

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty pierwszy.

Przedpłata:	Redaktor Stanisław Manduk.	Cennik ogłoszeń. Za jednorazowe ogłoszenie na powierzchni całej strony rb. 20, 1/2 str. rb. 11, za 1/4 str. rb. 7, za 1/8 str. rb. 4, za 1/16 str. rb. 3. Na stronie tytułowej ceny podwójne. Na str. ostatniej, na czerw. karcie, oraz na str. przy tekście ceny o 50% droższe. Od ogłoszeń wielokrotnych odpowiednio ustępstwo.
W Warszawie: rocznie . . . rub. 10 — półrocznie . . . 5 — kwartalnie . . . 2 50	Komitet Redakcyjny: S. Anczyc, prof.; M. Chorzewski, inż.; W. Chrzanowski, prof.; P. Drzewiecki, inż.; J. Eberhardt, inż.; S. Jakubowicz, inż.; H. Korwin-Krukowski, inż.; S. Kossuth, inż.; F. Kucharzewski, inż.; S. Patschke, inż.; J. Piotrowski, inż.; S. Piłżański, inż.; I. Radziszewski, inż.; A. Rothert, prof.; E. Sokal, inż.	
Z przesyłką: rocznie . . . 12 — półrocznie . . . 6 — kwartalnie . . . 3 —	Komisja redakcyjna działu „Architektura”: architekci: C. Domaniewski, A. Gravier, J. Heinrich, W. Michalski, L. Panczakiewicz, B. Rogóyski, H. Stifelman, S. Szyller.	
Cena niniejszego numeru 30 kop.	Komisja redakcyjna działu „Elektrotechnika”: inżynierzy: Z. Berson, K. Gnoiński, R. Podolski, E. Potemski, M. Pożaryski, W. Wróblewski, S. Wysocki.	
	Komisja redakcyjna działu „Żelazo-Beton”: C. Domaniewski, arch.; C. Ktoś, inż.; W. Paszkowski, inż.; M. Thullie, prof.	

№ 9 i 10.

Warszawa, dnia 10 marca 1915 r.

Tom LIII.

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefonu № 57-04.
Biuro Redakcji i Administracji otwarte od 10—12 rano i od 5—8 wieczorem.
Wejście przez schody główne budynku albo przez sień w podwórzu nawprost bramy № 5.

TOW. AKC. FABRYKI MASZYN „Gerlach i Pulst”

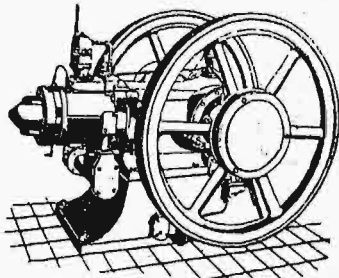
WARSZAWA-WOLA

wyrabia najnowsze typy obrabiarek szybkoobrotowych zastosowane do użycia narzędzi ze stali szybkoobrotowej.

Na składzie fabryka posiada znaczną ilość precyzyjnie wykonanych tokarek, wiertarek, heblarek i frezarek.

Adres dla listów — **Warszawa-Wola.** — Adres dla depesz — **Gerpulst Warszawa**

Najnowszej udoskonalonej budowy „Motory Perkun”



do ropy, nafty i spirytusu.

Najtańsze źródło siły mechanicznej. Uproszczona i trwała konstrukcja. Wielka równość i cichość biegu. Na Wystawie w Częstochowie odznaczone złotym medalem:

„za znakomite wykonanie i postępy w budowie”,
oraz na Międzynarodowej Wystawie Motorów w r. 1910 w Petersburgu odznaczone najwyższą nagrodą od Ministerjum Finansów wielkim medalem złotym.

„za dobrze obmyśloną konstrukcję, za znakomite wykonanie i nadzwyczaj ekonomiczne działanie wystawionego motoru, jak również za znaczną wytwórczość fabryki”.

Okolo 4000 motorów w ruchu, których wykazy oraz katalogi, kosztorysy i chlubne świadectwa przesyła na żądanie bezpłatnie

Tow. fabr. motorów „PERKUN” Warszawa-Praga, Grochowska 46, tel. 84-40.

A. TAHN & C^o.

□ Fabryka □

Tektury smołowcowej, Asfaltu
i Płyt korkowych izolacyjnych

□ w WARSZAWIE. □

Fabryka i Kantor: Leszno № 86, tel. 5-46.

□ Polecają: □

Znane z dobroci wyroby swej fabryki, przyjmują zamówienia na roboty asfaltowe, holc-cementowe i tekturo-dekarskie po cenach umiarkowanych.

17

Informacje szczegółowe na każde żądanie.
Instalacja izolacji z płyt korkowych.

Skład fabryczny w Łodzi: Mikołajewska № 58.
Druga fabryka w Rostowie nad Donem.

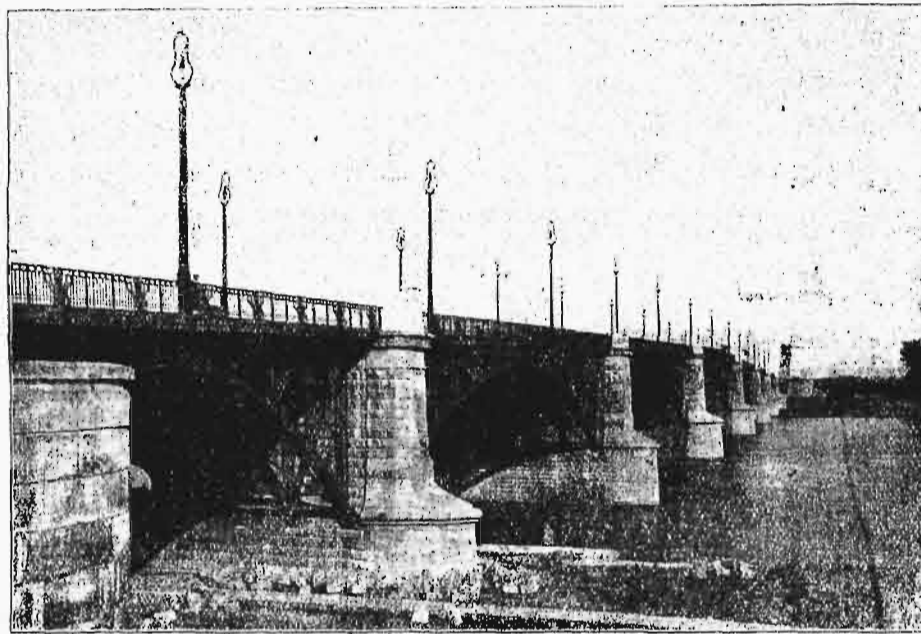
Towarz  ystwo
 Fabryki Machin i Odlewów
K. Rudzki i S^{-ka}

ZARZĄD w Warszawie, ul. Fabryczna Nr. 3.

FABRYKI: w Warszawie i Mińsku Mazow., st. kol. Nadwiśl. Nowo-Mińsk.

PRZEDSTAWICIELE: w Piotrogradzie, w Moskwie i w Łodzi.

AGENTURY: we wszystkich większych miastach Królestwa i Cesarstwa.



Fabryki wykonywują:

- 1) **W odlewni żelaza:** rury wodociągowe i zlewowe wszelkich średnic, kształtów, rury kołnierzowe. Wszelkie odlewy z modeli własnych lub nadsyłanych.
- 2) **W odlewni stali:** Odlewy stalowe wszelkiego rodzaju, części maszyn, drągi korbowe, korby, hamulce, przewodniki, koła stalowe i złożenia osiowe do wagonów podjazdowych, maźnice do wagonów, zderzaki, kotły do wyżarzania, koła zębate, cylindry do pras, krzyżownice i t. p., kowadła znanej marki „Herkules”.
- 3) **W warsztatach konstrukcyjnych:** Mosty, keśony, wiązania dachowe, zórawie, szopy do balonów sterowych. Walcownia blach falistych czarnych i cynkowanych.
- 4) **W warsztatach mechanicznych:** Pompy parowe, zbiorniki, kurki, zasuwki, zawory, krany, pożarne i t. p. Całkowite wodociągi dla dróg żelaznych, miast i domów. Mechanizmy do przenoszenia ciężarów, podnośniki różnych systemów i t. p. Materiały dla dróg żelaznych normalnych i wązkotorowych: semafony, zwrotnice, krzyżownice, wózki, wagoniki, drezyny, obrotnice, przesuwnice i t. p. Pociski armatnie dla artylerji, **turbiny wodne systemu Francissa i innych.**
- 5) **Urządzenia przeciwpożarowe z zastosowaniem samoczynnych tryskaczy Linsera,** zapewniające 45% i więcej ustępstwa od składki ubezpieczeniowej.
- 6) Wszelkie instalacje i roboty budowlane, w zakres wyzysku siły wodnej wchodzące.
- 7) Roboty kesonowe i całkowita budowa mostów, nie wyłączając robót kamieniarskich, murarskich i żelbetowych.

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LIII.

Warszawa, dnia 10 marca 1915.

Nr 9 i 10.

TREŚĆ: Potrzeba uprzemysłowienia kraju i ogólne widoki rozwoju przemysłu na ziemiach polskich. — Politechniki niemieckie i polskie przed r. 1900. — Mitraliezy automatyczne czyli karabiny maszynowe. — Z towarzystw technicznych. — Kronika bieżąca.

Elektrotechnika. Podolski R. Kolejki dojazdowe elektryczne [dok.]. — Rozwój lampy żarowej. — Drobne wiadomości. Z 11 rysunkami w tekście.

Potrzeba uprzemysłowienia kraju i ogólne widoki rozwoju przemysłu na ziemiach polskich.

Odczyt II zbiorowy, wypowiedziany na posiedzeniu Stowarzyszenia Techników w d. 22 stycznia r. b.

Górnictwo na ziemiach polskich.

Przez p. St. Kontkiewicza.

Plody kopalne, którymi tak hojnie obdarzone są ziemie polskie, znajdują się prawie wyłącznie w południowej, górzyściej części kraju, w której występują skały twardsze, należące do starszych formacji geologicznych i przeważnie w granicach Polski etnograficznej; w północnej zaś płaskiej części kraju, złożonej ze skał miększych, należących do młodszych formacji geologicznych, minerałów pożytecznych znajduje się bardzo mało.

Na załączonej mapie (rys. 1), przedstawiającej Polskę w jej granicach etnograficznych, których znaczenie było objaśnione w poprzednim odczycie, a także znaczną część Polski historycznej, linia — — — — — oddziela górzystą południową od północnej płaskiej części ziem polskich i przedstawia mniej więcej granicę północną tego obszaru, na którym występują plody kopalne, oznaczone tu różnymi znakami. Będą one rozpatrywane w porządku ich znaczenia ekonomicznego, t. j. ich wartości i znaczenia dla kraju, a więc przede wszystkim węgiel kamienny, potem rudy cynkowe i ołowiane, dalej nafta, sól, rudy żelazne, oraz inne, mniej ważne.

Najważniejszym z ciał kopalnych, występujących na ziemiach polskich, jest węgiel kamienny, którego wartość o wiele przewyższa wartość wszystkich innych znajdujących się tu ciał kopalnych razem wziętych. Węgiel zajmuje w południowo-zachodnim kącie Polski znaczny obszar, który obecnie nazywa się Śląskiem zagłębiem węglowym, gdyż leży przeważnie w granicach dzisiejszego Śląska; ja jednak dałbym temu zagłębiu nazwę Polskiego, gdyż znajduje się ono prawie wyłącznie na terytorium etnograficznie polskim, a przytem cała olbrzymia ilość węgla, jaką ono dostarcza, wydobywane jest rękami robotników polskich.

Ze względu na nadzwyczajne znaczenie tego zagłębia dla przyszłej Polski, zasługuje ono na bliższe rozpatrzenie, do czego służy druga, specjalna mapa (rys. 2), na której czarną linią nieprzerwaną oznaczona jest zachodnia i północna, mniej więcej dokładnie wiadome granice zagłębia, przerywaną zaś linią północno-wschodnią i południową — jego granice niedostatecznie jeszcze poznane, z których ostatnia ginie pod Karpatami. Cała powierzchnia zagłębia w tych granicach wynosi 5800 km², podzielonych nierówno między trzy sąsiednie wielkie mocarstwa, w których posiadaniu znajdują się ziemie polskie: Prusy, Austryę i Rosyę. Do Prus należy przeszło połowa zagłębia, bo 3000 km², do Austryi 2300 km², t. j. 40% całej powierzchni, a do Królestwa Polskiego tylko 500 km², t. j. 8%. Część austriacka dzieli się nierówno między Galicyę i Śląsk austriacki, z któ-

rych pierwsza posiada 1800 km², a drugi wraz z małą przyległą częścią Moraw 1000 km².

W granicach Królestwa pokazane są wszystkie większe kopalnie i wszystkie linie kolejowe, w Prusach zaś i Austryi tylko grupy kopalń i ważniejsze koleje.

Zagłębie węglowe składa się z nagromadzonych równoległe warstw piaskowca, łupku gliniastego, między którymi występują zrzadka także równoległe do nich pokłady węgla kamiennego. Na zasadzie robót górniczych, popartych ba-



Rys. 1. Mapa plodów kopalnych na ziemiach polskich¹⁾.

daniami geologicznymi i wyprowadzonymi z nich kombinacjami oznaczona została grubość wszystkich warstw razem wziętych, składających zagłębie czyli jego głębokość, która, jak się przekonano z tych badań, jest niejednakowa i stale zmniejsza się od zachodu ku wschodowi, a mianowicie: z 7000 m w części zachodniej około Ostrawy, schodzi ona do niecałych 2000 m w części wschodniej w okolicach Dąbrowy Górniczej. Równocześnie z tem zmniejsza się liczba po-

¹⁾ Zwraca się uwagę w południowo-zachodnim kącie tej mapy na granicę polskiego zagłębia węglowego, które jest przedstawione w większej skali na rys. 2.

kładów węgla, lecz za to wzrasta ich grubość. W zachodniej części Śląska pruskiego naliczono 124 pokłady węgla podatne do eksploatacji, t. j. grubsze niż $1/2$ m; niektóre z tych pokładów mają po kilka metrów grubości, a najgrubszy z nich dochodzi do 8 m; ogólna grubość węgla w nich wynosi 174 m. Postępując ku wschodowi, znajdujemy coraz mniej pokładów węgla, lecz za to niektóre z nich osiągają bardzo znaczną grubość, tak, że w okolicach Dąbrowy Górniczej, gdzie ogólna głębokość zagłębia wynosi tylko 1700 m, a pokładów węgla jest tylko 15 z ogólną grubością 33 m, między nimi znajduje się jednolity pokład węgla, mający niezwykłą grubość 14 m.

Prócz tego, w kierunku od zachodu na wschód zmienia się i gatunek węgla, bo gdy na zachodzie, szczególnie na Śląsku austriackim, znajdują się węgle tłuste, nadające się do wyrobu bardzo dobrego koksu hutniczego, to już w środkowej części Śląska pruskiego węgle są mniej tłuste i dają gorszy kokso, a we wschodniej części tej dzielnicy są już tylko węgle chude, długopłomienne, stanowiące wprawdzie doskonały materiał opalowy, ale nie dające wcale koksu; takie same węgle posiada nasze Zagłębie Dąbrowskie a jeszcze gorsze północna część Zagłębia Krakowskiego. W południowej części tego ostatniego zagłębia, na południo-zachód od Krakowa, gdzie w ostatnich kilkunastu latach odkryto wierceniami nowe, bardzo bogate tereny węglowe, znajdują się także węgle tłuste.

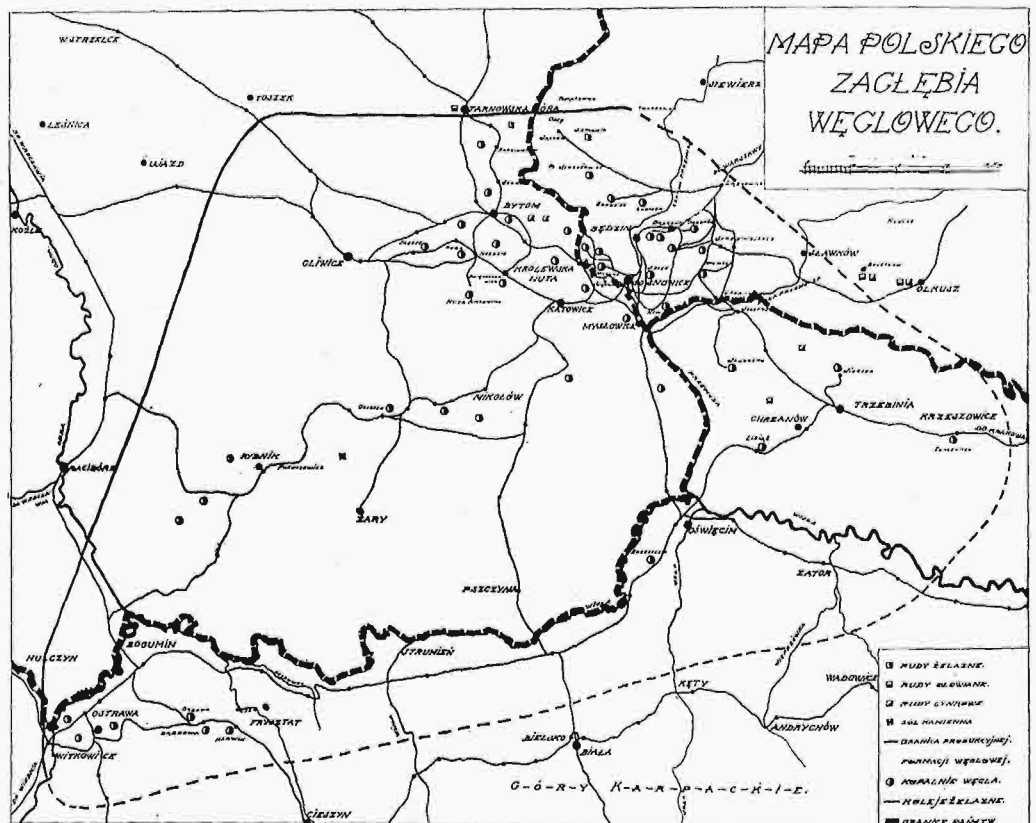
Warstwy, składające polskie zagłębie węglowe, miały początkowo, przy swoim tworzeniu się, położenie poziome, lecz później, po części wskutek osiadania, po części wskutek działania podziemnych sił górotwórczych, zostały one pogięte, popękane, połamane i mają teraz położenie nachylone, nieraz bardzo strome.

Za ilustrację obecnej budowy zagłębia węglowego może służyć pionowy poprzeczny przekrój warstw węglowych, przeprowadzony z północy na południe w okolicach Dąbrowy Górniczej, na długości 10 km (rys. 3). Liniami czarnymi przedstawione są tu pokłady węgla, pasy białe są to łupki gliniaste, a szare — piaskowce. Przekrój ten przeprowadzony jest w poprzek rozciągłości pokładów, których kierunek jest prostopadły do płaszczyzny obrazu.

Rzuca się tu przede wszystkim w oczy bardzo gruby pokład węgla, mający w Dąbrowie 14 m grubości, zwany tu pokładem Reden. (Pochodzenie tej nazwy będzie objaśnione przeze mnie później, gdy będę mówił specjalnie o Zagłębiu Dąbrowskim). Nad tym grubym pokładem widzimy szereg cieńszych pokładów zwanych nadredenowskimi, a pod nim inny szereg pokładów, podredenowskich. Nad warstwami, należącymi do formacji węglowej, leży niegruby i niezbyt prawidłowy szereg warstw należących do młodszej formacji, zwanej tryasową. Zwracam na nią uwagę z tego powodu, że w tych warstwach, złożonych głównie z wapienia i dolomitu, t. j. skały, do której składu wchodzi węgiel wapnia i węgiel magnezu, a ciągnących się daleko na zachód i na wschód od Dąbrowy, znajdują się wprawdzie nie w samej Dąbrowie, lecz w innych miejscach, bogate złoża rud cynkowych, ołowianych i żelaznych, o których później mówić będę.

Przekrój, który mamy przed sobą, daje mi sposobność powiedzieć kilka o sposobie wydobywania węgla i o urządzeniu kopalń, których kilka widzimy na tym rysunku w Dąbrowie, Sielcu i Niwce. Główną częścią kopalni jest szyb, t. j. szeroka i głęboka studnia, łącząca powierzchnię ziemi z pokładem węgla. Na dole szybu, w pokładzie węgla, prowadzą się podziemne korytarze, t. zw. chodniki w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, t. j. pozio-

mo, a więc prostopadle do płaszczyzny obrazu, i pochyło z dołu do góry. Chodniki te stanowią sieć kanałów podziemnych, przecinających się pod kątem prostym, którymi urobiony węgiel, naładowany w wózki, spuszcza się po szynach do dolnej części szybu, czyli tak zwanego podszybia, skąd jest razem z wózkami wyciągany na powierzchnię zapomocą maszyny wyciągowej. Nad szybem na powierzchni stoi wieża żelazna, w której wózki z węglem są podnoszone do pewnej wysokości i następnie opróżniane zapomocą wywracania nad tak zwaną sortownią, t. j. dość złożonym urządzeniem mechanicznym, mieszczącym się w osobnym budynku, gdzie węgiel jest dzielony według wielkości kawałków na różne gatunki: węgiel gruby, kostkowy, orzech, miał i inne, które są potem ładowane wprost do wagonów. Niezbędnymi robotami dodatkowymi w każdej kopalni jest pompowanie wody, która się zbiera nieustannie w wielkich nieraz ilościach w dolnej części kopalni, oraz odświeżanie powietrza, które ciągle się psuje w kopalni, wskutek wystrzałów prochu, używanego do rozrywania węgla, wskutek oddychania ludzi i koni, które przewożą wózki z węglem i z wielu innych przyczyn. Do pierwszego celu służą specjalne pom-



Rys. 2.

py, do drugiego wentylatory, jedno i drugie poruszane maszynami parowymi lub elektrycznymi; pierwszym jednak źródłem energii, udzielającej ruch wszystkim maszynom na kopalni, jest spalany pod kotłami węgiel.

Bardzo ważną rzeczą jest obliczenie ilości węgla, jaka znajduje się w zagłębiu polskim; może ono być tylko przybliżone, gdyż nie wszystkie części zagłębia są już dokładnie poznane. Do tego obliczenia potrzebne są trzy elementy: powierzchnia całego zagłębia, głębokość eksploatacji i średnia grubość wszystkich znajdujących się w niem pokładów węgla razem wziętych. Obliczenie może dotyczyć tylko tej części głębokości zagłębia, z której przy obecnych warunkach technicznych lub spodziewanym w przyszłości ich udoskonaleniu, dobywanie węgla będzie możliwe. Za taką głębokość przyjmuje się obecnie 1000 m. Powierzchnia zagłębia wynosi, jak to już powiedziałem na początku, 5800 km²; jednak od tej powierzchni trzeba odliczyć pas brzeżny, około 5 km szeroki, na którym, albo węgla wcale nie ma, jak np. wzdłuż zachodniej i północnej granicy, albo też znajduje się on na głębokości większej niż 1000 m i z tego powodu nie będzie mógł być wydobyty, co ma miejsce wzdłuż granicy południowej, gdzie zagłębie kryje się pod Karpatami. Powierzchnia tego pasa brzeżnego wynosi 1500 km², tak, że na produkcyjną część zagłębia pozostaje 4200 km². Z głębo-

kości 1000 m trzeba odjąć grubość warstw młodszych, przykrywających formację węglową: na północy tryasowych, na które już wskazywałem przy objaśnieniu przekroju dąbrowskiego, na południu, zaś pod Karpatami, jeszcze młodszych — trzeciorzędowych. Średnia grubość tych warstw dla całego zagłębia wynosi 200 m, które muszą być przebite szybami, zanim się dojdzie do formacji węglowej, i wobec tego eksploatacja węgla może się zaczynać średnio na głębokości 200 m, od której do przyjętej dolnej granicy tej eksploatacji zostaje już tylko 800 m. Trzeba jeszcze oznaczyć trzeci element tego obliczenia, a mianowicie ogólną grubość pokładów węgla zdalnych do eksploatacji; oznaczenie to nie może być dokładne, gdyż chodzi tu o liczbę średnią dla całego zagłębia, które jest różne pod tym względem w różnych swoich częściach i nie wszędzie jeszcze dokładnie zbadane. Geologowie i górnicy pruscy, którzy tę rzecz najgłębiej traktowali i mają do tego najobfitsze materiały, przyjmują, że średni stosunek grubości wszystkich pokładów węgla, zdalnych do eksploatacji, do ogólnej średniej grubości całego zagłębia, t. j. do średniej jego głębokości wynosi 2,8%, i tę liczbę stosują do tych 800 m głębokości, z których węgiel będzie mógł być wydobyty. Z tych liczb możemy ułożyć następujący wzór:

$$4200 \text{ km } 800 \text{ m } \frac{2,8}{100} = 94 \text{ miliardy m}^3.$$

Ponieważ jeden metr sześcienny węgla waży 1300 kg, to jest 1,3 t, więc, chcąc otrzymać liczbę tonn, trzeba by pomnożyć powyższą liczbę przez 1,3. Nie wszystkie jednak

Formacja węglowa.



