

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

---

T R E Ś Ć.

Poglądy Zöllera i Riedlera na sprawy wyższego wykształcenia technicznego w Niemczech (dok.). — Piec cementowy Libana w fabryce cementu na Podgórzu pod Krakowem. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Sekcja techniczna warszawska. — Sekcja górniczo-hutnicza w Dąbrowie Górniczej. — *Górnictwo i hutnictwo*: Węgiel w okolicach wsi Sączów powiatu Będzińskiego (dok.).

---

## POGLĄDY ZÖLLERA i RIEDLERA

NA SPRAWY WYŻSZEGO WYKSZTAŁCENIA TECHNICZNEGO

W NIEMCZECH.

(Dokończenie, — por. Nr. 48 z r. b., str. 812).

O ile Zöller, opierając się na starannie i po raz pierwszy tak obficie zebranych szczegółach historycznych, kreśli cały program rozwoju i zaznacza potrzebę ogólnych reform w organizacji tak wyższych szkół technicznych, jak i uniwersytetów, — to znów Riedler, biorąc pod uwagę stan obecny obu grup wszechnic, rozpatruje ściślej szczegóły, poddając je surowej, nieraz nawet namiętnej krytyce. Uwydatni się to w zestawieniu najwybitniejszych ustępów jego ciekawej pracy p. t.: „Nasze szkoły wyższe i wymagania XX wieku“.

I Riedler zaznacza na wstępie, że dzieje szkolnictwa nie przedstawiają drugiego przykładu podobnie szybkiego rozwoju, jak rozwój wyższych szkół technicznych w ostatnich dziesięciokach lat. Podstawą był tu nieprzerwany postęp zastosowań, w związku ze wzrostem wymagań życiowych. Nietylko rozwój komunikacji i przemysłu, ale i istotne podstawy życia i cywilizacji, stawały się szybko coraz więcej zależnymi od postępów techniki. Bez względu jednak na te postępy, wyższe szkoły techniczne dla tego rozwinęły się tak szybko, że się stały ściśle naukowymi, że zrzuciwszy z siebie jarzmo empirii, połączyły naukowe badanie ze ściśle technicznym zastosowaniem, że się nie zatrzymały na niższym stopniu wiadomości teoretycznych, że wreszcie dążyły do tego, aby zastosowanie ukształtować w sposób ściśle gospodarczy.

Zadanie studiów technicznych polega na zastosowaniu nauk ścisłych i przyrodniczych do rozlicznych warunków rzeczywistości, które to warunki wszystkie muszą być uwzględnione. To też wyższe szkoły techniczne, nad wiadomościami teoretycznymi stawiać winny poznanie mnogości warunków praktycznych, a nad wykształceniem naukowym i fachowym, naukę gospodarczo-właściwego zastoso-



wania. W ostatnich dziesiątkach lat wymarli już profesorowie tych szkół, którzy nie byli ludźmi nauki, a ci z wykładających przedmioty teoretyczne, którym obce jest zastosowanie, są także bliżej wygaśnięcia. Do wykładu ważniejszych przedmiotów powoływane są obecnie siły, nie tylko posiadające wiedzę techniczną naukowo i praktycznie, ale i uzdolnione do gospodarczego jej stosowania. Według Riedlera, pożytek wyższych szkół technicznych wtedy dopiero stanie na wyżynie ich dążeń, gdy takie siły profesorskie opanują wszystkie katedry, gdy szkoły te posiadą bogate środki, jakimi rozporządzają uniwersytety, gdy znikną zupełnie do dziś jeszcze blakające się przesady, które stawiają nauki stosowane niżej od nauk czystych, gdy wreszcie politechniki dostarczać zaczną wykształconych naukowo, technicznie i gospodarczo kierowników pracy społecznej.

Starano się nieraz ograniczyć w ten sposób zadanie wyższych szkół technicznych, aby uczyły tylko, jak gotowe wyniki naukowe przekształcane być mają do zastosowania w życiu przemysłowym — i możliwie szybko przygotowywały swych wychowanców do rozpoczęcia działalności praktycznej. Ale już od pół wieku ograniczenie podobne stało się niemożliwym. Wyższe szkoły techniczne pozostawiły tak ograniczone zadanie szkołom technicznym średnim. Niektóre z nich powstały właśnie z tych szkół średnich, inne odrazu otwarte zostały, jako szkoły wyższe. Muszą one także wyrabiać w swych wychowancach pogląd praktyczny, przygotowując naukowo-wykształconych przyszłych kierowników pracy technicznej, dla których znajomość odpowiednich postępowań rzemieślniczych jest konieczną. Wszakże to praktyczne wychowanie nie wymaga cofnięcia się do zakresu szkół średnich, jakby tego pragnęli przeciwnicy rzeczywistego wykształcenia technicznego. Obecnie już zasady i cele dalszego rozwoju wyższych szkół technicznych, w ogólnych zarysach, są powszechnie uznane. Odstępujące od nich poglądy jednostronnych teoretyków, równie jak i przestarzałe zapatrywania jednostronnych praktyków, nie mają znaczenia. Minęły już czasy, tak abstrakcyjne-teoretyczne, jak i czysto praktycznie-przemysłowe, wyższego wykształcenia technicznego.

Wyższym szkołom technicznym potrzebni są tacy wykładający pomocnicze przedmioty teoretyczne, którzyby mieli pogląd specjalnie techniczny, a więc posiadali wyższe wykształcenie techniczne. Do przedmiotów specjalnych potrzeba znów techników, nie tylko wykształconych naukowo, ale jednocześnie wytrawnych praktyków, posiadających pogląd administracyjno-ekonomiczny, a więc takich, którzy specjalność, jaką mają wykladać, uprawiają, albo z powodzeniem uprawiali i są w stanie uczyć nie tylko głównych jej zasad naukowych, ale i zastosowania tych zasad do celów technicznych i ekonomicznych.

