

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

## T R E Ś Ć.

Postanowienia i poglądy w sprawie rozwoju wyższego wykształcenia technicznego w Rosyi (dok.). — Palenisko Holdena dla opału płynnego, zastosowane do lokomotyw obsługujących tunel Alberski. — *Krytyka i bibliografia*: Z powodu artykułu o smarach inż. Stefana Andrychewicza. — Książki, broszury i czasopisma nadesłane do Redakcyi. — *Górnictwo i hutnictwo*: W sprawie najwłaściwszej formy wewnętrznej wielkich pieców (c. d.). — Ruch wagonów węglowych na drogach żelaznych Warsz.-Wied. i I.-Dąbrowskiej.

## POSTANOWIENIA I POGLĄDY

W SPRAWIE ROZWOJU

## WYŻSZEGO WYKSZTAŁCENIA TECHNICZNEGO

W ROSSYI.

(Odczyt wygłoszony w Sekcyi technicznej w d. 1 marca 1898 r.).

(Dokończenie, — por. Nr. 11 z r. b., str. 185).

Instytuty technologiczne ruskie, dzięki tylko połączeniu dwóch specjalności utrzymują się w rozwoju; zredukowane wyłącznie do wydziałów mechanicznych straciłyby wiele na ogólnym ruchu umysłowym. Dyrektor instytutu leśnego Szafranow dowodził, że instytuty specjalne istnieć mogą z pożytkiem tylko przy wielkich nakładach, a przy otwieraniu szkół za pieniądze zebrane przez społeczeństwo, należy się trzymać oszczędniejszego systemu politechnik. W ten sposób powstała szkoła rygska, dzięki pomocy zarządu miasta i szlachty gubernij nadbaltyckich. Szkoła rygska miała dawniej, oprócz dziś egzystujących, jeszcze wydziały handlowy i mierniczy. Ten ostatni mało był uczęszczany i został zamknięty, a znów wydział rolniczy rozwinął się i zyskał poparcie ministerium dóbr państwa. Wogóle, zdaniem p. Szafranowa, politechniki, czyniąc zadość wielu naraz potrzebom przemysłu, kosztują taniej i zasługują na poparcie.

Rozprawy zamknęło przyjęcie przez zebranych wniosku gen. Petrowa, że należy przyznać pierwszeństwo politechnikom, nie przecząc, że i instytuty specjalne mogą przynosić pożytek. Było to ozłocenie pigułki, jaką musieli przełknąć obrońcy dziś już przestarzałego systemu kształcenia techników. Wprawdzie pierwowzory tego systemu, szkoły specjalne francuskie, utrzymują się do dziś na wysokości zadania, dostarczając swemu rządowi wyborowych inżynierów,—ale i we Francyi nie powstała nigdy myśl urządzania nowych szkół

technicznych tego typu, zwłaszcza dla uczynienia zadość innym, różnorodniejszym potrzebom krajowego przemysłu.

W dalszym ciągu rozpatrywano kwestyę, związaną ubocznie z projektem p. Anopowa, mianowicie: czy byłoby pożądanem wydawanie świadectw studentom instytutów z ukończenia dwóch pierwszych kursów. Dyrektor instytutu technologicznego w Petersburgu p. Golowin oświadczył, że w jego instytucie świadectwa takie są wydawane, a prof. Bielelubski przyznał, że studenci, którzy ukończyli dwa kursa, stają się w praktyce pracownikami pożyteczniejszymi od takich, którzy nie byli w żadnym instytucie. Dyrektor Kirpiczew wspominał o wolnych słuchaczach instytutów, studujących pojedyncze gałęzie techniki; w Charkowie wielu gorzelników - praktyków uczęszczało na odpowiednie wykłady w instytucie. Przyznając użytek świadectw z dwóch kursów, zebranie zastrzegło, że te świadectwa nie powinny dawać odpowiednich praw, przyznawanych kończącym instytuty, a następnie przeszło do wysłuchania referatów profesorów uniwersytetu: Ziernowa z Moskwy i Bungego z Kijowa.

Profesor Ziernow rozpatruje najprzód kwestyę wydziałów czyli fakultetów technicznych uniwersytetów i sądzi, że urządzenie takich fakultetów technicznych, w zupełności samodzielnych, jest możliwe. Przez wprowadzenie wykładów nauk specjalnych, uniwersytet mógłby przysposabiać młodych ludzi do niektórych specjalności, ale nie do wszystkich. I tak np. chemicy i rolnicy mogą być przyłączeni do uniwersytetów, ale dla mechaników, potrzebujących wielu ściśle ze sobą związanych wykładów i różnych specjalnych pracowni, uniwersytet mniej się nadaje. Przechodząc do rozpatrzenia stron ujemnych obecnego systemu wyższych szkół technicznych w Rosyji, zaznacza prof. Ziernow u studentów instytutów brak popędu do studyów głębszych i samodzielnych, powodowany zbyt wielką liczbą godzin zajęć obowiązkowych w warsztatach, w skutek czego studenci pomijają przy słuchaniu wykładów rzeczy nadprogramowe, a najczęściej przestają zupełnie uczęszczać na wykłady. Należałoby dać im więcej czasu na pracę nad przedmiotami, do których czują zamiłowanie, starać się o pobudzenie w nich umysłowej energii. Prof. Ziernow jest zwolennikiem pięcioletnich kursów technicznych. Odnośnie do profesorów wyższych szkół technicznych w Rosyji wyraża pogląd, że są oni po największej części teoretykami. To też nie można myśleć o dalszem sztucznym ich wytwarzaniu, ale należy pozostawić radom szkolnym prawo powoływania na katedry osób postronnych, które się odznaczyły pracami naukowymi lub działalnością praktyczną. Jak widzimy, pogląd prof. Ziernowa zgadza się w zupełności z wyrażonem przez nas zdaniem, przy wzmiance o pierwszym czytany na zebraniu referacie gen. Petrowa.

Prof. Bunge, powołując się na otwarte dla wszystkich wrota szkół elementarnych, średnich i wyższych, w Europie i Ameryce, dochodzi do wniosku, że Rosyja wtedy dopiero doścignie w przemyśle inne kraje, gdy powiększy liczbę swoich szkół technicznych i gdy wstęp do tych szkół będzie otwarty dla wszystkich, którzy ukończyli szkoły średnie, bez żadnych egzaminów konkursowych, które przynoszą tylko szkodę młodzieży, wymagając bezużytecznych wysiłków pracy. Fakultety techniczne przy uniwersytetach były już projektowane w r. 1860. Otwarcie ich możliwem będzie przy odpowiedniem urządzeniu nowych pracowni i dopuszczeniu do uniwersytetów wychowawców szkół realnych.

Przy roztrząsaniu projektu fakultetów technicznych, p. Żarincew przedstawił szczegóły urządzeń angielskich, gdzie fakultety takie wciąż się organizują. Programy kursów sporządzane są odpowiednio do potrzeb każdej miejscowości, a nie na zasadzie wywodów teoretycznych. Programy te są przystępne dla młodych ludzi różnego przygotowania. Właściwie, w uniwersytetach angielskich

podział na fakultety odnosi się więcej do profesorów, bo studenci słuchają wykładów według swego wyboru. Normalnie kurs trwa trzy lata, można jednak przebyć w uniwersytecie i pięć lat, ale nie więcej. Po ukończeniu kursu każdy może przystępować do egzaminu, na jaki chce stopień i z jakich chce przedmiotów. Wogóle, uniwersytety angielskie dążą do zaspakajania potrzeb życiowych, nie krępując się przestarzałymi przepisami i formułkami. Gdy u nas fakultety: lekarski i prawny czynią zadość potrzebom życiowym, dla czegożby nie mogły powstać obok fakultety techniczne. Brak ich dotychczasowy przypisywać wypada rutynie. W XV wieku z uniwersytetów wychodzili sami encyklopedyści, w XVI encyklopedyści, teologowie i prawnicy. W XX wieku, twierdzi p. Żarincew, uniwersytet wydawać będzie wszystkich specjalistów.

Zaznaczyć wypada, że projekt fakultetów technicznych poruszany był już pośrednio na ostatnim zjeździe działaczy w sprawie wykształcenia technicznego i profesjonalnego w Moskwie. W referacie „o pożytku zakładania oddziałów technicznych przy wydziałach fizyko-matematycznych naszych uniwersytetów“, dowodził p. Bugajew, że w interesie rozwoju przemysłowego Rossyi, ważnem jest udostępnienie wyższego wykształcenia technicznego, wyszukując w tym celu wszystkie przyjazne okoliczności. W tym względzie wielki pożytek przynieśćby mogły uniwersytety, których wydziały matematyczno-fizyczne stanowią ogniska umiejętności, będących podstawą wszystkich nauk technicznych. Urządzenie przy uniwersytetach całkowitych kursów różnych działów techniki, przedstawia wprawdzie trudności, mniej lub więcej poważne, stosownie do działu,—i tak np. wydział mechaniczny wymagałby urządzenia oddzielnej szkoły. We wszystkich wszakże działach techniki wydziały fizyko-matematyczne, bez zbyt wielkich trudności, mogłyby dostarczać bogatego zapasu wiedzy, przydatnej już to bezpośrednio w praktyce, już też po jej uzupełnieniu skróconem przejściem jednej ze szkół specjalnych. Koniecznem jest w tym celu uwzględnienie w uniwersytetach nauk stosowanych, w szerszym zakresie, niż to dotychczas ma miejsce. To też zjazd postanowił, że: „pożądaniem jest stopniowe zwiększanie w uniwersytetach liczby katedr nauk stosowanych (wraz z odpowiednimi zakładami pomocniczymi) na wydziałach fizyko-matematycznych, w charakterze przedmiotów uzupełniających“.