Rys. 3. Przecięcie poprzeczne zagłębia węglowego w okolicach Dąbrowy Górniczej.

węgiel będzie mógł być wydobyty, gdyż z jednej strony, w niektórych częściach pokładów, w następstwie ich połamania i popękania niema wcale węgla, a z drugiej strony, wskutek niezupełnej doskonałości sposobów technicznych wydobywania węgla, pewna jego ilość, nieraz dość znaczna, pozostaje pod ziemią i przepada. Na te prawdopodobne straty odlicza się 0,3 t na metr sześcienny i w takim razie powyższa liczba 94 miliardy przyjmuje się jako liczba tonn węgla, znajdującego się w zagłębiu polskim.

Ponieważ dotąd przez 120 lat wydobyto zaledwie 1 miliard tonn, więc pozostaje jeszcze 93 miliardy tonn. Niewielki południowo-zachodni kąt zagłębia polskiego leży poza granicami Polski etnograficznej, więc dla obliczenia zapasu węgla w tej Polsce z powyższych 93 miliardów tonn, należy odjąć pewną część dla tego kąta, który jest etnograficznie czeskim. Przyjmując na zasadzie powierzchni tego terytorium 5 miliardów tonn, jako znajdujący się tam zapas węgla, otrzymamy dla Polski etnograficznej 88 miliardów tonn.

Jakże ta liczba rozkłada się między pojedyncze dzielnice? Gdyby powyższe obliczenie ilości węgla było zupełnie dokładne, a bogactwo węgla w całym zagłębiu jednokowe, to podział ten byłby proporcjonalny do powierzchni tych dzielnic; ponieważ jednak tak nie jest, więc tego sposobu trzymać się nie można. Liczby do tego podziału czerpałem z dwóch stron: ze źródeł pruskich i krakowskich. Pruscy geologowie i górnicy podają ogromne liczby dla swej dzielnicy a obniżają znaczenie Zagłębia Krakowskiego, gdy tymczasem krakowscy geologowie i górnicy przypisują ogromne znaczenie Zagłębiu Krakowskiemu, w którego południowo-zachodniej części były niedawno odkryte nowe obszerne tereny węglowe. Ażeby uzgodnić te różnice, wybrałem pośrednią drogę i otrzymałem następujące liczby dla czterech dzielnic Polski etnograficznej:

Śląsk pruski	51 miliardów tonn
Galicja (Zagłębie Krakowskie)	21 " "
Śląsk Austriacki	11 " "
Królestwo Polskie	5 " "
Razem	88

doliczając terytorium czeskie 5
otrzymujemy powyższą liczbę 93

Podana dla naszego Zagłębia Dąbrowskiego w tem ogólnem obliczeniu liczba 5 miliardów tonn stanowi znacznie więcej, aniżeli wypada z dokonanego tu przed kilkoma laty z polecenia Komitetu Geologicznego w Piotrogradzie obliczenia, uwzględniającego wszystkie miejscowe dane, które doprowadziło do liczby o połowę mniejszej, t. j. 2 1/2 miliardy tonn. Może być, że bogactwo węgla w zachodniej, pruskiej części zagłębia, zbyt przeważało w ogólnem obliczeniu na korzyść naszego Zagłębia Dąbrowskiego, ale też być może, iż w niezbadanej jeszcze dotąd części naszego zagłębia znajdują się później nowe bogate pokłady, które znacznie powiększą skromną względnie liczbę 2 1/2 miliarda tonn.

Gdybyśmy w tych samych warunkach, t. j. do głębokości 1000 m, obliczyli zapasy węgla w dwóch najbogatszych w węgiel krajach europejskich: w Niemczech i Anglii, to otrzymalibyśmy:

dla Niemiec (bez Śląska)	68 miliardów tonn
dla Anglii	60 " "

przytem muszę się zastrzedz co do dokładności tej ostatniej liczby, której bezpośrednio nie znalazłem i wyprowadziłem ją tylko drogą porównania z Niemcami na zasadzie źródeł niemieckich.

Formacja tryasowa.

Te liczby wskazują, że przyszła Polska byłaby krajem najbogatszym w węgiel w Europie, chociaż co do gatunku węgla nie zajmowałaby ona pierwszego miejsca, ponieważ zarówno zachodnie Niemcy w Westfalii jak i Anglia posiadają węgiel lepszy niż większa część Śląska.

Gdybyśmy przyjęli większą niż 1000 m głębokość kopalń, co może w przyszłości nastąpić, to powyższe liczby znacznieby się zwiększyły, i może być, że stosunek ich wypadłby inny.

Wytwórczość węgla w różnych dzielnicach zagłębia polskiego w r. 1913 była następująca:

Śląsk pruski	43 800 000 t	71,1%
" austriacki polski	5 080 000	14,7%
Królestwo Polskie	6 830 000	11,1%
Galicja	1 920 000	3,1%
Razem	57 630 000 t	

doliczając wytwórczość terytorium czeskiego 4 000 000 t
otrzymamy jako produkcję całego zagłębia 61 630 000 t

Przy takim wydobyciu zasoby węgla wystarczyłyby na 1500 lat, a przy znacznie większem, jakie można przewidywać w przyszłości, wystarczą one przynajmniej na 1000 lat.

Największa liczba kopalń znajduje się na Śląsku pruskim, gdzie było ich w r. 1913 — 58, z których 4 rządowe a reszta prywatne, należące w części do miejscowych magnatów niemców, w części do towarzystw akcyjnych niemieckich, których ci magnaci są udziałowcami. Wszyscy wyżsi pracownicy, dyrektorowie, inżynierowie, a nawet niższa służba techniczna są to niemcy, lub zniemczeni ślązacy. Robotnicy są prawie wszyscy miejscowi ślązacy, mówiący jeszcze dobrze po polsku, choć wielu z nich czyni to z obawą dla uniknięcia ciężkich, grozących im za to kar.

Rząd pruski jest nie tylko właścicielem kilku największych kopalń, ale oprócz tego posiadaczem ogromnych terenów węglowych w zachodniej części zagłębia, gdzie w ostatnich dwudziestu latach, przeprowadził liczne i bardzo głą-

bokie wiercenia (jak np. otwór w Paruszowicach, mający przeszło 2000 m głębokości), które odkryte zostały wielkie, nieznane przedtem, bogactwa węglowe. W razie wejścia Śląska Górnego w skład zapowiadanej zjednoczonej Polski, rząd tego kraju stałby się posiadaczem wielkich kopalń i obszernych terenów węglowych a zarząd jego górnictwa miałby poważne zadanie do spełnienia w należytem prowadzeniu tych kopalń i wyzyskaniu terenów.

Na Śląsku austriackim liczba kopalń węgla nie jest mi dokładnie znana; znajduje się ich tam kilkanaście w zachodniej części tej prowincji około Ostrawy, Orłowa, Karwina i Dąbrowy Śląskiej. Kopalnie te produkują przeważnie bardzo dobry tłusty węgiel koksowy i wyprazanie koksu jest tam prowadzone na wielką skalę. Właścicielami tych kopalń są albo miejscowi wielcy posiadacze ziemscy, między którymi znajdują się członkowie rodziny panującej, albo kapitaliści wiedeńscy. Dyrektorami są Niemcy albo Czesi, tak samo inżynierowie; jest jednak kilkunastu inżynierów polaków, którzy, rzecz ciekawa, byli powołani przez właścicieli kopalń na swe stanowiska jednocześnie przed kilkunastu laty, wtedy, kiedy prezesem ministrów austriackich był czasowo Polak Badeni, a oprócz niego było jeszcze dwóch ministrów Polaków. Po tym krótkim okresie, przyплы inżynierów Polaków na kopalnie Śląska austriackiego ustał prawie zupełnie. Urzędnicy administracyjni oraz niższa służba techniczna na tych kopalniach są prawie wyłącznie Czesi, którzy usilnie i skutecznie pracują nad czechizacją robotnika polskiego, rekrutującego się po części z miejscowych Ślązaków, po części z wychodźców z Galicji zachodniej. Dla przeciwdziałania wynaradawianiu polskiego robotnika i w celu podniesienia go na cokolwiek wyższy poziom społeczny, założona została przed kilkoma laty przez Związek górników i hutników polskich w Austrii, łączący w sobie górników Polaków z Galicji i Śląska, polska niższa szkoła górnicza w Dąbrowie Śląskiej, która otrzymała subsydyum rządowe i pomimo przeciwdziałania Niemców i Czechów istnieje dotychczas i oddaje wielkie usługi miejscowej ludności polskiej górniczej.

Przechodząc teraz do krakowskiej części zagłębia węglowego, stwierdzić muszę dość zresztą głośny fakt, że w ostatnich latach zostały tam odkryte całym szeregiem wierzeń, przeprowadzonych na południo-zachód od Krakowa w kierunku Śląska austriackiego, nowe nieznane przedtem i jak się zdaje, bardzo bogate tereny węglowe. Wiercenia te były prowadzone przeważnie przez Prusaków, którzy też stali się panami tych terenów, a niektóre tereny odkryte przez Polaków wykupili od nich, niestety, płacąc niekiedy bardzo duże ceny. Obecnie dla Polaków pozostały tylko resztki Zagłębia Krakowskiego, o ile ono, jak twierdzą geolodzy Krakowscy, rozciąga się bardzo daleko na wschód, aż poza Kraków, gdzie byłoby jeszcze miejsce dla nowych odkryć węgla przez Polaków. W celu wyjaśnienia tej sprawy, wspomniany już związek górników i hutników polskich w Austrii wydał przed kilkoma laty szerszą pracę p. t. Monografia Krakowskiego Zagłębia węglowego, gdzie sprawa węglowa rozpatrzona jest szczegółowo pod względem geologicznym, statystycznym i ekonomicznym.

Wreszcie najnowszą zdobyczą Związku górników i hutników polskich w Austrii, przeprowadzoną przy udziale wszystkich innych czynników miarodajnych w Galicji, było założenie za pieniądze rządowe, pomimo wściekłego oporu Rusinów w parlamencie wiedeńskim, Akademii Górniczej w Krakowie, której zarówno statut jak i program były już zatwierdzone i fundusze na jej utrzymanie wyasygnowane. Akademia ta miała być otwarta już w jesieni roku ubiegłego, tymczasowo w lokalu wynajętym, a jeszcze wcześniej, bo w lecie roku ubiegłego, była rozpoczęta budowa nowego, pięknego gmachu dla tej akademii na placu ofiarowanym przez miasto Kraków za pieniądze uzyskane od rządu austriackiego w sumie 2 100 000 koron, t. j. 800 000 rub. Wojna, która tak niespodziewanie wybuchła w drugiej połowie zeszłego lata, przerwała tę pracę, miejmy jednak nadzieję, że nie na długo, bo po przyłączeniu Krakowa do przyszłej Polski autonomicznej Akademia górnicza powinna tam powstać w krótkim czasie, jako w mieście posiadającym wszelkie środki naukowe a przytem tak blizkiem wielkiego przemysłu górniczego, co jest bardzo ważnem dla praktycznego

wykształcenia przyszłych kierowników tego przemysłu. Z pięciu wielkich kopalń okręgu krakowskiego, jedna jest w rękach polskich, trzy w niemieckich, jedna we francuskich.

Trzecią, najmniejszą, co do przestrzeni, choć stosunkowo dość dużą, co do wytwórczości węgla, częścią zagłębia polskiego jest nasze *Zagłębie Dąbrowskie w Królestwie*. Pierwsza kopalnia węgla była tu założona przez naczelnika górnictwa na Śląsku Berghauptmana von Redena w końcu XVIII wieku, wtedy, kiedy Zagłębie Dąbrowskie po trzecim rozbiore Polski należało do Prus i znajdowało się w nowej prowincji pruskiej, zwanej Nowym Śląskiem (Neu-Schlesien), podobnie jak Warszawa była wówczas stolicą nowej prowincji pruskiej, zwanej południowo-wschodniemi Prusami (Süd-Ost-Preussen). Na cześć naczelnika górnictwa, Redena, gruby pokład węgla w Dąbrowie otrzymał wtedy nazwę pokładu Reden, która pozostała do dziś dnia.

Produkcja węgla w Zagłębiu Dąbrowskiem na wielką skalę zaczęła się dopiero od r. 1870 po wydaniu nowego prawa, oddzielającego własność powierzchni ziemi od własności jej wnętrza i pozwalającego szukać i wydobywać każdemu na cudzych gruntach węgiel za należytem odszkodowaniem, po otrzymaniu odpowiedniej koncesji, czyli nadania, od rządu. Rozumie się, że z tego skorzystali przede wszystkim nasi zachodni sąsiedzi Prusacy, którzy nabyli w zagłębiu (niestety, przeważnie przez kupno z rąk polskich) ogromne przestrzenie terenów węglowych i założyli na nich wielkie kopalnie. Około roku 1880 zagłębie stało się znowu prowincją Neu-Schlesien, nie politycznie wprowadzając, ale z mowy i z obyczaju kierowników i pracowników największych przedsiębiorstw węglowych i innych. W r. 1887 ten napływ Niemców był ograniczony wydaniem nowego prawa, zabraniającego cudzoziemcom nabywania nieruchomości poza obrębem miast i administrowania niemi. Od tego czasu zaczął się wyraźny odpływ Niemców z zagłębia, którzy coraz więcej ustępowali swoje przedsiębiorstwa kapitalistom francuskim. Obecnie jest w zagłębiu 9 towarzystw, które eksploatują 15 wielkich kopalń, położonych w południowej części zagłębia, gdzie są grube pokłady węgla; dwa z tych towarzystw należą do kapitalistów krajowych, reszta jest przeważnie w rękach Francuzów. Dyrektorami faktycznymi przedsiębiorstw francuskich są Francuzi, inżynierami i urzędnikami byli do niedawna prawie wyłącznie Polacy, lecz w ostatnich latach, szczególnie po r. 1905, daje się zauważyć na niektórych kopalniach francuskich dość znaczny napływ urzędników i inżynierów Francuzów, co powoduje coraz częstszą emigrację pracowników Polaków z zagłębia na południe Rosji.

Najważniejszem zadaniem rządu przyszłej Polski względem Zagłębia Dąbrowskiego będzie ułatwienie wywozu z niego węgla przez zbudowanie całej sieci nowych dróg żelaznych, które dostarczałyby węgiel do wszystkich zakątków kraju, a przede wszystkim przez uregulowanie Wisły, której dopływ Przemsza dochodzi do samego zagłębia.

Uregulowana i uszląwniona Wisła, połączona kanałami z innymi także uregulowanymi drogami wodnymi, powinna się stać z czasem główną arterią komunikacyjną wodną w Polsce dla węgla i znacznie obniżyć koszt jego przewozu do Warszawy a nawet stworzyć mu wyjście przez Gdańsk na morze Bałtyckie, którego brzegi są dotąd zaopatrwane wyłącznie w węgiel angielski.

Wartość całej produkcji węgla w zagłębiu polskiem (po potrąceniu czeskiej części Śląska i Morawy) wynosiła w r. 1912 — 255 000 000 rubli (z czego na Królestwo przypada 35 milionów rubli, na okrąg krakowski 7 milionów rubli). Liczba robotników zajętych w kopalniach węgla w tym roku wynosiła 177 000 (z czego przypada na Królestwo 27 700). Ogólny zarobek tych robotników był 88 400 000 rb.

Węgiel brunatny.

Młodszy co do wieku i gorszy jako paliwo jest węgiel brunatny, który się znajduje w kilku miejscach na ziemiach polskich, lecz nigdzie dotąd nie odgrywa ważnej roli i wydobywany jest przeważnie na potrzeby miejscowe.

W okolicy Zawiercia, między Zagłębiem Dąbrowskiem a Częstochową, znajdują się w formacji tryasowej na nie-

wielkiej głębokości kilkunastu lub kilkudziesięciu metrów poziomie nie grube (około 1 m) pokłady dobrego węgla brunatnego, który tam się dobywa małymi szybami, tak zwanymi szybikami, zapomocą ręcznych lub konnych kołowrotów, bez zastosowania maszyn (oprócz pomp do odwadniania). W r. 1913 dobyto w ten sposób około 150 000 t tego paliwa, które poszło na użytek fabryk w Zawierciu.

Na daleko obszerniejszej przestrzeni i ze znacznie większą grubością występuje węgiel brunatny w zachodniej części Królestwa w Kaliskiem i dalej na zachód w Poznańskiem, gdzie pokłady jego odkryte wierceniami w okolicach Poznania, zarówno ze względu na ich grubość, sięgającą kilku metrów, jak i na względnie dobry gatunek węgla, mogą mieć w niedalekiej przyszłości poważne znaczenie. Przestrzeń ta stanowi wschodnie przedłużenie niemieckiej formacji trzeciorzędowej węgla brunatnego, z której w Saksonii Pruskiej dobywają się ogromne masy doskonałego paliwa. W Królestwie węgiel brunatny tej formacji, o ile dotąd się przekonano, jest gorszy niż w Poznańskiem i zarówno z tego względu jak i ze względu na trudne warunki eksploatacji, nie prędko będzie mógł wytrzymać konkurencję z węglem kamiennym.

Nie grube pokłady węgla brunatnego, należące także do formacji trzeciorzędowej, znajdują się w kilku miejscach w Galicyi Wschodniej i wydobywają się tam w niewielkich ilościach na potrzeby miejscowe.

Tego samego wieku jest węgiel brunatny około Krzemieńca na Wołyniu i w kilku miejscach na Ukrainie, gdzie się jednak nie wydobywa.

T o r f.

Należy wspomnieć jeszcze o najmłodszych złożach paliwa ziemnego, które właściwie więcej jest roślinnym niż mineralnym, mianowicie o torfowiskach, zajmujących duże przestrzenie na ziemiach polskich, szczególnie w ich północnej części. Mają one jednak dotąd tylko miejscowe znaczenie i dostarczają paliwa tam, gdzie niema ani węgla, ani drzewa.

Rudy cynkowe i ołowiane.

Drugie z kolei miejsce pod względem znaczenia ekonomicznego w przyszłej Polsce zajmowałyby rudy cynkowe i ołowiane, które dlatego tu rozpatrują się razem, że w głównem (a dla cynku jedynem) miejscu ich występowania, t. j. w południowo-zachodnim kącie kraju na Śląsku, w Królestwie i w Krakowskiem są co do pochodzenia ściśle z sobą związane a często nawet występują razem. Najbogatsze złoża tych rud znajdują się na Śląsku Górnym, gdzie też ma miejsce największe ich wydobycie, stanowiące przeszło 90% całej produkcji tych rud na ziemiach polskich. Ruda cynkowa na Śląsku występuje w dwóch postaciach: jako galman t. j. węglan lub krzemian cynku, zawierający do 25% metalu i jako blenda, t. j. siarczek cynku, w którym zawartość metalu dochodzi do 40%. Blendy wydobywa się na Śląsku daleko więcej niż galmanu; ale chociaż dużo bogatsza w metal, jest ona trudniejsza do przetopienia, gdyż zawiera siarkę, której trzeba się przedtem pozbyć, co się osiąga przez wyprażanie blendy w osobnych piecach, przyczem otrzymują się duże ilości kwasu siarczanego. W Królestwie i w Galicyi dobywa się tylko galman z niewielką domieszką blendy.

Ruda ołowiana, zwana przez górników kruszcem, zapewne z powodu swej kruchości, dobywa się także głównie na Śląsku i produkcja jej tam stanowi 85% całego wydobycia tej rudy. Jest to tak zwana w mineralogii galena, t. j. siarczek ołowiu. Złoża rud cynkowych znajdują się na niewielkiej głębokości 100 do 200 m w skale, zwanej dolomit rudonośnym, lub na granicy tego dolomitu z leżącym pod nim wapieniem, który z tego powodu nazywa się wapieniem podstawowym. Skąły te należą do formacji tryasowej, przykrywającej formację węglową, lecz rozciągają się i poza granice zagłębia węglowego na północ, do miasta Tarnowskich Gór, zwanego z niemiecką Tarnowicami, a na wschód aż do Olkusza. Ponieważ te rudy występują w nieprawidłowych masach, więc dokładne określenie ich prawdopodobnej ilości jest niemożliwe. Ponieważ jednak już od

szeregu lat produkcja ich utrzymuje się na jednym poziomie, należy się spodziewać, że to samo będzie miało miejsce w przyszłości. Cała ilość wydobytych w r. 1913 rud cynkowych i ołowianych wynosiła 640 500 t, wartości 18 000 000 rb., w czem wartość rud cynkowych stanowiła 80%, a ołowianych 20%.

Huty cynkowe znajdują się zarówno na Śląsku jak w Królestwie i w okręgu Krakowskim, huty zaś ołowiane tylko na Śląsku, tak, że wszystka wydobywana, zresztą w niewielkiej ilości, w Królestwie i w Krakowskiem ruda ołowiana przewozi się w stanie surowym na huty śląskie, Galena zawiera niewielką ilość srebra, którego na hutach śląskich otrzymano w r. 1913 — 7,43 t na 44 000 t wytopionego ołowiu, co stanowi bardzo niewielki procent.

W dawniejszych wiekach w Polsce w kopalniach olkuskich wydobywano tylko kruszec i wytapiano z niego ołów i srebro, zresztą w niewielkiej ilości, nie odpowiadającej głośnej tradycyjnej sławie tych kopalń. Były one prawie przez 200 lat zalane wodą i dopiero w końcu XIX w. osuszono je, lecz obecnie dostarczają one przeważnie galmanu i niewielką ilość kruszcu, a przytem główna działalność górnictwa przeniesiona została z Olkusza do sąsiedniego Bolesławia, położonego o milę na zachód. Obecnie galman w Królestwie i Galicyi, pomimo obszernego terytorium na jakim występuje tu dolomit rudonośny, zaczyna się wyczerpywać, wobec czego, ważnym obowiązkiem przyszłego zarządu górnictwa w Polsce będzie zorganizowanie poszukiwań nowych złóż galmanu, które tu znaleźć się powinny.

Jest jeszcze druga miejscowość w Polsce, w której znajduje się ruda ołowiana, a mianowicie okolice Kielc i Chęcin, gdzie do końca XVII-go wieku istniały kopalnie kruszcu. Tworzy on tu niegrube żyły, t. j. wypełnienia szczelin w wapieniu dewońskim. W XIX i na początku XX wieku kilkakrotnie usiłowano wznowić te kopalnie, ale bezskutecznie. Sądząc z dużych wymiarów brył kruszcu, znajdujących w niektórych żyłach, należy przypuszczać, że przemysł ołowiany mógłby tu być wznowiony w przyszłości.

Nafta i wosk ziemny w Galicyi.

Przechodzę teraz do nafty, która stanowi dotąd główne bogactwo mineralne Galicyi. Źródła jej ciągną się wzdłuż całego prawie północnego podnóża Karpat od Gorlic na zachodzie, aż do granic Bukowiny na wschodzie.

Naftę surową nazywają w Galicyi ropą. Sposób wydobywania jej, jako materiału płynnego, jest inny aniżeli przy mineralach stałych, do których górnik musi dojść pod ziemią i wyjąć je stamtąd własnymi rękami. Dla wydobywania nafty wiercone są w ziemi głębokie otwory pionowe, którymi nafta albo sama wypływa na powierzchnię, niekiedy tryskając fontanną, pod naporem zawartych w niej gazów, albo też, najczęściej, bywa z nich pompowana.