Wyższe szkoły techniczne winny przodować w rozwoju poszczególnych gałęzi wiedzy technicznej. Badanie naukowe jest ich zadaniem, jako podstawa techniki naukowej, podobnie jak i nauk czystych. Bez tego badania nie mogą być rozwiązywane zadania techniczne. Ale badanie, na jakim się opiera technika nowoczesna, może być prowadzone tylko przez naukowo wykształconego inżyniera, a nie przez jednostronnego teoretyka. Tutaj, tylko w szczególnych przypadkach, rezultaty naukowe są dane; w przeważnej liczbie przypadków, poszukiwać ich musi naukowo wykształcony inżynier własną pracą. Na te badania powinny wyższe szkoły techniczne mieć równie bogate środki, jak uniwersytety; powinny posiadać personel badaczy, nieprzeciążony pracą wykładową.

Dla sprostania zadaniom przyszłego stulecia, które będą coraz więcej technicznej i gospodarczej natury, wyższe szkoły techniczne nie potrzebują zmieniać swych podstaw i celów, ale winny postępować dalej w swym rozwoju, zbliżając do siebie coraz więcej oddzielne specjalności techniczne, zapewniając swym wychowancom pełne wykształcenie matematyczne i przyrodnicze, dając im, za po-



średnictwem odpowiednio dobranych wykładów nauk ogólnych, w pełnem znaczeniu tego słowa, ogólne wykształcenie i stosując całość wychowania do celów gospodarczych.

W dalszym ciągu przechodzi Riedler do uniwersytetów i zaznacza, że jakkolwiek przekroczyły tradycyjne granice programów, to jednak pozostały jednostronnymi, stawiając sobie jako jedyny cel naukę, a odpychając zastosowanie techniczne i gospodarcze. Nie dają więc dziś uniwersytety wykształcenia ogólnego, takiego, jakie wymaganiem być musi wobec rozwoju zastosowań. Wpływ tych zastosowań na cywilizację roztrząsa Riedler szczegółowo, w drugim rozdziale swej pracy.

W rozdziale trzecim projektuje reformy. Co do ogólnego ustroju szkół wyższych, wskazuje dwa możliwe rozwiązania: albo połączenie całych wyższych szkół technicznych z uniwersytetami, w ten sposób, aby wykształcenie techniczne zachowało swoją odrębność, polegającą na technicznym i gospodarczym zastosowaniu, albo też pozostawienie istniejącego rozdziału i reformowanie dwóch siedlisk wiedzy, każdego oddzielnie, stosownie do przyszłych wymagań.

Nowy program szkół wyższych, zestawiony szczegółowo w książce Zöllera, szkicuje Riedler w ogólnych tylko zarysach, dołączając do dawnego uniwersytetu, złożonego z fakultetów: teologicznego, prawnego, lekarskiego i filozoficznego, jeszcze dwa fakultety, mianowicie: sztuk pięknych z architekturą i matematyczno-przyrodniczy. Ten ostatni obejmowałby cały program obecnego wydziału ogólnego wyższych szkół technicznych i wszystkie gałęzie geometrii tak wykresłej, jak i nowej, co zmniejszyłoby odpowiednio program fakultetu filozoficznego. Wykładane na wydziałach ogólnych przedmioty pomocnicze, ściślej związane z techniką, przejść mają do wydziałów specjalnych, stanowiących dział techniczny uniwersytetu, czyli grupę fakultetów technicznych, do którejby weszły: inżynieria cywilna, mechanika, budowa okrętów, chemia i hutnictwo. Tu także wejśćby mogły, przez przyłączenie akademii specjalnych: górnictwo, leśnictwo i rolnictwo, a nawet wojskowość, o ile swoboda uniwersytecka nie stoi w absolutnej sprzeczności z rygorem wojennym. Chemia, według Riedlera, należećby winna w całości do grupy fakultetów technicznych, chociaż właściwie szczegółami swymi zajmuje pośrednie miejsce między umiętnością abstrakcyjną a zastosowaniem.

W dalszym ciągu, mówiąc o wykształceniu średnim, zaznacza, że ujednolicanie warunków, przyjmowania studentów do uniwersytetów i wyższych szkół technicznych, zależy w znacznej części od reformy szkół realnych, na którą nie może czekać rozwój politechnik, a następnie rozważa w krótkości stosunek techniki do sztuk pięknych, uważając za pożądane ich zbliżenie.

Najważniejszą dla nas część swej pracy, traktującą o reformach wyższych szkół technicznych, zaczyna Riedler od uwagi, że brak obecnie tym szkołom wystarczających środków na techniczno-naukowe badania, na dawanie pełnego, matematyczno-przyrodniczego, ogólnego i gospodarczego wykształcenia. Nadto nie mają one żadnego wpływu na szkoły średnie, które im dostarczają studentów i na przygotowywanie nauczycieli. Połączenie wyższych szkół technicznych z uniwersytetami usunęłoby te braki, ale wątpić wypada, aby dokonaniem być mogło wkrótce i w zupełności. Każdy prawdziwy postęp jest stały, bez skoków gwałtownych. Od dziś do jutra zastąpienie dotychczasowych oddzielnych organizacji jedną wspólną nie jest możliwem. Co najwyżej możnaby je do siebie zbliżyć, przez co uniwersytet poznałby lepiej równego sobie sąsiada, który dotąd jest mu zupełnie obcym. Wątpliwem jest wszakże, czy podobne zbliżenie doprowadzi do zupełnego zjednoczenia, zwłaszcza jeżeli, jak dotąd, uniwersytet trzymać się będzie zdala od techniki naukowej, która znów nie ma powodu mu się narzucać.



