

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 Zölller, opierając się na starannie i po raz pierwszy tak obficie zebranych szczegółach historycznych, kreśli cały program rozwoju i zaznacza potrzebę ogólnych reform w organizacyi 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 dziesiątkach lat. Podstawą był tu nieprzerwany postęp zastosowań, w związku ze wzrostem wymagań życiowych. Nietylko rozwój komunikacyi i przemysłu, ale i istotne podstawy życia i cywilizacyi, 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 naukowemi, że zrzuciwszy z siebie jarzmo empiryi, 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 bliżcy 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 posiadają 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 przekształcać byc mają do zastosowania w życiu przemysłowym — i możliwie szybko przygotowywały swych wychowañców 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 od razu otwarte zostały, jako szkoły wyższe. Muszą one także wyrabiać w swych wychowañcach 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 abstrakcyjnie-teoretycznego, jak i czysto praktycznie-przemysłowego, 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 przeszłego 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 wychowañcom zupełne wykształcenie matematyczne i przyrodnicze, dając im, za po-

średnictwem odpowiednio dobranych wykładów nauk ogólnych, w pełnym 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 wykreślnej, jak i nowiej, 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 rygiorem wojennym. Chemia, według Riedlera, należećby winna w całości do grupy fakultetów technicznych, chociaż właściwie szczegółami swymi zajmuje pośrednie miejsce między umiejętnością abstrakcyjną a zastosowaniem.

W dalszym ciągu, mówiąc o wykształceniu średnim, zaznacza, że ujednostajnienie 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 rozważyć 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 możliwym. 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.

Jeżeliby zaś próbowaniem być miało odszczepianie pojedynczych specjalności technicznych dla przypodobania się uniwersytetom, to wyższe szkoły techniczne, miałyby zupełną słusność 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 jurisprudencją, 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 niezem 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 obejmujących 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 početnějszej w Niemczech pod wieloma względami katedry uniwersyteckiej.

W jakim zakresie i jaką drogą przejść winny wyższe szkoły techniczne zadanie kształcenia nauczycieli dla szkół średnich, które im dostarczają studentów, zależyć 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 polepszyłyby sytuacji; doprowadzić mogłoby tylko do uszkodzenia wykształcenia technicznego. Setki bowiem inżynierów słuchaczy musiały nieodpowiednich wykładów teoretycznych, prowadzonych z potrzebną metodą krytyczną dla jakiego 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. Ktoby 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 wychodzić mogą siły profesorskie dla politechnik. W praktyce już oddawna pracują i myślą naukowo, więcej naukowo niż w niejednej politechnice, gdzie nieraz teoria wiedzy zupełnie odosobnioną egzystencją 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 miany 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 niepewności, nieuniknionych przy nowiznie nauk technicznych, w prowadzeniu ich popelnione zostały zaledwie zaslugujące na wzmiankę usterki, jak rzadko miały 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 teoryjami i przyczyniły się znakomicie do połączenia nauki z życiem.

Należy się spodziewać, że wyższe szkoły techniczne pójdą dalej w swym zdrowym rozwoju, odrzucając 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 pochwałom, 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 użyte uniwersytetom, ale całe drzewo, wyrwane z gruntu na którym 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

uczzonego spotkać można inne objaśnienie. Wyraz *technika* tłumaczony tam bywa przez „powierzchnową biegłość w sztuce“, „działalność rzemieślniczą“ 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 ¹⁾. 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 wpływowi 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 ²⁾. Zaatakowany Klein, powołując się na swój odczyt o instytucie, wygłoszony w grudniu r. 1895 w Hanowerze, na zebraniu okręgowym Stowarzyszenia inżynierów niemieckich ³⁾, 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 ⁴⁾, 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,

¹⁾ Die Zukunft der deutschen Hochschulen und ihrer Vorbildungsanstalten. 1873.

²⁾ Ueber die Ziele der technischen Hochschulen. Zeitschrift deutscher Ingenieure. 1896. № 14

³⁾ Ueber den Plan eines physikalisch-technischen Instituts an der Universität Göttingen.

⁴⁾ 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 innymi naukami technicznymi, 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 wspominać¹⁾.

W końcu swej rozprawy zastanawia się Riedler nad średnimi szkołami technicznymi, 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 pożądanem²⁾.

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 żywotność³⁾. Specjalne akademie, np. górnicze, w specjalnych centrach danej gałęzi przemysłu otwierane, muszą w końcu połączyć się z wyższymi szkołami technicznymi: 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 uniwersytem, 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 osiągniętym. Zwraça w końcu uwagę na tę charakterystyczną okoliczność, że już gdy chodziło

¹⁾ Laboratorium mechaniczne przy wyższych szkołach technicznych. Przegl. Techn. za sierpień 1894.

²⁾ Por. F. K. Szkoła techniczna średnia. Warszawa 1894.