Kopalnictwo naftowe w Galicyi datuje zaledwie od lat 50 i zaczęło się prawie równocześnie na skrajnym zachodzie pasa naftowego około Gorlic i na skrajnym wschodzie w okolicach Kołomyi. Źródła te narazie znajdowały się niegłęboko, 200 do 300 m i stosunkowo dosyć prędko się wyczerpały; ale zato odkrywano nowe źródła w innych, pośrednich, miejscowościach pasa naftowego, dochodząc przytem do coraz większych głębokości. Obecnie przemysł naftowy ześrodkowany jest głównie we wschodniej Galicyi w okolicach Borysławia, gdzie nafta dobywa się już z bardzo znacznej głębokości, około 1500 m, a niekiedy i do 2000. Obfitość nafty jest tu ogromna i okrąg ten daje 94% całej ilości wydobywanej w Galicyi nafty, gdy zachodnia Galicya, w okolicach Krosna, daje tylko 4 1/2%. Wszystkim znane są nazwy Schodnicy, Tustanowic i innych miejscowości, gdzie wytryskują niezwykle obfite źródła nafty. W roku 1908 produkcja nafty tak znacznie się zwiększyła wskutek odkrycia naraz kilku nowych, bardzo bogatych jej źródeł, że nastąpił kryzys naftowy, gdyż nie tylko nie można było sprzedać całej ilości ropy, ale nawet pomieścić jej i wywieźć, tak, że dużo jej splayało swobodnie po powierzchni ziemi do sąsiednich dolin i tam przepadało. Ten nadmiar ropy spowodował nagłą zniżkę jej ceny, poniżej kosztu produkcji. Dla zażegnania tego kryzysu przedsięwzięty był

przez właścicieli kopalń, przy pomocy kraju i rządu, cały szereg środków, dzięki którym nadmiar produkcji ropy był wkrótce opanowany i cena jej podniosła się, dając właścicielom kopalń zyski. Środkami tymi były: pobudowanie wielkich zbiorników żelaznych, drewnianych lub ziemnych, do przechowywania nadmiaru ropy, przeprowadzenie całej sieci rurociągów, którymi ropa przepływa ze źródeł do zbiorników, lub ze zbiorników do cystern kolejowych, służących do przewozu ropy, wzmocnienie środków przewozowych przez znaczne zwiększenie liczby cystern kolejowych, wreszcie zastosowanie ropy do opalania kotłów parowozowych na kolejach. Ten ostatni środek jednak trwał, o ile wiem, krótko, gdyż jest on nieekonomiczny i jak się wyraził dowcipnie jeden ze znawców przemysłu naftowego, może być porównany do opalania pieców drzewem mahoniowem, gdyż rzeczywista wartość ropy, przerobionej na właściwe produkty, jest daleko wyższa, aniżeli cena, jaką można za nią osiągnąć w charakterze materiału opałowego. Wytwórczość nafty w Galicyi stale wzrasta, ale podlega znacznym wahaniom, i jest zależna od wydajności źródeł, co znowu wpływa na cenę, która też się waha w bardzo dużych granicach. Sądząc jednak z długości podkarpackiego pasa naftowego, wynoszącego kilkaset kilometrów i odkrywania źródeł nafty w coraz to nowych miejscach tego pasa, można być pewnym, że obecna znaczna produkcja ropy jeszcze przez długie lata nie tylko się utrzyma na obecnym poziomie, ale będzie dalej wzrastać. Produkcja ta wynosiła w roku 1911 — 1 500 000 t, a wartość jej 19 milionów rubli.

Galicyjski przemysł naftowy, jakkolwiek oparty przeważnie na kapitałach obcych, może być nazwany przemysłem polskim, ze względu na swych pracowników, którymi, począwszy od najniższych, t. j. robotników, aż do najwyższych, t. j. dyrektorów, są Polacy. Zapożyczony w pierwszych latach istnienia galicyjskiego przemysłu naftowego z Ameryki Północnej i wprowadzony przez amerykańskich wiertaczy tak zwany kanadyjski system wiercenia, którego pod względem technicznym z braku czasu opisywać nie mogę, przeszedł następnie zupełnie w ręce polskich wiertaczy i inżynierów, którzy go znakomicie udoskonali i stworzyli swoisty, galicyjski system wiercenia, odznaczający się wielką szybkością i precyzją. Polscy wiertacze i inżynierowie z Galicyi słyną jako mistrze w tej sztuce i są wzywani do poszukiwań nafty i wierceń do obcych krajów. Oni to stworzyli przemysł naftowy w sąsiedniej Rumunii i w odległych Indiach Wschodnich holenderskich na wyspie Sumatrze. To też jakiegokolwiek będą losy Galicyi wschodniej w przyszłości, można być pewnym, że jej przemysł naftowy będzie prowadzony przez Polaków.

Otwory wiertnicze naftowe są zwykle nagromadzone bardzo licznie na niewielkiej przestrzeni, a nad każdym z nich stoi wysoka wieża drewniana, niezbędna do podnoszenia i spuszczenia przyrządu wiertniczego. Te wieże, rozrzucone na tle pięknego krajobrazu karpackiego, wśród lasów, przedstawiają bardzo ładny i ciekawy widok.

Otwory naftowe, oprócz ropy płynnej, będącej mieszaniną różnych węglowodorów, wydzielają często także i węglowodory gazowe, które są odprowadzane osobnymi rurami i używane jako opał do kotłów parowych.

Surowa ropa nie jest zdatna do właściwego użytku, gdyż przedstawia mieszaninę węglowodorów o różnej lotności i różnym stopniu zapalności. Dla otrzymania z niej produktów jednolitych, mogących mieć specjalne zastosowanie, poddaje się ją przeróbce w fabrykach specjalnych, zwanych rafineriami, w których zapomocą stopniowego ogrzewania oddziela się produkty o różnej lotności; najpierw otrzymuje się najbardziej lotną i obecnie tak cenną benzynę, potem naftę do oświetlania, następnie oleje gęste, przerabiane na smary do maszyn i wreszcie najgęstsze odpadki, stanowiące bardzo dobry opał. O ile wiem, większa część ropy, produkowanej w Galicyi, wywozi się w stanie surowym poza jej granice i tam przerabia się w obcych rafineriach na cenne produkty, z wielką dla kraju stratą.

Blisko związanym z naftą jest *wosk ziemny* czyli *ozokerit*, który się znajduje i dobywa głównie w Boryslawiu. Przedstawia on ciemno-brunatną, o gęstości wosku masę, i służy do wyrobu wosku sztucznego, który na wygląd niezmiernie się różni od wosku pszczelnego, a także do otrzymy-

wania parafiny i innych produktów palnych. Wytwórczość wosku ziemnego w Galicyi zmniejsza się w ostatnich latach, a równocześnie zwiększa się jego cena. W r. 1911 wydobyto go około 2000 t, wartości 1 mil. rb.

Sól kuchenna.

Polska dawno jest słynna ze swoich bogatych złóż soli w Wieliczce i Bochni, której kopalnie sięgają jeszcze XII wieku. Każdy słyszał, a wielu oglądało te olbrzymie czarodziejskie podziemia w Wieliczce, powstałe po wyjęciu soli, która tam się znajduje w ogromnych oddzielnych masach, mających po kilkadziesiąt metrów grubości i po kilkaset metrów długości i szerokości. Te złoża soli należą do stosunkowo młodej, trzeciorzędowej formacji mioceniczej.

Otóż warunki polityczne tak się obecnie nieszczęśliwie złożyły, że główna część przyszłej Polski, a mianowicie dzisiejsze Królestwo Polskie nie może wcale korzystać z soli, znajdującej się tak blisko od jej granicy, lecz musi sprowadzać sól z Rosyi południowej z odległości 1300 km i płacić za nią bardzo wysoką cenę, a to wskutek ogromnego cla na sól zagraniczną, wynoszącego 30 kop. od puda.

W Królestwie mamy jedyne bardzo niewystarczające źródło soli, t. j. warzelnię w Ciechocinku, która dostarczała w r. 1913 zaledwie 4400 t, wartości 98 000 rub., gdy tymczasem w r. 1911 (ostatnim z którego mam dane statystyczne) przewieziono do Królestwa z Rosyi południowej 90 000 t soli i zapłacono za nią około 2 000 000 rub., które, zarówno na źródło wytwórczości jak i na pośrednictwo, przeszły prawie całkowicie w obce ręce.

W Austrii sól stanowi, jak wiadomo, monopol rządowy, i z tego powodu produkcja jej jest ograniczona i cena bardzo wysoka. W r. 1911 w Wieliczce i Bochni wydobyto przeszło 100 000 t soli, z których $\frac{1}{3}$ soli jadalnej drogiej i $\frac{2}{3}$ soli fabrycznej, denaturowanej, dużo tańszej. Ogólna wartość sprzedaży tej soli wynosiła 3 300 000 rub.

Oprócz soli kamiennej produkuje się w Galicyi Wschodniej sól warzonka z licznych wytryskujących tam źródeł słonych. W r. 1911 otrzymano w ten sposób 54 000 t soli prawie wyłącznie jadalnej, wartości sprzedaży 4 000 000 rb.

Ścisłe związane z solą kamienną jest złożo soli potasowych kainitu i sylwinu w Kałuszu w Galicyi Wschodniej. Sole te mają wielkie znaczenie w rolnictwie jako nawozy sztuczne i stanowią olbrzymie bogactwo Niemiec północnych, gdzie się ich wydobywa miliony tonn rocznie. W Kałuszu jest też kopalnia soli potasowych, jednak z bardzo małą, stosunkowo produkcją, gdyż w r. 1911 wydobyto ich tam tylko 11 000 t.

Oprócz Galicyi, sól występuje w Polsce w dwóch jeszcze miejscach: na Kujawach i na Górnym Śląsku.

Na Kujawach, z tej strony granicy, mamy znane źródła słone w Ciechocinku, zawierające od $4\frac{1}{2}$ do 6% soli, z których warzy się sól, po uprzednim zgęszczeniu roztworu do 20%, w tak zwanych tęźniach, znanych dobrze wszystkim gościom ciechocińskim.

Po drugiej stronie granicy, w Inowrocławiu w Poznaniu, też od dawna były znane źródła słone, które przed laty 30 dały pohop do poszukiwań zapomocą wierceń, a te doprowadziły do odkrycia pod samem miastem bogatego złoża soli kamiennej, na którem założona była kopalnia. Istniała ona lat kilkanaście, musiała jednak być zamknięta z powodu obsuwania się nad nią ziemi, które było przyczyną zawalenia się kilku domów, a nawet uszkodzenia kościoła w mieście. Obecnie istnieje tam tylko warzelnia soli.

Złożo soli w Inowrocławiu stanowi niewątpliwie wschodnie przedłużenie całego szeregu bogatych złóż soli kamiennej i soli potasowych w Niemczech północnych, należących do formacji permskiej; sądząc ze źródeł słonych w Ciechocinku i w innych miejscach Kujaw w Królestwie, powinno się i tu znajdować jeszcze dalsze wschodnie przedłużenie tych złóż niemieckich, które jednak dotąd, pomimo kilkakrotnie przedsięwziętych w różnych miejscach wierceń, odkrytem nie było, chociaż znaleziono już gips, zwykłego towarzysza soli. Zadaniem przyszłego Zarządu Górnictwa w Polsce będzie przedsięwzięcie na nowo tych poszukiwań, tem bardziej, że sądząc ze złóż północno-niemieckich, zawierających sole potasowe, i tu odkrycie tych soli nie jest niemożliwe, chociaż w sąsiednim Inowrocławiu ich niema.

Wreszcie w ostatnich latach odkryto wierceniami w południowej części Górnego Śląska obszerne złoża soli kamiennej, którego grubość dochodzi miejscami do 30 m. Przedsięwzięcie wierceń wywołane tu zostało obecnością źródeł słonych, z których najbardziej znane znajduje się w Górczałkowicach, gdzie istnieje zakład kąpielowy.

Przypuszczać można, że i nasze źródła siarczano-słone, wypływające w południowej części ziemi Kieleckiej, na których w Busku i Solcu istnieją znane zakłady kąpielowe, wskazują także na znajdowanie się soli w głębi ziemi i że, gdyby tu były przeprowadzone takie same poszukiwania jak i na Śląsku Górnym, to sól mogłaby też być znaleziona, tem bardziej, że warstwy tutejsze należą do tej samej formacji mioceniczej co w Wieliczce, Bochni i na Śląsku Górnym.

Rudy żelazne.

Drugim po węglu pod względem znaczenia ekonomicznego produktem przemysłu górniczego wogóle jest żelazo. Ponieważ będzie ono stanowiło przedmiot osobnego odczytu, więc o nim mówić tu nie będę i zajmę się tylko rudami żelaznymi.

Rudy te znajdują się na ziemiach polskich w kilku miejscach na znacznych przestrzeniach, i już od dłuższego czasu podtrzymują w Królestwie w całości lub częściowo przemysł żelazny; jednak obliczenie, choćby przybliżone ich zasobów, tak jak to miało miejsce dla węgla, jest bardzo utrudnione z powodu braku dostatecznych danych, co wynika najpierw z nieprawidłowości znacznej części złoża tych rud, a potem z zupełnego zaniedbania jakichkolwiek badań systematycznych w tym kierunku. Nasze rudy żelazne występują albo w cienkich pokładach, albo w postaci nieprawidłowych gniazd i są dosyć ubogie w żelazo, którego zawierają od 30 do 40%, obecnie więc trudno jest im wytrzymać konkurencję z bogatymi rudami obcych krajów, zawierającymi 50 do 60% żelaza, których przywóz do naszych hut wskutek dogodnych warunków komunikacji jest dość łatwy. Z tego powodu produkcja naszych rud jest dużo mniejsza niżby być mogła, a natomiast wielkie masy bogatych rud żelaznych są ciągle jeszcze przywożone na nasze huty z Rosji południowej z Krzywego Rogu. Z ogólnej ilości 640 000 t rudy żelaznej, przetopionej w r. 1911 na hutach w Królestwie, tylko 260 000 t, t. j. 40% było miejscowych, a reszta sprowadzonych. Na Śląsku Górnym, gdzie rudy własne są już blizkie wyczerpania, stosunek był taki, że z ogólnej ilości użytych na tamtejszych hutach 1 700 000 t rud żelaznych tylko 140 000 t, t. j. 8% było miejscowych, a cała ogromna reszta sprowadzona została z obcych krajów: z Węgier, Rosji południowej i Szwecji północnej.

W Galicyi niema wcale hut żelaznych, a rud jest tam niewiele, również jak i na Śląsku austriackim, gdzie istnieje jedna niewielka huta żelazna niedaleko Cieszyna, pracująca jednak na rudzie obcej.

Rudy żelazne na ziemiach polskich znajdują się przeważnie w Królestwie, w trzech miejscach: 1) w zagłębiu węglowym, gdzie występują w tej samej formacji tryasowej, co rudy cynkowe i ołowiane i tworzą niewielkie i nieprawidłowo rozrzucone gniazda wśród gliny na powierzchni wapienia, zwanego wapieniem muszlowym, w Królestwie, na Śląsku i w Krakowskim. Ruda tutejsza jest to żelaziak brunatny o zawartości około 40% żelaza. Wobec dużej powierzchni, jaką tu zajmuje wapień muszlowy, szczególnie w Królestwie, zapasy tej rudy powinny być znaczne. 2) Drugi rozległy obszar rud żelaznych znajduje się w okolicach Częstochowy, zarówno na południe jak i na północ-zachód od niej. Rudę stanowi tu tak zwany żelaziak ilasty, t. j. węgiel żelaza, czyli syderyt pomieszany z gliną o zawartości 35 do 40% żelaza, który tworzy cienkie, rzadko grubsze ponad 30 cm, poziome pokłady na niewielkiej głębokości kilkunastu lub kilkudziesięciu m w ciemnej glinie, należącej do formacji jurajskiej. W hutach żelaziak ilasty używa się nie w stanie surowym, lecz wyprażony, dla uprzedniego pozbycia się wchodzącego do jego składu kwasu węglowego, który przytem ulatnia się, a wtedy zawartość żelaza zwiększa się do 45%. Ze względu na swą czystość i łatwą topliwość żelaziak ilasty stanowi bardzo dobrą i chętnie używaną na naszych hutach w Zagłębiu Dąbrowskim rudę i, gdyby nie konkurencja rudy krzyworskiej, mógłby być wydobywany

w dużo większych ilościach, niż to ma miejsce obecnie. Zapasy tej rudy na omawianej przestrzeni trudne są do określenia z powodu braku systematycznych badań. Ze względu jednak na jej obszar, dochodzący może do 1000 km² i na pokładowy charakter złoża, można przypuszczać, że leży tu w ziemi przynajmniej kilkadziesiąt milionów ton rudy.

3) Trzeci obszar rud żelaznych znajduje się w ziemi Radomskiej; ciągnie się on wzdłuż północnego podnóża gór Świętokrzyskich i rozszerza się na zachód od nich. Powierzchnia tego obszaru dochodzi może do 1500 km². Rudy występują tu na niewielkiej głębokości w kilku poziomach geologicznych w formacji tryasowej i jurajskiej w postaci żelaziaka brunatnego lub ilastego z zawartością żelaza około 35%. Żelaziak brunatny tworzy gniazda, miejscami znacznych rozmiarów, żelaziak ilasty cienkie pokłady. Żelaziak brunatny formacji jurajskiej jest często zanieczyszczony domieszką piasku i zawiera dużo krzemionki, co utrudnia jego przetapianie. Rudy radomskie są przeważnie używane na hutach miejscowych, których jest niewiele, i z tego powodu wydobyte tych rud jest dużo mniejsze, niż częstochowskich, chociaż zasoby ich tutaj powinny być większe niż na tym samym obszarze. Przed 100 laty, za Królestwa Kongresowego, i później po roku 1830, kiedy wytapianie rudy odbywało się jeszcze na węglu drzewnym, rudy radomskie miały wielkie znaczenie dla krajowego przemysłu żelaznego, który koncentrował się wtedy nad brzegami rzeki Kamiennej, gdzie oprócz rudy żelaznej, były duże lasy i siła wodna, niezbędna dla ówczesnych hut żelaznych.

Oprócz wymienionych trzech obszarów, zawierających rudy starszych formacji, znajdują się jeszcze porozrzucone po całym obszarze ziem polskich tak zwane rudy żelazne błotne, leżące prawie na samej powierzchni i stanowiące utwór współczesny. W ostatnich latach odkryto obszerne złoża tych rud na południe od Kalisza. Cała ilość wydobytej w r. 1913 na ziemiach polskich (razem ze Śląskiem Górnym) rudy żelaznej wyniosła 400 000 t, wartości 1 300 000 rb.; przy wydobyciu ich pracowało 3000 robotników.

W razie przyłączenia Śląska Górnego do Polski, nasze rudy żelazne, a szczególnie częstochowskie, nabrałyby wielkiego znaczenia i wytwórczość ich bardzo się zwiększyła, gdyż znalazłyby one obszerny zbytny na pobliskich hutach śląskich.

Wobec ogromnej wagi przemysłu żelaznego i jego prawdopodobnego rozwoju w przyszłej Polsce z jednej strony, a z drugiej wobec coraz większego zapotrzebowania i wznoszącej się w związku z tym ceny bogatych rud żelaznych w Europie, nasze chociaż niebogatą rudy będą nabrały coraz większego znaczenia. Najważniejszym przedmiotem zadaniem przyszłego zarządu górnictwa w Polsce będzie dokładne zbadanie złóż naszych rud żelaznych, któreby umożliwiło obliczenie ich zasobów.

Fosforyty.

Fosforyt, ważny materiał dla otrzymywania sztucznego nawozu—superfosfatu, dobywa się tylko w jednym miejscu na ziemiach polskich, mianowicie na Podolu, wzdłuż Dniestru, między Kamieńcem Podolskim a Mohilowem. Występuje on tu w bardzo charakterystycznej postaci zupełnie gładkich, nieco spłaszczonych kul o średnicy do 15 cm, rozrzuconych w poziomej warstwie piasku, leżącej na niewielkiej głębokości kilkunastu lub kilkudziesięciu metrów. Cała produkcja fosforytu wynosiła tu w r. 1910—900 000 pudów, t. j. 15 000 t, z czego przeszło połowę wydobyło i przywiozło do swojej fabryki chemicznej w Łowiczu Towarzystwo Łowickie przetworów chemicznych, gdzie były one przerobione na superfosfaty. Z drugiej połowy znaczna część poszła na przeróbkę także do naszego kraju do drugiej fabryki superfosfatów w Strzemieszycach pod Granicą.

Fosforyty znajdują się także i w drugim miejscu na ziemiach polskich, dużo bliżej od nas, w okolicy Tomaszowa Rawskiego, nie są one tam jednak eksploatowane, a nawet niedostatecznie jeszcze zbadane.

M i e d ź.

Niewielkie złoża rud miedzianych znajdują się w Polsce w okolicy Kiele i Chęcin. Były one eksploatowane jeszcze za czasów Rzeczypospolitej polskiej, lecz później kopal-

nie te upadły; próbowano je wznawiać kilkakrotnie w XIX w., a nawet i w ostatnich czasach, lecz bez pomyślnych wyników. A jednak zasługują one na to, aby jeszcze raz zostałyby do kładnie zbadane, gdyż przy udoskonalonych obecnie w górnictwie i hutnictwie środkach technicznych i wysokiej cenie miedzi eksploatacja ich mogłaby być prawdopodobnie prowadzona z korzyścią przy odpowiednim nakładzie kapitału.

Siarka.

Znajduje się w Polsce w dwóch niezbyt odległych od siebie miejscach: w Czarkowej przy ujściu Nidy do Wisły i w Swoszowicach na południe od Krakowa, i tu i tam w jednakowych warunkach geologicznych, w marglach, należących do formacji mioceniczej, tej samej, która zawiera sól w Wieliczce. W obu miejscach istniały do niedawna kopalnie siarki, które jednak od kilkunastu lat są zaniechane, nie z powodu swego ubóstwa, lecz z powodu konkurencji siarki sycylijskiej, która dobywa się tam w ogromnych masach, bardzo tanio i dzięki komunikacji morskiej zaopatruje całą Europę, a także z powodu zastosowania pirytów do fabrykacji kwasu siarczanego.

Kamienie budowlane.

W południowej części ziem polskich, gdzie na powierzchni występują skały twarde starszych formacji, znajdują się liczne kamienie użyteczne, służące do rozmaitych celów.

W okolicach Kielec, a także w skalistym pasmie jurajskim, między Krakowem a Częstochową, wreszcie w formacji tryasowej, pokrywającej częściowo zagłębie węglowe, mamy bardzo wiele wapienia, służącego przeważnie do wypalania wapna a w części jako kamień budowlany. Do tego ostatniego celu nadają się szczególnie wapienie formacji dewońskiej z okolicy Kielec i Chęciny, które dają się łamać w duże prawidłowe bryły i łatwo dają się polerować; znane są one powszechnie pod nazwą marmurów kieleckich. W południowej części ziemi Kieleckiej znajduje się biały wapień formacji mioceniczej, który w świeżym stanie, zaraz po wyjęciu z ziemi, jest miękki i daje się doskonale obrabiać piłą i siekierą w duże prawidłowe bryły, a po wyschnięciu twardnieje i mógłby stanowić doskonały kamień budowlany dla naszych miast, gdyby nie zupełny brak komunikacji.

W okolicach Kielec i w Radomskim posiadamy doskonałe piaskowce: czerwony i biały szydłowiecki, które też nadają się do celów budowlanych i zyskują, dzięki połączeniu kolejowemu, coraz dalsze rynki zbytu.

W południowej części ziemi Kieleckiej, koło Buska, Pińczowa i Stopnicy, znajdują się duże pokłady gipsu, który się rozehodzi po kraju jako materiał sztukatorski.

Pod Krzeszowicami, niedaleko Krakowa, są duże łomy porfiru, które dostarczają kostkę brukową i doskonały materiał szosowy. W razie zniesienia granicy między Królestwem a Galicyą i ułatwienia komunikacji, kamień ten mógłby znaleźć szerokie zastosowanie jako materiał brukowy i szosowy w południowej części Królestwa, zupełnie pozabawionej dobrych materiałów na te potrzeby.

Na Wołyniu, Podolu i Ukrainie mamy wielką obfitość granitu, który stamtąd idzie częściowo na bruki kostkowe w Warszawie. Na Wołyniu znajduje się także bazalt, z którego Warszawa też czerpie materiał na nowo-zaprowadzone tu bruki mozaikowe. Wreszcie w okolicy Żytomierza na Wołyniu mamy bardzo ładny ciemny kamień—labradoryt, zwany przez kamieniarzy czarnym granitem, używany dotąd przeważnie na pomniki.

W Lubelskiem około Chełma i na Wołyniu w Krzemieńcu znajduje się kreda.

Gliny.

Gliny, nadające się do wszystkich celów ceramicznych, począwszy od zwyczajnej cegły aż do fajansu i porcelany, znajdują się w obfitości na ziemiach polskich. Kaolin, t. j. najczystsza biała glina powstała z wietrzenia, t. j. naturalnego rozkładu chemicznego granitu, zdolna do wyrobu fajansu, znajduje się w wielkich masach na Wołyniu, Podolu i Ukrainie.