Jeżeli by zaś próbowaniem być miało odszczepianie pojedynczych specjalności technicznych dla przypodobania się uniwersytetom, to wyższe szkoły techniczne, miałyby zupełną słuszość bronić się wszelkimi siłami od podobnego okaleczania. Gdyby uniwersytety tą drogą powetować chciały swe zaniedbanie, pozostawałoby jedno tylko dla przyszłości techniki naukowej, mianowicie ukształtowanie wyższej szkoły technicznej w zupełnej niezależności od uniwersytetu, jako oddzielnej całości, w ten sposób, aby sama udzielać mogła, niezbędnego dla inżyniera, wszechstronnego wykształcenia naukowego, gospodarczego i ogólnego. Wszakże dotychczasowe jej środki na to nie wystarczają.

Wyższym szkołom technicznym winny być wydzielone równie bogate środki do badań techniczno-naukowych, a wykładającym w nich równa swoboda do prowadzenia tych badań, jak posiadane przez uniwersytety i ich profesorów. Wszystkie przedmioty matematyczno-przyrodnicze, pozostające w ściślejszym związku z naukami technicznymi, aniżeli z wykładanymi na uniwersytetach, winny przejść w całości do wyższych szkół technicznych; tu należą: fizyka, matematyka, geometria, mechanika, chemia teoretyczna i stosowana. Nie wyłącza to, aby odnoszące się do tych nauk urządzenia, które służą wyłącznie do badań lub do kształcenia specjalistów a nie do wykładów w ogóle, pozostały przy uniwersytetach. Pożądanem byłoby tu wszakże przeciągnięcie ścisłej linii granicznej, zapobiegającej dzisiejszemu zmieszaniu badania z nauczaniem. Nie potrzeba zdaje się wskazywać, jak mało wszystkie te nauki mają do czynienia z teologią i jurysprudencją, z filozofią w ścisłym znaczeniu a nawet z medycyną, a jak wiele z techniką. Nawet i medycyna zyskałaby tylko mogła, przechodząc w całości na stronę studiów technicznych. Podstawowo bowiem studia lekarskie niczem się nie różnią od technicznych, a różnią się znacznie od tradycyjnego systemu nauczania uniwersytetów.

Wyższe szkoły techniczne uczyć winny najważniejszych przedmiotów ogólnie kształcących, zwłaszcza: głównych języków nowożytnych, geografii, historii, ekonomii politycznej, prawa i higieny. Nie chodzi tu o przeciążanie i tak już dość zajętych studentów politechniki, ale o danie im pojęć ogólnych i rozszerzenie poglądów.

Do wyższych szkół technicznych przeniesionem być winno kształcenie profesorów przedmiotów matematyczno-przyrodniczych i prowadzonym w duchu zastosowań technicznych w ten sposób, aby przyszli profesorowie przechodzili najpierw gruntowne studia specjalne na jednym z wydziałów, a następnie oddawali się pracy nad pogłębieniem swej wiedzy, w wybranym pojedynczym przedmiocie teoretycznym i w razie potrzeby przechodzili ten kurs w uniwersytecie. Tym sposobem otrzymywać można, przypuszczając potrzebne powołanie, profesorów przedmiotów teoretycznych, jakich potrzebuje wyższa szkoła techniczna, a więc pojmujących studia techniczne i ich trudność. Zmieniłby się przez to dotychczasowy stan rzeczy, przy którym teoretycy stoją bez związku z wykładami specjalnymi; uczyliby oni wtedy nie tylko metod naukowych, ale i ich zastosowań, do czego obecnie większość wykładających przedmiotów teoretycznych w wyższych szkołach technicznych nie jest zdolną. Wielu z nich nie wie zupełnie o co chodzi w zastosowaniu technicznym i technice naukowej i prowadzi swe wykłady w nadziei pozyskania w przyszłości pońętniejszej w Niemczech pod wieloma względami katedry uniwersyteckiej.

W jakim zakresie i jaką drogą przejąć winny wyższe szkoły techniczne zadanie kształcenia nauczycieli dla szkół średnich, które im dostarczają studentów, zależy to będzie od reformy gimnazjów i szkół realnych. Samo przez się wynika, że i tam między nauczycielami, pogląd techniczny winien nabrać znaczenia. Kto w tych szkołach wyklada przedmioty matematyczno-przyrodnicze, nie może



się obchodzić bez wykształcenia technicznego. Kształcenie nauczycieli na dzisiejszych wydziałach ogólnych wyższych szkół technicznych, nie polepszyłoby sytuacji; doprowadzić mogłoby tylko do uszkodzenia wykształcenia technicznego. Setki bowiem inżynierów słuchały nieodpowiednich wykładów teoretycznych, prowadzonych z potrzebną metodą krytyczną dla jakiegoś tuzina kandydatów na nauczycieli. Riedler sądzi, że takie specjalne studia teoretyczne należą do uniwersytetów. Tutaj pozornie rozchodzą się poglądy Riedlera i Zöllera, Zöller wszakże, proponując przeniesienie kształcenia nauczycieli do wyższych szkół technicznych, miał na myśli prowadzenie dla nich oddzielnych wykładów na wydziałach ogólnych.

Wyższe szkoły techniczne winny otrzymać organizację, zapewniającą przyrost sił techniczno-profesorskich. Docentura prywatna, z której uniwersytet jest tak dumny, niema dla wyższych szkół technicznych, w przybliżeniu nawet, równego znaczenia, gdyż warunki działalności w zakresie nauk technicznych są zupełnie inne, niż w zakresie oderwanej spekulacji. Kłoby w dziedzinie nauk technicznych wszedł na drogę naukową, po gruntownych studiach w politechnice pracował tamże nad pogłębieniem wybranego przedmiotu, został docentem, ogłaszał drukiem prace, przez całe dziesiątki lat wykładał i oczekiwał na katedrę, tenby się stał niemożliwym do kształcenia przyszłych inżynierów. Taka droga w naukach technicznych nie prowadzi do celu i wydawać może tylko płody poronione. Podobnych sił profesorskich technika powinna się wystrzegać.

