

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty ósmy.

Redaktor Prof. Bohdan Stefanowski.

Przedpłatę kwartalną . mk. 2000
przyjmuje Administracja i Poczтовая Kasa
Oszczędności na konto № 515.

Cena
numeru pojedynczego
Mk. 300.

Ceny ogłoszeń:
Za jedną stronę mk. 60.000
- pół strony 35.000
- ćwierć 20.000
- jedną ósmą 12.000
- jedną szesnastą 7.000
Dopłaty: pierwsza strona 50%.

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefonu № 57-04.
Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 7 do 8 1/2, wieczorem. Administracja otwarta codziennie od godz. 12 do 2 po poł. i od 6 do 8 wieczorem.
Wejście przez schody główne budynku, albo przez sień w podwórzu wprost bramy № 3.

Najlepiej rzną sieczkę, sieczkarnie, zaopatrzone w najlepsze angielskie **NOŻE oryginalne BURYSZA.**
To też najpoważniejsze fabryki sieczkarni stosują do swoich maszyn tylko noże **Burysza**, a doświadczeni rolnicy przy kupnie sieczkarni zadają, aby miały one noże **Burysza**, a nie inne.

Wylączna reprezentacja

Bronikowski, Grodzki i Wasilewski, Sp. Akc., Warszawa, Senatorska 33.

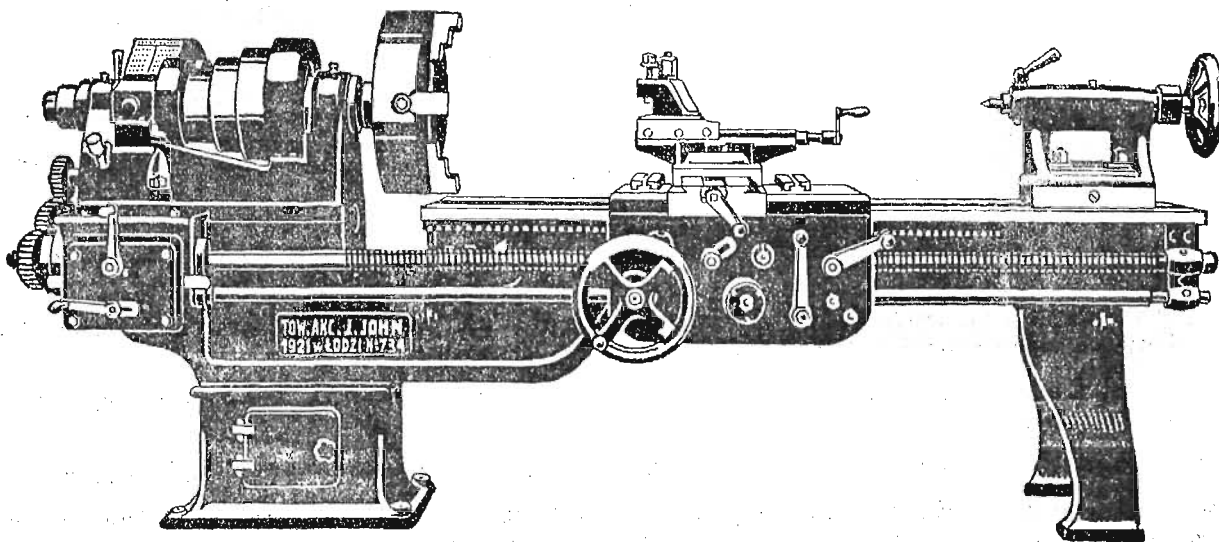
Wygładziarki (italandry)
i wałce do nich.
Obłożenie starych wałców nowym papierem i futry.
Szlifowanie wałców żeliwnych i stalowych na specjalnej szlifierce.

JOHN WŁODZI
KOLA ZEBATE, KOLA ROZPEDOWE,
SPRZĘGŁA CIERNE.
Towarz Akcyjne

Kotły Strebela do ogrzewania centralnych.

POKARKI szybkoobrotowe.

UCHWYTY samocentrumujące.
ŁBY rewolwerowe.