Na wołyńskim kaolinie założona była za Stanisława Augusta fabryka porcelany w Korecu, która jednak wskutek wypadków krajowych nie mogła się należycie rozwinąć.

W Radomskim, wzdłuż północnego podnóża gór Świętokrzyskich a także na zachód od nich, znajdują się gliny ogniotrwałe, na których powstało kilka fabryk ceramicznych a także ochra farbiarska, przerabiana tam na farby.

Okolo Ilży jest doskonała glina garncarska, na której wytworzył się miejscowy przemysł garncarski. W zagłębiu węglowym we wszystkich trzech dzielnicach dobywane są także dobre gliny ogniotrwałe, które jednakże tylko na Górnym Śląsku są dotychczas należycie użytkowane.

Źródła mineralne.

Źródeł mineralnych, które stanowią też bogactwo kraju, posiadamy bardzo dużo, szczególnie w Galicyi wzdłuż Karpat.

Oprócz wspomnianych już przy soli źródeł słonych w Galicyi wschodniej, znajdują się w Galicyi zachodniej liczne źródła mineralne lecznicze, które można podzielić na trzy główne grupy:

Solaniki: Rabka, Iwonicz, Rymanów, Truskawiec. Główną częścią składową tych, dość zresztą różniących się między sobą źródeł, jest sól kuchenna czyli chlorek sodowy, obok którego są także siarczany i węglany: sodowy, wapniowy i magnezowy. W Rabce i Iwoniczu znajduje się prócz tego nieco bromu i jodu, które mają duże znaczenie lecznicze.

Szczawny: Szczawnica, Krynica, Żegiestów, odznaczają się przedewszystkiem dużą zawartością kwasu węglowego w stanie gazowym, a z ich części stałych głównymi są chlorek i węglan sodowy.

Źródła siarczane. W Galicyi jest tylko jedno źródło tego rodzaju w Swoszowicach pod Krakowem i stoi w związku z tamtejszymi złożami siarki. Źródło to zawiera jako części gazowe siarkowodór i nieco kwasu węglowego, a jako części stałe głównie siarczany i węglany.

Wszystkie wymienione dotąd źródła są zimne, t. j. mają mniej więcej zwykłą temperaturę wody źródlanej w danej miejscowości.

Cieplice, t. j. źródło ciepłe posiada Polska tylko jedną w Jaszczurówce pod Zakopanem i to o niezbyt wysokiej temperaturze, bo tylko 20° C., czyli 16° R., w każdym razie o 15° C. wyższe od temperatury innych źródeł podtatrzzańskich, która wynosi tylko 5° C. Woda tej cieplicy jest prawie słodka, t. j. zawiera bardzo mało rozpuszczonych części stałych. Na Śląsku Górnym jest kilka źródeł słonych, a na jednym z nich w Goczałkowicach urządzony jest zakład kąpielowy.

W Królestwie, w południowej części ziemi Kieleckiej, wypływają w kilku miejscach źródła siarczano-słone, związane z tamtejszymi pokładami gipsu i dowodzące istnienia w głębi ziemi soli, może być że tylko rozproszonej w glinie a może być i skupionej w większe złoża. Woda tych źródeł zawiera jako gaz siarkowodór, a jako części stałe głównie chlorek sodowy i węglany.

Wszystkim znany jest zakład kąpielowy ciechociński, oparty na tamtejszej solance; podobny zakład istnieje także w Inowrocławiu.

Wreszcie należy wspomnieć o pięknie położonych nad Niemnem zakładach kąpielowych w Druskienikach i Birsztanach a także o Nałęczowie w Lubelskiem.

Nie moją rzeczą jest wdawać się w ocenę wartości leczniczej naszych zdrojowisk, lecz, o ile wiem, mogą one zadowolić prawie wszystkie potrzeby i przy dobrych chęciach, zarówno ze strony gości jak i gospodarzy tych zdrojowisk, mogą powstrzymać masowe nasze wyjazdy do bańdów niemieckich.

Już na wstępie wspomniałem, że płody kopalne znajdują się prawie wyłącznie w południowej części ziem polskich i przeważnie w granicach Polski etnograficznej. Sądzę, że będzie rzeczą ciekawą, zdać sobie sprawę z tego, jakie znaczenie ekonomiczne miałby dla takiej Polski jej przemysł górniczy, t. j. podać wartość produkcji górniczej, liczbę zatrudnionych przy niej robotników i sumę ich zarob-

Stowarzyszenie Techników w Warszawie

podaje do wiadomości swych członków:

Zarządy Kół i Wydziałów proszone są o dostarczenie zawiadomień, przeznaczonych do druku na „karcie różowej“ do Biblioteki przed **poniedziałkiem d. 22 marca**. Zawiadomienia, nadesłane później, nie będą mogły być wydrukowane w najbliższym numerze, który ukaże się d. 24 t. m.

I. Zebranie Ogólne.

W dniu 19 marca 1915 r. (w piątek) o godzinie 8 wieczorem odbędzie się Zebranie Ogólne członków Stowarzyszenia Techników w sali Muzeum Przemysłu i Rolnictwa (Krakowskie-Przedmieście № 66).

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu zebrania poprzedniego.
- 2) Balotowanie nowych kandydatów na członków Stowarzyszenia Techników.
- 3) Komunikaty Rady.
- 4) Wnioski członków do rozpatrzenia przez Radę i ewentualnego wniesienia na Zebranie następne.

W razie niedojścia do skutku Zebrania w dniu 19 marca, zwołuje się niniejszem na piątek dnia 26 marca o godzinie 8 wieczorem **punktualnie Zebranie Ogólne w drugim terminie** dla rozpatrzenia tychże spraw, przy czem powtórne to Zebranie będzie, na zasadzie § 65 statutu, prawomocne, bez względu na ilość obecnych.

II. Posiedzenie techniczne.

W piątek d. 12 b. m. odbędzie się posiedzenie techniczne w sali Muzeum Przemysłu i Rolnictwa (Krakowskie-Przedmieście 66). Początek o godz. 8 min. 15 wieczorem punktualnie.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie sprawozdania.
- 2) Skrzynka zapytań.
- 3) Sprawy bieżące.
- 4) IX odczyt z seryi: „Widoki rozwoju przemysłu na Ziemiach Polskich“ wypowiedź p. *Adolf Wolski* na temat: „Przemysł metalowy. Fabrykacja maszyn.“
- 5) Dyskusya.
- 6) Wnioski członków.

III. Koło Mechaników.

Miesięczne posiedzenie Koła odbędzie się we wtorek d. 16 b. m. o godz. 8½ wieczorem w sali Nr IV.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu zebrania poprzedniego.
- 2) Inż. *Antoni Humnicki*: „Pomocnicze urządzenia mechaniczne w przedsiębiorstwach“ (z przezroczaami).
- 3) Komunikat inż. *S. J. Okolskiego* o organizacji prac komisji, normalizującej części maszynowe.
- 4) Sprawy bieżące.

Uwaga I. Wstęp na odczyt mają wszyscy członkowie Stowarzyszenia lub goście wprowadzeni, prawo zaś głosu w sprawach Koła przysługuje wyłącznie członkom Koła.

Uwaga II. Broszurę inż. *J. Piotrowskiego* p. t. „Metoda obliczania czasu roboczego na obrabiarkach“ członkowie Koła mogą otrzymywać w Zarządzie Koła bezpłatnie. Cena jej księgarska wynosi 50 kop. Ustępstwo zaś dla członków Stowarzyszenia 20%.

IV. Posiedzenie techniczne.

W piątek d. 19 marca r. b. odbędzie się posiedzenie techniczne w Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Początek o godz. 8 min. 15 wieczorem punktualnie.

Porządek obrad:

- 1) Sprawy bieżące.
- 2) Skrzynka zapytań.
- 3) X odczyt z seryi: „Widoki rozwoju przemysłu na Ziemiach Polskich“ wypowiedź p. *Alfons Kühn* na temat: „Przemysł elektrotechniczny i elektryfikacja Ziemi Polskich“.

Treść odczytu. Rzut oka na dzieje elektryczności i elektrotechniki. Rola urządzeń elektrotechnicznych w przemyśle i życiu ogólnem. Rozwój wszechświatowego przemysłu elektrotechnicznego i elektryfikacji krajów zachodnich. Niemcy a przemysł elektrotechniczny wszechświatowy. Zależność nasza od przemysłu niemieckiego. Obecny stan elektryfikacji krajów polskich i polskiego przemysłu elektrotechnicznego. Warunki i widoki rozwoju elektryfikacji i przemysłu elektrotechnicznego w Polsce. Wnioski: Dalsza, na szeroką skalę prowadzona elektryfikacja Polski niezbędna jest dla rozwoju ogólnego przemysłu krajowego, i ona stworzy polski przemysł elektrotechniczny. Elektryfikacja, przy możliwym wyzyskaniu energii, ukrytej w spadkach wodnych, pokładach węgla i torfu, winna odbywać się planowo pod opieką władz krajowych i społecznych. Przemysł elektrotechniczny polski winien być popierany przez instytucje krajowe, gminne i miejskie, a zabezpieczenie istnienia tego przemysłu i jego rozwoju winno być jednym z zadań własnej polityki celnej.

- 4) Dyskusya.
- 5) Wnioski członków.

W następne piątki wygłoszone będą odczyty na tematy:

- XI. Przemysł włókienniczy (p. *S. Kossuth*).
- XII. Lasy i przemysł leśny (pp. *W. Grabiński, A. Ziolkowski, H. Karpiński*).
- XIII. Potrzeby miast. Środki podniesienia zamożności i kultury miast (p. *Henryk Radziszewski*).

- XIV. Niezbędny rozwój komunikacji lądowych i wodnych w Polsce (p. *A. Gołębowski*).
- XV. Współdziałanie kapitału i handlu w rozwoju przemysłu (p. *St. Karpiński*).
- XVI. Szkolnictwo ogólne i techniczne.
- XVII. Organizacja pracy w przemyśle.

V. Koło Chemików.

W sobotę d. 20 b. m., o godz. 8½ wieczorem odbędzie się **Ogólne Zebranie** członków Koła.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu.
- 2) Sprawozdanie z działalności Koła za rok 1914.
- 3) Wybory 2-ch członków Zarządu na miejsce ustępujących z powodu ukończenia kadencji.
- 4) *Dr. Józef Stefan Turcki*: „Z chemii barwników kadtziowych grupy antrachinonu“.
- 5) Sprawy i wiadomości bieżące.

VI. Koło b. Wychowawców Szkoły Wawelberga i Rotwanda.

We wtorek d. 23 b. m. o godz. 8½ wieczorem w sali Nr IV odbędzie się zebranie miesięczne członków Koła.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu.
- 2) Sprawozdanie Komisji.
- 3) Odczyt p. *J. Moczulskiego*: „Przemysł gorzelniczy na Litwie i Białorusi“.
- 4) Sprawy bieżące.
- 5) Wnioski członków.

VII. Komitet Biblioteczny.

BIBLIOTEKA otwarta codziennie od godz. 10½ rano do 2½ po poł. i od 6 do 9 wieczorem, **CZYTELNIA** otwarta bez przerwy do godz. 1 po północy.

VIII. Wydział pośrednictwa pracy

Zajęcia wakują dla:

48. Trzech inżynierów lub techników-konstruktorów do kotłów parowych. Zajęcie na południu Rosji.
46. Dwa majstrów wiertniczych do studzien artezyjskich. Pensya od 50-75 rb. mies., nadto djety podczas rozjazdów. Zajęcie na Wołyniu.
42. Młodego inż.-elektrotechnika (kawalera, poddaństwa rosyjskiego) z praktyką paroletnią, na pomocnika do elektrowni fabrycznej wysokiego napięcia, obeznanego z turbinami. Zajęcie na południu Rosji. Pensya 150 rb. mies., mieszka., światło i opał bezpl.
40. 3-ch ślusarzy i tokarza z praktyką wieloletnią do robót drobniejszych, galanteryjnych. Zajęcie w pobliżu Warszawy.
34. Młodego mechanika ze szkoły Piotrowskiego (lub równorzędnej) na pomocnika majstra.
32. Inż.-górnika, sztygara, z prawem samodzielnego prowadzenia robót górniczych, obeznanego z wykonywaniem szybów i prowadzeniem robót podziemnych. Pensya rb. 200 mies., mieszkanie, opał i światło bezpl.
30. Buchaltera, rachmistrza, korespondenta z praktyką u przedsiębiorcy budowlanego, do wykonywania różnych zleceń w mieście i na kolei. Pensya 75-90 rb. mies. Zajęcie na południu Rosji.
28. Technika, obeznanego z robotami żelazo-betonowymi, posiadającego praktykę przy mostach kolejowych conajmniej 2-letnią. Pensya 110-120 rb. mies. Zajęcie na południu Rosji.
24. Dozorca kierownika (diesiatnik) robót ziemnych i murarskich (mostów). Zajęcie na południu Rosji.
20. Rysowników wykwalifikowanych do ogrzewania centralnego. Pensya około 100 rb. miesięcznie. Zajęcie w Moskwie.
18. Dwa rysowników fabrycznych wykwalifikowanych do kreślenia detali maszyn i aparatów. Pensya ok. 100 rb. mies. Zajęcie w Moskwie.
16. Technika, obezn. dokł. z działem robót żelbetowych zarówno praktycznie, jak i teoretycznie, do zajęć biurowych i prowadzenia robót na Litwie.
14. Młodego inżyniera-żelbetnika ze znajomością wyliczeń konstrukcyjnych statycznie niewyznaczalnych. Zajęcie na Litwie.

Wzór adresu dla listów: WYDZIAŁ POŚREDNICTWA PRACY przy Stow. Techn. w Warszawie, ul. Włodzimierska 3/5.

(Prosimy o dołączenie marki pocztowej na odpowiedź).

UWAGI.

- a) Wydział jest czynny w Bibliotece w **poniedziałki, środy i piątki** od godz. 7½ do 3½ wieczorem.
- b) Wydział nie poleca pracowników ani firm ofiarujących zajęcia, lecz jedynie pośredniczy między nimi. Udziela wskazówek i pomieszcza ogłoszenia na niniejszej karcie 5 razy z rzędu **bezpłatnie**.
- c) Oferty lub polecenia nadsyłane **beziemiennie** nie są uwzględniane; natomiast Wydział zapewnia żadaną dyskrecję i w razie zastrzeżeń **nie ujawnia** nazwiska osoby lub firmy podającej ogłoszenie.
- d) Usunięte ogłoszenie może być wznowione na życzenie wyrażone na piśmie.
- e) Zbyteczne jest nadsyłanie ofert przed zażądaniem i otrzymaniem adresu lub informacji od Wydziału, który w większości wypadków poleca składanie ofert interesantowi bezpośrednio.
- f) **W korespondencji** z Wydziałem należy koniecznie **wymienić numer danego ogłoszenia**, ewentualnie też dodać do podpisu tytuł: „czł. Stow. Techn.“. Przytaczanie zaś № „Przeglądu Technicznego“ jest niepotrzebne.
- g) Nieczłonkowie Stowarzyszenia Techników powinni się zgłaszać z rekomendacją od jednego z członków tegoż Stowarzyszenia.
- h) Sz. klienci, korzystający z pośrednictwa Wydziału, proszeni są jaknajusilniej, ażeby, po obsadzeniu wolnego miejsca lub otrzymaniu zajęcia, zechcieli zawiadomić o tem Wydział nasz niezwłocznie.

Poszukujący pracy:

(Nazwy miast w nawiasach dotyczą siedziby zakładu naukowego, w którym kandydat odbywał studia).

81. Słuchacz V roku inżynierii Politechniki Lwowskiej poszukuje odpowiedn. zajęcia. Posiada praktykę przy robotach melioracyjnych.
79. Technik z 3-letnią praktyką elektrotechniczną.
77. Inżynier dypl. (Monachium), konstruktor, samodzielny wykonawca robót żelbetowych z praktyką 3-letnią w kraju i zagranicą.
75. Rysownik-konstruktor (Zyrardów i T. K. N.) z 3-letnią praktyką w dziale urządzeń kolejek podjazdowych i konstrukcyj żelaznych.
73. Student Politechniki Lwowskiej z 3-letnią prakt. poszukuje stałego zajęcia w dziedzinie budowy kotł. par. lub bud. młynów zbożowych.
71. Inż.-mechanik (Praga) z 2-letnią praktyką konstrukcyjną biurową w dziale transmisji. Przyjmie też zajęcia w fabryce maszyn.
69. Technik budowl. (Praga Cz.) z 10-let. biegłą rysownik, konstruktor, grunt. obezn. z pracami biurowymi i robotami budowl.
67. Technik-elektrotechnik (szk. Piotrowskiego) z 3-letnią praktyką montażową i biurową.
65. Inż.-elektrotechnik i mechanik (Mittweida) z 6-letnią praktyką fabryczną i warsztatową.
63. Technik-tkacz (Austria) z 18-letnią praktyką fabryczną poszukuje zajęcia pomocnika dyrektora lub dyrektora.
61. Sztygar z 19-letnią praktyką w zakładach górniczych w Królestwie.
59. Technik ogrzewniczy z 4-letnią praktyką, oraz rysownik-kopista w tymże dziale poszukuje odpowiedniego zajęcia.
57. Młody technik (szk. Wawelb. i Rotw.) z 2½-letnią prakt., obezn. z rob. w warszt. ślusarsko-mechan., poszukuje zajęcia przy budowie maszyn.
55. Inż.-elektrotechnik (Karlsruhe) z 8-letnią praktyką elektrotechniczną i instalacyjną, doświadczony handlowiec. Wład. jęz. obcymi.
53. Inż.-elektrotechnik (Karlsruhe) z 14-letnią praktyką; obeznany ze stosowaniem wysokiego napięcia, władający językami obcymi, poszukuje zajęcia w charakterze kierownika w elektrowni lub biurowego.
51. Budowniczy z prawem prowadzenia robót i podpisu, posiadający praktykę 22-letnią, poszukuje posady technika miejskiego na prowincji. *Oferty do Wydziału pośrednictwa pracy.*
49. Kierownik odlewni (Łódź) z 17-letnią praktyką odlewniczą i modelarską.
47. Dyplomowany inż.-elektrotechnik (szk. Wawelb. i Tuluza) z pewną praktyką przy budowie elektrowni miejskiej.
45. Samodzielny technik budowlany (szk. Piotrowskiego) z 6-letnią praktyką w Warszawie.
43. Technik budowlany (szk. Piotrowskiego) z 6-letnią praktyką.
39. Technik-mechanik (szk. Wawelberga i Rotwanda) poszukuje zajęcia w biurze lub warsztatach.
37. Młody technik (szk. Wawelberga i Rotwanda) poszukuje zajęcia.
35. Technik-chemik, ceramik (szk. Piotrowskiego) z 3 letnią prakt. techn. i administr. w jednej z największych fabr. ceram. Cesarstwa.
17. Inż.-mechanik (szk. Wawelberga i Potwanda i Tuluza) z 2½-letnią praktyką warsztatową.
15. Mechanik z 27-letnią prakt., majster warszt. ślusarskich, obezn. z maszynami parowymi i robotami ogrzewniczymi, wodoc. i kanaliz.
323. Inż.-mechanik (Darmstadt) z 6-letnią praktyką fabryczną i handlową, władający językami obcymi.

IX. Zmiany w Liście Członków na r. 1914.

Nr	Nazwisko i imię	Zmiana stanowiska lub zajęcia	Adres pocztowy
1389	Czerwiński Jan	Dyr. zarz. Ros.-Kubańsk. Naft. Komp. Przemysł.	Ekaterynodar
791	Łada Roman	Inżynier Akc. Tow. Elektr. „Dynamo“	—
846	Malinowski Stefan	—	Piotrogród, ul. W. Spaska 25, m. 12
861	Markowicz Władysław	Inż. zarz. częścią organiz.-gosp. oddz. lokom. w Zakł. [Malcowskich]	Ludinowo, gub. Kałuska
894	Michalski Władysław	—	Sienna 24
984	Mosdorf Kazimierz	—	Orla 11
994	Olszański Romuald	Inż. firmy „Kuksz i Luedtke“, przy bud. politechu.	Nowocerkask
1066	Piotrowski Jan	—	Polna 66
1389	Szpoński Kazimierz	Szef wydz. bud. apar. fabr. Powsz. Tow. El. w Rydze	Ryga, ul. Dorpacka 50, m. 5
1426	Świdorski Leopold	Inżynier w fabryce „Bormann, Szwede i S-ka“	—
1691	Niekraś Feliks	—	Marszałkowska 22

Ogłoszenia Przeglądu Technicznego.

K. Puzyński i E. Zapałowski
Warsztaty
Konstrukcyjno-Mechaniczne
 w Warszawie, Cierniewska 49i telefon 311-40
 Wykonujemy wszelkie konstrukcje żelazne, stalowe w budownictwie.
Kolumny kute. Konstrukcje stalowe i żelazne.
Wiązania dachowe i wszelkie konstrukcje.
Schody kute proste podestowe i kręcone wszelkich konstrukcyj.
Balustrady schodowe, balkonowe, balkony i ogrodzenia.
 Wagoniki wywrotowe, tarcze obrotowe. Rezerwoary, zbiorniki i wszelkie roboty kotłarskie.
Montowanie konstrukcyj żel. na budowach.

ZARAZ POTRZEBNY JEST NA WYJAZD
Majster
 do fabryki śrub, muter i nitów. Oferty z kopią świadectw i wskazaniem wymaganego wynagrodzenia należy adresować: Ryga, skrzynka pocztowa № 695. 20

Inżynier (dyplom z budowy maszyn i technologii włóknistej)
 z 7-letnią praktyką konstrukcyjną warsztatową i handlowo-akwizycyjną w pędniach, konstr. żelaznych, silnikach, kotłach i urządzeniach fabrycznych, ze znajomością rosyjskiego, niemieckiego i francuskiego, poszukuje posady biurowej lub fabrycznej. Łaskawe oferty do „Przeglądu Technicznego“ pod adresem: „Diplom-ingenieur“. 18

ków. Następująca tablica zawiera w sobie te dane w liczbach okrągłych:

	Wartość produkcji w rub.	Liczba robotn.	Zarobki robotn. w rub.
Węgiel kam. i brun.	255 000 000	177 000	88 400 000
Rudy cynk. i ołow.	18 000 000	12 750	5 000 000
Sól	3 700 000	2 250	700 000
Rudy żelazne	1 800 000	3 000	900 000
Nafta w Galicyi zach.	1 000 000	1 000	300 000
Razem	279 000 000	196 000	95 300 000

Z ogólnej sumy wartości produktów górniczych przypada na Śląsk Górny, t. j. zabór pruski, 200 000 000, co stanowi 70%.

Na zakończenie należy sięgnąć myślą w przyszłość i zastanowić się krótko nad tem, jakie następstwa dla przemysłu górniczego i związanych z nim innych gałęzi przemysłu miałyby połączenie wszystkich dzielnic Polski etnograficznej w jedną całość, która mogłaby swobodnie rozporządzać swymi sprawami gospodarczymi.

Przedewszystkiem mielibyśmy ogromną obfitość węgla, który, nie będąc obciążony wysokim cłem, stanowiącym teraz 10 kopiejek od korca, stałby się tańszy z tej strony dzisiejszej granicy zachodniej. Rozumie się, że ta nowa Polska nie mogłaby skonsumować u siebie całej ilości wydobywanego w niej węgla, która już obecnie (po potrąceniu wytwórczości czeskiej części zagłębia) wynosi około 570 milionów korey rocznie, ale sądząc z dzisiejszych miejsc jego zbytu na ziemiach polskich, mogłaby pomieścić około połowy tej ilości, gdyż sam Śląsk Górny zużywa prawie czwartą część swojej wytwórczości węgla. Druga połowa poszłaby zapewne dawnymi drogami zbytu, t. j. na zachód do Niemiec, na południe do Austrii i na wschód do Galicyi wschodniej i dalej, a oprócz tego musiałaby szukać nowych dróg zbytu na północ i wschód. Znaczny wzrost wywozu na północ mógłby nastąpić dopiero po uregulowaniu Wisły i stworzeniu dla węgla polskiego wylotu przez Gdańsk na morze Bałtyckie, którego brzegi są dotąd zaopatrywane wyłącznie w węgiel angielski.