Jedyną szkołą dla kandydatów na profesorów przedmiotów specjalnych jest praktyka, która uczy odpowiedzialnego prowadzenia pracy technicznej i gospodarczej. Kto sam nie praktykował, temu zbywa na najważniejszych czynnikach nauczania technicznego. Tylko z praktyki wychodzą mogące siły profesorskie dla politechnik. W praktyce już oddawna pracują i myślą naukowo, więcej naukowo niż w niejednej politechnice, gdzie nieraz teoria wiedzy zupełnie odosobnioną egzystencję od studiów specjalnych. Na przyciąganie do profesury wyborowych sił naukowych z praktyki, muszą być obrócone znaczne środki; nie można tego pozostawiać przypadkowi, a w żadnym razie pozwalać, ażeby, dla braku wyrobionych przez praktykę nauczycieli przedmiotów specjalnych, dopuszczane były siły nauczycielskie wykształcone tylko w politechnice albo wogóle wyrobione po za twardą szkołą praktyki.

Szczególną wagę dla reformy wyższych szkół technicznych ma ściślejsze zespolenie techniki naukowej z praktyką i umożliwienie tym szkołom odgrywania ważniejszej niż dotychczas roli w rozwoju przemysłu. Wspólna praca przemysłu i nauk technicznych przedstawia wielkie znaczenie. Związek ten miał zawsze miejsce a jego dobroczynne skutki znalazły uznanie nie tylko świata przemysłowego, ale i całego społeczeństwa. Dla zapewnienia nadal tego związku, wyższe szkoły techniczne domagać się winny, aby udzielane im środki na badania naukowe, odpowiadały poważnym zadaniom przyszłości. Ciężka to niesprawiedliwość, że te środki, skąpane wyższym szkołom technicznym, udzielane są w Niemczech tak obficie uniwersytetom. Po długich mozolach, urządzone wreszcie laboratoria inżynierskie stanowią tylko skromny początek.

Jeżeli mianą będzie wyłącznie na widoku interes wyższych szkół technicznych i techniki, to jedyną rzeczą do zrobienia jest uzupełnienie tych szkół wprowadzeniem wszystkich urządzeń, odpowiadających potrzebom nauczania technicznego. Oczywistym skutkiem tego będzie ograniczenie uniwersytetów do zakresu, jaki do nich należał od początku, t. j. do dawnego ich programu, co do wykładów i naukowych poszukiwań.

Zespolenie nauki z życiem, wskazywane jako zadanie nadchodzącego stulecia, postawiła sobie oddawna, jako własne zadanie, wyższa szkoła techniczna



i zadaniu temu służyć będzie w przyszłości, podczas gdy odosobnianie nauki od życia było zawsze, według Riedlera, cechą edukacji uczonej. Reforma wyższych szkół technicznych może mieć miejsce tylko na podstawie zjednoczenia nauki z życiem.

Historia szkół, zajmująca się dotąd najwięcej szkołami uczonych, wkrótce już zmuszoną będzie objąć dzieje nauczania technicznego, na które dotąd mało zwracała uwagi. Dzieje te pouczają będą: jak ściśle odpowiadały wyższe szkoły techniczne wymaganiom czasu i życia, jak pomimo wszelkich trudności i niepełności, nieuniknionych przy nowiznie nauk technicznych, w prowadzeniu ich popelnione zostały zaledwie zasługujące na wzmiankę usterki, jak rzadko miał miejsce w ich rozwoju dłuższy bezowocny zastój. Wykażą te dzieje, jak nauki techniczne, zachowując swoje właściwości, przez ćwiczenia, techniczne zastosowania i laboratoria, doszły do zupełnego zerwania z tradycyjnymi zasadami edukacji uczonej, z dogmatami, z bezowocnymi jednostronnymi teoryami i przyczyniły się znakomicie do połączenia nauki z życiem.

Należy się spodziewać, że wyższe szkoły techniczne pójdą dalej w swym zdrowym rozwoju, odrącają od siebie w zupełności bezowocne teorie, łącząc coraz ściślej naukę z żywym zastosowaniem i gospodarczym postępem. Jeżeli nie dojdą do mogącego zapewnić dalszy rozwój, zjednoczenia z tradycyjnymi programami uniwersytetów, to winny, na dzisiejszych swych zasadach, podlegać dalszym reformom. Riedler sądzi, że szkoły niemieckie stoją dziś pod tym względem na punkcie zwrotnym i położenie to domaga się rozstrzygnięcia kwestyi. Przesadzonym pochwałam, jakie od wieków szafowane są edukacji uczonej, wykształcenie techniczne przeciwstawić może świadomie, że już w tem zwrotnem stuleciu skutecznie i chlubnie działało i że przyszłość stawia mu jeszcze rozleglejsze i ważniejsze zadania.

Przechodząc do sprawy reform uniwersyteckich, zaznacza Riedler, że uniwersytet bada i naucza z własnej woli i dla samego siebie. Taki był zawsze jego wzniosły cel i dla tego nie zwracał uwagi na technikę, której zadanie leży w zastosowaniu. Tradycyjne programy uniwersyteckie i uczonego sposób traktowania wiedzy, nie wystarczają dla wykształcenia technicznego. Jeżeli to leży w interesie uniwersytetów, to powinien pomieścić w sobie całą wyższą szkołę techniczną i tym sposobem powetować stuletnie odsuwanie nauk technicznych. To, co może na tem zyskać wyższa szkoła techniczna, jest mało znacznem w porównaniu z tem, czego brak dziś uniwersytetowi, a co mu dać może technika naukowa. Przez przyłączanie pojedynczych specjalności technicznych, uniwersytet nie wytworzy nic żywotnego.