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

o otwarciu wyższego zakładu naukowego w Strasburgu, ważyły się zdania między uniwersytetem a wyższą szkołą techniczną,—teraz zaś, gdy chodzi o taki zakład na wschodzie Prus, nie ma już dwóch opinij 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, któraby 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, skodliwą 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, szczególni nie podniesiony przez Riedlera, może dla tego, że żaden z nich (jeden rumun i jeden meksykańin) nie pochodził z „pół-Azyi“. Dopóki wyższym szkołom technicznym 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, zaznaczmy 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 laboratoryjów 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 wykładających 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, geometrya 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 naukowcy, 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, uznana została w Niemczech konieczność powierzania wykładów przedmiotów teoretycznych osobom, posiadającym wyższe wykształcenie techniczne—a przedmiotów specjalnych technikom, wykazać mogącym swe wykształcenie naukowe i techniczne, nietylko ogłoszonymi drukiem pracami, ale co ważniejsza, owocami osobistej praktyki technicznej. Tylko bowiem naukowo wykształceni technicy, wykładacze 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 doskonalszymi okazały w ceglarnictwie, są w cementie 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 materyałów; sam wynalazca wypalał w nich cement z tak zw. szlaki wielkich pieców z dosyć dobrym powodzeniem. Natomiast inne fabryki, produkujące cement z wapieniaków, obok spotrzebowania przeszło 35% węgla, liczne napotykały trudności. Piece Schneidera, wypalające quasi cement w cementarni, zawiodły nadzieje w nich pokładane, dając zawiśle mieszanego produktu, który, przy troskliwym nadzorze, zaledwie średnio ogólnie 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-

chodzący do wniosku, że piece Schneidera nie dadzą się nigdy w szerszej praktyce zastosować. Piec do wypalania cementu, któryby z jednej strony przy zużyciu małej ilości paliwa dawał dobre rezultaty, a z drugiej nie potrzebował częstych naprawek i poprawek lub zmiany t. zw. futrówki ogniotrwałej, był dotąd niedosięzionym ideałem. Piece Dietz'a, najczęściej używane, tylko w małej części zadaniu temu odpowiedzieć są w stanie. Są one w robocie za uciążliwe przy cokolwiek nieumiejętnym obchodzeniu, zmianie paliwa lub fabrykacji, zmniejszają wydajność i jakość otrzymywanego produktu. Piecem cementowym, który łączy w sobie wszystkie zalety obok możliwie uproszczonej konstrukcji i nadzwyczaj ekonomicznego wyzyskania paliwa, jest, moim zdaniem, piec wynalazku B. Libana, w Podgórzu pod Krakowem.

Przedstawia się on jako szacht ostrokątny w formie prostej i bywa stawiany najczęściej w grupach. Górna część pieca posiada dwa rzędy sklepień specjalnych. Dolną, poniżej paleniska, napelnia stopiony (Gesintert) materyał na rusztach spoczywający. Piece są nader przystępne do odbijania stopionego, do ścian przylegającego cementu, mając szereg drzwiczek poniżej paleniska właściwego; natomiast górna część pieca do sklepień funkcjonuje jako przygrzewacz i suszarnia, tak, że cegły z surowej masy z pras Winklerowskich lub Dorstenkich o 12—14% zawartości wody, wprost do pieca zostają wprowadzane. Wobec tego, zużycie 16—18% węgla, po odliczeniu spożerowanego na wysuszenie surowych cegieł w suszarni, która tu jest zupełnie zbyteczna, przedstawia w zestawieniu do pieców innych systemów oszczędność do 12% dochodzącą. Sam piec jest nader praktycznie zbudowany i przy łatwej obsłudze ma wszystkie zalety, jakie tylko piec cementowy mieć może. Wydaje każdy namiar 660—720 pudów cementu na dobę, obok 0,5—0,8% niedopalonego, którą część stanowi poza sklepieniami, przy opuszczaniu, opadająca masa. Miałem sposobność sprawdzić robione w piecach B. Libana próby, które podane powyżej cyfry zupełnie potwierdziły. Z pieców otrzymywaliśmy w jednym ciągnięciu po 160—170 pudów, przy zużyciu około 17% węgla orzechowego. Otrzymany produkt (klinker) stopiony w kawałki różnej wielkości, obok minimalnej ilości miału i niedopalonej masy, dał zmielony i zmieszany z 3-ma częściami piasku normalnego z masy fabryki Bonarka po 7 dniach (1 na powietrzu, 6 w wodzie) 18½ kg wytrzymałości na rozrywanie; z masy fabryki Szczakowa, równocześnie wypalanej, 17½ kg.