Nowej strony kwestyi dotknął podczas narad w Cesarskiem Towarzystwie Technicznem, p. Iwanow, profesor akademii inżynierów wojskowych. Treść jego przemówienia następująca: Rozpatrując programy uniwersytetów i wyższych szkół technicznych, zauważyć można wiele przedmiotów wspólnych na pierwszych dwóch kursach. Wynika stąd pytanie, czy te przedmioty ogólnie kształtujące, są na właściwem miejscu w wyższych szkołach technicznych i czy nie należałoby ich przenieść do szkół średnich. Instytuty specjalne są przepełnione, kursa zajęte masą przedmiotów obowiązujących, wykładanych odpowiednio szczegółowo. Ale sposób nauczania w instytutach nie wiele się różni od przyjętego w szkołach średnich. Studenci pracują więcej pamięcią niż umysłem, mało mają inicjatywy i twórczości. Z instytutów wychodzą osoby, nieuzdolnione do zajęć praktycznych, w wieku zbyt zaawansowanym, żeby mogły przejść jeszcze odpowiednią szkołę. *Przekształcenie szkół wyższych jest niemożliwem bez odpowiedniego przekształcenia szkół średnich*, to ostatnie zaś jest zupełnie możliwem. Jako przykład przytoczył p. Iwanow moskiewskie trzecie gimnazjum realne, które około r. 1860, poczynając od klasy czwartej, dzieliło się na trzy oddziały: klasyczny, realny i handlowy. Wychowawcy pierwszych dwóch oddziałów wchodzili do uniwersytetu, z oddziału klasycznego bez egzaminu, a z realnego z warunkiem złożenia egzaminu z łaciny, sprowadzającego się w praktyce do lekkiej formalności. W zakres kursu tego gimnazjum wcho-

dziły niektóre przedmioty, wykładane obecnie na pierwszych kursach instytutów specjalnych. Programy gimnazyów i szkół realnych ośmioklasowych w Niemczech, zbliżają się obecnie do tego zakresu. Według p. Iwanowa, wszystkie wykłady matematyki i fizyki należałoby przenieść z pierwszych kursów instytutów do szkół realnych. Tym sposobem kurs instytutów mógłby być sprowadzony do lat trzech.

Myśl ta zasługuje na uwagę. W jej rozwinięciu powołalibyśmy się na programy liceów francuskich, rozdzielających się w trzech ostatnich latach na oddziały: humanistyczny i nauk ścisłych (*lettres et sciences*). Oddział nauk ścisłych obejmuje z matematyki wszystko to, co wchodzi w zakres pierwszego kursu Szkoły Politechnicznej i przygotowuje w zupełności do wejścia do Szkoły Centralnej Sztuki i Rękodziel, która jest wyższą szkołą techniczną z kursem trzyletnim. Gimnazya w Królestwie, zreformowane przez Wielopolskiego, stanowiły znów przykład wspólnej szkoły średniej. Dodanie do takiego programu klasy ósmej, z wprowadzeniem do wszystkich klas nauki rysunku i powiększeniem godzin wykładów matematyki, pozwoliłoby pomieścić w programie szkół średnich niektóre przedmioty ogólne, wykładane w wyższych szkołach technicznych, zmniejszając o rok czas konieczny na studia w tych zakładach. Zaznaczyć trzeba także, że sprawa reorganizacji szkół realnych poruszona była na zjeździe w Moskwie. Postanowiono przedstawić rządowi potrzebę organicznego związania dodatkowej klasy siódmej z normalnemi sześcioma klasami, rozszerzenia wykładów chemii w tych szkołach, zniesienia wydziałów handlowych, pozostających w sprzeczności z pożądanym ogólnie kształcącym charakterem szkół realnych i t. p. Ogół wniosków zjazdu w sprawie szkół realnych wykazuje, że poglądy na potrzebę ich reorganizacji datują już oddawna.

W końcu obrad przemawiał prof. uniw. p. Konowałow, zaznaczając, że zakres wykładów matematyki w uniwersytecie petersburskim i w instytucie górniczym, które to oba zakłady mówca przechodził jako student, jest prawie jeden i ten sam. Kończący wydział matematyczny uniwersytetu potrzebują niewielkich stosunkowo uzupełnień wiedzy, aby mogli rozpoczynać działalność inżynierską. Dążenie do wytworzenia związku, wyższych szkół technicznych z uniwersytetami, nie jest żadną utopią, ale rzeczą dającą się urzeczywistnić. Czy ten związek jest pożądanym? Kwestyę tę należałoby rozstrzygnąć w zasadzie, nie wchodząc w szczegóły. W Anglii i Ameryce uniwersytety mają fakultety techniczne. W Niemczech objawia się także dążność do zbliżenia do siebie uniwersytetów i wyższych szkół technicznych, i tak np. w Getyndze uczyć się można elektrotechniki, w związku z innymi przedmiotami fizyko-matematycznymi. Powodzenie wykładów uniwersyteckich i ich rezultaty wskazują, że możnaby i u nas w ten sposób utworzyć na fakultetach fizyko-matematycznych oddziały fizyko-chemiczne, przygotowujące specjalistów w zakresie elektrotechniki i chemii. Zmniejszyłoby to przedział między naszymi uniwersytetami a wyższemi szkołami technicznymi. Zakłady te różnią się więcej celem, niż zakresem wykładów. W wyższych szkołach technicznych, dla uzbrojenia studenta w cały arsenał wiadomości, niezbędnych do zajęć praktycznych, programy wypełniają należy przedmiotami, nie powiązanymi ściśle jeden z drugim. W świecie uniwersyteckim, projekt fakultetów technicznych wywołuje przypuszczenie, że te fakultety wprowadzą do wykładów uniwersyteckich rzeczy do nich nie należące. W każdym razie zbliżenie jest pożądanem. Obecnie, kończący kurs uniwersytecki i pragnący się poświęcić działalności praktycznej w przemyśle, zmuszeni są wstępować do instytutów specjalnych i po czterech latach uniwersytetu, uczyć się jeszcze przez lat pięć. Nie ma dla nich specjalnego zakładu, w którymby mogli nabyć w krótkim czasie wiadomości specjalnych, a ucząc się przez lat



pięć, po czterech przebytych w uniwersytecie, tracą świeżość umysłową, potrzebną do nabywania wiadomości. Z drugiej znów strony uniwersytet nie jest odpowiednio urządzone, aby w nim, kończący instytuty specjalne, mogli pogłębiać swe wykształcenie naukowe. Wprowadzenie fakultetów technicznych mogłoby także umożliwić przygotowywanie profesorów do instytutów specjalnych.

Inni mówcy zwracali jeszcze uwagę na chemików uniwersyteckich, którzy obecnie chętniej są widziani po fabrykach, aniżeli chemicy z instytutów technologicznych, jako więcej samodzielni. W końcu przewodniczący próbował rozstrzygnąć przez głosowanie, o ile jest pożądanem otwieranie przy uniwersytetach fakultetów technicznych, a mianowicie: chemicznych, elektrotechnicznych i mechanicznych. Z powodu jednak małej liczby obecnych profesorów uniwersytetów, głosowanie nie doszło do skutku i na tem obrady ukończono.

Przytoczyliśmy w streszczeniu niektóre poglądy wygłoszone na tych obradach, jako charakteryzujące zapatrywania całego grona wybitniejszych osobistości ze świata technicznego i uniwersyteckiego w Rosyji. Mnóstwo innych poglądów ogłoszono jednocześnie w gazetach, z pomiędzy nich wszakże mało było istotnie oryginalnych a jednocześnie możliwych do urzeczywistnienia. Bogatą za to była strona informacyjna niektórych artykułów. I tak np. w czasopiśmie „Wyszktałenie“, autor artykułu p. t. „Gdzie wyjście“, ukrywający się pod literami W. W. K., szukając środków pieniężnych do urzeczywistnienia projektu pana Anopowa, dwuletnich szkół politechnicznych przygotowawczych, zaznaczył olbrzymie koszta utrzymania w Rosyji instytutów i fakultetów filologicznych, obok nader małego popytu na ten dział wykształcenia i obliczył, że podczas gdy jeden inżynier komunikacyj kosztuje rs. 1634, to państwo na wykształcenie jednego nauczyciela języków martwych wydaje około 30 000 rs. rocznie. Autor zwraca uwagę, że za taką sumę możnaby utrzymać w ciągu roku całe gimnazjum i proponuje zamknięcie fakultetów filologicznych w miastach prowincjonalnych a obrócenie odpowiedniego funduszu na szkoły politechniczne. Fakultety bowiem w Petersburgu i Moskwie ze swymi instytutami, wystarczać mogą do wydawania dotychczasowej liczby nauczycieli filologów.

Profesor uniwersytetu moskiewskiego p. Umow, pisał w „Ruskich Wiadomościach“: „Podnoszą obecnie kwestyę braku profesorów dla wyższych szkół technicznych. Ale należałoby się przedtem spytać, czy mamy wystarczającą liczbę dobrych nauczycieli fizyki w szkołach realnych i gimnazjach. Jeżeli z pomiędzy 600 studentów wydziału fizyko-matematycznego zaledwie 50 w ciągu roku może dotknąć ręką przyrządów fizycznych, to jakich nauczycieli fizyki dostarczyć może kontyngens 500 ludzi, którzy nigdy nie mieli w ręku żadnego aparatu. Nasze uniwersytety nie miałyby profesorów fizyki, gdyby nie było zagranicą pracowni, w których mogli się zapoznać z obecnym stanem nauki“. Rzeczywiście, w uniwersytecie moskiewskim uczęszcza na wykłady fizyki 900 studentów a pracownia pomieścić ich może zaledwie 40. W uniwersytecie charkowskim gabinety fizyczne wyglądają prędeż na stajnie, a pracować w nich niepodobna. O petersburskim instytucie górniczym pisał p. K. S. w „Nowem Wremieni“. W wielkim gmachu, którego część zajmuje bogate muzeum, instytut pomieszczony jest w ten sposób, że zbiór mineralów znajduje się w suterrenach, zalewanych wodą podczas wezbrań Newy; laboratorium chemiczne mieści się w dawnej kuchni kadeckiej.