Wysoki gatunek pewnej części węgla śląskiego, szczególnie na Śląsku Austriackim, węgla, dającego doskonały koks hutniczy, ułatwiłby działalność naszych hut żelaznych w Królestwie, które teraz sprowadzają koks z zagranicy i opłacają go wysokim cłem; wskutek tego a również w następstwie zniesienia granicy celnej od strony Śląska nastąpiłaby niższa cena żelaza. Staniałyby również różne wywożone do nas ze Śląska produkty chemiczne, otrzymywane ubocznie przy wyprażaniu koksu.

Posiadanie we własnym kraju węgla gazowego, którego teraz w Królestwie wcale nie ma, ale który jest w obfitości na Śląsku, przyczyniłoby się do rozpowszechnienia gazowni w naszych miastach prowincjonalnych i do szerokiego rozwoju związanego z fabrykacją gazu przemysłu chemicznego.

Cynk i ołów, sprowadzane obecnie w znacznej części

ze Śląska i obciążone cłem, teżby staniały, a wskutek tego zastosowanie ich w przemyśle krajowym mogłoby się rozszerzyć. Otrzymywane przy prażeniu blendy cynkowej produkty chemiczne, głównie kwas siarczany, byłyby wyrabiane w Polsce w ogromnej ilości. Należy przypuszczać, że Polska miałaby narazie nadmiar cynku, ołowiu i kwasu siarczanego.

Własnej soli kuchennej mielibyśmy wielki dostatek i główna dzielnica przyszłej Polski, dzisiejsze Królestwo, nie potrzebowałoby jej sprowadzać zdaleka. Obfitość i taniość soli byłaby bardzo ważną rzeczą zarówno dla celów gospodarczych, jak i opartego na soli przemysłu chemicznego, którego, o ile wiem, na ziemiach polskich dotąd wcale nie ma.

Mając blisko naftę w Galicyi wschodniej, bylibyśmy prawdopodobnie głównymi odbiorcami tamtejszych produktów naftianych, a może być, że, sprowadzając surową ropę, wyrabialibyśmy sami u siebie te produkty.

Wydobycie naszych rud żelaznych ogromnieby się zwiększyło, gdyż znalazłyby one obszerny zbytu na hutach Górnego Śląska, które obecnie, wskutek cła wywozowego, z tych rud korzystać nie mogą i posiłkują się przeważnie rudami przywożonymi.

Wszystko to może się urzeczywistnić przy pomyślnym dla nas zakończeniu obecnych wypadków politycznych, lecz dla spełnienia tych zadań trzeba będzie, oprócz kapitału, włożyć w nie ogromne ilości wyteżonej i rozumnej pracy, która stanowić powinna niezbędny warunek spełnienia naszych pragnień w kierunku uprzemysłowienia kraju i zatrzymania w nim emigrującego obecnie masowo nadmiaru ludności, która, pozostając na miejscu, nietylko przyczyni się do wzbogacenia kraju, ale będzie stale powiększała na naszą korzyść stosunek procentowy ludności w przyszłej Polsce.

DYSKUSYA.

P. Bronisław Plebiński. W uzupełnieniu ciekawego odczytu Szanownego prelegenta pozwolę sobie dodać kilka słów z dziedziny minerałów budowlanych, ze względu, że jako technika budowlanego ten dział górnictwa interesuje mnie najwięcej.

Otóż należy tu wspomnieć o pięknych granitach górnośląskich z gatunku gabbro, o niemniej pięknych granitach tatrzańskich, znajdujących się w wysokich Tatrach pod Zakopanem, jak również o wapieniach, jakie w znacznej ilości zalecają całą południową i południowo-zachodnią część Polski. Szczególnie pięknymi są wapienie z okolic Sulejowa, Chęciny, Kielce, Krakowa i Opola na Śląsku pruskim, które dają wapno powietrzne nader wysokiej wartości technicznej.

Ziemie polskie obfitują również w bogate pokłady gipsu, które zalegają w Poznaniu (eksploatowane przez towarzystwo akcyjne, w skład którego wchodzi i polacy), Pińczowa, Stopnicy, Buska, Staszowa w Królestwie, Krakowa i Zaleszczyk w Galicyi. Niestety, pokłady te z powodu słabego rozwoju kolejnictwa nie mogą być w należyty sposób wyzyskane. Tak np. cała produkcja gipsu w Królestwie Polskiem nie przekracza miliona pudów rocznie, gdy produkcja jednego tylko towarzystwa w wapieniu dosięga 1¼ miliona. Należałoby życzyć, aby rozwój kolejnictwa w przyszłej Polsce dał możność odpowiedniego wykorzystania wszystkich jej bogactw naturalnych.

Politechniki niemieckie i polskie przed r. 1900.

Jeden z poważniejszych badaczy spraw wykształcenia inżynierskiego, prof. Kammerer z Charlottenburga, przedstawił w zeszłorocznym zeszycie styczniowym czasopisma *Technik und Wirtschaft*, rozwój wyższych szkół technicznych pruskich w ciągu ostatnich lat dwudziestu pięciu, w szeregu ośmiu wykresów, z których pierwszy obok w całości odtworzony, z uzupełnieniem o którym mowa niżej, ma nawet ogólniejsze znaczenie, obrazując rozwój w ciągu XIX wieku wszystkich politechnik, z językiem wykładowym niemieckim. Każdą z tych szkół przedstawia na rysunku pasek pionowy, zakreślony poziomo, którego szerokość powiększa się przy każdym przejściu szkoły, z niższego stopnia organizacji na wyższy. Wszystkie politechniki dawniejsze powstały ze szkół średnich technicznych, i tak: w Pradze z założonego w r. 1806 instytutu powstała politechnika w r. 1863, w Wiedniu instytut politechniczny założony w r. 1815, otrzymał wyższą organizację w r. 1865, a w r. 1872

przemienił się na wyższą szkołę techniczną. Politechnika berlińska powstała z połączenia dwóch szkół: szkoły wyższej, akademii budowlanej, założonej w r. 1799 i szkoły średniej, instytutu przemysłowego, który w r. 1850 otrzymał wyższą organizację; jako wyższa szkoła techniczna zorganizowana została w r. 1879. Szkoła politechniczna w Karlsruhe, założona w r. 1825, stała się wyższą szkołą techniczną w r. 1865; datująca od r. 1827 politechniczna szkoła centralna w Monachium—w r. 1877; założona w r. 1828 szkoła techniczna w Dreźnie, zamieniona w r. 1851 na szkołę politechniczną—w r. 1871; istniejąca od r. 1829 państwowa szkoła przemysłowa w Stuttgarcie, zamieniona w r. 1840 na szkołę politechniczną—w r. 1862; powstała w r. 1831 szkoła przemysłowa w Hanowerze, politechniczna od r. 1847—w r. 1881; wreszcie otwarta w r. 1836 szkoła przygotowawcza do studyów akademicko-technicznych w Darmstadzie—w r. 1869. Trzy tylko politechniki nowsze: w Zurichu, Akwizgranie

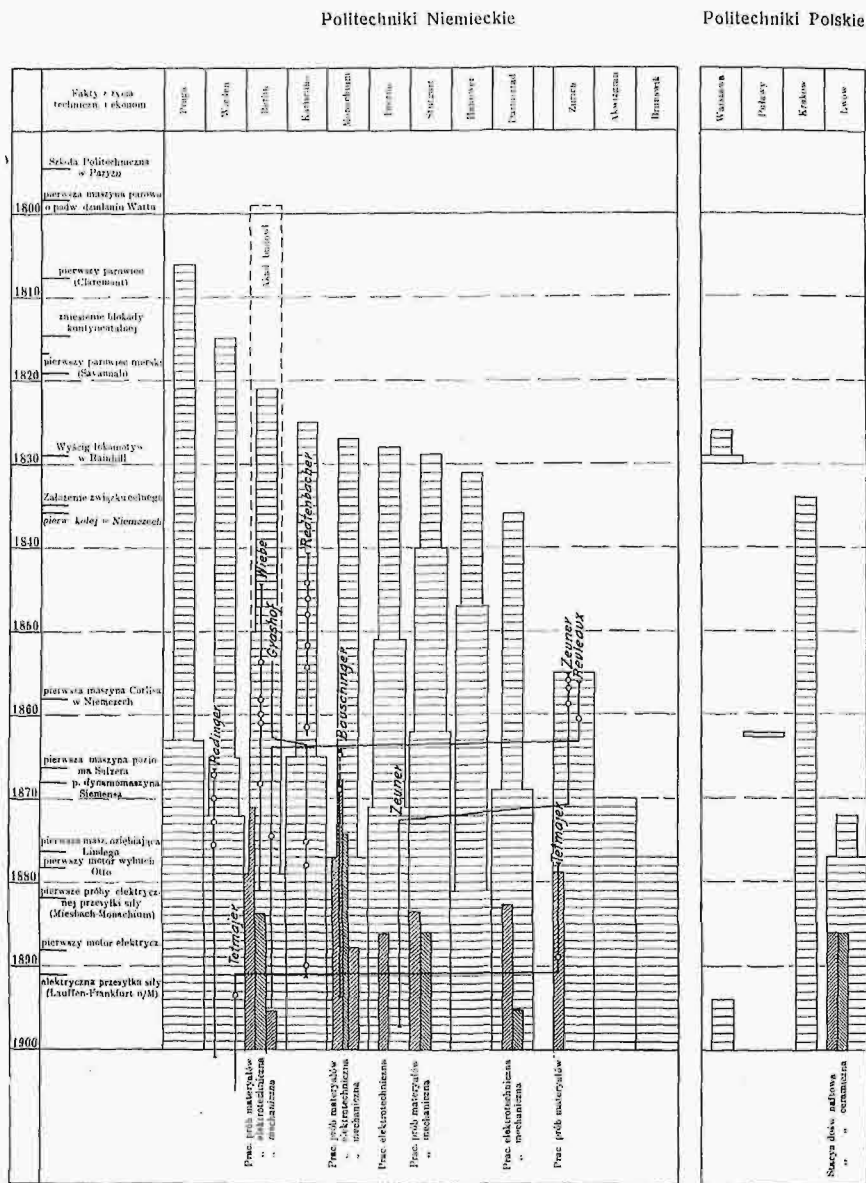
i Bruświku powstały odrazu jako wyższe szkoły techniczne. Politechnikę brunświcką wyprowadzano zwykle, w dziejach szkolnictwa technicznego, z *Collegium Carolinum* założonego w r. 1745, a po reorganizacji w r. 1835 składającego się z trzech oddziałów, humanistycznego, technicznego i handlowego, z których w r. 1862 pozostał tylko oddział techniczny i zamieniony był wtedy na szkołę politechniczną, otrzymującą w r. 1872 organizację akademicką, a w r. 1877 prawa wyższej szkoły technicznej. Prof. Kammerer utrzymuje przeciwnie, że ta starodawna szkoła poświęcona była przeważnie naukom kameralnym i kształceniu inżynierów nie leżało w jej zakresie.

Chronologię politechnik związał prof. Kammerer z wybitniejszymi faktami z życia technicznego i ekonomicznego. Uwidocznili więc założenie szkoły politechnicznej w Paryżu podczas wielkiej rewolucji francuskiej, zbudowanie pierwszej maszyny parowej o podwójnym działaniu, założenie szkoły technicznej w Pradze czeskiej równocześnie z puszczeniem przez Fultona pierwszej maszyny parowej rzecznej Claremout, szkoły w Wiedniu równocześnie ze zniesieniem blokady kontynentalnej i otwarciem żeglugi parowej na Renie, szkoły berlińskiej we dwa lata po wypuszczeniu pierwszej maszyny parowej Savannah i tak dalej.

Pierwszy zawiązek badań doświadczalnych w politechnikach stanowiły pracownie do badania materiałów, utworzone przy środkach nader ograniczonych w r. 1868 w Monachium przez Bauschingera, w r. 1871 w Berlinie, w r. 1879 w Zurichu przez Tetmajera i w r. 1884 w Stuttgarcie przez Bacha, które się rozwinęły następnie we wspaniałe instytuty z nader ożywioną działalnością. Ze skromnymi również środkami powstały pracownie mechaniczne w Monachium w r. 1875, w Stuttgarcie w r. 1886, w Darmstadtzie w r. 1895 i Berlinie w r. 1896. Jednocześnie urządzono instytuty elektrotechniczne w Darmstadtzie w r. 1883, Berlinie r. 1884, Dreźnie r. 1886 i Monachium r. 1888. Skośnie zakreskowane paski przedstawiają chronologię tych pracowni, grube czarne linie — działalność znakomitych profesorów niemieckich, a umieszczone na tych liniach białe kółka — daty ogłoszenia ich prac najwybitniejszych.

Do interesującego wykresu prof. Kammerera dołączono cztery kolumny, obrazujące dzieje politechnik polskich. W pierwszej kolumnie (Warszawa) widzimy Szkołę Przygotowawczą do instytutu politechnicznego, otwarta w r. 1826, a więc równocześnie z pięcioma szkołami niemieckimi (Berlin, Karlsruhe, Monachium, Drezno, Stuttgart) a na lat dziesięć przed szkołą Darmstadtzką. Ale gdy ta ostatnia przekształcona została na istniejącą do dziś wyższą szkołę techniczną, to warszawska, zyskawszy w ostatnim roku wyższy stopień organizacji, zniesiona była przez zawieruchę rewolucyjną. W r. 1894 otwarta została szkoła techniczna

średnia Wawelberga i Rotwanda. W drugiej kolumnie zaznaczono paromiesięczne istnienie instytutu politechnicznego w Puławach, odpowiadającego swym zakresem pośredniemu stopniowi organizacji politechnik niemieckich. Ko-



Wykres prof. Kammerera

Dodatek

lumna trzecia (Kraków) przedstawia instytut techniczno-przemysłowy krakowski, założony w r. 1834 i wtedy odpowiadający swym zakresem współczesnym szkołom niemieckim, a później pozostały w zastoju i zamieniony na szkołę techniczną średnią. Wreszcie w kolumnie czwartej widzimy spolszczoną w r. 1872 lwowską akademię techniczną, z której w r. 1877 powstała jedyna nasza wyższa szkoła techniczna, dziś wypadkami wojennymi zamknięta — politechnika lwowska. Niedoczekala się ona przed r. 1900 pracowni elektrotechnicznej i mechanicznej, ale od r. 1886/7 posiadała stacje doświadczalne naftową i ceramiczną. F. K.

Mitraliezy automatyczne czyli karabiny maszynowe.

W numerze 42 i 45 *Przeł. Techn.* z r. z. był podany dość szczegółowy opis mitraliezy Vickersa, który daje zarazem pewne pojęcie i o innych typach tego rodzaju broni.

Celem niniejszej notatki jest dorzucić kilka uwag ogólnych o różnych systemach mitraliezy, ich zastosowaniu w różnych armiach i t. p.

Mitralieza Maxima. Twórcą pierwszego modelu mitraliezy automatycznej był amerykański inżynier sir Hiram Maxim w r. 1884. Mitralieza ta, po udoskonaleniu w różnych szczegółach, jest używana obecnie w bardzo wielu armiach.

Wspomniana wyżej mitralieza Vickersa jest również tylko udoskonalonym typem mitraliezy Maxima.

Maxim umiał genialnie zużytkować siłę odrzutu do wy-

wołania działania automatycznego mitraliezy. W tym celu lufa i zamek są urządzone ruchomo i mają bieg zwrotny w nieruchomym płaszczu wodnym, otaczającym lufę, i w nieruchomej obsadzie zamka.

Chłodzenie wodne lufy jest zastosowane ze względu na silne nagrzewanie się lufy podczas t. zw. *ognia ciągłego*.

Mitralieza Maxima jest tak urządzona, że może dawać oddzielne strzały, zarówno jak być użytą do ognia ciągłego.

Szybkostrzelność tej mitraliezy zależna jest od siły odrzutu i długości naboju, gdyż tą długością określony jest bieg, jaki musi wykonać zamek, żeby otworzyć i zamknąć lufę, oraz żeby wprowadzić nabój. Przy nabojach kalibru od 7,5 do 8 mm i długości 80 mm (z kulką) można osiągnąć szybkość 600 strza-

łów na minutę. Zresztą jest rzeczą możliwą drogą prostych modyfikacji szybkość tę zmieniać w granicach od 400 do 900 strzałów na minutę.

Zasilanie nabojami odbywa się zapomocą taśm, na których nanizane jest od 250 do 450 nabojów. Jedna taśma może służyć wiele razy. Zakładanie nabojów na taśmie (w oczka metalowe) odbywa się bądź ręcznie, bądź mechanicznie.

W wojnie obecnej mitralieza Maxima jest używana z jednej strony przez armię niemiecką, z drugiej zaś przez armię angielską i rosyjską.

Została ona również wprowadzona w armii włoskiej, japońskiej, serbskiej, bułgarskiej, tureckiej i t. p.

Mitralieza Hotchkissa. Benjamin Berkely Hotchkiss był również, jak Hiram Maxim, amerykańcem; urodził się w r. 1828 w Shaross w Connecticut. Przeniósł się do Francji w r. 1870, osiedlił się w Saint-Denis pod Paryżem i założył tam rozgłośne zakłady, noszące jego imię.

Pierwszy model mitraliezy Hotchkissa był wypróbowany we Francji około r. 1894, lecz nie dał dobrych wyników z powodu zbyt zawiłego mechanizmu. Dzięki gruntownym studjom zakładów, braki te zostały usunięte — i dziś mitralieza Hotchkissa odznacza się prostotą konstrukcji.

Jest ona używana obecnie w armii belgijskiej, we francuskiej równolegle z mitralieżą Saint-Etienne modelu z r. 1907 i w japońskiej obok maszyny Maxima.

Samoczynne działanie mitraliezy Hotchkiss oparł na zupełnie innej zasadzie, niż Maxim, mianowicie, na bezpośrednim użyciu gazów, rozwijających się w lufie przy wystrzale. W tym celu pod lufą jest umieszczony cylinderek z tłoczkiem, połączony otworkiem z lufą niedaleko od jej końca. Przy pierwszym wystrzale część gazów, przedostając się do cylindera, odrzuca wstecz tłoczek, który zapomocą stosownej przekładni wprawia w ruch mechanizm zamkowy. Pod działaniem sprężyny zwojowej tłoczek wraz z całym mechanizmem idzie naprzód i znowu pod parciem gazów wstępuje wstecz i t. p. Ażeby mitralieza strzelała bez przerwy, potrzeba tylko naciskać stale na cyngiel. Może ona również, jak mitralieza Maxima, dawać rzadkie, oddzielne strzały. Zasilanie nabojami, oraz wyrzucanie gільz odbywa się, naturalnie, automatycznie.

Naboje są umieszczone na taśmach metalowych, które posiadają tę zaletę, że nie ulegają wpływowi atmosferycznym. Każda taśma długości około 38 cm zawiera 30 nabojów. W razie, gdy mitralieza ma być obsługiwana przez jednego człowieka, kilka takich taśm może być spięte w jedną długą taśmę.

Liczba strzałów wynosi od 500 do 600 na minutę.

Lufa, która w tej mitralieży jest stała, nie posiada chłodzenia wodnego. Do rozpraszania ciepła są nasadzone na lufę, z przodu komory nabojoyej i ponad nią, grzebienie brązowe.

Podczas strzelania mitraliezy Hotchkissa spoczywa na podstawie trójnogowej, urządzonej podobnie, jak także podstawa Vickersa.

Mitralieza Saint-Etienne, model r. 1907, wprowadzona w armii francuskiej, jest jedną z najdoskonalszych, jakie istnieją. Zasada jej działania samoczynnego jest taka sama, jak mitraliezy Hotchkissa. Inaczej jest tylko urządzone zamkowe w szczegółach.

Do chłodzenia nie posiada ona ani urządzenia wodnego, ani nawet zwiększonych powierzchni chłodzących zapomocą grzebieni. Dość duża masa metalu skupiona około komory nabojoyej wystarcza do rozproszenia ciepła. Bo jakkolwiek z mitraliezy tej można dać 600 strzałów na minutę, to jednak praktyka wykazała, że takie strzelanie trwa tylko przez krótkie chwile, rozdzielone przez względnie długie przerwy. Już samo dostarczanie nabojów sprawiałoby wiele trudności, gdyby mitralieza, wyrzucająca 600 kul na minutę, miała pracować przez czas dłuższy bez przerwy. Zresztą regulamin francuski zaleca chłodzić mitralieżę, w razie nadmiernego rozgrzania, przez proste wlewanie wody do lufy.

Mitralieza Schwarzslosego zewnętrznym wyglądem przypomina całkiem mitralieżę Vickersa (Maxima). Wynalazcą jej jest Niemiec, Andreas Wilhelm Schwarzslose (około r. 1904). Jest ona wyrabiana w Austrii — i niemal wyłącznie posługuje się nią armia austro-węgierska od r. 1908.

Mitralieza ta ma to wspólne z mitralieżą Maxima, że działanie jej samoczynne jest oparte na sile odrzutu, i posiada chłodzenie wodne zapomocą płaszcza otaczającego lufę; z mitralieżą zaś Hotchkissa i Saint-Etienne — to, że lufa jest stała.

Zamek jednak mitraliezy Schwarzslosego jest zupełnie oryginalnie i nader sprytnie obmyślony. Jedna jedyna sprężyna zapewnia działanie całego mechanizmu. Podczas wystrzału gazy wywierają parcie na denko gily, a przez nią na masywną część zamka; jednakże mechanizm jest tak urządzony, iż cofanie się gily, a więc i otwieranie zamka dopiero wtenczas się zaczyna, kiedy kula opuściła wylot lufy. Dzięki temu wyłączone jest wyrzucanie płomienia wstecz.

Zasilanie odbywa się przy pomocy taśmy parciańskiej, jak w mitralieży Maxima.

Częstość strzałów jest taka sama, jak innych mitraliezy.

Karabin mitraliezyowy, wynalazek lat ostatnich, ma spełniać to samo zadanie, co mitralieza; jest jednak od niej lżejszy, może być przez jednego człowieka noszony i obsługiwany niemal jak zwykły karabin. Zamiast podstawy, posiada obsadę (kolbę) na wzór karabinu; podczas strzelania opiera się lufę na murze, gałęzi i t. p., lub na specjalnej leciutkiej podpórce.

Taki karabin mitraliezyowy może być również przytroczony do siodła kawalerzysty, lub umocowany do roweru cyklstowskiego i t. p.

Firma Hotchkiss wyrabia takie karabiny mitraliezyowe, które od zwykłych mitraliezy tejże firmy, różnią się jedynie większą prostotą i lekkością.

Własności ogólne mitraliezy. Pierwszym rysem charakterystycznym mitraliezy automatycznych jest *możliwość dania w nader krótkim czasie bardzo wielkiej liczby strzałów*, odznaczających się wielką celnością. Drugim ich rysem jest *lekkość*, a stąd i *łatwość przenoszenia*. Ciężar opisanych mitraliezy przedstawia się jak następuje:

	Maxim	Hotchkiss	Saint-Etienne	Schwarzslose
	kg	kg	kg	kg
Mitralieza	18	24	24	17,5
Podstawa trójnogowa czyli laweta . .	24	21	33	18,5

Tak mały ciężar umożliwia przenoszenie mitraliezy na krótkie odległości przez ludzi (w tyralierce), a stąd i użycie ich we wszelkich okolicznościach i na wszelkim terenie.

Zauważamy mimochodem, że cena mitraliezy wraz z podstawą wynosi, zależnie od systemu, od 4000 do 6000 fr. (1520—2280 rb.).

Innym charakterystycznym rysem zasadniczym mitraliezy jest ich *niewidoczność*, t. j. łatwość ukrycia na każdym terenie. Nastawność podstawy daje możliwość obsługiwaną mitraliezy w postawie siedzącej lub leżącej, co ułatwia również ukrywanie się personelu.

Personel ten jest zawsze bardzo nieliczny: wystarczy w razie potrzeby trzech ludzi—jeden do celowania, drugi do zakładania naboji, trzeci do ich podawania; zwykle jeden lub dwóch ludzi są jeszcze potrzebni do przenoszenia amunicji.

Mitraliezy w każdym państwie mają co do kalibru i długości tę samą lufę co zwykły karabin piechoty; używa się też do nich tych samych nabojów i kulek. Stąd własności balistyczne mianowicie: *prędkość początkowa*, *kształt trajektorii*, *odległość*, *przebieg*, i t. d., są teoretycznie dla mitraliezy i karabinów jednakowe.

Załączona tablica wskazuje główne charakterystyczne cechy karabinów różnych armii.