RUSZTY patentowane.
ODWAŻNIKI kilogramowe cechowane.
ODLEWY podług nadesłanych rysunków i modeli.

Własne Biura Sprzedaży:

Warszawa

Lwów

Kraków

Poznań

Lublin

Al. Jerozolimska 51.

ul. Chmielowskiego 11-a.

ul. Basztowa 24.

Waly Zygmunta Augusta 2.

Krak.-Przedm. 58.

Adres telegraficzny: „TRANSMISJA”.

Dostawa ze składów lub w terminach krótkich.

Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.

KONKURS.

W Państwowej Szkole Budowy Maszyn w Grudziądzu wakują następujące posady nauczycielskie:

- 1) nauczyciela elektrotechniki,
- 2) „ silników ciepłikowych,
- 3) „ fizyki i matematyki.

Od nauczyciela elektrotechniki wymagane jest wykazanie się dyplomem inżyniera elektrotechniki i praktyką laboratoryjną, od nauczyciela silników ciepłikowych wykazanie się ukończonymi studjami politechnicznymi i odpowiednią praktyką zawodową, od nauczyciela fizyki i matematyki ukończonymi studjami uniwersyteckimi i egzaminem nauczycielskim.

Bliższych informacji udziela Kuratorjum Okręgu Szkolnego Poznańskiego lub Dyrekcja Szkoły Budowy Maszyn w Grudziądzu.

510

KONKURS.

Wydział Powiatowy Sejmiku Włocławskiego podaje do wiadomości, iż są do objęcia 2 posady techników, jako sił pomocniczych przy Inżynierze Komunalnym, a mianowicie:

- 1) od 1/I 1923 r. — **Technika drogowa** do zajęć przy budowie nowej szosy oraz konserwacji dróg bitych i gruntowych,
 - 2) od każdego czasu — **Technika budowlanego** do zajęć przy budowie szkół powszechnych i innych bud. użyteczności publicznej.
- W obu wypadkach do wykonywania wszelkich pomiarów instrumentami, projektów, kosztorysów i obliczeń technicznych, a w dziale drogowym również do bezpośredniego dozoru nad robotami i personelem niższym.

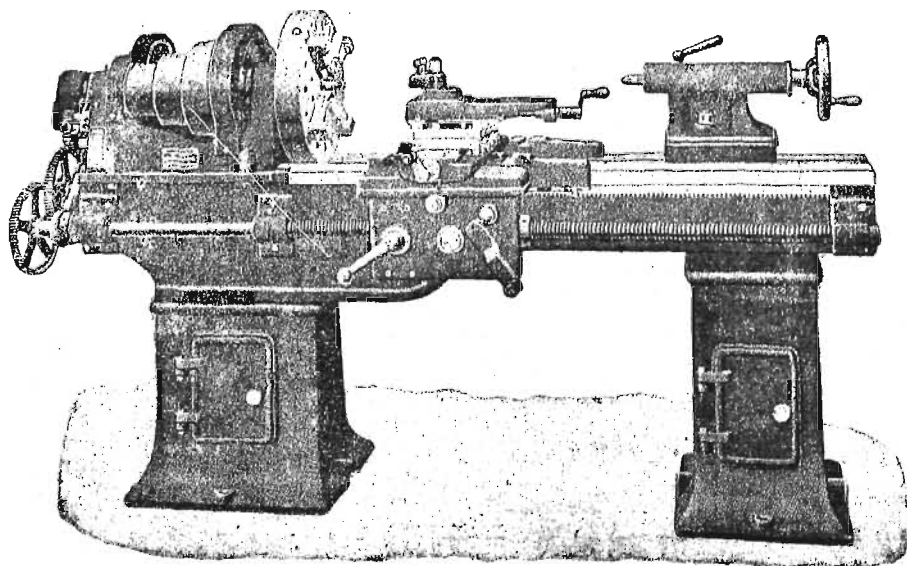
Wymagane kwalifikacje: odpowiedni cenzus techniczny, oraz przynajmniej kilkoletnia praktyka w odnośnym dziale.