Odnosnie znów do programów i systemu nauczania w instytutach technologicznych, jaskrawe szczegóły podał inż. Lyskowski w artykule: „Nasze wyższe wykształcenie techniczne i jego stosunek do życia praktycznego“, drukowanym w marcu r. z. w czasopiśmie: „Wyszktałenie Techniczne“. Na wstępie zagna-

cza, że główną i najsilniej rzucającą się w oczy właściwością wykładów w instytucjach, jest zbyt małe uwzględnianie wymagań życiowych, jakim mają czynić zadość wychowawcy tych zakładów. Ściany szkolne odgraniczają w zupełności młodzieńców od świata zewnętrznego, od życia praktycznego, jego warunków i wymagań. Wewnątrz tych ścian świat inny, świat oderwanych teorii i rozumowań. Na zewnątrz praktyka idzie swoją koleją, a tutaj także swoją koleją idą godziny wykładów, rozwijanie różnych teorii, nie mających często żadnego związku z praktyką, opracowywanie projektów i rysunków, mechanizmów i budowli, nie istniejących i nie mogących być urzeczywistnionymi. Jednym słowem, według p. Lyskowskiego, w wyższych szkołach technicznych ruskich, zbyt mało jest związku z życiem i praktyką, panuje w nich teoria i to teoria oderwana, bez wskazówek co do zastosowań praktycznych jej wywodów, bez przykładów jej urzeczywistnienia, słowem, bez tego, co może ją ożywić i wykazywać jej płodność. Opracowywanie projektów nie wypełnia tego braku, bo często student projektuje mechanizmy, których nigdy nie widział w naturze i których szczegółowego ustroju zupełnie nie zna, otrzymując o nich tylko przybliżone pojęcie, z rysunków nieraz niedokładnych. Pan Lyskowski wspomina, jak sam będąc w instytucie, projektował maszynę Compound, z Sulzerowskim rozdziałem pary i turbinę Fourneyrona, których przedtem nigdy w naturze nie widział. I wszystko poszło dobrze, projekty otrzymały dobre stopnie, ale coby było, gdyby przyszło do ich wykonania. Praktyka wakacyjna mogłaby tu wiele dopomóc, ale jak obecnie, przynosi ona mało pożytku, zwłaszcza w ciągu pierwszych dwóch lat pobytu w instytucie. Dopiero w ciągu trzech lat następnych, student ciągnąć może korzyści z praktyki wakacyjnej, o ile takową odbywa przy życzliwej pomocy pracowników, wśród których się znajduje i pod kontrolą szkoły, która rezultaty praktyki wakacyjnej oceniać winna na równi z opracowywaniem projektów i odpowiedziami na egzaminach. Pan Lyskowski zwraca uwagę w tym względzie na program szkoły inżynierskiej w Moskwie, opracowany właśnie z uwzględnieniem praktyki seryo pojętej, odbywać się mającej w ciągu lat dwóch, po ukończeniu trzechletniego kursu szkoły.

W ogóle tak referaty i przemówienia w komisjach, jak i artykuły gazet, dostarczyły wielu cennych danych i poglądów na pojedyncze działy kwestyi. W swej całości jednak, sprawa rozwoju wyższego wykształcenia technicznego w Rosyji, przedstawioną w nich była nie dość ściśle i systematycznie. To też szczególną uwagę zwrócić wypada na jedną pracę, która jakkolwiek odnosi się do pojedynczego działu wykształcenia technicznego, opiera jednak swe wywody na ściślejszych podstawach. Jest to rozprawa inż. W. Szaposznikowa, p. t. „W kwestyi wyższego wykształcenia chemiko-technicznego“, której druk rozpoczęty został w zeszycie listopadowym czasopisma „Wykształcenie Techniczne“. Autor, znany z poprzednio drukowanych, w temże czasopiśmie, wybornych studyów nad wykształceniem technicznym, we Francyi i Szwajcaryi, obznajmiony gruntownie z literaturą traktowanego przedmiotu, roztrząsa najprzód poglądy na wyższe wykształcenie techniczne, ogłoszone w ostatnich latach we Francyi, Anglii i Niemczech. Profesorowie i technicy francuscy zgadzają się na to, że ich szkoły nie czynią zadość teraźniejszym wymaganiom przemysłu, potrzebują reform i że za wzór przy tych przekształceniach wziąć wypada wyższe szkoły techniczne niemieckie. Toż samo powtarzają anglicy, a obecne szkoły angielskie, tem mniej jeszcze służyć mogą za wzór dla innych krajów, że wielu specjalistów angielskich dowodzi możności zupełnego ich zniesienia i przyłączenia wyższego wykształcenia technicznego w całości do uniwersytetów. Pozostają więc do naśladowania dla Rosyji wyłącznie szkoły techniczne niemieckie, ale i-to nie bezwzględnie, bo jakkolwiek Niemcy przyznają, że szkoły ich przyczyniły

się w znacznym stopniu do rozwoju przemysłu krajowego, to jednak sami wykazują niektóre ich niedostatki. Rozprawy co do tych niedostatków prowadzone były na ostatnim kongresie międzynarodowym w Londynie i w czasopiśmie specjalnych, nie wydały jednak bezspornych wyników. To też p. Szaposznikow, mając na uwadze niezaprzeczone znaczenie szkół niemieckich w rozwoju przemysłu, bierze je dalej za główny wzór nadający się do naśladowania i w celu zdania sobie sprawy, o ile to naśladowanie przyczyniły się mogło do rozwoju wyższego wykształcenia technicznego w Rosyi, porównywa najlepsze wydziały chemiczne politechnik zagranicznych, mianowicie wydziały chemiczne w Berlinie i Zurichu, z oddziałami chemicznymi instytutów technologicznych ruskich. Z porównania tego wynika, że niektóre szczegóły organizacji szkół niemieckich, przeniesione do Rosyi, nie przyniosłyby pożytku, jak np. podział kursów na semestry, brak egzaminów państwowych, dyplomy nie nadające praw i t. p. Z drugiej znowu strony ruskie instytuty technologiczne przedstawiają niektóre cenne właściwości. Na pierwszym miejscu stawia tu autor praktykę letnią studentów w fabrykach, a dalej wysoki poziom wykształcenia teoretycznego. Za to nauka w Niemczech udzielaną jest praktyczniej, w tem znaczeniu, że każdy wykład poparty jest równocześnie prowadzonymi pracami w laboratoriach lub odpowiednimi ćwiczeniami. Pracownie i zakłady pomocnicze urządzone są w ten sposób, aby z nich korzystać mogli wszyscy studenci. W dwóch częściach swej pracy, wydrukowanych dotąd, autor nie porusza innych zalet szkół niemieckich, prac naukowych profesorów, sposobu obsadzania katedr, i w ogóle wszystkich cech, zbliżających te szkoły znaczeniem i powagą do uniwersytetów. Zaznacza tylko, słusznie zresztą, że niewolnicze kopiowanie niemieckich urządzeń i organizacji wyższych szkół technicznych, mogłoby zaszkodzić rozwojowi tej sprawy w Rosyi.

Co do kwestyi zalet i właściwości wyższego wykształcenia technicznego, p. Szaposznikow jest zdania, że jej rozwiązanie nastąpić może tylko na zasadach następujących:

1) Przedewszystkiem należy rozpoznać potrzeby przemysłu co do techników z wyższym wykształceniem i sposób, w jaki się te potrzeby wznagają i rozwijają.

2) Zadość uczynienie tym potrzebom stanowi cel wyższych szkół technicznych.

3) Środki i drogi dojścia do tego celu dają podstawę programów i organizacji szkół.

Na tych zasadach pracują w Niemczech około rozwoju wyższego wykształcenia technicznego. Referaty i artykuły odnoszące się do tej sprawy w Rosyi a streszczone tu przez nas, dotyczyły również tych zasad, jakkolwiek mniej ściśle i systematycznie od rozprawy inż. Szaposznikow.a Szkoda, że ułożony w ściśle zastosowaniu do tych wytycznych punktów, jakkolwiek odnoszący się nie do całego państwa, ale tylko do obchodzącej nas bliżej jego części, memoriał Komisji wydelegowanej przez Sekcyę Techniczną, nie został dotąd ogłoszony drukiem po rosyjsku. Swą systematycznością i jasnością byłby zajął pierwszorzędne miejsce w szeregu prac, o których przyszło nam tu wspominać.

Z prac tych, pomimo braku jasno określonego programu i wynikającej stąd w sprawozdaniu mieszaniny zdań, wyłonił się jednak szereg opinij, prawie bezspornych. Zestawiamy je tu, zaczynając od wykształcenia średniego.