Jak zaznaczono, teoretycznie strzał karabinowy i mitraliezyowy są jednakowe; praktycznie jednak jeden od drugiego różni się pod wielu względami. Przedewszystkiem stateczność podstawy mitraliezy wyłącza w znacznej mierze wpływ nerwowości strzelającego, co naturalnie zapewnia mitralieży daleko większą celność. Natomiast na celność ognia mitraliezyowego wpływa ujemnie, pomimo różnych sposobów chłodzenia, nadmierne rozgrzewanie się lufy podczas dłuższej nieprzerwanej strzelaniny.

Praktyczna szybkość strzelania. Jakkolwiek w większości mitraliezy można osiągnąć 600 strzałów na minutę, to w praktyce jednak może to mieć zastosowanie tylko w razach wyjątkowych. Zwykle liczba strzałów od 250 do 300 na minutę jest uważana za najwięcej celową, gdyż obsługa zachowuje względny spokój, nie denerwując się zbyt, dzięki czemu i ogień jest celniejszy. Zresztą przy 600 strzałach na minutę zapozerzenie mitraliezy w amunicję, przedstawiałoby wielkie trudności.

Co do metody strzelania, to różni się: 1) *strzały unieruchomione*, t. j. skoncentrowane na jeden niewielki punkt

Główne cechy charakterystyczne karabinów różnych armii.

Państwo	S y s t e m	Kaliber mm	Liczba na- boi w maga- zynie	Nazwa prochu	Ciężar ka- dunku g	Jądro kuli	Powłoka kuli	Długość kuli mm	Ciężar kuli g	Prędkość początkowa m/sek.	Obrot niebezpiecz- ny m	Największa odległość strzału m
Francya	Lebel 1886, Ml. 93	8,00	8	Stary B. F.	2,75	Mosiądz	Bez powłoki	39,2	12,8	700	675	4500
Rosya	Mossyn 1891	7,62	5	Bawel. strz. S. F.	3,13	Olów twardy	Melchior ¹⁾	30,0	13,9	615	500	3500
Anglia	Lee-Enfield 1903	7,70	10	Kordyt S. F.	2,20	"	Melchior lub miedź	30,8	14,0	670	500	3500
Belgia	Mausser-Lee 1889	7,65	5	Wetteren	2,50	"	Melchior	30,2	14,1	600	500	3500
Serbia	Mausser 1899	7,00	5	"	2,45	"	Melch. lub stal niklowana	31,0	11,2	700	520	3600
Włochy	Manlicher-Carcano 1899	6,50	6	Balistryte	1,95	"	Melchior	30,0	10,45	700	515	3600
Japonia	Arisaka 1897	6,50	5	Bawełna strzel.	3,14	"	Stal niklowana	32,5	10,5	725	550	3800
Niemcy	Mausser 1898	7,90	5	Rotweil	3,20	Olów miękki	Miedź lub stal niklowana	28,0	10,0	860	700	4000
Austria	Manl -Schönaner 1895	8,00	5	Schwab	2,75	Olów twardy	Stal	31,8	15,8	620	500	3500
Turcya	Mausser 1890	7,65	5	Rotweil	2,65	"	Melchior	30,7	14,0	650	500	3500

frontu, przyczem mitralieza jest na stałe połączona ze swoją podstawą; 2) strzały ruchome, kiedy mitralieza wykonywa pewien obrót na podstawie i ostrzeliwa znaczną część frontu, i 3) strzały ruchome z koszeniem, kiedy po paru próbnych strzałach w jedno miejsce, kieruje się mitraliezą metodycznie, jak gdyby kosa, z lewa na prawo, potem z prawa na lewo i t. p., dopóki to okaże się potrzebnem.

¹⁾ Stop miedzi, cynku i niklu, naśladowujący srebro.

Odległość strzałów. Aczkolwiek mitralieza, zarówno jak karabin, może sięgać na odległość 2400 m i dalej, to jednak strzelanie dalej, niż na 1500—1600 m, daje wyniki bardzo niepewne. Z drugiej strony, ogień mitraliezowy, równowazny stałemu ogniwowi zbiorowemu 60 karabinów, nie ma racji bytu na odległość mniejszą niż 600 m, gdyż do takiej odległości indywidualny ogień karabinowy jest dostatecznie skuteczny.

Użycie zatem mitraliez powinno się ograniczać do odległości od 600 do 1600 m.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w dniu 29 stycznia 1915 r.

Przewodniczył p. Skotnicki.

Po przyjęciu proponowanego porządku obrad, odczytano znalezione w skrzynce zapytań wnioski: pierwszy, by prosić panie, przybywające na odczyty, o zdejmowanie kapeluszy, zasłaniających rzucane na ekran obrazy, drugi, by przełożyć wyznaczone na sobotę 30 stycznia posiedzenie techniczne na najbliższy piątek.

Obydwa wnioski zgromadzeni przyjęli, wobec czego przewodniczący zwrócił się do obecnych na sali pań, by na przyszłym odczycie zechciały zdjąć kapelusze, oraz oznajmił, iż Wydział Posiedzeń Technicznych, przychyłając się do życzenia ogółu, odczyt p. Pawłowskiego o przemysle cukrowniczym na ziemiach polskich odkłada z soboty d. 30 stycznia na piątek d. 5 lutego r. b.

Następnie zabrał głos p. S. K. Drewnowski, który wygłosił odczyt na temat:

Gałęzie przemysłu polskiego, oparte na przerobieniu ziemniaków (suszarnictwo, krochmalnictwo, gorzelnictwo).

Odczyt ten, jak i inne z seryi odczytów, traktujących o widokach rozwoju przemysłu polskiego na zjednoczonych ziemiach polskich, będzie ogłoszony drukiem, z tego więc względu nie podajemy streszczenia.

Po odczycie wywiązała się dyskusya, w której zabierali głos pp.: Dąbrowski, Zaleski, Moczulski i Drewnowski.

A. K.

Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w dn. 5 lutego r. 1915.

Po odczytaniu porządku dziennego, przewodniczący p. inż. Bąkowski zawiadomił, iż przyjęcie protokołu z poprzedniego zebrania nie może być uskutecznione z powodu braku tegoż w *Przeglądzie Technicznym*, wychodzącym obecnie tylko 2 razy miesięcznie. W skrzynce zapytań nie znalaziono. Ponieważ nie było też i zadnych spraw bieżących, preto przewodniczący udzielił głosu p. M. Pawłowskiemu, który wygłosił odczyt p. t.

„Przemysł cukrowniczy na ziemiach polskich“.

Za starannie opracowany odczyt przewodniczący w dłuższym przemówieniu podziękował prelegentowi, podkreślając polskość przemysłu cukrowniczego w porównaniu z innymi przemysłami na ziemiach polskich, poczem w dyskusyi zabierali głos pp. K. Drewnowski, Chrzanowski oraz prelegent. W zakończeniu przewodniczący zawiadomił: 1) iż wobec licznych życzeń postanowiono oznaczać początek odczytów na godzinę 8¹/₄ i 2) iż następne odczyty na temat „Młynarstwo w Polsce“ (pr. W. Krzyżanowski) i „Piwowarstwo u nas“ (pr. Cz. Boczkowski) odbędą się 12 b. m. Wobec tego, iż nikt wniosku nie zgłosił, posiedzenie na tem zakończono. *Wł. Wr.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Orka motorowa w miejscowościach spustoszonych przez wojnę. W zeszycie drugim czasopisma *Zeitschrift Ver. D. Ing.* (№ 2 r. b.) znajdujemy dane dotyczące stosowania orki motorowej w miejscowościach spustoszonych przez wojnę. Gdzie, jak w części Prus Zachodnich, inwentarz uległ rekwizycyi, orka motorowa jest koniecznością, o ile nie zrezygnować ze znacznego obniżenia wytwórczości rolnej. To też aby z jednej strony usunąć częściowo dotkliwie skutki braku rąk roboczych, a z drugiej dać zamówienia przemysłowi, pruskie ministerium rolnictwa wyasygnowało 1,5 miliona marek zapomogi na zakup pługów parowych, z których część była już czynna w ubiegłej jesieni. Do tej pory zakupiono 34 plugi motorowe i 3 parowe, w najbliższej przyszłości liczba ta ma być zwiększona do 60. Plugi są oddawane do dyspozycji gmin wiejskich.

O tem, że wojna wpłynęła na rozpowszechnienie orki motorowej, mówią wiele i we Francyi, która jest bez porównania lepiej zabezpieczona od skutków zmniejszenia się wytwórczości rolnej, niż Niemcy. Według zdania ekonomistów francuskich, plug motorowy, używany dotychczas na przestrzeniach o charakterze stepowym, daje możność przystępowania do pracy bez wielkiego zachodu, bez konieczności uregulowania całości gospodarstwa, przytem działa szybko i sprawnie. Rozstrój gospodarki rolnej w miejscowościach, gdzie odbyły się działania wojenne, sięga bardzo głęboko, i doprowadzenia

jej do stanu pierwotnego natrafia na duże trudności. Nie też dziwnego, że we współczesnej technice należy szukać środków zaradczych na wielką skalę, któreby sparaliżowały niszczące wpływy wojny. Wszędzie wyrażane są nadzieje, że technika, która dała taką potęgę żywiołowi zniszczenia, jakiego jesteśmy świadkami, pozwoli z równą łatwością odbudować z powrotem życie gospodarcze Europy.

Wydaje nam się, że zastosowanie orki motorowej powinno być uwzględnione przy rozważaniu działań, mających na celu doprowadzenie naszego kraju do stanu pierwotnego. Rekwizycya wojenna ogłociła z koni prawie całą Polskę, to samo dotyczy się furazów. Ceny siana i owsa, ze względu na trudności dowozu, będą prawdopodobnie wysokie, i wobec tego kalkulacja orki motorowej może wytrzymać rachunek w porównaniu ze zwykłą. Z drugiej strony pola tak są zniszczone przez okopy i postoje walczących armii, że trudno wyobrazić sobie, by najbardziej wytężona praca rolnika, nawet w normalnych warunkach gospodarki, mogła złagodzić skutki wojny, która takim brzemieniem zwałała się na naszą ojczyznę. Naodwrot obawiać się nawet należy upadku wydajności pracy rolnika, wytrąconego ze zwykłego trybu życia. Jeżeli więc zastosowanie orki motorowej przyczyniłoby się do wzmożenia tempa życia gospodarczego, jak na to liczą w Europie Zachodniej, należałoby pójść za tym przykładem.

ELEKTROTECHNIKA.

KOLEJKI DOJAZDOWE ELEKTRYCZNE.

Podał **Roman Podoski**, inż.

(Dokończenie do str. 46 w № 5 i 6 r. b.)

Koleje okręgów „Bonn-Stadt“, „Bonn-Land“ i „Sieg“, zostały uruchomione w r. 1911. Są to właściwie trzy oddzielne linie i przedsiębiorstwa. Zarząd jednak i Dyrekcja zjednoczone są w jednym ręku wraz z Dyrekcją Tramwajów miasta Bonn. Ogólna długość linii wynosi około 24 km, częściowo toru pojedynczego, przeważnie jednak podwójnego. Linia Bonn-Mehlen i Bonn-Sieg mają więcej charakter tramwajowy, tory leżą często na drogach, a tylko wyjątkowo na własnym plancie. Wagony niewielkie, dwuosiove, 24 miejsca siedzące, 19 stojących, ciężar 13,3 t, przyczepnych—10,7 t.

Na drogach zawieszenie drutu roboczego zwykle, na plancie własnym—łańcuchowe. Zaznaczyć należy, iż wagony mają osie stałe, nieruchome, a rozstaw kół 3,5 m i pomimo to przejeżdżają w mieście łuki o promieniu 18 m. Poza tem linii tych, jako dla nas mniej ciekawych, bliżej nie badałem. Natomiast linia Bonn-Koenigswinter, Siebengebirgsbahn, ogólnej długości 13,1 km, ma charakter kolejki i jest ze wszech miar ciekawa. Ruch ma wyłącznie pasażerski, wagony odchodzą z Bonn w pobliżu dworca głównego i biegną przez miasto po torach tramwajowych, przebywają Ren po moście i przechodzą następnie na plant własny. Linia jest wybudowana i eksploatowana narazie tylko do Oberdollensdorf (3—4 km od Koenigswinter), reszta w r. 1912 była dopiero budowana.

Linia jest przeważnie dwutorowa, tylko krótkie kawałki jednotorowe. Profil szyn normalny, jak w poprzednio opisanych kolejkach. Waga toru na metr bież. wynosi około 45 kg, podkłady są drewniane. Pochyłości dochodzą do 25%, łuki o promieniu do 60 m (ze zmniejszeniem szybkości przy przejeździe). Prąd stały o napięciu 1000 woltów (w mieście 500 wolt).

Pomimo braku ruchu towarowego, budynki stacyjne są dość duże, murowane, z mieszkaniami, w stylu i typie stacy na kolei Kolonia-Bonn. Domków dróżniczych niema. Stacje są odległe średnio co 2000 m.

Sygnalizację zastosowano elektryczną ręczną na liniach jednotorowych, na dwutorowych sygnalizacji żadnej niema. Między stacjami działają telefony. Drogi ważniejsze i ruchliwsze są zamykane ze stacy, pomniejsze drogi nie zamykane, na niektórych (nie wszystkich) zaprowadzona jest sygnalizacja dzwonekowa samoczynna.

Wagony motorowe i przyczepne jednej konstrukcji, 4-osiove, na wózkach. Liczba miejsc wynosi 52, waga wagonu motorowego 21,96 t, przyczepnego 13,50 t, rozstaw osi w wózkach 2,1 m, rozstaw czopów 7,0 m. Szerokość wagonu wynosi 2250 mm (wagony tramwajowe 2000 mm). Motory są dwa po 85—90 k. m. każdy. Regulacja uskutecznia się przy pomocy przekaźników. Przekaźniki są znacznie ulepszone, o wiele mniejsze i lżejsze, niż na kolei Kolonia-Bonn. Baterie akumulatorów niema, prąd do przekaźnika bierze się z sieci przez odpowiednie oporniki. Oświetlenie, ogrzewanie i przekaźniki przelączają się przy przejściu z 1000 woltów na 500 ręcznie, z 500 na 1000—samoczynnie. Regulator posiada 12 kontaktów jezdnych, motory zastosowano bocznikowe. Pierwszy kontakt na regulatorze daje prąd do przekaźników, dopiero drugi do motorów. Rączka regulatora jest tak urządzona, iż motorniczy musi naciskać na niej guziczek; jeśli go puści, wszystkie przekaźniki wyłączają się, i należy korbę odstawić na 0, aby znowu puścić prąd.

Hamulce są ręczne i powietrzne, ze sprężonym powietrzem. Wewnątrz wagonu są rączki, które pasażerowie, w razie niebezpieczeństwa, mogą pociąg zahamować. Pałaki są dwa, nożycowe. Za wyłącznik maksymalny służy amperomierz z dwiema wskazówkami; przy zetknięciu się wskazówek przerywa się prąd w przekaźnikach, które wszystkie prąd przerywają. Poza tem są bezpieczniki główne przy mo-

torach. Obręcze na kołach są półkolejowe (trochę węższe), grzebienie dostosowane do szyn rowkowych. Klasa jest jedna, z oddziałami dla palących.

Pociągi składają się albo z wagonu motorowego i przyczepnego, albo motorowego, 2-ch przyczepnych i drugiego motorowego. Regulacja odbywa się z przedniego wagonu.

Największa przepisana prędkość wynosi 50 km na godzinę, w rzeczywistości jednak jeżdżą z prędkością do 60 km na godzinę; średnia prędkość na własnym plancie wynosi około 30 km na godzinę. W dni zwykłe pociągi odchodzą co godzinę, w niedziele i święta co 1/2 godziny.

Zawieszenie sieci łańcuchowe, są dwa druty robocze każdy o przekroju 80 mm². Słupy żelazne, kratowe, są ustawione między torami co 50 m, z dwuramiennymi wysięgami. Łączniki pomiędzy szynami miedziane, skryte są pod łubkami.

Wagony są za lekkie, konstrukcja wózków i pudła nie dość mocna, skutkiem tego podwozia wykrzywają się, a złącza w ścianach pudeł rozluźniają się prędko. Cięższych wagonów nie można było zastosować z powodu konieczności przejazdu mostu na Renie, a przytem postawiono warunek, aby ciężar wagonu nie przewyższał 22 t. W czasie silnego ruchu wagony zabierają do 100 pasażerów. Bagaż przewozi się na przedniej platformie; opłata za bagaż stanowi koszt 1/2 biletu. Małe pakunki ręczne mogą być umieszczane w wagonie bezpłatnie. Amperomierze, jako automaty, okazały się niepraktyczne, nie radzą ich stosować.

Podmiejskie koleje Frankfurtu uruchomione zostały w r. 1910. Ruch przeważnie pasażerski, trochę towarowego odbywa się wagonami kolei państwowych. Linia biegnie z Frankfurtu do Heddersheim, a stąd w jedną stronę do Homburgu, a w drugą do Oberursel. Ogólna długość kolei wynosi 33,7 km. Linia jest w części jednotorowa, a w części dwutorowa. Prąd zastosowano stały przy napięciu 1000 woltów.

Szyny ważą 28,5 kg na metr bież., trawersy zastosowano żelazne, 19 sztuk na 15 m szyny. Złącza (Wechselstegverblatt) Harmana. Prawie cała linia posiada mniejsze lub większe pochyłości do 35%. Łuki są o promieniu do 180 m, na łukach stosuje się zmniejszona prędkość biegu pociągów. Szerokość wywłaszczenia i normalny profil są takie same, jak w poprzednio opisanych kolejkach, z tą różnicą, iż słupy stoją po bokach, odległość więc między osiami torów wynosi tylko 3,5 m. W mieście wagony biegną po torach tramwajowych i przechodzą przez łuki o promieniu do 18 m.

Na przystankach zbudowane są jak najprostsze domki drewniane, w rodzaju poczekalni. Dróżnicy domków nie mają. Przystanki rozstawione są średnio co 2—2,5 km.

Sygnalizacja jest tylko na liniach jednotorowych, wzdłuż linii zaprowadzono telefon z aparatami co 1 km. Przejazdy są nie zamykane, a tylko na najważniejszych urządzona jest sygnalizacja dzwonekowa.

Wagony dwuosiove posiadają 42 miejsca, klasa jedna, ciężar wagonu wynosi 15,7 t, rozstawa osi 3,3 m. Przyczepne wagony są także dwuosiove, po 48 miejsc; ciężar wagonu 9,2 t. Hamulce są ręczne, powietrzne (powietrze sprężone) i elektryczne. Motory są dwa po 85 km, zaopatrzone w bieguny dodatkowe. Regulator zwyczajny. Pałaki zastosowano dwa normalnej konstrukcji tramwajowej. Oświetlenie i ogrzewanie przelączają się automatycznie w obie strony. Dla ogrzewania zastosowano dwa obwody po 1,5 kW; ma to być w zupełności wystarczające. Obręcze półkolejowe, grzebienie dostosowane do szyn rowkowych. Kable przeprowadzono w wagonach wzdłuż ścian na podłodze, są one prawie niewidoczne, a w każdym razie nie zawadzają, chociaż siedzenia są

poprzeczne. Po tych samych torach biegną także wagony należące do miasta. Konstrukcja ich zewnętrzna i wielkość jest taka sama, ciężar jednak wynosi 17,2 t, pałaki — nożycowe.

Największa prędkość oficjalnie nie powinna przewyższać 35 km na godzinę, dochodzi jednak w rzeczywistości do 50, a nawet więcej kilometrów na godzinę. Średnia prędkość poza miastem wynosi około 32 km na godzinę. W dni zwykle pociągi odchodzą co 1/2 godziny w obie strony, w niedziele i święta co 10 minut, składają się one z wagonu motorowego i jednego do dwóch przyczepnych.

Zawieszenie zastosowano pojedyncze, ale ruchome w punktach zawieszenia. Drut roboczy jest jeden, o przekroju 80 mm², tylko na stacjach i na znaczniejszych pochylnościach podwójny. Całą sieć podzielono na 3 części. Przewody zasilające zastosowano nadziemne. Słupy kratowe ustawione są przy liniach dwutorowych po obu stronach plantu. Odwrotnie do sieci miejskiej, na torze własnym drut roboczy jest połączony z minusem źródła prądu a szyny z plusem. Zrobiono to dlatego, aby otrzymać większą różnicę potencjałów przy przejściu z napięcia niższego na wyższe i aby przelączenie samoczynne światła i ogrzewania tem pewniej działało. Łączniki szynowe miedziane skryte są pod łukami.

Wagony mają być za lekkie, dlatego też miasto zastoso-
wowało znacznie cięższe. Aczkolwiek zawieszenie sieci jest pojedyncze, iskrzenia znacznego niema, i sieć zachowuje się wogóle dobrze. Ślizgacze wytrzymują około 12 000 km. Izolacja sprawdza się co trzy miesiące. Wozy wieżowe chodzą po szynach. W warsztatach na 35 wagonów motorowych i 33 przyczepnych (łącznie z wagonami tramwajowymi w Homburgu) pracuje 8 do 10 ludzi (bez remiz). Obchodowy jest jeden na każde 8 km linii. Zużycie pracy wynosi około 45 watogodzin na tonno-kilometr. Przy jeździe z góry stosują hamulec elektryczny, poza tem powietrzny.

Kolej „Wiedeń-Baden“ została uruchomiona w r. 1907. Kolej ta ma bardzo silnie rozwinięty ruch towarowy. Wagony osobowe wychodzą w pobliżu Opernringu w Wiedniu i wchodzą do środka miasta. Ogólna długość linii 30,73 km jednotorowa, z wyjątkiem krótkiego odcinka dwutorowego. W Wiedniu zastosowano prąd stały o napięciu 550 V., poza miastem prąd zmienny jednofazowy—550 V., przy 15 okresach na sekundę, w Baden istnieje prąd stały o napięciu 550 V.

Szyny ważą 26,2 kg na metr bieżący. Profil, szerokość plantu i wywłaszczenia są takie same, jak w innych już opisanych kolejach. Podkłady drewniane. Największa pochylność wynosi 24%, najmniejszy promień przy wjeździe do miasta równa się 36 m, poza tem na linii 80 m. Prędkość przy przejeżdżaniu tych łuków zmniejsza się do 15 km na godzinę.

Budynki stacyjne są murowane, z poczekalniami, oddziałami towarowymi i mieszkaniami. Domków różniczych niema. Przystanki urządzone mniej więcej co 3,3 km.

Sygnalizacji specjalnej niema, są tylko telefony. Przejazdy są nie zamykane, na ważniejszych działają sygnały samoczynne, dzwonki i światła. Na przejazdach pociągi zwalniają bieg.

Wagony motorowe i przyczepne są 4-osiove, na 44 miejsc siedzących, 11 stojących, ogółem — 55, klasa jedna, są jednak oddziały dla palących. Obręcze na kołach są typu normalnego kolejowego, grzebienie dostosowane do szyn rowkowych. Motory są cztery po 45 km każdy. Motory jednego wózka stale połączone są w szereg, grupy 2 motorów, w szereg lub równolegle. Regulator dla prądu stałego — zwykły. Dla prądu zmiennego stosuje się transformator, który pozwala napięcie obniżyć do 400 woltów dla ruszania i podwyższać do 700 woltów dla osiągnięcia większej prędkości. Do prądu zmiennego zastosowano specjalny regulator. Pałaki są dwa nożycowe, ślizgacze miedziane. Hamulec zastosowano ręczny, powietrzny („Westinghouse“ powietrze rozrzedzone) i elektryczny. Ogrzewanie w wagonach odbywa się prądem o sile 10,8 A. przy 550 V., wystarcza to w zupełności. Ciężar wagonu motorowego wynosi 28,4 t, w tem urządzenie elektryczne 10,9 t, przyczepnego zaś 17 t. Poza tem są i mniejsze przyczepne wagony dwuosiove na 24 miejsca, ciężar ich 8 t. Szerokość wagonu 2,2 m, długość 12 m, rozstawa czopów—6 m.

Największa prędkość ruchu pociągów wynosi 50 km

na godzinę, średnia—około 25 km na godzinę. Pociągi składają się z wagonu motorowego i jednego do 2-ch, a nawet 3-ch przyczepnych. Odchodzą one w dni powszednie co 30 minut, w niedziele i święta częściej.

Zawieszenie drutu roboczego zastosowano zwykłe, drut jest jeden okrągły o przekroju 64 mm². Przewody wysokiego napięcia są nadziemne, wzdłuż linii są transformatory co 2 km. Słupy ustawiono żelazne, kratowe z wysięgami.