Do obu posad przywiązane jest wynagrodzenie, odpowiadające zasadniczo VIII kategorii płac urzędników państwowych z 25% dodatkiem komunalnym; w razie wyjątkowo poważnych kwalifikacji możliwe powiększenie pborów do VII kategorii.

Oferty wraz z odpisami świadectw i życiorysem składać należy do Wydziału Powiatowego w Włocławku.

Przewodniczący Wydziału Powiatowego Sejmiku Włocławskiego
Starosta Olszewski.

512



„TECHNIK”

Towarzystwo
dla Handlu i Przemysłu

Sp. z ogr. odp.

Warszawa, Bracka 17. Tel. 78-52.

Adres telegr.: „Warsztechnik-Warszawa”.

GDAŃSK IV. Damm 7.

BERLIN S. W. Grossbeerenstr. 7.

Maszyny wszelkiego rodzaju: kompletne urządzenia (maszyny) gorzelnicze, cukrownicze, młynów, tartaków, fabryk do masowej produkcji wyrobów z drzewa. Maszyny do obróbki lnu.

Lokomobile, Lokomotywy: dla kolei normalnych, wąskotorowych, polowych, fabrycznych, kopalnianych. Lokomotywy motorowe.

Odlawy: stalowe, specjalne okrętowe, do maszyn kopalnianych, koła zębate tramwajowe, dla kolejek kopalnianych i t. p.

Kolejnictwo: dostawa wszelkiego rodzaju wagonów, zwrotnic, kompletne urządzenia warsztatowe, obrotnice, przesuwnice, krany, narzędzia i przyrządy do budowy toru kolejowego, wagi wagonowe.

Cysterny: do przewożenia nafty, spirytusu, olejów mineralnych i t. p.

Dział specjalny: obrabiarki i narzędzia wszelkiego rodzaju i typów do obróbki metali i drzewa, najnowszych konstrukcji, pierwszorzędnych fabryk.

429

Ogłoszenie.

W Elektrowni Radomskiej wakuje od zaraz dla inżyniera lub technika posada

Technicznego Kierownika Elektrowni.

Warunki wynagrodzenia do umowy. Pożądana lecz niekonieczna znajomość silników dyzelskich.

Oferty z odpisami świadectw i referencji z krótkim życiorysem oraz z podaniem żądanej pensji składać pod adresem: Radom, Elektrownia Miejska.

503

Laboratorium Chemiczno - Analityczne

Warszawskiego Towarzystwa Farmaceutycznego

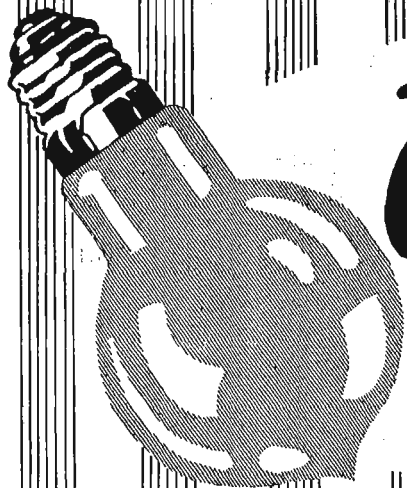
Warszawa, Długa 16, telefon 191-60

pod kierunkiem: inż. chemika *W. Karczewskiego*
i dr. med. *F. Goebela*

wykonuje

- Analizy:** 1) artykułów technicznych (materiały opalowe, smary, woda i t. p.),
2) produktów spożywczych i artykułów pierwszej potrzeby (mleko, masło, mydło i t. p.),
3) artykułów aptecznych i chemicznych,
oraz wszelkie badania chemiczne.