Materyałem do prób porównawczych była w pierwszym dniu masa suszona z ceglarek t. zw. mokrych, fabryki Szczakowa, o modelu 2,03. Cegły, wprowadzone do górnej części pieca, ogrzewały się stopniowo, nie zmieniając formy i doszły przez sklepienia, prawie w całości, do paleniska. W następnym ciągnięciu obserwowaliśmy je w drzwiczkach poniżej paleniska, gdzie linia sodowa spektroskopu zupełne wypalenie węgla pokazała; w dalszym ciągu otrzymaliśmy je na ruszcie. Próby następne z masy szczakowieckiej robiono w prasach Winklera, normalnego formatu. Cegły, z surowej masy wybijane, zawierały do 12% wody, a wprowadzone w górną część pieca, w krótkim czasie wysychały bielejąc, i przechodziły, mało w kształcie zmienione, przy zużyciu tej samej co poprzednio ilości węgla, po 12 godzinach na ruszt, jako stopiony klinker. Piece funkcjonowały zupełnie prawidłowo, spalanie było nadzwyczaj dokładne. Kwestya wytrzymałości wewnętrznego murowania (futrówki) pieców przedstawia się w piecach wynalazku B. Libana nadzwyczaj korzystnie. Piece wytrzymują bez naprawy 15—18 miesięcy. Do wyłożenia pieców używaną bywa cegła ogniotrwała Culmica N. F. O., a w górnej części pieca N. F. B. Grubość wewnętrznego obmurowania w palenisku 45 powyżej, a 30 cm poniżej. Wobec powyższych danych i nader uproszczonej konstrukcji pieca, przy usunięciu prawie wszystkich niedogodności pieców innych systemów, stanowi wynalazek B. Libana nader

cenny nabytek w dziedzinie przemysłu cementowego, i piece te z pewnością w bardzo krótkim czasie inne z użycia wyrugują. Natychmiast po ukończeniu prób zawarła fabryka w Szczakowej umowę na budowę trzech, a następnie całej seryi pieców, które, istniejące Dietz'a i Schneidera, zastąpić mają.

Piece B. Libana przedstawiają tyle dogodności i ekonomii, że uważam sobie za obowiązek zwrócić na nie uwagę i jestem najmocniej przekonany, że tylko one są zdolne utrzymać się przez dłuższy czas w użyciu, dopóki w ogóle piece cementowe przez wypalanie masy w bębnach odpadkami naftowymi nie wyjdą w Ameryce z dziedziny dotychczasowych prób, a nasze warunki na zastosowanie sposobu takiego będą mogły pozwalać.

J. K.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Sekcja techniczna warszawska.

Posiedzenie z d. 22 listopada r. b. Inżynier Jeziorański mówił o technicznej stronie wodociągu krakowskiego. Wiadomo z poprzedniego już odczytu inżyniera Bagińskiego, że m. Kraków postanowiono zaopatrzyć w wodę gruntową z Bielan. W tym celu przeprowadzono badania wody bielańskiej pod względem jej ilości i jakości i okazało się, że woda z pomienionego terenu tym warunkom odpowiada zupełnie, a zatem przyszły wodociąg dla Krakowa oparto na terenie wodonośnym bielańskim. Zaprojektowano na początek zbudować na Bielanych 20 studzien, łącząc je syfonami ze wspólną rurą syfonową, odprowadzającą wodę do ogólnej studni, a stąd będzie się ona przepompowywać do zbiornika ustawionego na kopcu Kościuszki; ze zbiornika dochodzić będzie na rynek miasta pod ciśnieniem blisko 5 atm. W dalszym ciągu prelegent opisał sposób budowy studni, obliczył ich wydajność, podał rozmiary rur doprowadzających i tłoczących, wspominał również o systemie szluz, hydrantów, źródeł publicznych i sposobie łączenia domów z siecią uliczną. Łączenie to odbywać się będzie za pośrednictwem rur ołowianych. Stacja maszyn ma stanąć na brzegu rzeki Wisły. Na początek zaprojektowano ustawić tylko dwie pompy podwójne, poruszane dwoma maszynami parowymi z taką ilością kotłów, uwzględniając przy budowie konieczność późniejszego powiększenia ilości maszyn. W razie, gdyby w przyszłości wody bielańskiej nie wystarczało na potrzeby miasta, jest na widoku drugi teren wodonośny w Budzynie, położony o 4 km dalej od miasta, aniżeli Bielany. Woda budzyńska zmieszana z bielańską da nawet lepszy stopień twardości, aniżeli sama bielańska. Zawiera ona co prawda trochę zawiele żelaza, lecz projektuje się jej odżelazianie. W dyskusji nad tym przedmiotem zwrócono uwagę, że projekt wodociągu krakowskiego należało połączyć jednocześnie z kanalizacją i oprócz tego zaznaczono, że przeprowadzenie jednej rury doprowadzającej wodę, w razie jej pęknięcia, może na pewien czas pozbawić miasto zupełnie wody; gdy tymczasem, jak zaznaczył prelegent, ułożenie dwóch przewodów mniejszej średnicy, które jednak dostarczałyby nieco więcej wody, aniżeli jeden projektowany, wypadłoby tylko o 12% drożej.

Następnie zabrał głos budowniczy Franciszek Lilpop i opisał dwa rodzaje budowli przemysłowo-fabrycznych, jakie miał możliwość oglądać ostatnimi czasy

w Berlinie i Lipsku. Do pierwszej kategorii należą domy-sklepy. Często się tam zdarza widzieć, że jakaś firma handlowa zajmuje cały dom na swój interes. Frontowe ściany takiego domu wyglądają jakby jedno okno, gdyż wobec ogromnych rozmiarów otworów okiennych, cienkie filary międzyokienne robią wrażenie szpros. Drugi rodzaj domów są to budowle fabryczne, położone w śródmieściu i przeznaczone dla niewielkich przedsiębiorstw przemysłowych. W domach takich znajdują się sale przestronne, dobrze oświetlone i wentylowane, zwykle z ogrzewaniem centralnem. Schody, podłogi i sufity robią się z materiałów ogniotrwałych. Ściany budują się z dobrego klinkieru na cement, tak, że nawet wobec stosunkowo niewielkiej ich grubości, wytrzymują one dobrze wszelkie wstrząśnienia, powodowane ruchem maszyn, rozmieszczonych w salach. Siłę motoryczną do takich domów dostarcza zwykle miejska centralna stacya elektryczna. M.

