

PRZEGŁĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKTOR (w zastępstwie) Prof. HENRYK MIERZEJEWSKI.

TREŚĆ: H. Mierzejewski. Kształcenie inżynierów mechaników w Anglii (dok.). — Janusz Groszkowski. Radjokomunikacja przewodowa. — Nowy most kolejowy na Sanie pod Rozwadowem. — Kilka uwag w sprawie przedmowy do dzieła inżyniera Ingardena p. t. „Rzeki i kanały żeglugowe w b. trzech zaborach”. — Józef Stecewicz. Water-finder, przyrząd do wykrycia podziemnych źródeł wody. — Wiadomości ze stowarzyszeń kotłowych w Polsce.

Z 11-ma rysunkami w tekście.

KSZTAŁCENIE INŻYNIERÓW MECHANIKÓW W ANGLJI.

Podał prof. H. Mierzejewski.

(Dokończenie do strony 37, w № 5 r. b.)

Nauki mechaniczne zostały wysunięte w Anglii na pierwszy plan przed innymi działami inżynierji. Ma to głębokie uzasadnienie w rozwoju szkolnictwa inżynieryjnego, które kształtowało się pod wpływem wyjątkowej twórczości w tej dziedzinie i rozkwitu przemysłowego Anglii w pierwszej połowie XIX-go wieku. W ojczyźnie Watta, Stephensa i Joule'a mechanika musiała być należycie ceniona. Do tego przyłączył się w późniejszym czasie dominujący wpływ na uniwersytety wielkich fizyków, teoretyków i eksperymentatorów, którzy w nauczaniu wysunęli naprzód na pierwszy plan metody doświadczalne.

Głębokie różnice w programach wydziałów mechanicznych w Anglii i na kontynencie przekonywują nas o zupełnie odmiennych warunkach powstania szkół inżynieryjnych. Według poglądu angielskiego politechniki niemieckiej, a tem bardziej francuskiej, stawiały na pierwszym planie dostarczanie fachowców technicznych państwu, nie zaś przemysłowi. Wydział inżynierji cywilnej nadał ogólny kierunek politechnikom, do którego z konieczności rzeczy dostosować się musiały wydziały mechaniczne, tworzone w czasie późniejszym. Ten zasadniczy rys przeładowania programu wydziałów mechanicznych przedmiotami, mającymi praktyczne znaczenie dla inżynierów cywilnych, razi Anglików. Jako przykład różnic w zapatrywaniach zacytuje, że w uniwersytetach angielskich dla mechaników nie jest wykładana geometria wykreślna jako odrębny przedmiot.

Laboratoria mechaniczne były zaniedbywane aż do ostatnich czasów w Niemczech, nie miały ich prawie wcale do chwili obecnej Francja. Fakt, że politechnika berlińska zbudowana w r. 1884-ym, nie posiadała aż do r. 1897-ego laboratoriów na wydziale mechanicznym i zyskała je dopiero po zreorganizowaniu uczelni mówi sam za siebie. W Anglii byłoby rzeczą nie do pomyślenia założyć wydział mechaniczny bez laboratoriów.

Mówiąc o przeładowaniu studentów mechaniki w szkołach niemieckich pracami rysunkowymi, w Anglii, moim zdaniem, niesłusznie posądza się te szkoły o wychowanie tylko kreślarzy i konstruktorów bez szerszego polotu. W pogoni za rozwojem samodzielności nie docenia się tu organizacyjno-twórczego wysiłku konstruktora maszyn, który, posługując się faktami ustalonymi i znanymi, umie wytknąć drogę do gospodarczego, racjonalnego rozwiązania zagadnień technicznych. Nietylko laboratorium dostarcza konstruktorowi maszyn niezbędnych mu danych, ale i wiele innych stron życia przemysłowego. Siła Anglii spoczywa w samodzielności jej obywateli, siła Niemiec w organizacji. Konstrukcja maszyn polega w znacznej mierze na dostosowaniu wszystkich czynników do wspólnego celu i dlatego Niemcy często w niej celują. Jednak przyznać trzeba Anglikom rację, że przerabianie zbyt wielkiej liczby projektów konstrukcyjnych na wydziałach mechanicznych politechnik niemieckich chybia celu i że racjonalniejszą jest tendencja przyjęta u nas w kraju.