508

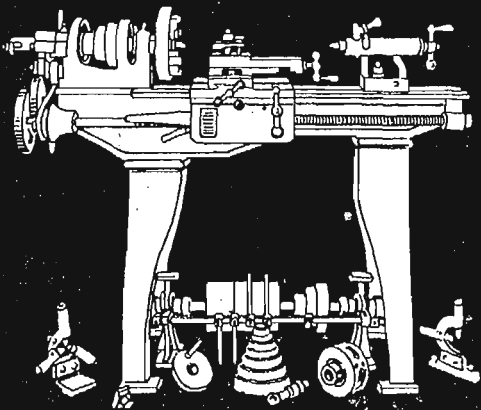


Vertex

Vega

Zakłady Elektryczne **VERTEX** Tow. z ogr. odp. w Warszawie, Marszałkowska № 98. Adr. telegr. WERTEX—WARSZAWA. Tel. 16-32 i 76-64. 61

TOKARNIE POCIĄGOWE



od 1 do 3 mtr. toczenia.

Do podłużnego i poprzecznego toczenia, oraz rżnięcia gwintów.

Dla mniejszych warsztatów mechanicznych polecamy uniwersalne AMERYKAŃSKIE TOKARKI JEDNOMETROWE, DO NAPĘDU NOŻNEGO I DO TRANSMISJI.

Fabryka **„KRAJ”** Spółka Akcyjna

dawniej ALFRED VAEDTKE.
Zarząd fabryki i biuro sprzedaży

Warszawa, Chmielna Nr 26, telefon Nr 241-33.

Cenniki, oferty na żądanie.

495

Biuro Techniczne

Inż. J. ŻUKOWSKI

Kraków, ul. P. Michałowskiego 1.

Główne zastępstwo na Polskę:

Fabryk elektrotechnicznych „Fr. Křižik”

Sp. Akc. w Pradze,

Zakładów elektrotechnicznych „Bergmann”

Sp. Akc. w Podmokłem.

Wszelkie maszyny prądu stałego i zmiennego dowolnej wielkości.

Transformatory i aparaty wysokiego napięcia.

Mierniki, regulatory i przyrządy do akumulatorów.

Kompletne elektrownie prądu stałego i zmiennego o niskim i wysokim napięciu.

Tramwaje i koleje elektryczne.

Dźwigi i wyciągi elektryczne.

Kable i przewodniki oraz wszelkie materiały instalacyjne.

Armatury do oświetlenia i żarówki.

Własny skład w Krakowie.

121

SPÓŁKA AKCYJNA FABRYK METALOWYCH
NORBLIN, B-cia BUCH i T. WERNER

Warszawa, ul. Żelazna № 51, Telefony № 18-80 i 60-80.

Przyjmujemy zamówienia na:

Druty miedziane, do celów elektrotechnicznych,

Druty krzemo-bronzowe, do telefonów i telegrafów,

Druty mosiężne do wyrobu siatek, o średnicach
od 0,10 do 10 mm.

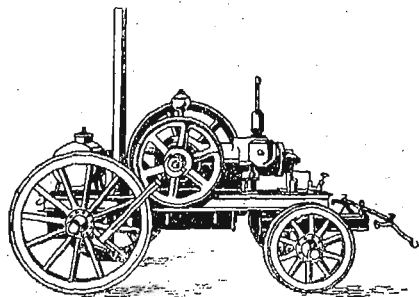
Kable miedziane gołe, o przekrojach od 10 mm.
do 150 mm².

Przeciąganie i glijowanie drutów miedzianych
i mosiężnych,

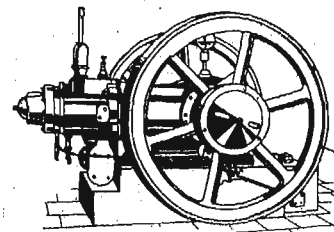
Spoiwa.

488

Towarzystwo Fabryki Motorów



„**PERKUN**”



Spółka Akcyjna

w Warszawie, Praga, Grochowska 46, telefon 84-40.

Wyrabia Motory Spalinowe

stałe o mocy od 7 do 60 k. m., przewoźne od 7 do 30 k. m.

i przenośne 6 k. m., zastępujące kieraty.