Technika naukowa jest niemożliwą bez rzeczywistej podstawy, jaką daje zastosowanie; wzrosła ona na tym tylko gruncie. Niektóre z owoców, jakie wydała praca wyższych szkół technicznych, mogą być użyczone uniwersytetom, ale całe drzewo, wyrwane z gruntu na którem wzrosło, zmarnieje i rozwój wyższych szkół technicznych cofnie się o jakie trzy dziesiątki lat. Dążenie takie byłoby przeciwne interesom społecznym. To też technika naukowa ma wszelkie powody przeciwdziałać odrywaniu pojedynczych specjalności i przenoszeniu ich do uniwersytetów. Że takie oderwane specjalności muszą zmarnieć, tego dowodzą spełzłe na niczem próby uniwersytetów uprawiania nauk inżynierskich. Objasnia się to całym duchem uniwersyteckim, dążącym do innych zupełnie celów niż technika naukowa.

*Techné* po grecku znaczy kunszt, *technikos*—kunsztowny, stosowny do prawideł kunsztu. Wyraz więc *technik* winienby oznaczać znawcę albo wykonawcę kunsztu, a *technologie* dosłownie naukę kunsztu. W mowie potocznej wyrazy te nie oddalają się wiele od tego znaczenia. Tymczasem w słownikach świata



uczonego spotkać można inne objaśnienie. Wyraz *technika* tłumaczony tam bywa przez „powierzchnową biegłość w sztuce“, „działalność rzemieślnicza“ i t. p. Tak to świat uczony, woła Riedler, nadaje podrzędne znaczenie wszystkiemu, co stanowi istotę techniki.

Uważanie techniki za coś niższego od nauki musiało się uwidocznić w kołach uczonych przed ćwiercią wieku, skoro przeciwko temu pogładowi występował wtedy wymownie Lothar Meyer <sup>1)</sup>. Dziś polemika z tym poglądem wydaje się zbyteczną. Riedler podejmuje ją tylko ubocznie, jako przyczynek do krytyki instytutu prof. Kleina w Getyndze. Wtrącić tu wypada parę słów o tym instytucie.

Uczony matematyk niemiecki Feliks Klein, najprzód profesor uniwersytetu w Erlangen, a później wyższej szkoły technicznej w Monachium, przeszedłszy do uniwersytetu w Getyndze, zwrócił uwagę na potrzebę większego zbliżenia uniwersytetu do nauk technicznych. Opracowując tę myśl, wykazywał korzyści, jakie studia matematyczno-fizyczne, prowadzone na uniwersytecie, wyciągnąć mogą z pracowni, urządzonej w ten sposób, aby w niej na znacznie większą skalę, niż w istniejących laboratoriach fizycznych, prowadzone być mogły badania w zakresie mechaniki. Dzięki wpływom osobistym, udało się Kleinowi myśl swą przeprowadzić, uzyskać od rządu znaczne środki i urządzić przy uniwersytecie w Getyndze instytut fizyko-techniczny, którego został dyrektorem. Jest to pracownia, obejmująca to wszystko, czego brakło w dotychczasowych laboratoriach uniwersyteckich, a co posiadać winny wyższe szkoły techniczne, przeznaczona do badań fizycznych na większą skalę i dlatego nazywana także instytutem makro-fizycznym. Instytut stanął, urządzony został przez Kleina, ale prace w nim rozpoczynały się w zbyt skromnym zakresie. Dla pozyskania większej liczby pracowników, w jednej z notat ogłaszanych o swym instytucie, zahazardował Klein zdanie, że instytut służyć może technikom pracującym naukowo, dla wyrabiania z nich kierowników armii technicznej, której politechniki dostarczają oficerów.

Zdanie to oburzyło niemiecki świat techniczno-naukowy. Świat ten patrzył z pewną zazdrością na wielkie uposażenia uniwersytetów, pozwalające im wkraczać w dziedzinę, którą wyższe szkoły techniczne przywykły uważać za swą wyłączną własność. Z namiętną krytyką wystąpił wtedy Riedler <sup>2)</sup>. Zaatakowany Klein, powołując się na swój odczyt o instytucie, wygłoszony w grudniu r. 1895 w Hanowerze, na zebraniu okręgowym Stowarzyszenia inżynierów niemieckich <sup>3)</sup>, w którym cele instytutu określił jako nie wkraczające w sferę działania wyższych szkół technicznych, wykazał w odpowiedzi Riedlerowi, w prelekcji wypowiedzianej 20 kwietnia r. 1896 w Hanowerskiem Stowarzyszeniu matematycznym <sup>4)</sup>, jakie korzyści osiągać mogą kandydaci na nauczycieli przedmiotów matematyczno-fizycznych, kształcący się w uniwersytecie, rozwijając za pośrednictwem prac, prowadzonych w instytucie, swój pogląd techniczny. Uznanie potrzeby rozwijania w nich tego poglądu, poparte przez Kleina wprowadzeniem do uniwersytetu w Getyndze wykładów i ćwiczeń w zakresie geometrii wykreślnej, stanowi postęp istotny. Faktycznie jednak instytut makro-fizyczny, pomimo usilnych starań Kleina, popieranym przez profesorów getyngenskich, małe dotąd oddaje usługi. Jak słusznie twierdzi Riedler, studenci politechniki,

<sup>1)</sup> Die Zukunft der deutschen Hochschulen und ihrer Vorbildungsanstalten. 1873.