W angielskich wykładach uwzględniane są zawsze zasady ogólne bez zbytniego wchodzenia w szczegóły. Eksperyment i praca w laboratorium stawiana jest na pierwszym planie przed erudycją książkową. Wiąże się z tem inny po-

ziom nauk matematycznych przystosowanych bardziej do użytku praktycznego. Władanie rachunkiem uchodzi tu za rzecz niezmiernie ważną i, jak o tem pisał w swoim czasie Smoluchowski, nie należy pod tym względem lekceważyć studenta angielskiego, który pracuje gruntowniej i samodzielniej od studenta niemieckiego. Egzamin z matematyki są w uniwersytetach angielskich trudne i wymagają zdolności i solidnego przygotowania. Można się zgodzić na to, że jest rzeczą bez porównania ważniejszą władać dobrze elementami wyższej matematyki, niż znać bardziej powierzchownie wiele jej działów, niemniej jednak potrzeby inżyniera mechanika wymagają dziś większej znajomości matematyki, niż posiada jej przeciętny angielski student. Z tego stanu rzeczy zdają sobie w Anglii sprawę i starają się temu zaradzić bądź przez zmiany programu wykładów, bądź przez danie możliwości pogłębiania wiadomości teoretycznych za pośrednictwem kursów dla zaawansowanych i dyplomowanych wychowalców. Ze względu na to, że Anglia posiada najwybitniejszych może w obecnej chwili teoretyków w zakresie nauk mechanicznych, jak Whittaker, Lamb, Love, Filon i inni, którzy ze swej strony wykształcili wielu uczniów, nie ma wcale obawy, by zainteresowanie się temi działami było tu słabe. Przeciwnie, z okazji doświadczeń Coker'a i dyskusji nad nimi w stowarzyszeniach, oraz z szeregu artykułów i prac z różnych dziedzin inżynierji naukowej, można wnioskować, że zainteresowanie teorią, po wojnie wzmoгло się tu bardzo i że Anglia raczej przoduje, niż ustępuje pod tym względem innym krajom.

Przystępuję obecnie do omówienia najwybitniejszej cechy angielskiego uniwersytetu, która wywarła na mnie osobiście najsilniejsze wrażenie. Mianowicie uniwersytet angielski jest przedewszystkiem szkołą charakteru i cnót obywatelskich, dopiero zaś w drugim rzędzie uczelnią umiejętności teoretycznych i praktycznych. Współżycie profesorów ze studentami nie pozostawia tu nic do życzenia. Również i stosunki koleżeńskie pomiędzy profesorami są tu wzorowe.

Wiele przyczyn składa się na ten stan rzeczy. Na pierwszym miejscu należy postawić tę szczęśliwą okoliczność, że uniwersytety angielskie nie odczuwają przepełnienia, które stało się palącym zagadnieniem w uczelniach akademickich na kontynencie. Na drugim miejscu postawiłbym niezależność profesorów, którzy nie biorą na siebie obowiązków w postaci urzędów, czy absorbujących zajęć przemysłowych i cały swój czas przeznaczają na pracę w uniwersytecie.

Do chwili obecnej wykształcenie uniwersyteckie w ścisłym znaczeniu tego słowa jest dostępne w Anglii dla ludzi zamożnych, lub średnio zamożnych. Właściwi studenci opłacają znaczne wpisowe i ponoszą koszty istotne ćwiczeń laboratoryjnych, na co nie każdy może sobie pozwolić. Studenci zarobkujący, czyli t. zw. evening students, jakkolwiek posiadają możność w zasadzie ubiegania się o stopnie naukowe, praktycznie biorąc, nie korzystają z niej. Mają oni dostęp do wiedzy i, jeśli posiadają zdolności i wytrwałość, to mogą zdobyć wiadomości cenione w przemyśle. We właściwym życiu uniwersyteckim biorą udział wyłącznie nieliczni studenci dzienni, czyli normalni, należący do klas zamożniejszych. Ta młodzież jest wychowywana i kształcona niesłychanie starannie już przez samo

obcowanie ciągle z profesorami, którzy wciągają ją wcześniej w badania samodzielne.