Jako ideał tego wykształcenia ukazuje się już w dali wspólna szkoła średnia, przygotowująca zarówno do uniwersytetów, jak i do wyższych szkół technicznych. Kształty jej nie uwydatniają się jeszcze szczegółowo, ale już objawia się tendencya, z jednej strony złagodzenia wybijającego przesadnie klasycy-

zmu gimnazyów, a z drugiej rozszerzenia programu szkół realnych i doprowadzenia ich do poziomu gimnazjalnego, tak, aby realiści zarówno z gimnazystami wchodzić mogli bez egzaminów wstępnych do uniwersytetu, przynajmniej na wydział matematyczno-fizyczny. Nadto poruszono myśl takiego rozszerzenia programu szkół realnych, któreby pozwoliło na zredukowanie wykładów matematyki i fizyki w wyższych szkołach technicznych. Innemi słowy chodzi o przeniesienie niektórych przedmiotów wykładanych na pierwszych kursach instytutów specjalnych do ósmej klasy szkół realnych.

O instytutach specjalnych wyrażano się oględnie, ale stanowczo. Są to zakłady przestarzałe, kosztowne, zaopatrujące wychowañców w znaczny zapas wiedzy, przeważnie teoretycznej, ale nie mogące wyrobić w nich energii umysłowej i samodzielności, niezbędnych w zawodzie technicznym, jak i w życiu. Zauważono, że w mniejszym już stopniu zasługują na ten zarzut instytuty mające dwa wydziały, gdyż w nich odczuwać się daje wzajemne na siebie oddziaływanie studentów różnych specjalności. Lepsze rezultaty oczekiwane są także od programu nowej szkoły inżynierskiej w Moskwie, z wykładami streszczonymi do kursu trzyletniego i dwuletnią praktyką po szkole.

Jako typ pożądaný wyższej szkoły technicznej występuje szkoła wielowydziałowa, w rodzaju politechniki rygskiej, ale z kursem nie dłuższym jak czteroletni. Właściwym ideałem, także jeszcze nie dość jasno się rysującym, jest tu wyższa szkoła techniczna, taka jak w Niemczech lub Zurichu, wszechnica zrównana co do znaczenia i praw z uniwersytetem, rekrutująca sama swych profesorów z pomiędzy techników, którzy się odznaczyli pracami zawodowymi lub naukowymi, bez względu na ich urzędowe kwalifikacje lub dyplomy. Jedną z dróg prowadzących do tego celu są także projektowane fakultety techniczne w uniwersytetach. Umożliwiłyby one konkurencyę między uniwersytetami a wyższymi szkołami technicznymi w produkowaniu techników, a z tej konkurencyi wyniknąłby dwojaki pożytek. Z jednej strony uniwersytety zbliżyłyby się do życia praktycznego, co w ich dziejowym rozwoju wychodziło im zawsze na dobre, a z drugiej wyższe szkoły techniczne, dążąc do postawienia swych wykładów i organizacji na poziomie naukowym uniwersytetów, stałyby się istotnemi wszechnicami technicznymi, kształcącemi wysoko techników i posuwającemi naprzód wiedzę techniczną.

Z tych życzeń, możliwych do urzeczywistnienia w ciągu dłuższego szeregu lat, niektóre wzięte już zostały pod uwagę w sferach właściwych. W dziedzinie wykształcenia średniego, opracowywane są projekty rozszerzenia programu szkół realnych i umożliwienia wychowañcom tych szkół wchodzenia do wydziałów matematycznych uniwersytetów. W dziale wyższego wykształcenia technicznego, jeżeli z jednej strony postanowiono rozszerzenie zakładów dawnego typu: instytutów technologicznych w Petersburgu i Charkowie i Szkoły Technicznej w Moskwie, to jednak zauważyć trzeba, że wyróżniono właśnie zakłady dwuwydziałowe, pozostawiając nietkniętymi czysto specjalne instytuty. Za to z drugiej strony, nowy w Rosyi, poza Rygą, typ wyższej szkoły technicznej wielowydziałowej, zyskał stanowcze uzyskanie i postanowionem zostało wprowadzenie go w życie w Kijowie i Warszawie. Nowe politechniki pozostawać mają w zawiadywaniu ministerjum skarbu. Szerokie poglądy p. Ministra na sprawę wyższego wykształcenia technicznego w państwie, komunikowane w Cesarskiem Towarzystwie Technicznem przez p. Kowalewskiego, pozwalają mieć nadzieję, że oczekiwana politechnika warszawska zaspokoi istotne potrzeby przemysłu krajowego. W zastosowaniu do tych potrzeb i warunków miejscowych, opracowuje delegowana przez Sekcyę techniczną Komisya, szczegółowe programy wy-



działów, jako uzupełnienie memoriału, przedstawionego władzy w roku zeszłym. Pożądanem jest bardzo uwzględnienie tych opracowań, przy stanowczej redakcyi w ministerjum, programu politechniki tutejszej.

*Feliks Kucharzewski.*

## **Palenisko Holdena dla opału płynnego, zastosowane do lokomotyw obsługujących tunel Alberski,**

PODŁUG INŻ. H. TICHY

Tunel Alberski, o długość 10,4 km w kierunku od zachodu na wschód, t. j. od Langen ku St. Anton, wznosi się na 6,4 km, następnie spada do 2 m na km.

Tunel nie posiada specjalnego systemu wentylacji. Dym kieruje się z zachodu na wschód i wychodzi przez wschodni otwór, który jest 84 m wyżej ponad otworem zachodnim. Wiatry zachodnie pomagają ciągowi i wypędzają dym raptownie. Naodwrot, jeżeli wiatr dmie ze wschodu, to dym gromadzi się w tunelu, gdzie kłęby dymu formują zapory, które wznoszą się i opadają pod wpływem ruchu pociągu, i które, jeżeli podobne położenie trwa cokolwiek dłużej, neutralizują działania sygnałów optycznych i akustycznych.

W początku parowozy obsługujące tunel opalano węglem, ale ponieważ służbie pociągowej i robotnikom, którzy pracują w tunelu, dym sprawiał wielkie niedogodności, zaprowadzono więc wkrótce opalenie koksem. Otrzymano w ten sposób niewielkie polepszenie, rezultat nie był jeszcze jednakże zadowalającym, skonstatowano bowiem u robotników pracujących w tunelu choroby, wynikające z pochłaniania kwasu węglanego.

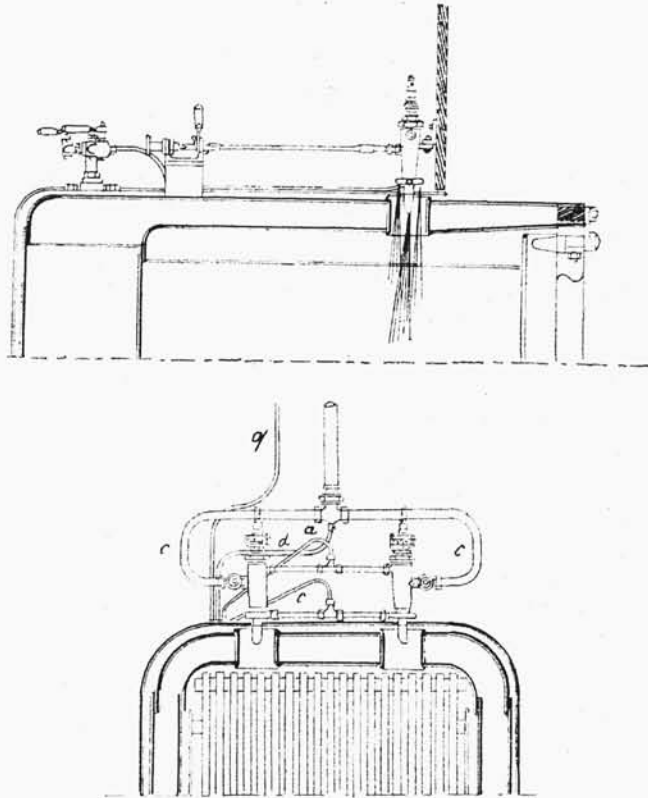
Aby otrzymać lepszą wentylację, zarząd dróg państwowych austriackich postanowił zastosować opały płynny i dążył do spalania kompletnego. W tym celu zastosowano opalenie naftą według systemu Holdena. System ten polega głównie na rozpylaniu opału płynnego za pomocą pary na cienki pokład węgla, utrzymywanego ustawicznie, w stanie palenia się na ruszcie. Dotychczas paleniska olejowe używano do parowozów towarowych o 4-ch kołach sprzężonych z tenderem, a mających następujące wymiary:

Srednica cylindrów . . . . .	500 mm
„ kół pociagowych . . . . .	1100 „
Waga calkowita . . . . .	55 ton
Powierzchnia ogrzewalna paleniska	11,2 m <sup>2</sup>
„ rur plomiennych . . . . .	170,8 „
„ ogrzewalna calkowita	182 „
„ rusztów . . . . .	2,25 „

Jak wskazuje rys. 1—3, w scianie kotla obok drzwi znajduja sie dwa otwory, przez ktore dwa rozpylacze (pulwersatory) przenikaja do skrzyni ogniowej. Rozpylacze polacza sie rurami ze zbiornikiem oleju, objemosci mniej wiecej 1200 litrow, pomieszczonym na tenderze i zaopatrzonym w kran do zamykania plynu (rys. 4). Rozpylacze, zaopatrzone w dwa krany zasilajace na kanalach e (rys. 2), sa polaczone miedzy soba i reguluja przyplyw oleju. Do kotla przymocowywa sie w miejscu przystepnem skrzynka z czterema parowymi kranami. Kran a (rys. 1, 2, 5) wpuszcza pare w rure magistralna kotla parowego (wapo-

ryzatora); drugi *c* wprowadza parę w rury obrączkowe, którą wdmuchują następnie przez kilka małych otworów, do skrzyni ogniowej, a to w celu sprowadzenia niezbędnego powietrza do spalania ciężkich olejów. Trzeci kran *b* służy do podgrzewania i do nadania płynnego stanu olejom w zbiorniku (rys. 4). Rura, łącząca się z kranem, kończy się w zbiorniku w kształcie węża. Wreszcie czwarty kran *f* (rys. 5), połączony z kanałem parowym *d*, służy do wdmuchiwania oleju.