<sup>2)</sup> Ueber die Ziele der technischen Hochschulen. Zeitschrift deutscher Ingenieure. 1896. № 14

<sup>3)</sup> Ueber den Plan eines physikalisch-technischen Instituts an der Universität Göttingen.

<sup>4)</sup> Die Anforderungen der Ingenieure und die Ausbildung der mathematischen Lehramtskandidaten.



po ukończeniu swych studyów, równie pracowitych i poważnych jak studia uniwersyteckie, nie mają już ani czasu, ani ochoty, wstępować do uniwersytetu, żeby tam po paru latach pozyskać stopień doktora. Studenci znów uniwersytetu, w instytucie nie związanym niczem z innemi naukami technicznemi, nie mogą się zapoznać z istotą i trudnościami techniki naukowej. To też instytutowi brak wciąż pracowników i zdaje się, że fundusze zużyte na jego urządzenie byłoby spożytkowane korzystniej, i dla nauki i dla techniki, gdyby były obrócone na zwiększenie środków, jakimi rozporządzają wyższe szkoły techniczne, dla prowadzenia swych laboratoryów mechanicznych. Laboratorya te, pod kierunkiem techników, oddają wielkie usługi, nawet przy skromnych środkach, jak tego dowiodły prace p. Dwelshauvers-Dery w Liège, o którego inicjatywie w tej sprawie miałem dawniej sposobność wspominać<sup>1)</sup>.

W końcu swej rozprawy zastanawia się Riedler nad średniemi szkołami technicznemi, z których, w rozwoju historycznym tego działu szkolnictwa, powstały szkoły wyższe. Szkoły średnie techniczne muszą rozwijać się dalej, gdyż potrzeba kształcenia techników średnich nie ustaje. Rozwój ten jednak postępować winien we właściwym kierunku. Szkoły techniczne średnie nie powinny dążyć do wytwarzania inżynierów, co jest zadaniem szkół wyższych. Konkurencja w tym względzie nie przyniesie pożytku ani jednemu, ani drugiemu. Nie powinny także służyć jako przygotowawcze do wyższych szkół technicznych, nie dając nawet tego wykształcenia ogólnego, jakie dają gimnazya. Celem ich jest kształcenie techników drugorzędnych, a wszelkie przekraczanie tego celu nie jest pożądanem<sup>2)</sup>.

Mówi dalej o projektowaniu otwarcia wyższej szkoły technicznej na wschodzie Prus i uzasadnia jej potrzebę, zaznaczając, że dwudziesto-milionowa ludność niemiecka po prawej stronie Elby ma tylko jedną wyższą szkołę w Berlinie, podczas gdy trzydzieści milionów Niemców z drugiej strony Elby ma ich osiem. Jako najwłaściwsze centrum przemysłowe, w którym należałoby umieścić nową szkołę, uważa Wrocław, gdy jednak chodzi tu, aby właśnie, przez otwarcie szkoły, pobudzić silniejszy ruch przemysłowy, zgadza się na Gdańsk. Z iście hakatystowską jednak zaciętością zastrzega, aby nie przyjmowano do tej szkoły młodzieży z „pół-Azyi“, kształcenie której według niego nie powinno wchodzić w zakres działania szkół niemieckich.

Gdziekolwiek nowa ta szkoła zostanie otwartą, winnaby obejmować wszystkie specjalności inżynierskie, a nie być ograniczoną do jednego lub paru wydziałów instytutem. Tylko bowiem ogólna, wszystkie specjalności obejmująca wyższa szkoła techniczna, wykazała swoją żywotność<sup>3)</sup>. Specjalne akademie, np. górnicze, w specjalnych centrach danej gałęzi przemysłu otwierane, muszą w końcu połączyć się z wyższemi szkołami technicznemi: Freiberg przejdzie z czasem do Drezna, Leoben do Wiednia. Wspomina także Riedler o projektach otwarcia paru wydziałów technicznych przy uniwersytecie wrocławskim, zaznaczając, że o ile wydziały te wytworzyłyby samodzielną grupę fakultetów, połączoną z uniwersytetem, byłoby to pierwszym krokiem do zjednoczenia dwóch odrębnych siedlisk wiedzy. O ileby jednak zrobionem to zostało w ten sposób, aby profesorowie uniwersytetu wykładali przedmioty teoretyczne dla studentów politechniki, to cel wykształcenia technicznego nie zostanie osiągnięty. Zwraća w końcu uwagę na tę charakterystyczną okoliczność, że już gdy chodziło

<sup>1)</sup> Laboratorium mechaniczne przy wyższych szkołach technicznych. Przegl. Techn. za sierpień 1894.

<sup>2)</sup> Por. F. K. Szkoła techniczna średnia. Warszawa 1894.

<sup>3)</sup> Por. F. K. Początek i rozwój wyższych szkół technicznych. Politechnika w Warszawie. Warszawa 1898.



o otwarcie wyższego zakładu naukowego w Strasburgu, ważyły się zdania między uniwersytem a wyższą szkołą techniczną,—teraz zaś, gdy chodzi o taki zakład na wschodzie Prus, nie ma już dwóch opinii i wszyscy uważają otwarcie wyższej szkoły technicznej jako odpowiedniejsze dla potrzeb kraju.

