z ogółem techników krajowych utrzymywali za pośrednictwem zawiązanego z ich inicjatywy, jeszcze podczas reorganizacji akademii, Towarzystwa ukończonych techników, w którego zarządzie najwybitniejszy udział brali wtedy Maszkowski i Gostkowski. Początki były trudne. Organu Towarzystwa, *Czasopisma Technicznego*, wyszedł w r. 1874 zeszyt pierwszy i jedyny pod redakcją Frankiego. Ale Towarzystwo nie ustawało w pracy. Przemianowane na Towarzystwo Politechniczne wydawać zaczęło „Dźwignię“, która po paru latach wróciła znów do dawnego tytułu *Czasopisma Technicznego*. Wydawnictwo to rozwinęło się świetnie. Redagowali je z profesorów Politechniki: Skibiński, Thullie, Dziwiński, Fiedler, Syniewski, a ostatnio Anczyk. We współpracownictwie brali udział prawie wszyscy wykładowcy w Szkole. Ale nie tylko w *Czasopiśmie* ogłaszali swe prace. Niektóre z nich pomieścił *Przegląd Techniczny*, w wydawnictwach Akademii i w *Pracach mat.-fiz.* podawali wyniki badań naukowych.

Podręczników do nauk technicznych ogłosili stosunkowo mało (28 tomów Biblioteki Politechnicznej w ciągu lat 40).

Na zgromadzeniach tygodniowych Towarzystwa Politechnicznego roztrząsane były sprawy techniczne, mające znaczenie dla kraju, a z odczytami występowali najczęściej profesorowie Szkoły. Gdy w r. 1902 jeden z członków Towarzystwa, w odczycie: „Młodzież i Szkoła Politechniczna wobec przyszłości ekonomicznej społeczeństwa polskiego“, wykazywał potrzebę ulepszeń różnych szczegółów ustroju szkolnego, w długich rozprawach nad tym przedmiotem brali udział profesorowie Pawlowski i Dzieślewski, a poruszenie wtedy tych spraw przyspieszyło omówiony rozwój wydziału budowy maszyn. Organizator tego rozwoju, prof. Hauswald, w przemówieniu wstępnym, na otwarciu sezonu odczytowego w r. 1913, wykazywał obowiązek techników ogarniania myśli, nie tylko bliższych kół życia zawodowego, ale i wszystkiego, co podlega działaniu naszemu i wpływowi techniki współczesnej.

Wiece techników polskich, zwolywane od r. 1882, były także owocem inicjatywy techników lwowskich. Pierwszą myśl podjął w Towarzystwie Politechnicznym inż. Paweł Stwiertnia, a profesor Politechniki i prezes Towarzystwa, Gostkowski, przewodniczył pierwszemu wiecowi w Krakowie. Zjazdy następne organizowane były przez stałą delegację, w której przeważny udział brali profesorowie Szkoły Politechnicznej. Na rok 1914 zapowiadany był siódmy Zjazd techników polskich w Warszawie.

Coroczne przemówienia rektorów przy otwieraniu roku szkolnego zaznajamiali ogół z potrzebami szkoły. „Przedmiotem ciągłej troski naszej są potrzeby budowlane“, mówił rektor Hauswald w r. 1912. W roku następnym rektor Oleński, mówiąc o palącej potrzebie laboratorium maszynowego, którego plany, sporządzone przez docenta Stefanaowskiego, zatwierdzone już przez ministerium, nie były jeszcze zwrócone do Lwowa, składał podziękowanie dyrektorom miejskich zakładów wodociagowych i elektrycznych za pozwolenie tymczasowego wykonywania pomiarów maszynowych w tych zakładach.

Wybrany na rok szkolny 1914/15 rektor Huber nie mógł już podzielić się z ogółem wiadomościami, dotyczące politechniki. Zawierucha wojenna zamknęła wrota zakładu, w którego rozwój od lat czterdziestu włożyli tyle umiejętnej pracy technicy lwowscy. Cześć im za wytworzenie jedynej w tym czasie politechniki polskiej, za prace w niej wykonane i zastępy techników, których wychowała.

Feliks Kucharczyński.

Podstawy teorii hydrodynamicznej turbin, wentylatorów i pomp odśrodkowych.

Podał inż. Czesław Witoszyński.

Wstęp. Dotychczasowa teoria turbin, wentylatorów i pomp odśrodkowych oparta na równaniu Bernouilliego oraz na fałszywym przypuszczeniu, iż w obracającym się wirniku wszystkie strugi są identyczne co do postaci i prędkości, daje wyniki niezgodne z doświadczeniem, nie wystarcza przeto na potrzeby praktyki. Dostatecznym jest wspomnieć, iż teoria ta nie daje wcale odpowiedzi na pytania: jaki powinien być kształt łopatek wirnika, pracującego w danych warunkach, dlaczego wentylator lub pompa odśrodkowa, pracująca przy wydajności zero, wymaga do uruchomienia pewnej mocy, stanowiącej znaczny ułamek, dochodzący do połowy mocy, potrzebnej przy normalnej wydajności; dlaczego wentylatory śrubowe oznaczają się bardzo małym współczynnikiem skutku użyteczności. Na zasadzie samej tylko teorii powyższej dobra turbina, pompa lub wentylator zbudować się nie da. Aby to uskutecznić, trzeba kierować się wynikami doświadczenia; te znów zwykle dostarczają danych nieco jednostronnych, zdalnych do zastosowania w warunkach podobnych do tych, w jakich zostały zdobyte. Z tych powodów rozwiązanie zagadnienia z dziedziny omawianej, odbiegającego od warunków średnich, przedstawia dla konstruktora znaczne trudności.

Jako przyczynę niezgodności teorii z doświadczeniem

wystawia się zwykle tarcie. Jest to wrażenie nieścisłe, gdyż właściwą przyczyną niezgodności są uderzenia czyli raptowne zmiany związków układu, powodujące zgodnie z twierdzeniem Carnota straty energii. Właściwe tarcie w tem znaczeniu, jak to ma miejsce przy przepływie cieczy przez długie przewody, ma wpływ nieznaczny.

Uderzenia powstają oczywiście wskutek mało racjonalnej budowy organów w grę wchodzących. Teoria ścisła powinna wskazać sposoby zmniejszenia strat powyższych.

W ostatnich czasach były czynione poważne usiłowania, skierowane ku stworzeniu teorii ścisłej omawianego przedmiotu¹⁾, jednakże w żadnej z prac cytowanych nie zostały osiągnięte wyniki pozytywne moim zdaniem dlatego, iż wszystkie one zamało ściśle oparte są na zasadach mechaniki cieczy, za dużo zaś na mniej lub więcej dowolnych przypuszczeniach.

Celem pracy niniejszej jest oświetlenie zjawisk, zachodzących w turbinach, wentylatorach i pompach odśrodkowych, wyłącznie na podstawie mechaniki cieczy, bez uwzględnienia tarcia. Zgodność wyników teorii z doświad-

¹⁾ Frašil: Technische Hydrodynamik. Lorenz: Neue Theorie und Berechnung der Kreissträder. Föppl: Vorlesungen über technische Mechanik. Tom VI, rozdział 5.