Sekcyja górniczo-hutnicza w Dąbrowie Górniczej.

Posiedzenie z d. 5 listopada r. b. Inż. Ignacy Karpiński mówił o zapalaniu wielkiego pieca. Zaznaczywszy różnicę między dawniejszym i dzisiejszym sposobem, prelegent opowiedział szczegółowo całkowity przebieg postępowania, obecnie stosowanego, zaczynając od suszenia i napelniania pieca i kończąc na wprowadzeniu tegoż w bieg normalny. Przytoczywszy wiele szczegółów o sposobie zapalania pieca wielkiego w Hucie Bankowej, zwrócił p. Karpiński uwagę na wpływ procesu zapalania na dalszy bieg pieca wielkiego.

W dyskusyi po odczycie podniesionym został przez inż. Cichowskiego szczegół, że obecnie zagranicą drzewo przy zapalaniu wielkiego pieca używanem nie bywa, a jedynie węgiel drzewny, przez co unika się niebezpieczeństwa raptownego zapadania się materyałów.

Następnie inżynierowie Ryszard Świętochowski i M. Świeżyński przedstawili kolekcję fotografii wielkich pieców, zbudowanych w Królestwie i na południu Rosyi przez firmę Fitzner & Gamper w Sielcu.

Posiedzenie z d. 19 listopada r. b. Pan Kazimierz Srokowski odczytał referat o nowym podatku przemysłowym. Obowiązującym będzie podatek od 1 stycznia r. 1899. Po wyłożeniu ogólnych zasad nowego podatku, p. Srokowski szczególną uwagę zwrócił na zastosowanie tegoż do przemysłu górniczego i hutniczego w Królestwie Polskiem i przytoczył kilka przykładów obliczania podatku.

Następnie prezes sekcyi, inż. Stanisław Kontkiewicz, wznowił kwestyę słownictwa polskiego górniczo-hutniczego i, zawiadomiwszy zebranych, że Towarzystwo Górnicze Galicyjskie zbiera materyały do wydawnictwa słownika górniczego polskiego, zaproponował, żeby sekcyja ze swej strony odnośny materyał opracowała. Propozycya została przyjęta.

W skrzynce zapytań było jedno pytanie, mianowicie: jaki jest najlepszy smar do lin wydobywalnych. W odpowiedzi na nie wszczęła się dyskusya, rezultatem której było postanowienie zebrania danych z praktyki odnośnej kopalnianej tutejszej i zasiągnięcia informacji, czy zbadanie chemiczne różnych prób smarów używanych u nas do lin, w jednej ze specjalnych pracowni chemicznych zagranicznych, może dać racjonalną podstawę do oceny dobroci tych smarów. Chemiczną stroną kwestyi zajmą się ma inż.-chemik F. Świeżyński.

F. S.

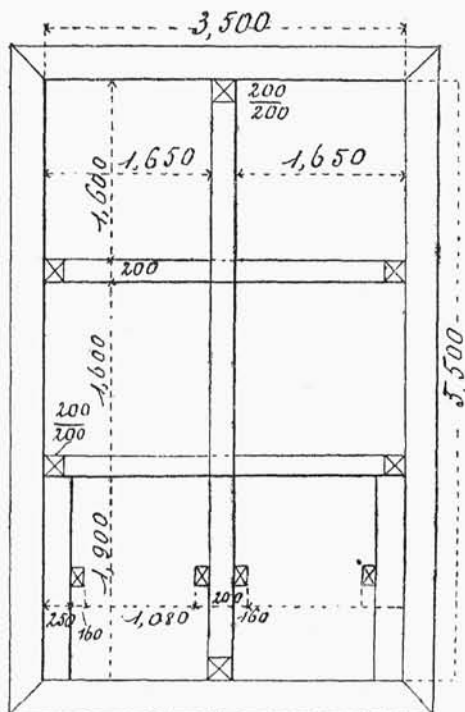
GÓRNICtwo. — HUTNICtwo.

Węgiel w okolicach wsi Sączów powiatu Będzińskiego.