Po wojnie utrwała się w Anglii pogląd, że należy dać możliwość studjowania inżynierji wszystkim młodym ludziom, wykazującym uzdolnienia techniczne i przygotowanym odpowiednio do studjów inżynierskich, wymagających tyle wytrwałości. Nie łatwo ten pogląd wcielić w czyn, nie naruszając równocześnie panujących stosunków i nie obniżając poziomu studjów, które raczej pogłębione być muszą ze względu na rosnące potrzeby przemysłu. Niektóre dążenia w tym kierunku zostały już zrealizowane, czego dowodem jest nagły po wojnie wzrost studentów inżynierji.

Mniej zamożnym studentom naukę ułatwia ta okoliczność, że właściwa nauka trwa trzy lata, że istnieje wiele stypendjów, ułatwiających utrzymanie niezamożnym studentom i że obecnie każdy bardziej samodzielny i zdolny student może uzyskać „research scholarship” i tym sposobem przedłużyć czas studjów. Na ten ostatni szczegół chciałbym zwrócić baczniejszą uwagę, gdyż udzielanie stypendjów na badania naukowe stanowi racjonalny sposób pomagania młodzieży i, praktycznie biorąc, stanowi selekcję najwybitniejszych jednostek. Ten sposób subwencjonowania młodzieży powinien znaleźć zastosowanie w naszych warunkach, gdy Polska jest zainteresowana szczególnie w tem, by wychować sobie specjalistów wyższej miary, mogących zająć kierownicze stanowiska w życiu publicznym i w przemyśle, rekrutując ich z pośród tych grup społecznych, które są ostoją państwa polskiego.

Research students — studenci badacze — są wytworem lat ostatnich. Wojna uświadomiła ogółowi potrzebę i wartość badań przemysłowych, zaś w nauczaniu na pierwszy plan wysunął się pogląd, że „osobisty wpływ człowieka, wykonującego samodzielne badania, wzbudza w całym otoczeniu wiarę w wartość tej pracy, wywołuje entuzjazm i przyciąga uczniów”. Parlament angielski, który dał 40 000 funtów na badania przemysłowe w r. 1916 r., zwiększył ten zasilek do miliona funtów w roku następnym. Studenci badacze otrzymują, obecnie roczne zapomogi w kwocie od stu do stu pięćdziesięciu funtów; rozdziałem tych stypendjów zajmuje się komitet uniwersytecki.

Zdając sobie zupełnie sprawę z konieczności zapewnienia dopływu szerszych warstw młodzieży do uniwersytetu, niż to zachodzi obecnie, Anglicy zabiegają jak najbardziej o to, by nie doprowadzić do kryzysu szkolnictwa akademickiego wskutek przepełnienia uczelni. Taki ustrój uczelni, który zapewnia profesorowi spokojną pracę naukową w gronie niewielkiej liczby stale oddanych sobie studentów, Anglicy uważają za skarb bezcenny, za fundament ustroju uniwersyteckiego. Wystarczy zapoznać się z atmosferą pracy w uniwersytecie angielskim, znajdującym się w tych szczęśliwych warunkach, że posiada on znikomą liczbę słuchaczy w porównaniu z naszymi stosunkami, by zdać sobie sprawę z niepokojącego stanu rzeczy, w jakim znajdują się nasze uczelnie techniczne.

Znane są nam wszystkim ogromne trudności zwalczania zgubnych skutków przepełnienia naszych politechnik. Wspomnę, że w obecnym stanie rzeczy największe niebezpieczeństwo grozi wydziałom mechanicznym politechnik. Potrzeby inżynierji cywilnej idą w kierunku wychowania kadr państwowej administracji technicznej. Wydziały chemiczne, zmuszone siłą faktów, zastosowały u siebie dość ostre „numerus clausus”. Naprawdę aktualnem staje się zagadnienie przepełnienia na wydziałach mechanicznych. Od odpowiedzi i od wyboru środków zaradczych zależy kierunek rozwoju tych wydziałów. Zaniedbanie kierunku laboratoryjnego przy równoczesnem przeniesieniu punktu ciężkości nauczania na egzaminy z przedmiotów teoretycznych i opisowych może najzupełniej wypaczyć główny cel, jakim powinno być do-

starzenie cennych pracowników przemysłowi. Również zachodzi obawa zmonopolizowania przez zamożną młodzież szkolnictwa politechnicznego, co stałoby się niewątpliwie przy znaczniejszem utrudnieniu studjów. Teraz dopiero rzuca się w oczy nieracjonalność naszych ustaw państwowych, które uwalniają młodzież zamożną od opłat szkolnych, a zarazem nie zapewniają pomocy jednostkom, nadającym się do głębszych studjów w rodzaju „research students”.