Rys. 1.



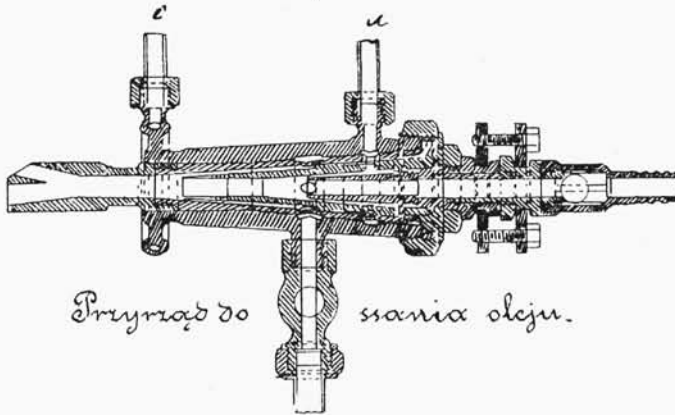
Kiedy przez *a* wpuszcza się parę do waporyzatorów, to para ciągnie za sobą powietrze, nadchodzące przez rurę magistralną, jak również i olej sprowadzony w *e* przez krany zasilające i wszystko to w postaci pyłu wdmuchuje się w skrzynię ogniową. Przebieg jest następujący:

Rozpoczyna się od grzania płynu w zbiorniku, jeżeli to jest potrzebne. Następnie wprowadza się parę do rur magistralnych i obrączkowych i dopiero wtedy wprowadza się olej w niezbędnej ilości. Wprowadzanie oleju reguluje się kranami zasilającymi, aby otrzymać kompletne spalanie się opalu. Jeżeli nie wprowadzimy więcej oleju aniżeli spalić się go może całkowicie, to dym, wychodzący przez komin, jest absolutnie bezbarwny, i wtedy parowanie odbywa się w warunkach najdogodniejszych.

Ten system nie wymaga zupełnie dymochłonu. Aby wstrzymać spalanie, należy postępować odwrotnie. Przedewszystkiem należy zamknąć rurę zasilającą a następnie kanał parowy.

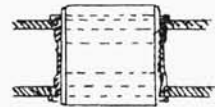
Charakterystyczną korzyść paleniska Holdena stanowi to, że pozwala ono zużytkować bez żadnych wstępnych przygotowań, czy to olej czy to opał zwyczajny. Można zatem przed wejściem do tunelu opalać węglem, przy przejściu przez tunel używać oleju, a po wyjściu z tunelu wrócić do węgla.

Rys. 2.



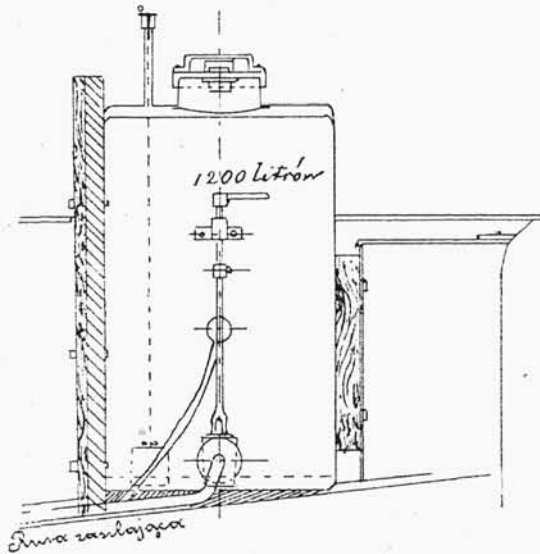
Przyrząd do ssania oleju.

Rys. 3.



Mufka do iniektora.

Rys. 4.



Urządzenie w kotle do przechowania oleju.

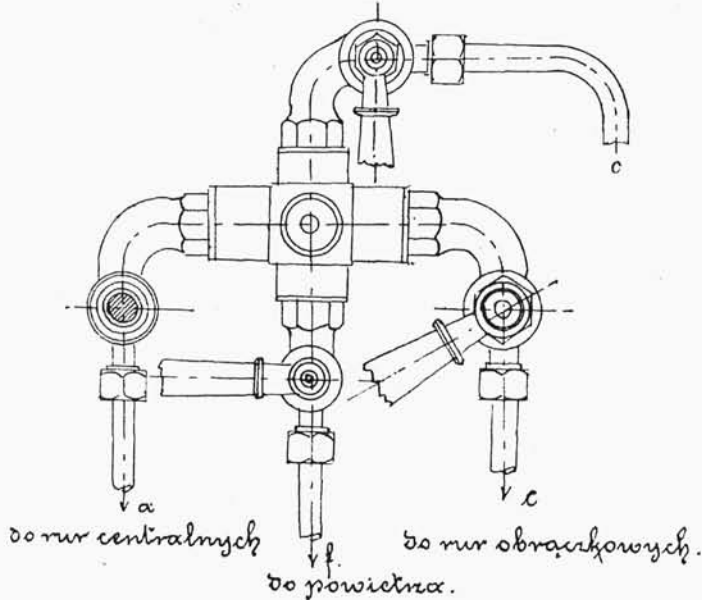
Powtórnie aparat ten pozwala zużytkować korzystnie najcięższe osady płynne, pochodzące z destylacji nafty. Oleje niebieskie i zielone, oleje gazowe, oleje z osadów, oleje smołowe, mające ciężar gatunkowy od 0,9 do 1,1<sup>0</sup> i wyżej, jak również surową naftę ciężaru gatunkowego od 0,75 do 0,94.

Ponieważ te oleje mają temperaturę palenia wysoką około 200° C., prze-

chowanie ich nie przedstawia żadnego niebezpieczeństwa pożaru. Wreszcie system Holdena, jak i wszystkie paleniska do płynnych opałów, przedstawia w obsłudze parowozów prawdziwy postęp, szczególnie przy długich i ciągłych wzniesieniach. Opał olejem nie wymaga w gruncie rzeczy nic, oprócz dozoru kilku kranów i podrzucenia (wrzucanie) kilku łopat węgla. Zapewnia on odpoczynek palaczowi, który przy opale węglowym i przy długich wzniesieniach ma ciężką pracę i oszczędza mu kłopotu dozoru nad tworzeniem się pary.

Zastosowanie oleju jako paliwa w tunelu Arlberskim ma głównie na celu o ile możności najlepszą wentylację i dlatego należało zbadać, do jakiego stopnia jest szkodliwym dla człowieka oddychać powietrzem tunelu.

Rys. 5.



Do opalania parowozów użyto łytułem próby najrozmaitszych opałów a mianowicie:

Olej niebieski z Florisdorf z gazu o ciężarze gatunkowym	0,911
„ ze smoły d'Angers . . . . .	1,070
„ z gazu Oderbergskiego . . . . .	0,918
„ z resztek osadów Ostrawskich . . . . .	0,941

i porównano z rezultatami, jakie otrzymano przy koksie i czeskich węglach.

Laboratorium uniwersyteckie w Insbruku poddało dokładnej analizie chemicznej:

- 1) powietrze tunelu,
- 2) opały używane,
- 3) gazy pochodzące z dymu wytworzonego z tych paliw.

1. Powietrze normalne zawiera od 0,025 do 0,035 kwasu węglanego na objętość. Odejmując powyższą ilość od ilości CO<sub>2</sub> znalezionej w powietrzu tunelowym, otrzymuje się CO<sub>2</sub> wytworzony przez paliwo, czyli

przy paleniu kokssem . . . . .	0,195
„ niebieskim olejem . . . . .	0,080
„ olejem smołowym . . . . .	0,100



Cyfry te wskazują, że opał koksem wytwarza więcej kwasu węglanego, ponieważ przy mniejszym wydatku paliwa zużywa się i więcej tlenu. W każdym razie w jednym i tem samym miejscu różni się skład powietrza. Ten skład powietrza różni się w rozmaitych punktach tunelu, a nawet w jednym i tem samym przecięciu tunelu, a okoliczność ta nie pozwala otrzymania pozytywnych wniosków. Można przypuścić, że zawartość kwasu węglanego zmniejszona i wskutek tego ilość tlenu, nie wywołują śmiertelnych wypadków u ludzi zdrowych, ale w każdym razie robią one organizm mniej odpornym i wywołują jednakie wypadki i komplikacje w razie choroby.

Olej niebieski zawiera	86,63%	węgla	i	12,83%	tlenu
„ smołowy	„	90,50	„	6,35	„
„ gazowy	„	86,16	„	11,79	„
„ osadowy	„	86,65	„	11,67	„

Co daje:

olej niebieski	. . .	11,332	ciepłostek
„ smołowy	. . .	9,372	„
„ gazowy	. . .	10,870	„
„ osadowy	. . .	10,886	„

czyli, że się otrzymuje te same rezultaty ze 100 części oleju niebieskiego, co ze 104 części oleju gazowego lub oleju osadowego i 121 części oleju smołowego.

Porównajmy teraz te same dane z rezultatami eksploatacji.