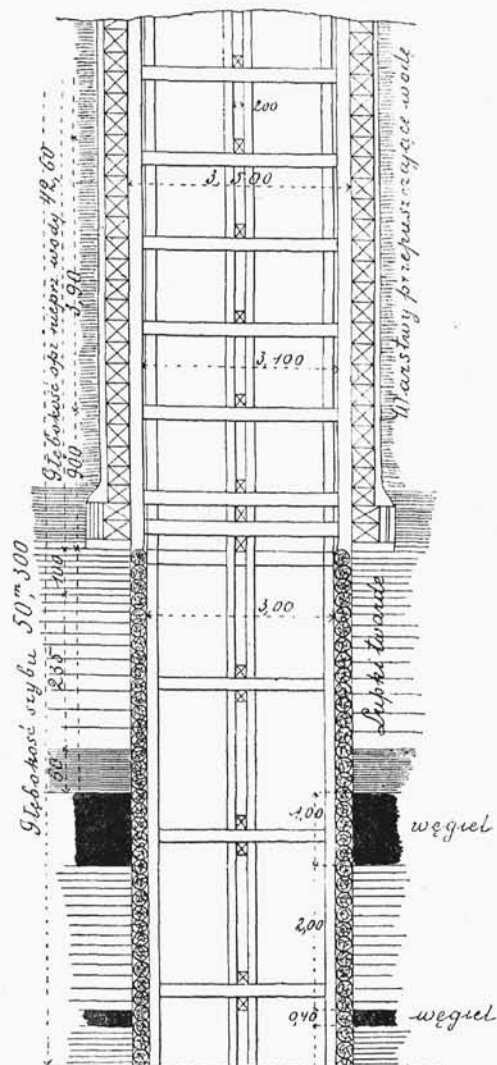
(Dokończenie, por. Nr. 48 z r. b.).

Dokładne wymiary projektowanego szybu widoczne są z rysunków, gdzie rys. 2 przedstawia przecięcie poprzeczne a rys. 3 podłużne przecięcie szybu, z nieprzepuszczającą wody oprawą.

Rys. 2. Przecięcie poprzeczne szybu.



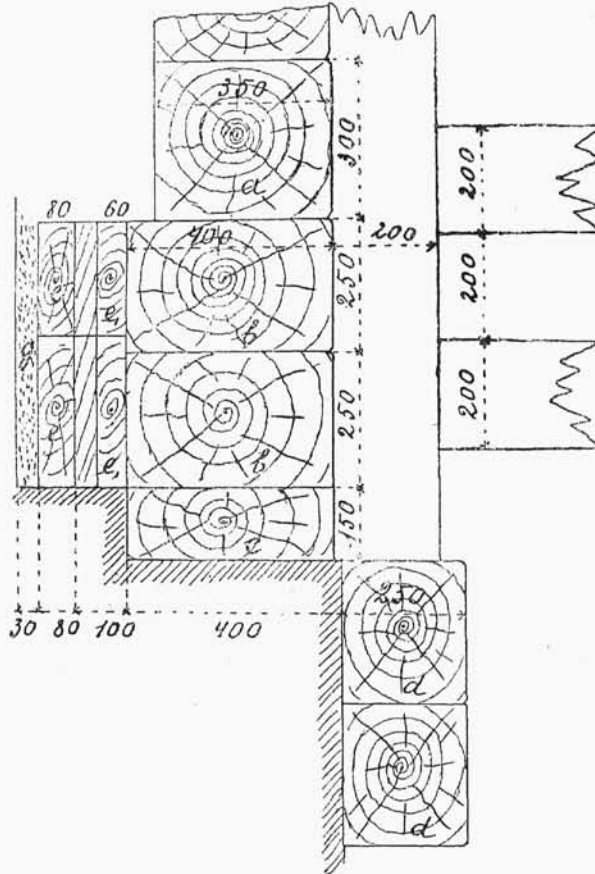
Rys. 3. Przecięcie podłużne szybu.



Zakładanie zasadniczego wieńca (trousse) było bardzo mozolne i utrudnione, a to przede wszystkim ze względu na niepomiarłą ilość wlewającej się ze

ścian do szybu wody. Do celu powyższego wycięto najpierw wygłębienie w twardej nieprzepuszczalnej skale, wyrównano podstawę tego wygłębienia i założono wieniec oprawy *c* (rys. 4), mający szerokości 40 *cm* a wysokości 15 *cm*, na nim ułożono wieniec *b* wymiarów 40 *cm* na 25 *cm*, po za którym ułożono dwie dopasowane, klinowato ścięte sztuki drzewa *e*₁, które w przecięciu stanowiły prostokąt i grubość których wspólna wynosiła 60 *cm*, za nimi pomieszczono całkowitą ramę *e* grubości 80 *cm* a między tą ostatnią i skałą, stanowiącą ze-

Rys. 4.



wnętrzną ścianę szybu, ułożono warstwę ubitego szczelnio i przedtem wysuszonego leśnego mchu *g*. W następstwie zabijano pomiędzy drewniane części *e* i *e*₁ kliny drewniane *f*, przez co mech *g* ścisnął się i zajął ostatecznie zaledwie parocentymetrową przestrzeń. Kliny silnie wbijano żelaznymi młotami (perlikami), dopóki tylko okazała się fizyczna możebność ich zabijania.

Jak tylko uszczelniono jedną ramę *b*, takimże sposobem ułożono drugą. Założenie tych dwóch ram zasadniczych kosztowało wiele pracy, starania i pieniędzy. Ramy poziomowały się wagą wodną, dopasowywały się bardzo szczel-

nie i układały nadzwyczaj starannie, co przy silnym przyptywie spadającej wody strumieniami, nie było rzeczą łatwą.