W zabiegach o utrzymanie łączności duchowej pomiędzy personelem wykładającym a studentami Anglicy zapewnili profesorom i docentom zupełną niezależność. Przed wojną pensje profesorów niemieckich były bardzo niskie wobec wynagrodzenia ich kolegów angielskich. Niezależność profesora Anglii była i jest bardzo ceniona. Profesorowie przedmiotów technicznych poświęcają się w Anglii wyłącznie pracy naukowej i pedagogicznej, zupełnie tak samo jak i ich koledzy uniwersyteccy, zajmujący katedry poświęcone naukom ścisłym. Pod tym względem praktyka niemiecka, pozwalająca profesorom inżynierji pracować w przemyśle, jest ostro krytykowana w Anglii, jak o tem świadczy ustęp z referatu H. S. Rowell'a o niemieckich politechnikach (Engineering 1912 r.).

„Po powołaniu profesorów na katedry, wielu z nich rozwija w Niemczech w dalszym ciągu swą działalność praktyczną, nie będąc przez nikogo krępowanymi. Często wielkie firmy zatrudniają ich jako stałych doradców, widzimy ich nawet w zarządzie wielkich towarzystw: Najpoważniejsze przedsiębiorstwa rzadko kiedy obywateli się bez współdziałania kilku tych czy innych profesorów. Zwyczaj praktykowania był bardzo zachwalany przez tych profesorów, ma on jednak bardzo poważne braki. Większość z nas zna t. zw. ekspertów przemysłowych, lubujących się w swych własnych poglądach. Cechuje ich brak perspektywy i brak chęci zrozumienia cudzych poglądów. Czyż można się dziwić, że inżynier, który strawił życie na budowanie specjalnego typu maszyn, pisze potem książkę, która zamiast być podręcznikiem ustalającym ogólne zasady, staje się reklamą danego typu. Czy mamy potrzebę dowodzić, że jego wykłady cechuje ten sam błąd. Pod względem pedagogicznym wyniki są często fatalne. Tak zw. praktyk wykazuje często zadziwiająco lekceważenie sztuki wykładania i nauczania. Nie zdają oni sobie częstokroć sprawy z tego, że ich wykład jest nudny i studenci przestają się nim interesować. Przytem ekspert przemysłowy, operujący skrótami myślowymi, do których przywykł w działalności codziennej, zatracca często zmysł oceny młodego człowieka, przystępującego do danego przedmiotu. Nauczanie inżynierji wymaga swoistego talentu i dużego doświadczenia. Czy można oczekiwać dobrych wyników od profesora, który zaczyna karierę pedagogiczną późno i który ponadto oddaje 80% swego czasu i prawie całą swą energję na zewnętrzną praktykę. Jeśli w angielskich kolegiach niema tyle styczności pomiędzy profesorem a młodzieżą, ile jej mogłoby być, to w berlińskiej politechnice można powiedzieć, że niema jej wcale. * Profesorowie są zbyt zajęci”.

W tym poglądzie angielskim, nacechowanym wyraźną niechęcią dla stosunków niemieckich, jest bardzo dużo słuszności. Pomija on natomiast korzyści, wynikające z powoływania na katedry inżynierskie jednostek wybitnych z przemysłu. Przy koniecznej, ze względu na liczbę studentów w politechnikach kontynentalnych, specjalizacji, stosunki angielskie tam są nie do pomyślenia. Droga wyłącznej kariery uniwersyteckiej niepodobna dojść do dodatnich wyników przy obsadzaniu katedr w zakresie bardziej specjalnych działów techniki. W tych warunkach, jakie widzimy w Niemczech lub u nas, najwłaściwszą drogą będzie dać pewną swobodę poszczególnym kierunkom myśli inżynierskiej: teoretycznemu, doświadczeniu, konstruktorskiemu i dostosowywać równomiernie ogólny program do poszczególnych potrzeb.

RADJOKOMUNIKACJA PRZEWODOWA.

Podał Janusz Groszkowski, inż. elektr.

Radjokomunikacja przewodową (ang. Wired Wireless, niem. Drahtwellentelegraphie u. — telephonie) nazywa się

przesyłanie sygnałów lub dźwięków przy pomocy prądów wielkiej częstotliwości, rozchodzących się wzdłuż prze-