Pociąg towarowy na przestrzeni od Landen do St. Anton zużywa następujące ilości poniżej wymienionych paliw:

700 kg	węgla
albo 450	„ koksu
„ 94	„ oleju niebieskiego + 48 kg węgla
„ 159	„ oleju smołowego + 86 „ „
„ 123	„ oleju gazowego + 100 „ „

czyli, że 100 części oleju niebieskiego równoważą 142 części oleju gazowego albo 179 części oleju smołowego. (C. d. n.) Ed. Wawr.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Z powodu artykułu o smarach, przez inż. Stefana Andrychewicza, zamieszczonego w Nr. 8 i 9 Przegl. Techn.**

W rozprawie pomienionej inżyniera Andrychewicza spotyka się pewne błędy, które przez wzgląd na prawdę naukową, uważam za właściwe na kartach Przeglądu sprostować.

1) Ani woda, ani para wodna nie utleniają same przez się powierzchni żelaznych wewnętrznych przewodów i cylindrów parowych, dla takiego bowiem działania potrzeba conajmniej 460°.

2) Całkowity rozkład tłuszczów obojętnych na ich składniki, t. j. glicerynę oraz kwasy: olejowy, palmitowy i stearynowy (nie margarynowy) dokonywa się pod działaniem wody i pary przegrzanej dopiero powyżej 300°; w zwyczajnych zaś warunkach, przy jakich pracują silnice parowe, rozkład ten zachodzi tylko

bardzo powoli i to z tak małą stosunkowo szkodą dla sprawy smarowania, że pozostając na gruncie dowodowym, nie można twierdzić, iż tłuszcze roślinne i zwierzęce jako smary nie odpowiadają swemu zadaniu, bo „nie smarują powierzchni cylindra”. Że one smarują cylindry parowe dobrze i stanowiąc lepiej od olejów mineralnych, pomimo nawet wyposażenia tych ostatnich przez p. inż. Andrychewicza w nieznaną dotąd własność zabezpieczenia powierzchni metalicznych od utleniania przez parę i wodę, to powszechnie wiadomo, że jednak smary pochodzenia organicznego wydzielają częściowo bądź przez tak zwane zgorzknienie, bądź za sprawą pary wodnej i tarcia, kwasy tłuszczowe, będąc w stanie nagryzać powierzchnie metaliczne, to również nie ulega zaprzeczeniu. Z tem wszystkim, gdy chodzi o smarowanie części silnic, bezpośrednio stykających się z parą wodną o temperaturze powyżej 150°, to wbrew orzeczeniom p. inż. Andrychewicza, tłuszcze organiczne nie dają się zgoła zastąpić czystymi olejami mineralnymi, znanymi obecnie; a praktyka wespół z teorią radzi w takich razach zapobiegać tylko skutkom nadgryzania przez umiarkowane smarowanie, dokładne oczyszczanie części smarowanych, tudzież posilkowanie się olejami przedewszystkiem niezgorzkniałymi, a nadto zmieszany z tłuszczami stałymi, t. j. zawierającymi w swym składzie glicerydy kwasów stałych: palmitowego i stearynowego, czyli kwasów mniej przysposobionych fizycznie do połączeń chemicznych, aniżeli ciekły kwas olejowy.

3) Smarów zwierzęcych wysychających niema, a do schnących olejów roślinnych należą z więcej znanych: olej lniany, konopny, mاکowy i słonecznikowy, które jednak do smarowania nie używają się wcale.

4) Areometr termiczny A. Pinchon'a nie służy wcale do oznaczeń ciężaru właściwego olejów, jest to bowiem właściwie probierz, przeznaczony wyłącznie tylko do oceny jednego jakiego rodzaju oleju.

5) Neutralność a raczej obojętność smaru nie da się rozpoznać zapomocą papierków odczynnikowych lakmusowych, nawet umieszczonych pod korkiem butelki ze smarem. W tym celu używają się o wiele czulsze odczynniki i te zawsze działają bezpośrednio na eteryczny roztwór smaru.

6) Jeżeli kropla kwasu siarczanego stężonego, puszczone na odrobinę oleju rzepakowego, umieszczoną na miseczce porcelanowej, wywołuje aureolę zielonobłękitną, to objaw ten nie dowodzi bynajmniej, jak utrzymuje p. inż. Andrychewicz, że olej badany jest zupełnie czysty, lecz tylko, że olej ten nie był rafinowany i że z tego właśnie powodu nie nadaje się do smarowania. Jeżeli znowu aureola wywołana kwasem siarczanym barwi się na czerwono, to zabarwienie to oznacza zawsze, że olej uległ rektyfikacji, nigdy zaś służyć nie może, jak to podaje p. inż. Andrychewicz, za dowód zafalszowania oleju, a tem mniej za skalę do oceny szkodliwych skutków tego zafalszowania.

7) Sposób Allena i Thomson'a wykrywania w olejach roślinnych domieszanych olejów mineralnych, nawet w rodzimej swej postaci, nie budził zaufania, ani też zalecał się prostotą; uległszy zaś mało szczęśliwym zmianom w opisie p. inż. Andrychewicza, stracił doszczętnie na wartości swojej, wiadomo bowiem, że oleje roślinne bardzo trudno zmydlają się całkowicie w wodnym ługu sodowym i że mydło znowu nie jest zupełnie nierozpuszczalne w eterze naftowym, który z kolei rzadko kiedy bywa wolny od olejów mineralnych ciężkich. Zresztą, oleje mineralne dają się wykrywać drogą krótszą i pewniejszą, a mianowicie w paru centymetrach sześć. mocnego spirytusu rozpuszcza się na gorąco kawałek czystego wodoru potasu (wielkości ziarnka grochu), a po dodaniu do tego roztworu klarownego kilka kropli badanego oleju, znowu ogrzewa się płyn aż do zupełnego rozpuszczenia oleju. Jeżeli następnie dodamy do klarownego roztworu wody destylowanej, to wytworzone mydło rozpuści się w niej,

podczas gdy olej mineralny, o ile był obecny, pozostanie w zawieszeniu i wytworzy zmętnienie mniej lub więcej wyraźne, odpowiednio do ilości domieszki.

8) Lój zwierzęcy surowy, t. j. nieoddzielony od tkanki komórkowej, nigdy i nigdzie nie powinien być używany do smarowania. Wymagają tego te same względy, dla jakich usuwają się z oleju rzepakowego surowego ciała śluzowe i białkowe. Pominąwszy tę okoliczność, że tkanka zwierzęca, podobnie jak ciała śluzowe i białkowe, powoduje już na powietrzu rozkład zwany gorzknieniem; chodzi tu jeszcze o to, że ciała te zamiast zmniejszać zwiększają tarcie, a co zatem idzie, wywołują ciepło, które z kolei następstw wytwarza wszystkie te zjawiska rozkładu smarów, jakie się kończą zagrzaniem panwi.

9) Do oczyszczenia olejów mineralnych nigdy się nie używa potaż gryzący, lecz zawsze woda sodu; a zatem tylko ten ostatni można wykryć fenoltaleiną, najniezawodniej wszakże i najprościej w roztworze eterowym danego oleju.

10) Lój mineralny, inaczej zwany sebonaftą lub waseliną, jest ciałem o skupieniu smalcowatym, z punktem tężenia pomiędzy 30—35°, które powyżej temperatury tężenia zamienia się na płyn gęsty, zabarwiony na wiśniowo, mniej lub więcej ciemno, pomimo to jednak przezroczysty i klarowny, skoro jest w dobrym gatunku, co właśnie należy do cech charakterystycznych i co wreszcie wyklucza potrzebę oznaczania smół. Co więcej, smoly w wytworach naftowych nie oznaczają się znowu tak, jak podaje p. inż. Andrychewicz, lecz zupełnie bezpiecznie, bo pod działaniem tylko kwasu siarczanego w ilości 5% na objętość oleju i przy temperaturze 60—70°, oczywiście, bez eteru naftowego i wody.

Nie można przytem zgodzić się z autorem na takie nieudatne przeinaczanie nazw dobrze znanych, jak np. oliwa rzepakowa oliwa mineralna, zwięzłość lub spójnia, zamiast płynność; smarnik zamiast oliwiarka; coldest zamiast punkt krzepnięcia lub tężenia.

*Władysław Kolendo.*

#### KSIĄŻKI, BROSZURY I CZASOPISMA NADESŁANE DO REDAKCYI.

**Zasady magnetyzmu i elektryczności**, wyłożone dla uczniów elektrotechniki przez A. Jamiesona, uzupełnione następnie przez d-ra I. Kollerta. Przełożył, z uwzględnieniem 3-go wydania angielskiego, St. Stetkiewicz. Tom II.

**Konstrukcja i budowa maszyn** (tom VI). Obliczanie, konstrukcja i budowa maszyn parowych, z atlasem infolio i rysunkami w tekście. Napisał K. Stadtmüller, prof. szkoły przemysłowej w Krakowie. Kraków, 1896/7.

**Rocznik Towarzystwa Ogrodniczego Warszawskiego** za r. 1897. Warszawa 1898.

**Czasopismo Techniczne Lwowskie** (Nr. 4). Z wydziału głównego. Sprawozdanie ze Zgromadzenia Oddziału Towarzystwa Politechnicznego w Stanisławowie, w d. 9 lutego r. 1898. Nieinteresowany: Ciekawa nowość. W. F.: Kilka uwag o projektowanych reformach w służbie technicznej na kolejach państwowych. A. Teodorowicz: Acetylen w porównaniu z innymi środkami oświetlenia. Jan Bogucki: O fundamentach nowego teatru we Lwowie. Regulacja Pełtwi. Franciszek Bobrzycki: Z dziedziny fotografii. Artur Kühnel: Sprawozdanie z wycieczki naukowej słuchaczy wydziału inżynieryi. Kronika techniczna i przemysłowa. Krytyka i bibliografia. Rozmaitości. Ogłoszenia.