Następne ramy *a* układały się o wiele szybciej. Każda z nich zaklinowywała się silnie o ściany szybu dwoma rozporami z krótkiego boku i trzema klinami z każdego długiego boku szybu.

W miarę posuwania się w górę oprawy nie przepuszczającej wody szybowej, zbierającą się po za nią zbyt dużą wodę odprowadzano małymi otworkami, wywierconymi w ramach. Jednocześnie zakładano pionowe zaciągi, (wandruty) kierowniki, rozpory i belki, dzielące szyb na przedziały.

Przyczem, posuwając się w górę z robotą, zatapiano dolną część szybu, a gdy wyprowadzona była nieprzepuszczalna wodę oprawa do powierzchni ziemi, założono na szpuntowych palach cementowy silny fundament pod pompy, które na nowo na tym silnym fundamencie ustawione dokładnie zostały.

Po puszczeniu w następstwie w bieg pomp, w miarę ubywającej wody, uszczelniano wywiercone przed tem otwory w ramach szybowych, toż samo czyniono we wszystkich szczelinach, jakie mogły powstać pomiędzy samymi ramami. Uszczelnianie szczelin uskuteczniano zapomocą pakul i cienkich klinów drzewa.

W miarę opadania wody parcie takowej, pozostałej po za oprawą nieprzepuszczalną szybu, tak się wzmogło, że pomimo grubych rozpór w szybie i pomimo grubości ram zauważyć się dało lekkie wygięcie takowych. W każdym razie to parcie wody zespoliło z sobą silnie tak ramy jak rozpory i oprawa odpowiadała w zupełności celom eksploatacyjnym—lecz minęła się ze swem głównem zadaniem. Albowiem, prawdopodobnie poniżej nieprzepuszczalnej wody oprawy, leżące pokłady węgla, komunikując się zapomocą w górę idących podziemnych szczelin z warstwami przepuszczającymi wodę, stały się niezwykle obfitemi w takową. Cel więc osiągnięto tylko połowiczny, wstrzymano wprawdzie dopływ wody z górnych i środkowych części szybu, lecz okazało się niemożliwym zatrzymanie całego, lub nawet znacznego zmniejszenia przyptywu wody, który, acz mniej szkodliwy niż poprzednio, w każdym razie był zbyt wielkim, by go można było lekceważyć przy zamierzonej eksploatacji węgla.

Ze względu na powyższe okoliczności i zbadawszy topografię i hydrografię okolicy, doszedłem do wniosków, że znaczne części wód, spływających z otaczających szyb Sączowski wzgórz triasowych, ze względu na spotykane nierówności terenu i ze względu na przepuszczalności warstw zalegających zaraz pod powierzchnią, nie spływa i nie znajduje ujścia w niedalekiej Brynicy, lecz przesiąka w grunt, wypełniając szczeliny podziemne i stanowi potem znaczną i spotkaną przez nas przeszkodę przy robotach górniczych, które, jak mytyczne beczki Danaid, nie dały się uwolnić od prawie nie zmniejszającego się wciąż przyptywu wody. Biorąc przytem pod uwagę, że wody ściekające ze wzgórz sączowskich, wytryskują i zjawiają się na powierzchni u stóp wzgórz w postaci obfitych źródeł i że te źródła potem giną z powierzchni, wsiąkając w ziemię, zaprojektowałem odprowadzenie do rzeki tych wód, zanim one przesiąkną w ziemię i co zatem idzie, zanim wypełnią podziemne szczeliny komunikujące się z szybem.

Takim sposobem mniemałem usunąć z szybu, stosownie do swych celów, około 4 m³ wody na minutę. Sądziłem nawet, że po usunięciu tej wody i po pewnym dosyć krótkim czasie, możnaby w zupełności osuszyć bagna i grząskie torfowiska, grające rolę rezerwoaru wodnego i znajdujące się powyżej szybu, których obszar zmniejszył się zawsze z energiczną działalnością pomp w szybie. Usunąwszy zaś podziemną wodę ze szczelin i zasilających ją bagnisk, i przez od-

przewodzenie wód płynących, uniemożliwiwszy wytworzenie nowych, sądziłem, że da się osiągnąć znaczne osuszenie szybu i zredukowanie prawie o połowę ilości wody w samym szybie.

Ze względu jednak na mające być wstrzymane roboty górnicze i wyczerpanie funduszy na cel powyższy przeznaczonych, zażądano tylko w następstwie przeprowadzenia prób odkrytego węgla, z powodu czego powyższy projekt nie został w czyn wprowadzony.

Dla przeprowadzenia zaś prób z węglem wydobyto tak z szybu jak i z chodnika, pędzonego 5 m na upad, kilka metrów sześć. węgla. Węgiel w swym wyglądzie i własnościach fizycznych okazał się odrębnym od węgla basenu Dąbrowskiego. Oznaki zewnętrzne, a nadewszystko położenie kotliny Sączowskiej, graniczącej ze Śląskiem pruskim, nie zostające przytem w związku ze złożami węgla Dąbrowsko-Sosnowickimi, a nawet z węglami oddalonych tylko o 6 wiorst Strzyżowic, mogło pobudzać nas do usilnych prób, celem przekonania się o przypuszczalnym charakterze koksującym węgla sączowskich.