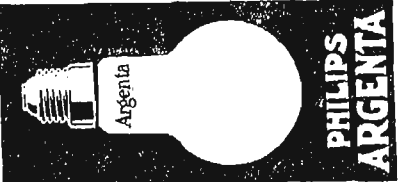
**Motory „PERKUN” uzyskały w Paryżu w roku
1921 pierwszą nagrodę na konkursie motorów
spalinowych typu „Semi-Diesel”.**

450

348

Jenerałni Przedstawiciele na Polskę
BRACIA BORKOWSCY
Warszawa, Jerozolimska 6.

IDEALNE ŚWIATŁO



PHILIPS ARGENTA

ŚWIETLNA KULA ZE SZKŁA MLECZNEGO

Dział mechaniczny.

Dźwigi ręczne, transmisyjne, elektryczne. **Suwnice** mostowe od 1-60 tn. **Żórawie.** **Wagony** do wążkotorówek; wielkopięcowe. **Wagonetki** kopalniane i do robót ziemnych. Złożenia osiowe. **Tarcze** obrotowe.

Dział kotlarski.

Kotły parowe, zbiorniki, rurociągi, chłodnice, powietrzniki, beczki żelazne, aparaty i urządzenia dla cukrowni, gorzelni, fabryk benzolowych i t. p.

Konstrukcje żelazne. Remonty wszelkich maszyn i urządzeń. Wszelkie roboty kotlarskie i mechaniczne.

Kosztorysy na żądanie.

Spółka Akcyjna

„Inż. Gniazdowski i Janiszewski”

Zakłady Kotlarskie i Mechaniczne
w Lublinie — Bychawska 69. Telefon 2-42.

442

METALE

Miedź, Mosiądz, Cyna, Cynk, Ołów, Nikiel, Aluminium, Antymon, Metale białe. Blachy, pręty, rury. Blacha biała. Blacha dachowa żelazna i ocynkowana.

DOM HANDLOWY
KORNBLUM i GEPNER
Warszawa, Grzybowska 27,
Tel.: 90-27 i 55-25.

Kupno starych metali tylko w większych partjach.

481

Adr. telegr.: „TOHAN” Nr telefonu 33-51.

**POLSKIE TOWARZYSTWO HANDLOWE
W KRAKOWIE**

poleca:

GWOŹDZIE KWADRATOWE

wagonowo wprost ze składu wzgl. z krótkim terminem dostawy z własnej fabryki

Oferty na żądanie.

502

Dr. W. P. Kłobukowski

Inżynier-chemik

Fabryka maszyn i urządzeń ogrzewniczych i zdrowotnych

Spółka Akcyjna

w Warszawie, Aleje Jerozolimskie 67. — Telef. 15-03 i 15-04.

Suszarnie do owoców, warzyw, okopowizn, wysłodków buraczanych, cykorji, złota, nasion i t. p.
Urządzenia do przetworów z owoców i warzyw.
Wanniki próżniowe Wakuum, Autoklawy i t. p.
Kuchnie i piekarnie wojskowe polowe.
Multiplikatory ogrzewania do pieców pokojowych — oszczędzają 50% opału.
Drzwiczki piecowe, nigdy nie tracą hermetyczności, zwiększają wydajność ciepła.
Piece żelazne zasypne płaszczowe do powolnego ciągłego palenia.
Centralne ogrzewanie za pomocą kaloryferów żelaznych, nieprzypalających kurzu.
Nasady kominowe i wentylacyjne obrotowe i stałe. Kratki wentylacyjne.
Wentylatory turbinowe dla fabryk niskiego i wysokiego ciśnienia.
Wrzatniki porządyczne i ze stałym wypływem wrzątku gorącego i ostudzonego.
Urządzenia kąpielowe: piece kolumnowe, naftowe i gazowe, natryski i t. p.
Aparaty dezynfekcyjne stałe i przwotne.
Aparaty asenizacyjne.
Piece do spalania śmieci stałe i przwotne.
Pralnie i suszarnie do białizny.

851

Warszawska Fabryka Uszczelnień

Jan Czyż i S=ka

Warszawa, Przyokopowa 54. Tel. 212-88.