**Czasopismo Towarzystwa Technicznego Krakowskiego** (Nr. 1). Część urzędowa. Posiedzenia zarządu. Posiedzenia towarzystwa. Wynik konkursu na gmach Muzeum techniczno-przemysłowego w Krakowie. W sprawie podziału administracji gazowni miejskiej. Restauracja katedry na Wawelu. Program do projektu konkursowego na budowę gmachu dla Towarzystwa przyjaciół sztuk pięknych w Krakowie. Kronika. Bibliografia techniczno-artystyczna. Korespondencya Redakcyi. Ogłoszenia.

- Gorzelnik** (Nr. 3). Formaldehyd w gorzelnictwie. Z podróży do Czech. Znowu środek antyseptyczny. Pogadanki z praktyki. Część ekonomiczna. Rozmaitości. Ogłoszenia.
- Nafta** (Nr. 4). Sprawy towarzystw naftowych: Posiedzenie Wydziału krajowego Towarzystwa naftowego. Regulamin komisji administracyjnej krajowego Towarzystwa naftowego. Spis nowych członków. Statut „Ropy“. Część informacyjna: „Wzajemna pomoc“, nap. Jan Sholman. Borysław wobec przeszłości i przyszłości, nap. inż. górni L. Gawroński. Kilka uwag w sprawie badań d-ra J. Grzybowskiiego nad mikrofauną karpacką, nap. R. Zuber. Projekt rurociągu naftowego z Borysławia do Dziedzie. W sprawie terminologii chemicznej. Handel i Przemysł. Literatura. Kronika. Ogłoszenie.
- Przewodnik przemysłowy** (Nr. 4). Sejm w sprawie krajowych szkół przemysłowych. Szkolnictwo przemysłowe w Austrii w r. 1896/7. Najnowsze wynalazki w dziedzinie tkactwa. Motory wietrzne. Kronika. Ogłoszenia.

## GÓRNICITWO. — HUTNICITWO.

### W sprawie najwłaściwszej formy wewnętrznej wielkich pieców.

(Ciąg dalszy, — por. Nr. 11 z r. b., str. 198).

Z zestawienia rozumowań powyższych możemy teraz przejść do pogładowego przedstawienia sprawy opuszczania się w wielkim piecu materyałów przetworowych, zgodnie z rys. 3. Rysunek ten daje sposobność raz jeszcze zaznaczyć wyraźnie to, co wyżej zostało już wypowiedziane: *sklepienia stojące, w dolnej części wielkiego pieca istniejące, mogą i powinny z różnorodnych składać się materyałów przetworowych*, żeby bieg pieca odbywał się w warunkach normalnych, żeby sklepienia odznaczały się swą małą stałością.

Wykład powyższy przedstawił treść mojej teorii opuszczania się w wielkim piecu materyałów na podstawie faktów pojedynczych, przy postępowaniu wielkopieczowem spotykanych. Ażeby nazwa teorii nie pozostała czczą przechwałką, a szereg rozumowań powyższych — bajką z tysiąca i jednej nocy, należy jeszcze poddać wywody badaniu doświadczalnemu, co też mam zamiar natychmiast uczynić.

Jednem z najbardziej przykrych zjawisk patologicznych postępowania wielkopieczowego jest tak zwane wieszanie się nabojów, a raczej zatrzymywanie się nabojów; niejednokrotnie nawet to zjawisko spowodowało nieszczęśliwe wypadki z ludźmi pracującymi przy piecu <sup>1)</sup>.

Według inżyniera niemieckiego van-Vloten'a, który na szpaltach „Stahl u. Eisen“ poruszył sprawę wieszania się nabojów <sup>2)</sup> i dość ożywione nad niem rozprawy wywołał <sup>3)</sup>, patologia wieszania się nabojów przedstawia się w ten sposób:

<sup>1)</sup> Naprzykład podczas wieszania się nabojów w Kamienskojem nad Dnieprem znaleźli śmierć dwaj inżynierowie, pp. Potrzebski i Henrion. (Przyp. Autora).

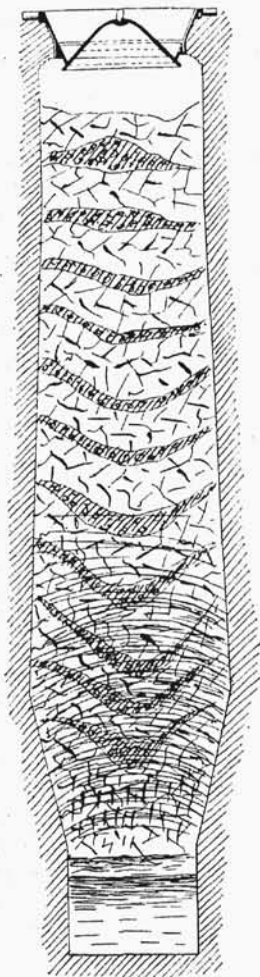
<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen. 1892, str. 114—118.

<sup>3)</sup> Stahl u. Eisen, 1892, str. 336—338, 467—470, 528—529, 582—583, 668—669.



1) „Zatrzymywanie się naboju następuje w wielkim piecu przy względnie gorącym biegu, przy biegu zaś surowym naboje nigdy się nie mieszają; jeżeli nawet masa z materiałów przetworowych wewnątrz przystawy złożona, gotowa jest zastygnać wskutek biegu surowego, to i wtedy naboje nie przestaną nigdy się opuszczać w miarę tworzenia się z dołu wolnej przestrzeni, chociażby w ten sposób przez całą dobę miał się opuścić jeden tylko nabój.

Rys. 3.



2) „Wiatr zimny jest jednym z najlepszych środków zaradczych w wypadku wieszania się naboiów.

3) „Gazy wylotowe wielkiego pieca, wieszaniem się naboiów zagrożonego, są zimne i palą się zupełnie przezroczystym i wolnym od kurzu płomieniem; ta wielce charakterystyczna oznaka, poddaje się łatwemu spostrzeżeniu; już podług płomienia można wnioskować o istnieniu naboiów zawieszonych. Wieszanie się naboiów nie jest wcale podobne do ukośnego osuwania się naboiów lub przewracania się tychże; w tym wypadku gazy wylotowe pozostają gorące i pociągają ze sobą nader wiele kurzu; płomień żółty, żółto-czerwony lub brunatnoczerwony posiada silny blask i również łatwo daje się poznać.

4) „Zwykle wieszanie się naboiów od tego się zaczyna, iż materiały przetworowe opuszczają się coraz wolniej i w końcu zatrzymują się; jeżeli przy pierwszym raptownym zatrzymaniu wiatru opadną, to czasami natychmiast pociągają za sobą drugi, trzeci i więcej okresów wieszania się.

5) „Wieszanie się naboiów często zachodzi podczas używania złego koksu, podczas przerabiania wilgotnych rud ziemistych, podczas nader gorącego wiatru, następnie w wielkim piecu z wązkim szybem, słabo zwięzonym do góry i nareszcie, jak sądzę (p. van-Vloten), w wielkim piecu z szeroką przystawą.

6) „Jeżeli ostatecznie wypada zupełnie przystawę wydmuchać, to koks zawsze pozostaje bezpośrednio przed i nad formami“.

Nie wszystkie z objawów, przez p. van-Vloten'a wymienionych, mają wartość ogólną; np. zawieszanie się naboiów może być poprzedzone przez surowy bieg wielkiego pieca, jak to słusznie podają inni autorowie<sup>1)</sup>; również niekoniecznie, wązki szyb i szeroka przystawa wielkiego pieca mają się przyczyniać do wieszania się naboiów, jak o tem świadczą wiadomości przez pp. Peetz'a<sup>2)</sup>, Pehani'ego<sup>3)</sup> i Erpf'a & Comp.<sup>4)</sup> podane.

Spostrzeżenia bezpośrednie podczas wieszania się naboiów świadczą wszędzie o istnieniu w dole wielkiego pieca takich sklepień, które nie łatwo ulegają

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen, 1892, str. 467. <sup>2)</sup> Tamże, str. 528—529. <sup>3)</sup> Tamże, str. 582—583.

<sup>4)</sup> Tamże, str. 336—338.

opadaniu. Jeżeli się zgodzono powszechnie na istnienie sklepień podczas wieszania się nabojów, więc zapytam tylko, co za siły mogły zmusić materiały przetworowe do utworzenia tych sklepień i z jakiej racji te siły wchodzą w swoją rolę tylko podczas wieszania się nabojów?! Formowanie sklepień jest własnością wszystkich ciał sypkich, do naczynia słupowatego włożonych; np. z łatwością co chwilę możemy obserwować to zjawisko podczas wypuszczania przez otwory dolne zboża z zasieków, rudy i koksu ze specjalnych magazynów dla nich zrobionych, lub podczas wypuszczania kurzu z worków, przy przewodach gazowych urządzonych; zatem, opierając się na przyrodzonym prawie przyczynowości, zgodzić się musimy, że *siły, formujące w wielkim piecu sklepienia, nigdy działać nie ustają i, w warunkach odpowiednich, najwyraźniej występują podczas wieszania się nabojów.*

Postaram się teraz na tej podstawie zbadać objawy wieszania się nabojów w porządku, przez p. van-Floten'a ułożonym.