Dla otrzymania powyższych rezultatów posłano próby węgla do laboratorium technicznego w Monachium (Bauer-Roederer), skąd otrzymano zaświadczenie, że w przysłanych do prób węglach na szczególniejsze wyróżnienie zasługuje ilość lotnych części i że węgiel ten szczególnie nadawałby się do operacyj jedno-cześnie gazowych i koksowych.

Analizy węgla sączowskich, tak z szybu jak i otworów świdrowych, przedsięwzięte przez nas w laboratorium Huty Bankowej i w kopalni Paryż w Dąbrowie, potwierdziły w zupełności wyniki otrzymane w Monachium, pozwoliły nawet przyjść do przekonania, że przedsięwzięcie fabrykacji samego koksu, z pominięciem gazu, byłoby także racjonalnem.

Następujące tablice przedstawiają rezultaty naszych prób laboratoryjnych, i tak: tablica 1-sza przedstawia analizę co do części składowych węgla sączowskiego z rozmaitych otworów i poziomów; 2-ga—analizę węgla na koks i 3-cia—analizę samego koksu otrzymanego z węgla sączowskich.

Części składowe	Węgle z szybu	Węgle z otworu w szybie Nr. 1	Węgle z otworu Nr. 3 pokład górny	Węgle z otworu Nr. 3 pokład dolny
	I l o ś c i w p r o c e n t a c h			

1) Analiza węgla na części składowe.

Woda hygroskopijna	0,90	2,20	2,00	2,30
Siarka	0,71	0,70	0,70	0,70
Węgiel	59,80	58,20	58,20	55,70
Popiół	6,20	4,00	4,00	3,00
Części lotne	32,40	35,00	40,10	38,10

2) Analiza węgla na koks.

Woda hygroskopijna	0,90	2,20	2,30	3,20
Części lotne	33,10	35,60	38,80	40,60
Koks	66,00	62,20	58,90	56,30

3) Analizy koksu z węgla sączowskich.

Węgiel	90,60	93,60	93,10	94,60
Popiół	9,40	6,40	6,90	5,40

Ponieważ otwór № 2 (por. mapkę otworów i koncesyj) nie był bity przezemnie, nie mogłem z niego brać prób. Jednakże ze względu na swe położenie mógł on tylko zawierać pokłady też same, które były przebite szybem lub otworem wierconym w szybie. Można więc z góry być przekonanym, że rezultaty otrzymają się identyczne z rezultatami pierwszej i drugiej kolumny tablicy analiz. Na zasadzie więc powyższego i zestawiając rezultaty wszystkich prób, możemy przyjść do wniosku, że charakter węgla kotliny Sączowskiej jest jednostajny, że mamy albo do czynienia z jednymi i tymi samymi pokładami, albo, co pewniejsze, że pokłady są różne, lecz co do własności, bardzo pokrewne między sobą.

Robione były także próby w piecykach małych (ze względu na bardzo ograniczoną ilość węgla, otrzymanego do prób), zawierających tylko po kilka kilogramów węgla. Otrzymywany w takowych koks posiadał strukturę ścisłą, z małymi lecz gęsto rozszanymi otworami, odznaczał się twardością, blaskiem silno-metalicznym i przy uderzeniu wydawał charakterystyczny dźwięk, jednym słowem, miał pozory dobrego, zdatnego do metalurgicznych procesów koksu; jedna tylko próba, przedsięwzięta w obrębie fabryki Huta Bankowa, nie dała zupełnie dodatnich rezultatów, co przypisać można popełnionym błędom i niewłaściwościom, a także intencjom majstra sprowadzonego ze Śląska pruskiego, przy zapalaniu i konstruowaniu pieca i t. p.

W ostatnim, oznaczonym № 4 otworze świdrowym znalezione były oprócz węgla łupki silnie bitumiczne, pomijam ich analizę i, uznając to znalezienie łupków jako rzecz drugorzędną, przechodzę do treściwego określenia samych zajętych pod eksploatację placów.

Odkrycie węgla w szybie a raczej odkrycie węgla w najpierwszym otworze świdrowym, wybitym jeszcze w r. 1888, t. j. przed tem, zanim w tymże miejscu przeprowadzono potem szyb, nadało prawo na otrzymanie pierwszej koncesyi na eksploatację węgla. Plac ten, zatwierdzony przez odnośne władze, pod nazwą „Konstanty“, przestrzeni 499 963 sażeni kw., zajmuje część gruntów włościańskich wsi Sączów, a także część gruntów folwarcznych wsi Tombkowiec. Z gruntów włościańskich wsi Sączów wyłączono z tego placu wązki pas graniczący z lasem rządowym. Na tym pasie wybito w r. 1888 otwór świdrowy № 2, na mocy którego to odkrycia otrzymano koncesyę „Matylda“, na eksploatację węgla przestrzeni 500 000 sażeni kw. Plac Matylda, oprócz wężkiego pasu gruntów włościańskich, pokrył znaczną część lasu rządowego Sączów. Na wrzynającym się zaś pasku włościańskich gruntów w środek lasu rządowego, w roku 1890 wybito nowy otwór świdrowy № 3; plac objęty tem odkryciem i noszący nazwę „Leokadya“, jeszcze nie zatwierdzony przez odnośne władze, zawiera także przestrzeni 500 000 sażeni kw. Nareszcie otworem № 4, wybitym w tymże r. 1890, pokryto przestrzeń, w którą wchodzi pozostała część lasu rządowego, część ziem włościan wsi Siemonia i Dobieszowic; plac ten jeszcze nie zatwierdzony zawiera 490 117 sażeni kw. i nosi nazwę „Bronisława“.