Budowa wagonów jest podobno za słaba, co powoduje znaczne koszty utrzymania i naprawy. Przyczyną się do tego także zbyt mała rozstawa czopów, powodująca nierówny bieg wagonu, a zdaniem Dyrekcyi, także i mała liczba okresów prądu, która przy ruszaniu podobno sprawia nierówny bieg i trzęsienie. Motory są o wiele za słabe, to też musiano dodać oddzielny wentylator elektryczny dla ich ochładzania. Ruszanie jest bardzo utrudnione, pociąg ma małe przyśpieszenie, stąd, przy dość znacznej maksymalnej prędkości wypada mała prędkość średnia. Pomimo to motory nie niszczą się prędko. Kolektory nie sprawiają żadnych trudności, obtacza się je po przebiegu 40 000 km. Nizkie napięcie przy jednym drucie roboczym daje oczywiście bardzo silny prąd na pałaku, co uniemożliwia stosowanie ślizgaczy aluminiowych; miedziane ślizgacze silnie scierają drut roboczy, same zaś nie wytrzymują więcej, niż 800 do 12 000 km. Duża siła prądu niszczy regulatory. Miałem sposobność oglądać taki regulator z zupełnie popalonymi kontaktami, które jednak nie uważano za nienormalnie zniszczone. Wobec podwójnej transformacji, zużycie mocy jest duże, około 65 wato-godzin na tonno-kilometr (w elektrowni).

W warsztatach na 20 wagonów motorowych i 40 przyczepnych pracuje 40 ludzi, poza tem w remizach 12 rzemieślników i 6 pucerów. Przy sieci pracuje w lecie 8 do 10, w zimie 7 ludzi. Wozy wieżowe, chodzące po szynach, ciągną konie. Każdy wagon idzie do remizy głównej po przebiegu 80 000 km, po 40 000 km podlega on rewizji.

Kolej państwowa Blankenese-Hamburg-Ohlendorf uruchomiona została w r. 1908. Kolej ta prowadzi z Blankenese przez Hamburg i Ohlendorf wzdłuż, a raczej na planicie kolei parowej. W Hamburgu wchodzi na stacje kolejowe. Bilety sprzedawane są nie w pociągach, lecz na stacji, jednym słowem jest to zwykła kolej normalna. Długość kolei wynosi 24,64 km toru podwójnego, szyny normalne kolei państwowych. Wagony II-ej i III-ej klasy są podzielone na przedziały, wejście urządzono z boku do każdego przedziału, poza tem jednak wewnątrz wagonu znajduje się z boku wązkie przejście, łączące przedziały ze sobą. Wagony mają 3 osie, a mianowicie: jeden wózek i w drugim końcu osi wolną. Łączą się ze sobą zawsze dwa wagony osiami wolnymi ku sobie: takie dwa ze sobą połączone wagony stanowią całość. Liczba miejsc (tylko siedzące) wynosi 128, ciężar 61 do 71 t (jest kilka różnych typów). Prąd stosuje się zmienny o napięciu 6300 V., przy 25 okresach na sekundę; motory różne: 3 po 115 k. m., lub 2 po 175 k. m., albo wreszcie 2 po 180 k. m.

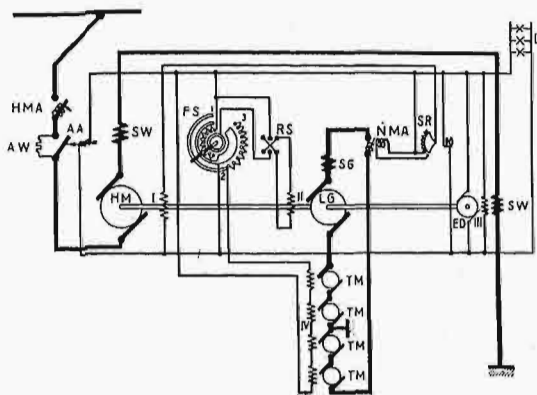
Obejrząc tej kolei dokładniej, ani też dostać danych eksploatacyjnych nie mogłem, gdyż cudzoziemcy muszą mieć pozwolenie, udzielone przez właściwą ambasadę.

W *Elektrotechnische Zeitschrift* w zeszycie 18 r. 1914 znajdujemy całkiem nowy system urządzeń elektrowozowych, który, o ile się okaże rzeczywiście praktycznym, może wywołać w całym kolejnictwie elektrycznym ogromny przewrót. Mam na myśli system, opatentowany przez inżyniera P. Amslera z Baden w Szwajcaryi i polegający na zastosowaniu do kolejnictwa dobrze znanego w górnictwie układu Leonarda.

Przy prądzie stałym obecnie prawie wyłącznie stosuje się w kolejnictwie stopniowanie prędkości przez przelączenie motorów wozowych w szereg i równolegle. Dla zmniejszenia siły prądu w chwili ruszania oraz uniknięcia silnych szarpnięć włącza się w obwód oporniki, które, w miarę nabierania prędkości przez wóz, stopniowo wyłączają się. Do tego dodawane bywa zwykle, dla największej prędkości, osłabienie pola magnetycznego. Oczywiście jest, iż oporniki powodują dość znaczne straty i nie pozwalają uniknąć silnych skoków prądu w chwili ruszania pociągów. Wóz tramwajów miejskich, np. warszawskich bierze z sieci w chwili ruszania około 45 amperów przy napięciu 570 woltów. Wtedy w obwód włączony jest opór dodatkowy

9,4 oma. W opornikach tych zamienia się bezużytecznie na ciepło okragło 19 kW., tak, iż wóz z wziętych z sieci 25,65 kW. zużywa na właściwe ruszanie tylko około 6,6.

Zwykły regulator, stosowany na wozach tramwajowych, nie może być użyty przy silnych motorach i znacznych prądach. Stosowane wtedy przełączanie przy pomocy przekaźników rozwiązuje sprawę tylko częściowo, gdyż prąd, w chwili przejścia z połączenia szeregowego na równoległe, trzeba przerwać, co zwłaszcza przy wyższym napięciu, sprawia znaczne trudności. To też najwyższe napięcie prądu stałego, jakie dotychczas było stosowane, nie przewyższa w Europie 1650 a w Ameryce 2400 woltów.



HM—silnik zasilany prądem wysokiego napięcia; LG—prądnica Leonarda; ED—prądnica wzbudzająca; TM—silniki przy osiach lokomotywy; HMA—samoczynny wyłącznik wysokiego napięcia; NMA—samoczynny wyłącznik niskiego napięcia; AA—samoczynny przerywacz rozrusznikowy; FS—nastawnica jazdy; 1, 2—wzmocnienie pola w prądnicy Leonarda; 3, 3—osłabienie pola w silnikach poruszających lokomotywę; AW—opór rozrusznikowy; RS—przełącznik dla kierunku jazdy; SR—regulator pośpieszny; L—lampy; I, II, III, IV—uzwojenie wzbudzające silników; SW—uzwojenie szeregowe do ruszania; SG—uzwojenie szeregowe prądnicy.

Rys. 9.

System Amslera polega na umieszczeniu na wozie przetwornicy, złożonej z silnika do wysokiego napięcia (w razie napięcia wyższego jak 3000 woltów stosuje Amsler dwa silniki na wspólnym wale, połączone w szereg), oraz bezpośrednio z nim sprzężonej prądnicy Leonarda i małej dynamomaszyny, wytwarzającej prąd o stałym napięciu, potrzebny dla oświetlenia oraz wzbudzania. Silnik wysokiego napięcia, prądnica duża i silniki wozowe są wzbudzone prądem tej małej dynamomaszyny; pozatem silnik i prądnica duża mają jeszcze dodatkowe wzbudzenie głównikowe (rys. 9).

Zalety tego układu są oczywiste: regulowanie prędkości oraz ruszanie z miejsca skutecznia się przez zmianę wzbudzenia i napięcia, unika się więc znacznych strat w opornikach: wóz bierze z sieci tyle siły, ile jej rzeczywiście potrzeba (a zatem dla wozu tramwajowego np. 6,6 Kw.), przez co ustają znaczne wahania obciążenia w elektrowni. Regulator jest tu prosty i lekki od siły elek-

ktrowozu prawie niezależny, napięcie może być znacznie podwyższone np. do 5000 woltów.

Sprawność takiego zespołu jest dość wysoka: wynosi ona np. dla zespołu 170-kilowatowego, mierząc między siecią a kołami elektrowozu, przy obciążeniu silników wozowych do 60 koni—60%, do 100 koni—70% do 150 i 200 koni—75%, do 400 koni—72%, jest więc nawet od sprawności zwykłego wozu znacznie wyższa.

Ciężar całkowitego elektrycznego urządzenia wozu, zaopatrzonego w 4 silniki po 37,5 kilowatów każdy, wynosi 9000 kg, jest więc od ciężaru zwykłego urządzenia tejże mocy nieco większy. Wymiary przetwornicy są takie, iż może ona być umieszczona na podwoziu, pod pudłem wozu.

Ciężar lokomotywy o mocy 2240 kilowatów wynosić ma 13000 kg.

Dotychczas tylko koleje podziemne w Paryżu posiadają jedno takie urządzenie: próby porównawcze, wykonane tamże, wykazały oszczędność w zużyciu energii wynoszącą 20%; przy zaopatrzeniu w tego rodzaju urządzenie wszystkich wozów kolei podziemnej wypadłaby oszczędność w ciągu roku wynosząca 20 milionów kilowatt-godzin.

Na podstawie powyższych opisów można już dojść do paru wniosków i wskazówek dla nowych kolejek podziemskich:

1) Szyny należy stosować ciężkie, nie lżejsze jak 27—30 kg na metr.

2) Wszystkie bez wyjątku kolejki dążą do możliwego zwiększenia tak maksymalnej jak i średniej prędkości, która nie może być mniejszą jak np. 30 km na godzinę. Przy budowie często określano zbyt niską prędkość największą, więc przy eksploatacji wypada przeważnie znacznie ją zwiększać.

3) Elektrowozy winny być budowane nadzwyczaj mocne, motory silne. Gdzie tylko zastosowano wozy lżejsze, tam wszędzie uskarżają się na małą ich trwałość i niespokojny bieg. Zbyt słabe motory ulegają częstym uszkodzeniom i, nie nadając wozom dostatecznego przyspieszenia, nie pozwalają osiągnąć dostatecznej średniej prędkości.

4) Zwykłe zawieszenie sieci jest dla większych prędkości niedostateczne, powoduje ono silne iskrzenie. Należy więc wyłącznie stosować zawieszenie t. zw. wielokrotne czyli łańcuchowe.

5) Przejazdy, pomimo znacznych prędkości i dużej gęstości ruchu nie koniecznie muszą być zamykane: wystarczy przeważnie dobra samoczynna sygnalizacja.

Co do wysokości napięcia, to była ona ograniczona z jednej strony niemożnością zbudowania dobrych silników dla wyższych napięć, po drugie zaś tem, iż poczynając od 1000 woltów, urządzenie zaliczono już do rodzaju urządzeń o napięciu wysokim, które innym podlegają przepisom.

Od r. 1912 jednak daje się spostrzedz znaczny postęp. Dziś napięcia niższego jak 1200 woltów nikt już nie stosuje, kolej zaś np. Rzym-Fresinone, znajdująca się obecnie w budowie, będzie zasilana prądem o napięciu 1650 woltów.

ROZWÓJ LAMPY ŻAROWEJ.

Już w r. 1844 Justus v. Liebig przepowiedział zastosowanie lampy żarowej. W rok zaś później Grove opisał lampę żarową, składającą się z drutu platynowego, zamkniętego w naczyniu szklanym z rozrzedzonym powietrzem. Naczynie to było obrócone do góry dnem i hermetycznie zamknięte wodą. Źródłem prądu był element Grovego. Jednakże lampa ta nie znalazła zastosowania praktycznego, gdyż oświetlenie takie było zbyt kosztowne. W tymże mniej więcej czasie opisał Moleyns lampę platynową, składającą się ze spirali platynowej, do której końców był doprowadzony prąd. Celem zwiększenia skutku zarzenia przymocował Moleyns nad drutem platynowym rurkę z proszkiem węglowym, który spadając na spiralę, spalał się, dając silne światło. Jednakże i ta lampa nie znalazła zastosowania z powodu zbyt silnego ogrzewania się szkła i szybkiego rozpylania się drutu (rys. 1).

W latach 1877/8 wystąpili Sawyer & Mann i Edison

z nowym typem lampy, w której prąd elektryczny rozżarzał drut platynowy lub węglowy w próżni. Właściwymi założycielami przemysłu lamp żarowych węglowych są Savayer i Mann, gdyż oni to pierwsi, co prawda przypadkowo, podali sposób przygotowania nitki węglowej. Nie mając sposobu wytworzenia próżni, a chcąc zabezpieczyć nitkę od wpływu tlenu powietrza, napełniali bańkę szklaną gazem świetlnym; gdy, żarząc nitkę zauważyli, że pokrywa się ona drobnymi cząstkami węgla, zaczęli stosować ten sposób do wyrównania nierówności nitki. Edison zaś pierwsze swe doświadczenia rozpoczął od nitki metalowej, prędko jednak przeszedł również do stosowania nitki węglowej.

Należy tu również wspomnieć Swana, Stara i Kinga, Goebbla i Lodyguinea, którzy przyczynili się do ulepszenia lampy węglowej.

Zasługa praktycznego zastosowania elektryczności nale-

zy się jednak Edisonowi, który po raz pierwszy zastosował praktycznie prawa Kirchhafa, oświetliwszy w r. 1879 statek „Columbia“ lampkami żarowymi.

Lampy łukowe były znane wcześniej i do pewnego stopnia już używane w praktyce.

W r. 1897 Nernst zbudował lampę swego imienia, która jednak nie znalazła szerszego zastosowania prawdopodobnie z powodu zbyt długiego rozpalania. Lampa Nernsta rozpraszała przytem zbyt wiele energii cieplnej dookoła, gdyż paliła się na powietrzu, w próżni bowiem nitka w tych warunkach dysocjuje.

W dwa lata później Auer v. Welsbach znalazł wśród metali, należących do grupy platyny, metal osm, który nadał się do wyrobu nitki lamp żarowych i zbudował lampę osmową.

W r. 1903 zjawia się lampa tantalowa wynalazku Werner v. Boltona, a w r. 1905 lampa wolframowa, która do dziś jeszcze zajmuje miejsce naczelne. Lampy tantalowe od razu były wykonane z drutu ciągnionego, gdyż metal ten walcował się i ciągnął.

Ciała nadają się do oświetlenia w zależności od ich własności promieniowania. Do dziś dnia jednak nie znamy ciała, któreby, będąc silnie ogrzane, dawało li tylko promienie świetlne (o długości fali od $0,4 \mu$ do $0,8 \mu$). Wszystkie inne promienie o długości fali powyżej $0,8 \mu$ lub poniżej $0,4 \mu$ są niewidoczne dla oka. Stosunek energii promieni świetlnych do energii promieni niewidocznych charakteryzuje wartość danego ciała do oświetlenia.

Według praw Lummera o rozdziale energii w widmie metali, energia maksymalna jest proporcjonalna do 6 potęgi temperatury bezwzględnej i iloraz temperatury bezwzględnej przez długość fali, przy której energia osiąga maximum, jest wielkością stałą.

Widać więc stąd, że ciała, posiadające wysoką temperaturę topnienia, najlepiej nadają się jako źródła światła, gdyż z jednej strony dają największą ilość energii, z drugiej zaś strony maximum owej energii leży w granicach krótkich fal, a więc w granicach widzialnych dla oka.

Prawa te nie były jeszcze znane, gdy Auer v. Welsbach wynalazł swą lampę osmową, uczynił on to na drodze czysto doświadczalnej.

Sposób otrzymania nitki z osmu został również wynaleziony przez Auera. Polegał on na tem, że mieszano osm w postaci bardzo drobnego proszku z organicznymi składnikami i z otrzymanej w ten sposób pasty wyciskano nitki. Nitki te ogrzewano bez dostępu powietrza, tak że w ten sposób wydzieliał się węgiel z części organicznych i nitka składała się z węgla i osmu. Następnie nitka ta podlegała żarzeniu w atmosferze gazów utleniających, np. pary wodnej, skutkiem czego węgiel się spalał, metal jednak był zabezpieczony od utlenienia. Z tantalem sprawa przedstawiała się inaczej, gdyż dał się obrabiać i wyciągać w cienkie druciki.

Wolfram poddany został obróbce sposobem wskazanym przez Auera, lecz ilość utleniającego gazu musiała być znacznie zmniejszona, gdyż wolfram, jako metal mniej szlachetny, niż osm, łatwiej się utleniał.

Dla otrzymywania nitki wolframowych, niezależnie od sposobu, podanego powyżej, stosowano wiele innych metod. A więc np. otrzymywano plastyczną masę z koloidalnego wodnego roztworu wolframu. Następnie próbowano metodę poddawania, która polegała na tem, że wolfram osadzano cieniłą powłoką na nitkach węglowych, a węgiel następnie przez żarzenie i metodę chemiczną usuwano. Sposób ten nie dał dobrych wyników i został prędko zarzucony. Również próbowano otrzymywać nitki z tlenku wolframu, przyczem ciało wiążące było usuwane przy pierwszym żarzeniu, tlenek zaś wolframu odtleniał się. Sposób ten doprowadził do wytwarzania cienkich drutów z wolframu, który do tego czasu był uważany za niemożliwy do obróbki. Choć już w roku 1893

Moissan podaje, że wolfram daje się obrabiać mechanicznie, lecz dopiero w latach ostatnich wynaleziono narzędzia, pozwalające wyciągać cieniłą nitkę wolframową.

Ciągnione nitki wolframu są o wiele mocniejsze od prasowanych, a nawet od nitki stali, jak podaje poniższa tablica:

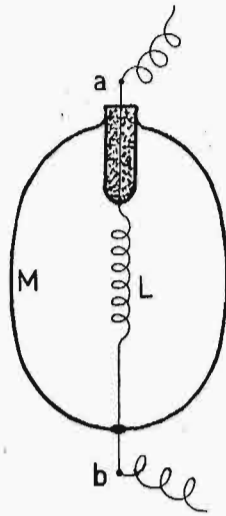
	Wolfram	Stal
średnica.	0,20 mm	0,20 mm
wytrzymałość na rozzerwanie	240 kg/mm ²	80 do 130 kg/mm ²
spółczynnik sprężystości E	37600 "	22800 "
"	G 9000 "	8500 "

Nitki przygotowane z czystego wolframu podlegają pod wpływem prądu zmiennego krystalizacji, gdyż, jak wiadomo, czynniki mechaniczne i termiczne jej sprzyjają. Pod wpływem prądu zmiennego oddzielne nitki, poddawane działaniu pola magnetycznego, przesuwały się prostopadle do osi nitki, co prowadzi do jej zerwania (rys. 4).

Dodanie połączeń rzadkich metali ziemnych usuwa do pewnego stopnia te własności wolframu. Nitki prasowane z powyższą domieszką dają się giąć na zimno.

Takież zjawisko rozpadania przy krystalizacji zauważył się daje przy tantalu.

Przy prądzie stałym nitka w niektórych miejscach grubieje, w innych staje się cieńsza (rys. 5).



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.



Rys. 7.



Rys. 8.

Poniżej podajemy kilka mikrofotografii nitki wolframowej:

Rys. 2 wskazuje prasowaną nitkę wolframową przed użyciem, rys. 3 też nitkę po 600 godzinach, zaś rys. 4 po 1000 godzinach żarzenia prądem zmiennym. Rys. 5 nitkę wolframową po 1000 godzinach żarzenia prądem stałym, rys. 6 nitkę wolframową z domieszką rzadkiego metalu ziemnego po 1000 godzinach palenia prądem zmiennym, która niczem się nie różni od nitki świeżej. Rys. 7 i 8 wskazują drucik wolframowy przed i po żarzeniu go prądem zmiennym.

Zwrócić należy jeszcze uwagę, że osm należy do dość drogich metali i znajduje się w bardzo małych ilościach w miejscowościach, gdzie jest platyna (Ural). Tantal również jest dość rzadkim i znajduje się przeważnie jako tantalit. Wolfram zaś spotyka się bardzo często jako połączenie z wapniem, żelazem lub manganem.

Z powyższego przedstawionego historycznego rozwoju lampy metalowej wynika, że wynalazek tej lampy przypisać należy Aueroi v. Welsbach. I tak jak przewrót w oświetleniu gazowym, tak również i w oświetleniu elektrycznym żarowym jemu zawdzięczamy.

F.

DROBNE WIADOMOŚCI.

Sprawozdanie z posiedzenia Koła Elektrotechników z d. 17 lutego r. b. Po przeczytaniu sprawozdania z posiedzenia odbytego w d. 30 stycznia, Zarząd zakomunikował o rozestaniu listów do członków Koła w sprawie wygłaszania na posiedzeniach miesięcznych stałych referatów sprawozdawczych i o mającej się odbyć wycieczce do warsztatów tramwajowych, poza tem Zarząd zawiadomił o zaproszeniu kol. Wysockiego, Opęchowskiego i Potempskiego do wygłoszenia zbiorowego referatu sprawozdawczego z ostatniego zjazdu w Piotrogradzie.

Następnie zabrał głos kol. A. Kühn i wygłosił przed bardzo licznym audytoryum niezmiernie interesujący referat o „Widoku rozwoju przemysłu elektrotechnicznego na ziemiach polskich“.

Prelegent nawiązał treść swego odczytu do cyklu prelekcji, urządzanych przez prezydium posiedzeń technicznych, a wygłaszanych na tygodniowych zebraniach członków Stow. Techników.

Inż. A. Kühn przedewszystkiem objął rzutem oka rozwój wszechświatowego przemysłu elektrotechnicznego i przy pomocy treściwych danych statystycznych wykazał walkę konkurencyjną, odbywającą się od szeregu lat między dwoma potentatami przemysłu elektrotechnicznego, Stanami Zjednoczonymi Ameryki Północnej i Niemcami.

Te dwa kraje produkują około 60 proc. wszystkich urządzeń elektrotechnicznych. Roczna wytwórczość wszechświatowa w dziedzinie przemysłu elektrotechnicznego dochodzi do potężnej sumy — kilku miliardów franków.

W Stanach Zjednoczonych na jednego mieszkańca rocznie zapotrzebowanie urządzeń elektrotechnicznych wyraża się liczbą 20 franków.

Na obszarze ziem polskich rocznie jeden mieszkaniec zużywa średnio maszyn elektrycznych, kabli, żarówek i t. p. za półtora franka.

Ale i nasz naród idzie z postępem, w niedalekiej przyszłości i my będziemy w stanie wykazać większą konsumpcję. Według przybliżonych obliczeń prelegenta, ziemie polskie w okresie 30 lat mogłyby wykazać zapotrzebowanie maszyn i t. p. na 200 milionów franków rocznie. A zatem — co za perspektywa dla rodzimego przemysłu! Bądźmy zdolni tylko wytworzyć tyle, ile sami zużyjemy.

Głównym surowcem w przemyśle elektrotechnicznym jest miedź. Podobno ziemie nasze zawierają duże miedzianki, a zatem przemysł nasz mógłby oprzeć się na samym surowym materiale.

Sprawa ta jest doniosłej wagi.

W dobie obecnej Królestwo produkuje w dziedzinie przemysłu elektrotechnicznego za 7 milionów rubli, z tego dwie trzecie wywozi do Rosji. Główny zaś import do Królestwa płynie przeważnie z Niemiec.

Królestwo Polskie posiada kilka fabryk wyrabiających specjalne artykuły, jako to: aparaty, żarówki, węgle do lamp łukowych, rurki izolacyjne i t. p., ale brak nam jednak większych fabryk maszyn elektrycznych.

Przechodząc do ogólnej elektryfikacji kraju, prelegent wykazał konieczność zajęcia się tą sprawą przez przyszłe nasze instytucje krajowe. Aby zaś przygotować dla nich odpowiednie materiały i dane, narazie trzeba powołać do życia taką organizację, która specjalnie zajęłaby się temi sprawami.

W ożywionej dyskusji nad wygłoszonym referatem zabierało głos kilku kolegów: Kol. Ruśkiewicz dał przegląd rozwoju przemysłu elektrotechnicznego w Królestwie i zakomunikował swoje poglądy co do potrzeby organizowania specjalnych fabryk przewodników i maszyn.

Kol. Gnoiński wyjaśnił, dlaczego przemysł elektrotechniczny w Królestwie dotychczas nie mógł się należycie rozwinąć.

Kol. Rotmil sięgnął pamięcią w lata ubiegłe i stwierdził słaby rozwój elektryfikacji naszych miast i miasteczek.