1) Powstanie sklepienia stałego podczas wieszania się nabojów, jak wypada z wykładu powyższego, wtedy posiada warunki najbardziej sprzyjające, kiedy opory sklepień złożone są z materiałów niełatwo ulegających działaniu przesuwającemu gazów wielkopieczowych; takimi materiałami są rudy z topnikami pomieszane; a więc, jeżeli, wskutek istniejących w wielkim piecu różnorodnych ruchów materiałów przetworowych, w dolnej części pieca nagromadza się ruda, z łatwością spodziewać się możemy albo ukośnego opadania nabojów, albo przewracania się nabojów, albo nareszcie zatrzymania się nabojów; ruda, nagromadzona w dolnej części wielkiego pieca koło ścian, ulegać powinna najenergiczniejszemu działaniu gazów wielkopieczowych, albowiem koło ścian gazy mają najmniej oporną drogę; wskutek tego, przez częściowe odtlwienie i stopnienie, pod wpływem nie ustających w swej pracy sił sklepieniowych, ruda owa może przytwierdzić się do ścian piecowych i uformować albo narost, grzybem zwany, albo cały pierścień; w pierwszym wypadku cały prąd gazów, mając z jednej strony grzyb na zawadzie, kieruje się w stronę wolną, gdzie z całą energią oddziaływa na materiały przetworowe i zmusza je z tego boku osuwać się bardziej, niż od strony grzyba; mamy zatem do czynienia z ukośnem opadaniem nabojów lub, w wypadkach cięższych, z przewracaniem się nabojów; w wypadku drugim, wskutek pierścienia do ścian przytwierdzonego, gazy wielkopieczowe zaczynają szukać sobie drogi bliżej do osi pieca; przez to przyczyniają się do większego spojenia wzajemnego, materiałów przetworowych, koło osi pieca będących; łatwo zatem nastąpić może zatrzymanie się lub wieszanie się nabojów. Zjawiska te, jak można wnioskować z rozumowań powyższych, tak samo dobrze mogą występować podczas biegu gorącego, jak i podczas surowego; praktyka z tem się zupełnie zgadza; sądzę jednak, że wieszanie się nabojów po okresie biegu gorącego następuje częściej, niż po biegu surowym. Bardzo często się zdarza w praktyce wielkopieczowej, iż surowy bieg pieca występuje bez wszelkiej widocznej przyczyny; naboje do pieca szły w warunkach zupełnie normalnych; to ma znaczyć, że ruda przerwała się przez warstwy nabojów w środku pieca i przyszła na dół wcześniej od względnie towarzyszącej jej ilości paliwa; wskutek tego, w następstwie, idą naboje z przeważającą względnie ilością paliwa i następuje bieg pieca stosunkowo zagorący; po owym biegu gorącym, jeżeli tylko zawczasu zaszło odpowiednie przemieszczenie się materiałów przetworowych, może z łatwością uformować się pierścień lub grzyb, do ścian pieca przytwierdzony, ze wszystkimi możliwymi skutkami tego zjawiska; wogóle, łatwo widzieć, że poprzedni bieg gorący wielkiego pieca bardziej sprzyja powstaniu grzyba lub pierścienia, niż bieg surowy, lecz i przy biegu surowym, nie przez przerwanie się nabojów wywołanym, mogą łatwo istnieć warunki, sprzyjające

powstaniu grzyba lub pierścienia; różnica będzie tylko co do wysokości grzyba lub pierścienia nad spadkiem pieca, jeżeli brać rzecz w przecięciu.

Po dłuższem zatrzymaniu wielkiego pieca, np. tak zwanem dekowaniu, bardzo często naboje nie chcą się opuszczać; mamy tu do czynienia z powstaniem sklepienia stałego, a więc zawieszenia się nabojów, w stanie statycznym; wskutek oziębienia wielkiego pieca materiały przetworowe mogą otrzymać taką spójność, iż sklepienie nie łatwo daje się obalić.

2) Że wiatr zimny jest jednym z najlepszych środków zaradczych podczas wieszania się nabojów, nie ulega najmniejszej wątpliwości.

Przez wiatr zimny sprowadzić się daje tak zwany ogień górny<sup>1)</sup> t. j. podniesienie się temperatury w górnych częściach przystawy. Zawdzięczając podniesionej temperaturze, jeżeli wypadek zawieszenia się nie jest zbyt ciężkim, może nastąpić stopienie brzegów wewnętrznych pierścienia i pociągnąć za sobą opadnięcie sklepienia; po pewnym czasie pierścień może być zupełnie wytopionym i bieg pieca pójdzie swą normalną koleją. Jedna uwaga tylko: zimny wiatr tem skuteczniejszą okaże usługę, im wcześniej został zastosowany. Udanie się spóźnione do tego środka może czasami stan rzeczy znacznie pogorszyć; jest to zatem środek heroiczny, a więc należy przed stosowaniem dobrze zastanowić się podczas stawiania dyagnozy wypadku, albowiem wciąż pamiętać należy, że podczas biegu pieca z wiatrem zimnym, ten sam wiatr zimny, zawdzięczając ogniewi górnemu, jest główną przyczyną wieszania się nabojów<sup>2)</sup>.

3) Podczas zawieszenia się nabojów, do wielkiego pieca daje się wpędzić stosunkowo niewielką część wiatru, normalnie do pieca wprowadzanego, chociażby ciśnienie wiatru zostało podniesione przy dyszach; zatem podczas zawieszenia się nabojów może być wytworzona nieznaczna część gazów, które, zdolawszy dostać się do szybu wielkopiecowego, spokojnie koło ścian podnoszą się do góry; nie też nadzwyczajnego, że gazy wielkopiecowe w tych warunkach muszą znacznie oziębic się, nie mając jednocześnie możności wynosić przez wylot kurzu. W zależności od kinetycznych własności materiałów przetworowych, płomień gazów, zapalonych w tych warunkach, powinien zmieniać swą barwę od niebieskawej do żółtawej.

Przy ukośnem opadaniu nabojów, gazy wielkopiecowe z całą swą siłą kierują się ku jednemu bokowi pieca i przedzierają się pomiędzy materiałami przetworowymi ze zwiększoną szybkością; zatem gazy wylotowe muszą być gorętsze, niż zwykle; stąd też pochodzi i barwa płomienia gazowego, właściwego wypadkowi ukośnego osuwania się nabojów.

4) Wieszanie się nabojów, zgodnie z teorią moją, jest poprzedzane przez powstanie grzybów lub pierścieni do ścian pieca przytwierdzonych; wskutek tego zwiększa się opór ruchowi gazów wielkopiecowych; przy zachowaniu na dyszach tego samego ciśnienia wiatru, do pieca wchodzi mniej powietrza, a więc ostateczne zawieszenie się nabojów powinno być poprzedzone przez stopniowe zwolnienie osuwania się materiałów przetworowych; zatem dłuższe wzmaganie się ciśnienia gazów wewnątrz przystawy powinno być najbardziej dokładną wskazówką zbliżającego się niebezpieczeństwa<sup>3)</sup>, jak to p. van-Vloten słusznie zauważył; należy załować, iż nad przeciwciśnieniem w przystawie wielkopiecowej kontrola prowadzoną jest, o ile mi wiadomo, nadzwyczaj rzadko, a przecie ta bardzo prosta kontrola, z jednej strony, może się przyczynić do najwłaści-

<sup>1)</sup> A. Ledebur. Handbuch der Eisenhüttenkunde, 1894, str. 512.

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen, 1892, str. 582.

<sup>3)</sup> Ståhl u. Eisen, 1892, str. 114.

wszego poznania niebezpieczeństwa, zagrażającego biegowi pieca, a z drugiej strony, może dużo powiedzieć rzeczy ciekawych o własnościach danego biegu wielkopieczowego.

Ciśnienie gazów wielkopieczowych jest również jednym z czynników stanowiących o stałości sklepień w dolnej części pieca; raptowne usunięcie tego czynnika przez nagłe urwanie wiatru, może zachwiać równowagę sklepienia i zmusić go do opadnięcia; im wcześniej środek ten zostanie zastosowanym, tem lepsze wyda skutki.

Za pierwszym opadnięciem sklepienia materiały przetworowe ze znaczną siłą, bo ze znacznej wysokości, spadają na dół i z łatwością mogą utworzyć stałe, a więc zawieszono sklepienie, na istniejących jeszcze grzybach lub pierścieniach oparte; takie zjawisko może się kilkakrotnie powtarzać, lecz natychmiast ustanie, jak tylko zostanie usunięta przyczyna pierwotna t. j. narosty wewnątrz pieca.

5) Koks miękki, ze znaczną zawartością popiołu, traci dużo na swem przeznaczeniu służenia, jako materiał spulchniający zawartość wielkopieczową; takie paliwo naturalnie więcej sprzyja stałości sklepień, a więc też może częściej wywoływać wieszanie się nabojów.

(C. d. n.)

Adolf Wolski, inż. górń.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

### Ruch wagonów węglowych na drogach żelaznych Warszawsko-Wiedeńskiej i Iwangrodzko-Dąbrowskiej.

	Marzec							Ra- zem
	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Droga żelazna Warszawsko-Wiedeńska</b>								
Kopalnie zażądały wagonów . . . . .	—	795	770	789	813	786	776	4729
Kopalnie otrzymały wagonów . . . . .	—	740	738	779	792	762	743	4554
więcej: ilość . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
"    % . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
mniej: ilość . . . . .	—	55	32	10	21	24	33	175
"    % . . . . .	—	7	4	1	2	3	4	4
Wysłano wagonów węgla do Warszawy . . . . .	—	193	165	174	165	174	153	1024
"    Łodzi . . . . .	—	170	173	161	167	156	171	998
<b>Droga żelazna Iwangrodzko-Dąbrowska</b>								
Kopalnie zażądały wagonów . . . . .	—	249	212	168	194	198	178	1199
Kopalnie otrzymały wagonów . . . . .	—	249	212	168	194	198	176	1197
więcej: ilość . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
"    % . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
mniej: ilość . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	2
"    % . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	1
Wysłano wagonów węgla: do Warszawy . . . . .	—	—	—	—	—	1	2	3
"    Łodzi . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—

K. S.