Wykonujemy na zamówienia i posiadamy na składzie:

Szczeliwa „URSUS”

- 1) do maszyn parowych, pomp i sprężarek (kompresorów)
- 2) do przewodów parowych wysokoprężnych i wodnych
- 3) do kotłów wodnorurkowych wszystkich systemów
- 4) SZCZELIWA do wążów kotłowych.

Ceny i próby wysyłamy na żądanie.

448

Fabryka Pasów Pędnych

FR. NOWAKOWSKI


WARSZAWA

Wolska 5. Telefon 207-54.

Adres telegr.: **Frano-Warszawa.**

Specjalności: Pasy blankowe. Manżety do pomp,
Troki wszelkiego rodzaju i Struny skórzane.

501



LAKIERY i EMALJE

najprzedniejszych gatunków, nie-
ustępujące angielskim wszech-
światowej marki „ATLAS”

Stale na składzie u reprezen-
tantów

P. Goldman i L. Endelman

Warszawa,
Widok 11, Tel. 130-88.

506

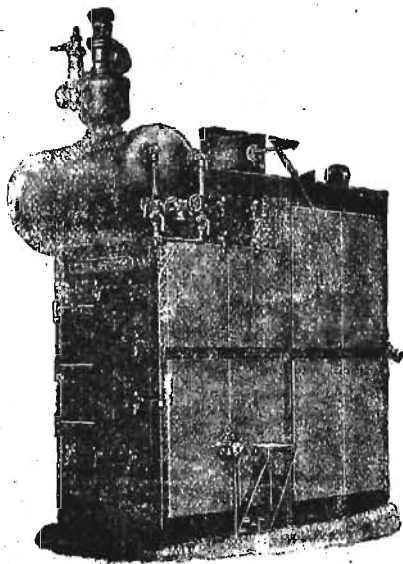
TOWARZYSTWO AKCYJNE BABCOCK i WILCOX

Zarząd: Oriel House, Farringdon Street. **Londyn E. C. 4**

Fabryki: w Szkocji, Anglii, Włoszech, Australji i Japonji.

Oddział w Warszawie: Smolna 32. Tel. 127-06. Adr. telegr.: BABCOCK.

Całkowite urządzenia kotłowni na wszelkie ciśnienia.



Patentowane kotły parowe wodno-rurowe, własnych systemów, lądowe i okrętowe.

Przegrzewacze pary. Ekonomizery. Paleniska łańcuchowe własnych systemów.

Podgrzewacze wody i powietrza. Wodooczyszczacze.

Zdmuchiwalce popiołu i sadzy z rur kotłów.

Przewody rurowe wysokiego i niskiego ciśnienia na wodę i parę. Zawory parowe.

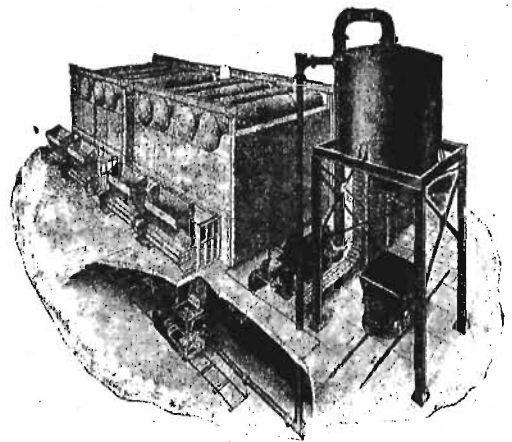
Wentylatory i pompy.

Konweijery i transportery.

Pneumatyczne usuwanie popiołu i żużla.

Wodomiary, paromierze, analizatory gazów.

Części zapasowe do kotłowni.