P. D. Sączewski mówił o ustawie celnej w Stanach Zjednoczonych i przytaczał charakterystyczne epizody ze stosunków handlowych między Niemcami i Stanami Zjednoczonymi.

Kol. Jackowski ze względu na doniosłość wniosków postawionych przez referenta i na bogactwo treści wygłoszonego odczytu, proponuje zorganizowanie kilku specjalnych posiedzeń Koła dla rozpatrzenia materiału przedstawionego przez prelegenta.

Koledzy Podoski i Pożaryski przyłączyli się do tych wywodów, w wyniku organizacje tych posiedzeń powierzono Zarządowi Koła.

W końcu posiedzenia kol. St. Śliwiński demonstrował zamek elektryczny własnego pomysłu. Nowa konstrukcja uzyskała patenty w Państwie Rosyjskim i Niemczech.

Wynalazca zaznaczył, że zamek swój uważa za rozwiązanie pewnej „łamiągówki“, a poza tem abstrahuje od wszelkich korzyści finansowych, jakie mogłyby wynikać z masowej produkcji nowej konstrukcji. A szkoda!...

Na tem posiedzenie zamknięto.

J. K.

Nowa lampa kwarcowa na 500 woltów. *Electrot. Anzeiger* podaje pod nazwą „lampy tramwajowej“ lampę, zbudowaną przez

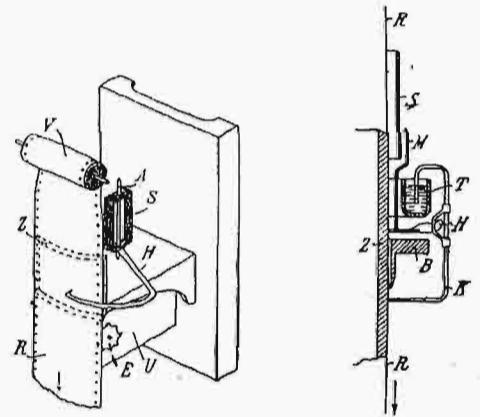
Westinghouse Cooper Hewitt Comp. Wygląda ona jak zwykła lampa łukowa. W górnej jej części znajduje się opór i dławik połączone w szereg z lampą. Ta ostatnia nie posiada części ruchomych i nie zapala się przez pochylenie.

W stanie chłodnym rurka wypełniona jest całkowicie rtęcią. Niezbędny do zapalenia rozdział słupa rtęci wywołany jest przez oporniczek, który działa w ten sam sposób, jak w lampie Nernsta, rtęć wyparowuje w połowie rurki. Czas rozpalania wynosi 15 sekund. Tworzący się w ten sposób łuk powiększa się stopniowo, aż wreszcie cała rurka świeci. Wtedy dopiero oporniczek zostaje samoczynnie wyłączony. Lampa zużywa przy 500 woltach 1,5 ampera i daje 1200 świec.

Odnawianie żarówek. Krüger podaje następujący sposób odnawiania żarówek. Gruszka otwiera się na śpicu i tędy też wprowadza się nową nitkę, która łączy się z drutami doprowadzającymi prąd. Gruszkę taką wprowadza się do zamkniętej skrzynki cokółem do góry tak, aby ten ostatni wystawał, i nazewnątrz skrzynki doprowadza się temperaturę wewnątrz skrzynki od 270 do 320°. Przy tej operacji kąt wysusza się, a następnie czarny osad z gruszki zostaje usunięty. Można również przez otwór w gruszce wprowadzić rurki, które doprowadzają prąd powietrza gorącego. Czasami lampę ogrzewają dopiero wtedy, gdy jest połączona z pompą. Niektórzy wprowadzają spiralę drucianą w pobliżu kitu. Spirala ta jest ogrzewana prądem elektrycznym i suszy go przez promieniowanie. Sposób ten ma tę zaletę, że wysusza stopniowo i jednostajnie.

Przyrządy samozapisujące. A. Palen podaje wykonane przez firmę Hartmann i Braun przyrządy samozapisujące.

Urządzenie takie jest przedstawione na rysunku. Składa się ono z rolki *V*, na której jest nawinięty pasek papieru *R*. Przy pomocy kółka ze sztyfcikami *E*, obracanego przez mechanizm zegarowy *U*, papier odwija się z rolki *V*. Wskazówka *H* z piórem, przymocowana do układu ruchomego, kreśli linię w prostolinijnym układzie współrzędnych. Pióro *K* leży w widelkach wskazówki *H*, a w górnej części w odejmowanym naczyniu *T*, z którego splywa farba przez syfon.



Urządzenie zapisujące z mechanizmem zegarowym i opornikami stanowi dolną część przyrządu a urządzenie pomiarowe stanowi górną część przyrządu. Mechanizm zegarowy nakręca się raz na miesiąc, przy prędkości przesuwania papieru 60 mm na godzinę. Jest jednakże w przyrządzie przekładnia, pozwalająca zmniejszyć prędkość do 10 mm na sekundę.

Wszystkie przyrządy mają silny mechanizm pomiarowy, aby usunąć wpływ tarcia pióra na ustawienie wskazówki.

Wpływ reflektorów i osłon na trwałość żarówek badał G. Sunden. Pierwsze doświadczenie wykonał on, umieszczając lampę w rurce metalowej z izolacją cieplną, tak, że wewnątrz utrzymywała się stale temperatura 200° C. Przy drugim doświadczeniu paliły się lampy na powietrzu przy temperaturze około 20° C, a w trzecim temperatura gruszki utrzymywana była przy 2,5° C. przez doprowadzenie wody zimnej. Wytrzymałość mechaniczna żarówek była wypróbowywana przez specjalny uderzak. Liczba godzin palenia w pierwszym przypadku wyniosła 40 godzin, w drugim—2800, a w trzecim lampka paliła się jeszcze znacznie dłużej i pomimo to nitka nie zerwała się.

Zjawisko to daje się wytłumaczyć tem, że przy utrudnionem ochładzaniu się bańki zmniejsza się próżnia żarówki, gdyż szkło staje się do pewnego stopnia porowatym i do wnętrza przenika powietrze. Szczególnie daje się to zauważyć przy żarówkach wieloświecowych (wyżej 300 świec). O ile lampa taka pali się w kołpaku zamkniętym, to po 35 minutach temperatura wewnątrz wzrasta do 70° C, i lampa pali się słabiej.

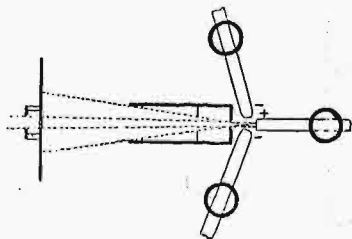
Dlatego też Sunden radzi używać osprzęty bez szkieł ochronnych i reflektorów.

Wyniki prób żarówek matowych. A. J. Mackower i M. A. Oschwald przeprowadzili badania rozkładu światła 4-ch typów żarówek przezroczystych i półmatowych. Siła światła w kierunku poziomym skutkiem matowania zmniejszyła się o 10%, w pionowym zaś zwiększyła się o 20%. Średnia półsferyczna siła światła zmniejszyła się z 77,5 na 67,9 jednostek. Krzywa rozkładu światła jest o wiele więcej jednostajna dla żarówek matowych, chociaż te ostatnie w stosunku do przezroczystych dają siłę światła od 10 do 20% mniejszą. Skutkiem rozmaitych postaci i grubości nitki a także matowania, krzywe rozkładu światła są różne. Dla żarówek węglowych stosunek siły światła matowej i przezroczystej gruszki jest od 0,68 do 0,85. Poniżej podana tabliczka daje nam rozkład światła dla lampy wolframowej:

Kąt odchylenia od pionu	Względna siła światła w lampie przezroczystej	matowej
0	100	90,8
10	99	85
20	93	76,6
40	72	61,7
60	49,5	48
80	26	35
90	20,5	34

Silniki jednofazowe do podnośników. Firma Siemens-Schuckert wykonała dla prądu jednofazowego silnik pod nazwą „Typ Prox“, który przy puszczeniu w ruch pracuje jako silnik repulsyjny, a przy 3—4% poniżej synchronizmu przełącza się specjalnym przyrządem, wprawianym w ruch siłą odśrodkową, krótko zwierającym na silnik indukcyjny. Stójnik i wirnik zbudowane są zwykłym sposobem i posiadają zwykłe uzwojenie silników prądu stałego, przy czym kolektor ma dwie szczotki postawione pod kątem 180°. Silniki tego rodzaju budowane są na 0,5 do 14 k. m. dla napięć 110, 220 i 550 wolt i dla 42 i 50 okresów na sek. Silniki poniżej 6 k. m. posiadają 2 uzwojenia na stójniku, przy czym szczotki są nieruchome. Prąd ruchowy nie jest zbyt wielki. Większe silniki puszczone są w ruch przez przestawienie szczotek. Siła prądu przytem jest 1,7 razy większa od normalnej przy podwójnym momencie.

Światło łukowe jako jednostka oświetlenia. Żarówka jako jednostka światła nie jest odpowiednia, a to z tego względu, że trudno jest utrzymać stałą temperaturę oraz promieniowanie powierzchni nitki, jak również otrzymać temperaturę 2000° dla osiągnięcia światła białego. Już w r. 1892 proponował Blondel zastosowanie światła łukowego jako jednostki światła. Po całym szeregu doświadczeń udało się J. F. Forrestowi osiągnąć układ, pozwalający korzystać ze światła łukowego jako z jednostki światła. Urządzenie składa się z 2-ch węgli połączonych z biegunem ujemnym źródła prądu i 1-go z dodatnim. Węgłe ujemne leżą w jednej płaszczyźnie z do-



datnim i każdy tworzy z nim kąty po 100° (rys.). Światło krateru przechodzi przez otwór 1 mm średnicy w dyafragmie niklowej i przesuwając rurkę i pada na ekran w odległości 15 cm. Ekran ten, zaopatrzone w otwór, przepuszcza już światło do fotometru. Najlepiej nadają się dla stałości łuku węgle o średnicy 6—7 mm i sile prądu od 6 do 10 amp. Średnia siła światła, a właściwie średnią jasność powierzchni wypada 162 świece normalne na mm². Doświadczenia prowadzone później z różnymi gatunkami węgla, dały różnice mniejsze niż 0,5% od wielkości wyżej podanej.

Wielkie silniki synchroniczne prądu trójfazowego dostarczone zostały przez firmę Siemens-Schuckerta do południowej Afryki. Maszyny te przy 3000 obr./min, 1700 v., 50 ω mają moc 2550 k. m. przy $\cos \varphi = 1$, lub 2150 k. m. przy $\cos \varphi = 0,85$. Największe obciążenie, jakie maszyny te mogą znieść w ciągu 1/2 godziny wynosi 3200 k. m. przy $\cos \varphi = 1$, lub 2700 k. m. przy $\cos \varphi = 0,85$.

Przy 15 Kw. energii do wzbudzenia, całkowity współczynnik wydajności przy pełnym obciążeniu i $\cos \varphi = 1$ wynosi 95,5%. Do puszczenia w ruch służy generator o mocy 5,5 KVA, poruszany przez silnik asynchroniczny. Silnik synchroniczny, zupełnie wzbudzony, przyłącza się do generatora, który powoli puszcany jest w ruch, dopóki nie otrzyma się napięcia normalnego i liczby okresów. Gdy silnik synchroniczny obraca się już synchronicznie, przyłączamy go do sieci.

Zarządy elektrowni miejskich w Stanach Zjednoczonych. Z 4774 elektrowni w Stanach Zjednoczonych, 29% znajduje się w rękach różnych towarzystw, 48% w rękach osób prywatnych i 23% w rękach miast. Jeżeli podzielimy miasta na grupy według liczby mieszkańców, otrzymamy następujące liczby:

Liczba mieszkańców	Miejskie	W rękach towarzystw	Prywatne	Ogólna liczba
1000 — 5000	868	682	1942	3492
5000 — 10000	131	284	230	645
10000 — 50000	54	325	138	517
50000 — 100000	4	54	6	64
wyżej 100000	2	49	5	56
Suma	1059	1894	2321	4774

Większość elektrowni, należących do towarzystw, leży w Nowej Anglii i Wschodnich Stanach, większość zaś prywatnych w Południowych Stanach. Liczba procentowa elektrowni w rękach towarzystw wzrasta z liczbą mieszkańców i osiąga 87% w miastach z ludnością wyżej 100000, gdy natomiast w miastach z ludnością niżej 10000 wynosi zaledwie 20%. Elektrownie w rękach prywatnych przeważają w miastach z ludnością 10000 i stanowią 55%, w wielkich zaś miastach z ludnością wyżej 100000 stanowią tylko 10%. W rękach zaś miast znajduje się od 3 do 25%.

Koleje elektryczne bez szyn. Koleje elektryczne bez szyn są 3-ch typów: 1) układ z wagonikiem kontaktowym, 2) układ z pętlą lub rolką i 3) układ, przedstawiający kombinację powyższych dwóch typów

Przewód górny zwykle jest podwójny, ułożony w odległości od 15 do 50 cm jeden obok drugiego, na wysokości 5 do 6 m od powierzchni jezdni. Przeważnie używany jest prąd stały o napięciu 500 do 600 woltów, jednakże spotyka się prąd jednofazowy o napięciu 1000 woltów i 50 okresach.

Najważniejszą częścią wszystkich urządzeń jest odbieralnik prądu. W systemie Stolla mały wagonik na 4 kółkach biegnie po obu przewodach górnych. Połączony on jest giętkim dwubiegunowym kablem z kontaktem nad budką kierownika wagonu. Kabel ten utrzymywany jest w stanie napięcia przez przeciwwagę. Przy spotkaniu dwóch wagonów wymieniają się wózki kontaktowe. Schiemann stosuje kontakt ślizgowy, który wykonany jest jak zwykły ślizgacz tramwajowy. Na końcu tegoż zamiast kółka mamy dwa widełkowate, izolowane od siebie drążki, połączone poprzeczką, które są przyciskane do przewodów górnych. Tego rodzaju kontakt umożliwia boczne przesunięcia wagonu do 3,5 m w każdą stronę. Przy spotkaniu 2-ch wagonów jeden z nich opuszcza pałąk. Koehler umieszcza druty robocze jeden nad drugim. Na górnym ujemnym drucie biegną dwa kółka, na dolnym zaś, dodatnim, 2 małe ślizgacze, dociskane od spodu, przy czym kółka i ślizgacze połączone są sprężynowo. W tym układzie, przy spotkaniu dwóch wagonów, wymieniają się odbieralniki prądu.

Co się tyczy kosztów urządzenia, to sieć powietrzna (2 przewodniki) kosztuje od 8000 do 12000 mar., budynki, urządzenia stacyjne i t. p. dla długości linii 3 do 8 km 4000 mar. na 1 km. Wogóle należy liczyć średnio 25000 do 30000 mar. na 1 km, włącznie z wagonami. Średnia prędkość jazdy wynosi od 10 do 15 km na godzinę.

Co zaś do kosztów napędu i utrzymania urządzenia w dobrym stanie, możemy podać następujące liczby: ogólny zarząd 3 do 4 fen., utrzymanie personelu i obsługi 10 do 15 fen., zużycie prądu 400 do 1000 W na 1 wagonokilometr. Utrzymanie w porządku sieci powietrznej kosztuje 1 fen., zużycie gumy 6 do 8 fen., utrzymanie wagonu 4 do 6 fen., budynków stacyjnych 1/2 do 1 fen. na wagonokilometr. Zużycie drogi liczyć należy 10 do 12 fen. Ogółem więc koszt napędu wynoszą średnio w liczbach okrągłych 33 fen. F.

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).

Дозволено Военною Пензурою. Варшава. 23 февраля 1915 г.

Wykonane przez nas urządzenie składu monopolowego na wystawie w Paryżu 1900 r. nagrodzone zostało **GRAND PRIX** Nagrodzeni zostaliśmy na wystawie wszechświatowej w Turynie w roku 1911.
 Za aparaty przemysłu cukrowniczego **WIELKI MEDAL ZŁOTY** na wystawie wszechświatowej w Paryżu.
 Najwyższa i Jedyna Nagroda w dziale Cukrowniczym i Gorzelnicznym, **WIELKI MEDAL ZŁOTY**, Kijów 1913 r.

TOWARZYSTWO AKCYJNE ZAKŁADÓW MECHANICZNYCH

Bormann, Szwede i S-ka

Biura własne:
Piotrogród, Fontanka 54.
Kijów, Plac Mikołajewski 4.
Moskwa, Miasnicka d. Dawydowej.

w WARSZAWIE.

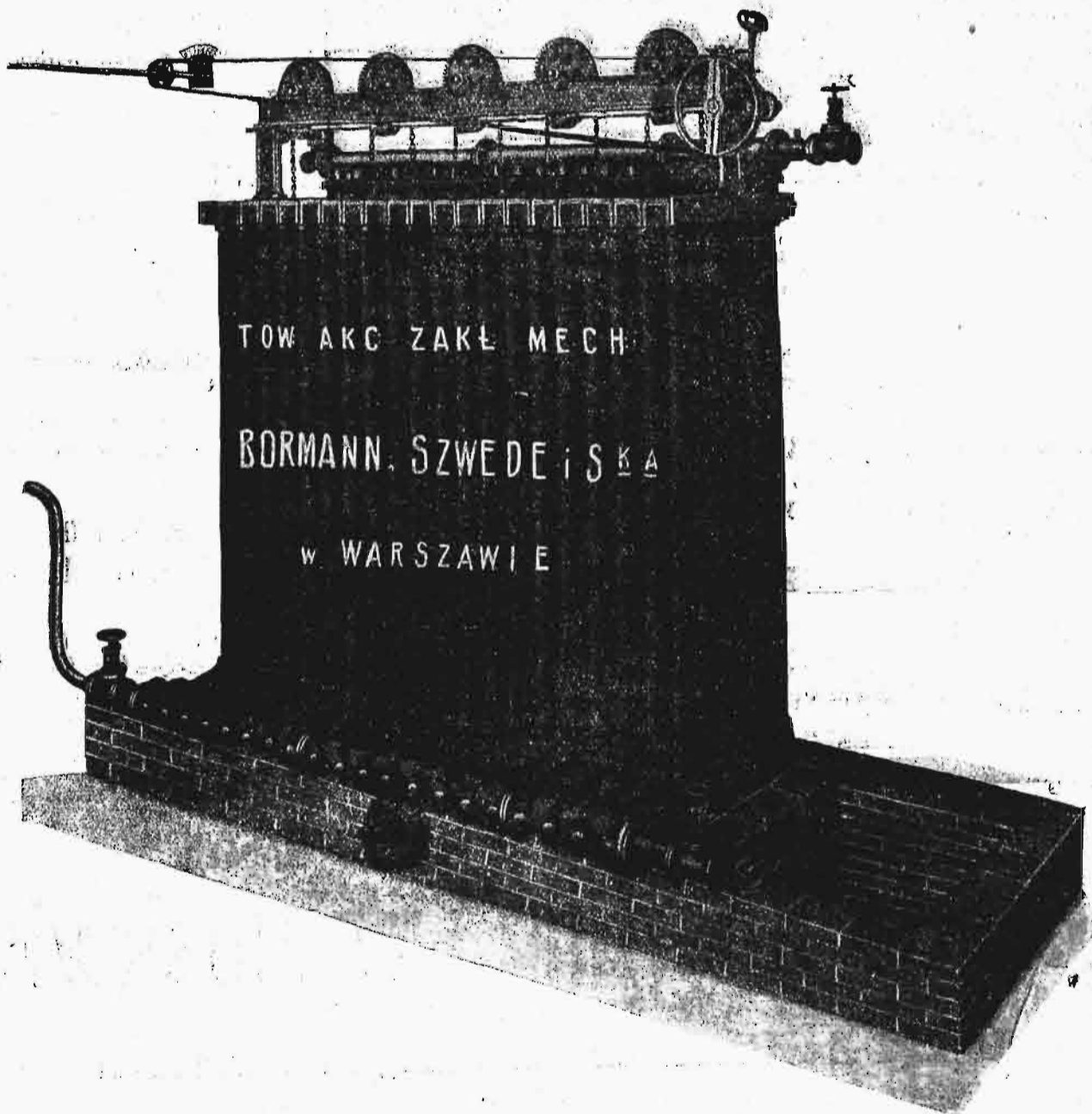
Adresy telegraficzne:
Warszawa, Piotrogród, Kijów,
Moskwa
BORMANSZWEDE.

Wielka Oszczędność Opału

i doskonała konserwacja kotłów.

1-1

Szybko i przeciwprądowe podgrzewacze wody zasilającej kotły parowe
(Economisery).



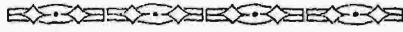
Wielka sprawność przy małej powierzchni grzejącej—a więc taniość instalacji. Mało zajmują miejsca. Samoczynne ekonomiczne czyszczenie rur z sadzy i popiołu, wskutek czego zawsze jednokowa zdolność zagrzewania wody. Nieograniczona trwałość. Zagrzewanie wody do 140° C. i wyżej.

Towarzystwo Akcyjne Fabryki Maszyn i Odlewni

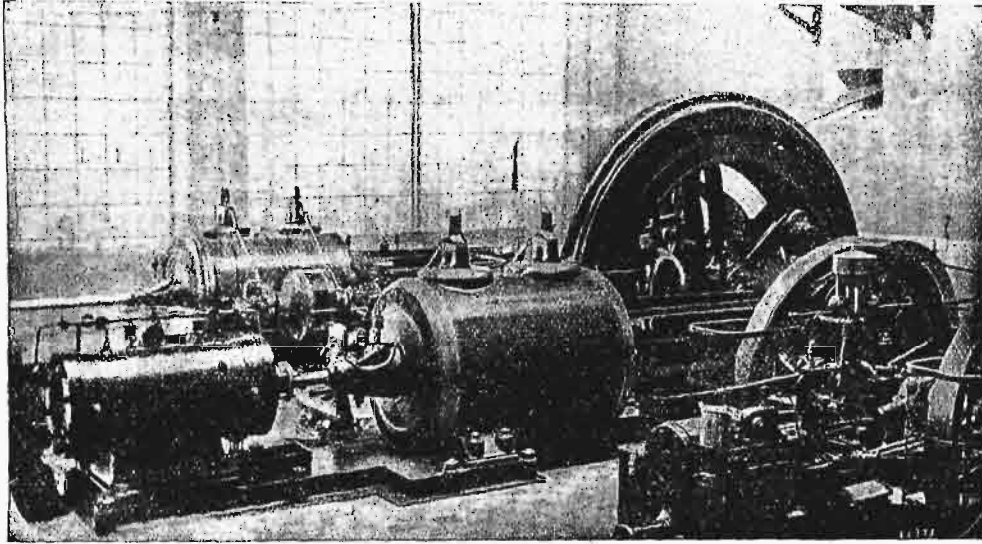
Orthwein, Karasiński i S-ka

WARSZAWA, Złota 68.

Biuro reprezentacji w Kijowie: Muzykalny zaułek Nr. 1 m. 57.



Maszyny parowe z wentylowym i szybrowym rozdziałem pary.



Sala maszyn

Cukr. „Brześć Kujawski”

Lokomobile parowe
stałe.

Silniki do gazu ssanego z antracytu, koksu i t. p.

Silniki naftowo-spirytusowe stałe i przevożne.

Przegrzewacze pary syst. Pokrzywnickiego.

Całkowite urządzenia cukrowni.

Kompletne instalacje tartaczne.

SaBeN

STAL szybko tnąca, samohartująca się na noże do frezowania, noże do heblarek, wiertaki, świdry i t. p. narzędzia do szybkiego obrabiania twardych metali.



ŚWIDRY Sa Be N z powyższej stali, dające możność zupełnego wyzyskania wydajności maszyn szybko działających.

PILNIKI ostrzone zapomocą silnego prądu piasku, który, nie osłabiając zębów, nadaje im nadzwyczajną ostrość.

10-1

WYŁĄCZNI REPREZENTANCI FABRYKI
Sanderson Brothers and Newbould L-ted
w Sheffield.

Krzysztof Brun & Syn

w Warszawie, plac Teatralny.

ROSYJSKIE TOWARZYSTWO FABRYKI MASZYN

„Bracia Koerting” w Moskwie

PRZEDSTAWICIELSTWO NA KRÓLESTWO POLSKIE

Zarząd Zakładów Mechanicznych i Odlewni

„BIAŁOGON”

Biuro i Skład — Warszawa, Bracka 5, telefon 7-41.

21