Tak z ogólnych poglądów Zöllera, jak i ze szczegółowych krytyk Riedlera, niektóre znalazły już powszechne uznanie w Niemczech i Austrii. Dążenie do większego zbliżenia wykształcenia technicznego z uniwersyteckiem, objawia się wszędzie, przez odpowiednie reformy wyższych szkół technicznych, z zachowaniem zasadniczych podstaw dotychczasowego ich ustroju. Wskazane przez Zöllera przeniesienie, z uniwersytetu do politechniki, szkoły nauczycieli przedmiotów fizyko-matematycznych, wiąże się z reformą szkół średnich, obie jednak te reformy równie trudne są do przeprowadzenia. W Niemczech i Austrii ogół techników na razie zajmuje się drugą z tych reform, nie ustając we wnioskach i uchwałach domagających się wspólnej szkoły średniej, która by przygotowywać mogła młodzież do wszystkich zawodów naukowych, tak uniwersyteckich jak i politechnicznych. Wraz z urzeczywistnieniem wspólnej szkoły średniej, będą musiały uniwersytety podzielić z politechnikami zadanie przygotowywania nauczycieli, bo ci, wychodząc wyłącznie z uniwersytetów, wykazywałyby jednostronność, szkolidliwą przy wychowywaniu kandydatów do obu grup wszechnic. Jednostronność ta i obecnie wychodzi na jaw, w obec tego, że większość studentów wyższych szkół technicznych otrzymuje wychowanie gimnazyów klasycznych i zdradza zbyt małe przygotowanie do studyów technicznych, pochodzące z nieodpowiedniego wykładu w tych gimnazyach przedmiotów fizyko-matematycznych. Wszystkie te kwestye wszakże czekać muszą rozwiązania w przyszłości, bo tak w Niemczech jak i Austrii, rutyna jest najoporniejszą w sprawach wychowania.

Mniej interesu przedstawiają rozprawy nad organizacją wydziałów ogólnych wyższych szkół technicznych. Wydziały te w Niemczech mają dziekanów, profesorów i docentów, ale wykładami swymi obsługują najczęściej tylko studentów wydziałów specjalnych, nie mając wcale własnych. W Charlottenburgu, w ubiegłym roku, wydział ogólny szczylił się dwoma studentami, jednym na pierwszym a drugim na trzecim semestrze. Obaj byli cudzoziemcami, szczegół nie podniesiony przez Riedlera, może dla tego, że żaden z nich (jeden rumun i jeden meksykanin) nie pochodził z „pół-Azyi“. Dopóki wyższymi szkołom technicznymi nie zostanie oddane kształcenie nauczycieli przedmiotów fizyko-matematycznych, dopóki wydziały ogólne pozostaną tylko zbiorem wykładów, już to przygotowawczych dla techników, z matematyki i nauk przyrodzonych, już też innych, ogólnie kształcących, niezbędnych w każdej politechnice.

Przechodząc do ważniejszych poglądów i krytyk, zaznaczymy najpierw, że z silnie uwydatniającej się dążności, z jednej strony do postawienia wyższego wykształcenia technicznego, pod względem naukowym, na poziomie uniwersyteckim—a z drugiej, do zachowania jego cech specjalnych, wynika konieczność większego uposażenia wyższych szkół technicznych. Wyższe wykształcenie techniczne, jak to wciąż powtarza Riedler, winno być naukowem, technicznem i gospodarczem. Jeżeli dla osiągnięcia celów naukowych wymaga równych nakładów, co i wykształcenie uniwersyteckie, to uwzględniając przytem cele techniczne i gospodarcze, musi się stać droższem. Przybywają bowiem specjalnie techniczne laboratoria i pracownie, stanowiące jedną z podstaw technicznego szkolnictwa i przybywa potrzeba zwiększenia etatów profesorskich, w obec konieczności przyciągania na katedry przedmiotów specjalnych, sił naukowo-te-



chnicznych, dostatecznie wypraktykowanych w swojej specjalności, aby mogły wyrabiać w wychowancach ów niezbędny pogląd gospodarczy na technikę. Nie można więc zestawiać budżetów wyższych szkół technicznych na miarę uniwersytecką. Szkoły te, jeżeli mają dawać istotne wyższe wykształcenie techniczne, wymagają znacznie większych uposażeń od uniwersytetów. Przy ograniczonych dawniej środkach w Niemczech, zmuszone były z jednej strony ścieśniać urządzenie laboratoriów i pracowni, zamiast rozwijania odpowiednio do wciąż wzrastających wymagań techniki, a z drugiej przy rekrutowaniu sił profesorskich uciekać się do środków, nietylko już nieodpowiednich, ale szkodliwych, mianowicie do przybierania wykładowych równocześnie na uniwersytetach profesorów teoretyków, którym cele wykształcenia technicznego były obce.

Tak Zöller jak i Riedler, wykazują obaj potrzebę jeszcze szerszego rozwinięcia wykładów ogólnie kształcących w wyższych szkołach technicznych, pomimo znacznej liczby przedmiotów, wypełniających programy wydziałów ogólnych w Zurychu, Niemczech i Austrii. Nawet jedna z uboższych pod tym względem, politechnika lwowska, nie posiadająca wykładu higieny ogólnej, ma jednak, oprócz encyklopedyj, streszczających dla studentów każdego wydziału nauki specjalne innych wydziałów, oraz encyklopedyj rolnictwa i leśnictwa, jeszcze wykłady ekonomii społecznej, nauk prawnych, prawa handlowego i wekslowego, administracji, austriackiego prawa konstytucyjnego i ustawy o księgach hipotecznych. Zaznaczając jednak potrzebę większej liczby wykładów ogólnych, zastrzegają się krytycy przed powiększaniem liczby przedmiotów obowiązujących. Wszystkie przedmioty ogólnie kształcące wprowadzaćby należało jako wykłady nieobowiązkowe, dla i tak już egzaminami dość przeciążonych studentów. Na zarzut, że na wykłady nieobowiązkowe studenci nie uczęszczają, odpowiada frekwencya tych wykładów, w wyższych szkołach technicznych, w Niemczech i Szwajcaryi, zawsze znaczna, przy odpowiednim doborze sił profesorskich.