Razem więc powyżej wymienione place zawierają 1 990 080 sażeni kw., czyli około 906 hektarów powierzchni. Wartość placu węglowego zależy od ilości węgla, jakości jego, stategrafii pokładów a także od przestrzeni, mogącej być zajęta pod eksploatację. Przestrzeń jest imponującą, gdyż nie można przypuszczać, że drugie dwa place nie będą zatwierdzone, albowiem posiadają najformalniej skonstatowane na drodze urzędowej pierwszeństwo odkrycia. Co zaś do ilości węgla, to musimy przyznać, że pokłady węglowe rozciągają się wszędzie na pokrytych odkryciami powierzchniach, dowodem czego jest znalezienie węgla we wszystkich otworach świdrowych, stosunkowo nawet bardzo

nie głębokich; ilość tylko takowych, o ile sądzić można z szybu i bitego w nim dosyć głębokiego otworu, jest niewielka, a przytem są one nie grube, zalegają prawie poziomo, gdyż skonstatowany w szybie upad dochodzi zaledwie 8° (Pn.-Pl.). Rezultaty bitych otworów świdrowych i zgodność położenia znajdujących w nich pokładów węglowych pozwalają przypuszczać, że pokłady zalegają regularnie i że są jednej i tejże natury. Naturalnie, obliczenie ilości węgla na zasadzie tak niekompletnych poszukiwań, jakie były przeprowadzone w Sączowie, nie może być dokładnem. W każdym razie ważną wskazówką i nie pozbawioną dodatniego znaczenia jest fakt, że we wszystkich otworach świdrowych, które tak przez nas jak i przez osoby trzecie były bite, tak na placach wyżej wymienionych, jak około nich, zawsze znaleziony był węgiel. Przypuszczając więc tylko istnienie odkrytych wierzchnich pokładów i stawiając dla pewności hipotezę, że $\frac{1}{3}$ przestrzeni placów nie zawiera wcale węgla, możemy przypuszczać, że wyżej wymienione koncesye, mając ogólnej przestrzeni 9 059 043 m², zawierając przynajmniej powinny około 10 milionów ton węgla.

Przeprowadzenie kilku głębokich otworów świdrowych zapewne znacznieby mogło wpłynąć na daleko ściślejsze a nie tak hypotetyczne określenie ilości węgla w placach sączowskich. Sądząc po otworze świdrowym, przebitym w szybie, możnaby przynajmniej jeszcze pokład 75-centymetrowy zaliczyć do bardzo dodatnich pod względem eksploatacyi i tem prawie już zdwoić hypotetycznie wyprawioną ilość węgla. Jak widzimy, przy bardzo przezornem obliczaniu ilości węgla w koncesyach sączowskich, ze względu na ich obszar, takowa jest znaczną i pomimo, że jednostka powierzchni, być może ze względu na zbyt powierzchowne badania, musi być uznana za niezbyt bogatą, w każdym razie koncesye sączowskie przedstawiać mogą przedmiot poważnej eksploatacyi, która to powinna być w każdym razie poprzedzona jeszcze szczegółowemi i dokładnemi badaniami, tak pod względem ilościowym jak i jakościowym opisanych wyżej przez nas złoża węglowych. Własności zaś węgla, wykazane w wyżej przytoczonych tablicach analiz, i we wzmiance o otrzymanych rezultatach, pozwalają przypuszczać, że nawet pomimo przeważnie niebogatego ilościowo znalezionej złoża węglowego pod Sączowem, może on mieć niepoślednie znaczenie, a wobec zwiększających się ilości zakładów metalurgicznych w kraju i wyczerpywania kopalń śląskich, produkujących koks, przyszłość pokładów sączowskich może być bardzo dodatnią. W dużej mierze zależeć to będzie od przeprowadzenia dróg żelaznych normalnych lub podjazdowych, lecz ponieważ koncesye na przeprowadzenie dróg żelaznych do Grodzca są otrzymane, przeprowadzenie takowych w okolicy Sączowa, Siemonii, Rogózenka, t. j. w okolicy bogate w galman, rudy żelazne i węgle, może być tylko kwestyą czasu, a wtenczas i ten, obdarzony przez naturę zakątek ziemi naszej, ożywi się mrówczą działalnością może nawet nie przyszłych a jeszcze naszych pokoleń.

M. Grabiński, inż. górniczy.