Największe jednak znaczenie, dla rozwoju wyższych szkół technicznych, ma poruszona przez Riedlera kwestya wyboru profesorów, tak przedmiotów pomocniczych teoretycznych, jak i przedmiotów specjalnych. Rzecz to zasadnicza, od której zależy wszystko, czego Niemcy oczekują od swoich politechnik. Szkoły te mają wydawać techników wysoko wykształconych, przyszłych kierowników pracy przemysłowej, mają im udzielać wykształcenia naukowego, technicznego i gospodarczego. Aby mogły uczynić zadość temu zadaniu, muszą w nich przedmioty pomocnicze matematyczne, jak rachunek różniczkowy, mechanika teoretyczna, geometria wykreślna, być wykładane w sposób ściśle odpowiedni dla techników, z uwzględnieniem potrzeb technicznych w najdrobniejszych szczegółach wykładów. Muszą dalej przedmioty specjalne być wykładane przez techników, nietylko ludzi nauki, ale i wypraktykowanych w swojej specjalności, bo ci tylko będą w stanie nadać wykształceniu, jakie udzielają, kierunek właściwy, techniczny i gospodarczy. Szkoła, nie odpowiadająca tym zasadniczym warunkom, szkoła, w którejby wymienione przedmioty pomocnicze były wykładane przez teoretyków, w którejby profesorowie przedmiotów specjalnych, choćby technicy naukowci, nie byli wypraktykowanymi w swoich specjalnościach, szkoła taka byłaby wyższą szkołą techniczną tylko z nazwiska. Nie zdolalaby ona dać swym wychowancom wykształcenia technicznego, w ścisłym znaczeniu tego słowa, nie byłaby w stanie konkurować, co do tego wykształcenia, nawet ze szkołą techniczną średnią, prowadzoną umiejętnie, jak to wykazał wspomniany na wstępie Holzapfel. Wychodziliby z niej młodzi ludzie, z dyplomami inżynierskimi, posiadający w pewnym kierunku wyższe wykształcenie naukowe, ale mało się nadający do pracy technicznej, nie mający koniecznego dla tej pracy technicznego i gospodarczego poglądu, których w praktyce ży-



ciowej ubiegliby z łatwością posiadający ten pogląd, choć naukowo niżej wykształceni, wychowawcy szkoły technicznej średniej.

To też dla prawidłowego rozwoju wyższych szkół technicznych, uznaną została w Niemczech konieczność powierzania wykładów przedmiotów teoretycznych osobom, posiadającym wyższe wykształcenie techniczne—a przedmiotów specjalnych technikom, wykazać mogącym swe wykształcenie naukowe i techniczne, nie tylko ogłoszonymi drukiem pracami, ale co ważniejszą, owocami osobistej praktyki technicznej. Tylko bowiem naukowo wykształceni technicy, wykładać mogą studentom wyższych szkół technicznych, przedmioty pomocnicze teoretyczne, z pełną świadomością celu i potrzeb—i znów tylko osobista praktyka techniczna oświecać może, w zakresie przedmiotów specjalnych, działalność profesorską, mającą na celu dostarczanie przemysłowi niemieckiemu właściwie przygotowanych pracowników. Ani tej praktyki, przy wykładzie przedmiotów specjalnych, ani koniecznego poglądu technicznego, przy wykładzie przedmiotów teoretycznych, nie zastąpi rutyna pedagogiczna, choćby dostateczną naukowością poparta.

*Feliks Kucharzewski.*

## PIEC CEMENTOWY LIBANA

w fabryce cementu na Podgórzu pod Krakowem.

Wobec zwiększającego się zapotrzebowania i produkcji cementu w naszym kraju, na czasie jest wspomnieć o tak ważnej części tego działu przemysłu, jak jest piec do wypalania cementu służący. Początkowym piecem cementowym był peryodyczny szachtowy i długi czas tylko takimi się posługiwano; dotąd nawet używają je w odrębnych warunkach zostające fabryki. Epokową reformę w piecach zrobił Dietz swym piecem piętrowym ciągłym, który w ruch wprowadzony i przez kilka miesięcy nieprzerwanie funkcjonujący, dawał, w porównaniu z szachtowymi peryodycznymi, idealne rezultaty i dotąd jest prawie najwięcej używanym typem pieca cementowego. Piece pierścieniowe, w historii cementowego przemysłu prawie współczesne Dietza, o ile się doskonałymi okazały w ceglarnstwie, są w cemencie stosunkowo mało w użyciu, nie dając dostatecznej gwarancji jakości otrzymywanego produktu.

Inne systemy pieców, jak: Hotopa, Schöfera i t. p., lub ich kombinacje, mogą mieć interes li tylko dla historii tego przemysłu. Są one szachtami w formie mało się różniące a wydajność i zużycie paliwa są w nich prawie jednakowe. Większą uwagę zwróciły na siebie piece żelazne Steina, a w ostatnich czasach piece Schneidera. Piece Steina, złożone z żelaznych pierścieni, w początku chłodzone z zewnątrz wodą, nadają się, jak dowiodły doświadczenia, do specjalnych, łatwo topliwych materyaliów; sam wynalazca wypalał w nich cement z tak zw. szlaki wielkich pieców z dosyć dobrem powodzeniem. Natomiast inne fabryki, produkujące cement z wapniaków, obok spotrzebowania przeszło 35% węgla, liczne napotykały trudności. Piece Schneidera, wypalające quasi cement w cemencie, zawiodły nadzieje w nich pokładane, dając zawiele mieszanego produktu, który, przy troskliwym nadzorze, za ledwie średnie ogólne wydaje rezultaty. Wszak zadaniem techniki jest możliwie upraszczać fabrykację, a tem czynić ją niezależną od sumiennosci i wprawy pracujących. Jeśli do tego doliczymy i tak ważną ekonomiczną część wobec przyszłej silnej na tym polu konkurencji, do-