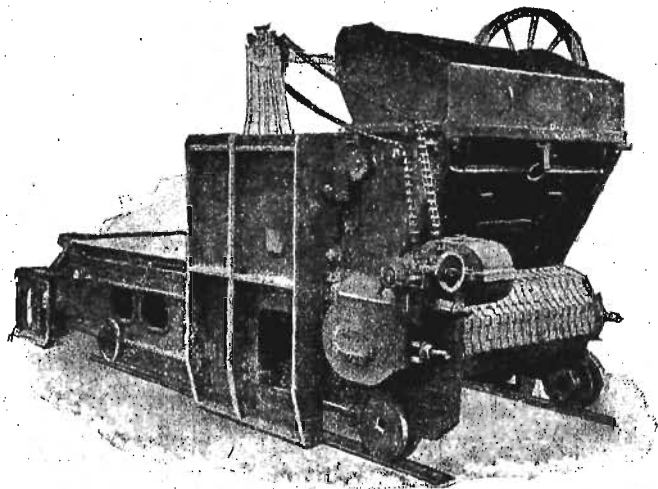
Specjalność: Paleniska łańcuchowe z podwiewem powietrza do spalania miazgi i poślednich gatunków węgla.

Suwnice i Żorawie elektryczne i parowe.

Szczegółowe projekty i kosztorysy, jak również odwiedziny inżynierów na każde żądanie.

Oszczędne zużycie paliwa przez zastosowanie nowoczesnych konstrukcji.

Całkowite wykorzystanie ciepła.



Wszelkie zapytania prosimy kierować pod adresem naszego oddziału w Warszawie.

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ: C. Mikulski — Puł węglowy jako paliwo — R. Niewiadomski. O zimowym i letnim cięciu drzewa i jego wartości technicznej. — J. Śniechowski. Niemieckie koleje państwowe w r. 1920. — Wiadomości techniczne. — Wiadomości gospodarcze. — Z 3-ma rysunkami w tekście.

PYL WĘGLOWY, JAKO PALIWO DO PAROWOZÓW.

Podał Czesław Mikulski, inż. techn.

Pył węglowy po raz pierwszy użyto do opalania kotła, podobno, w r. 1818. Jednakże do końca ubiegłego stulecia nie znalazł on zastosowania w przemyśle. Dopiero w 90-tych latach zeszłego wieku wprowadzono pył węglowy (najpierw w Ameryce) do opalania pieców obrotowych w cementowniach, i na tem polu szybko zdobył on sobie uznanie oraz znalazł powszechne zastosowanie. Próby użycia pyłu węglowego do opalania kotłów, a szczególnie parowozów, podjęto na szerszą skalę w Ameryce dopiero na parę lat przed wojną światową, w związku ze znacznym wzrostem kosztów produkcji węgla i tworzeniem się większych ilości niezużytego mialu (przy użyciu środków wybuchowych do wydobywania węgla) i wynikłą stąd koniecznością wyzyskania odpadków w postaci mialu. W 1914/15 r. zadanie spalania mialu węglowego w postaci pyłu było już technicznie rozwiązane dość pomyślnie i budowano wielką elektrownię, opalaną pyłem (st. Parsons, kol. Missouri, Kansas & Texas) oraz kilka parowozów. Wojna przerwała te prace.

Jednakże wkrótce powstała konieczność ponownego ich podjęcia i to na szerszą skalę. Mianowicie, Brazylja, nie posiadająca własnych zasobów paliwa, prócz mało wartościowego i mało przydatnego do użytku węgla brunatnego (obfitującego w popiół i wodę), a przywożąca węgiel ze Stanów Zjedn., zmuszona została, wobec zmniejszenia dowozu tego węgla, przystąpić do wyzyskania własnych pokładów wspomnianych lignitów. I to okazało się możliwym tylko przy zamianie tego paliwa na wysuszony drobny pył i spalanie go w specjalnych paleniskach, zasilanych pyłem zapomocą strugi powietrza sprężonego, czyli w sposób, podobny do zastosowanego w St. Zjednoczonych A. P.

Próby te w Brazylii wypadły również bardzo pomyślnie i dowiodły możliwości niezależnienia tego kraju od dowozu węgla zagranicznego.

Po wojnie, dążenie powszechne do samowystarczalności gospodarczej i ogólny brak opału wywołały dalsze rozpowszechnienie tego paliwa. Obecnie już większość krajów Europy i nawet Azji (nie mówiąc, oczywiście, o Ameryce) przeprowadziły lub prowadzą badania różnych ustrojów palenisk do opalania pyłem, otrzymanym z krajowych gatunków węgla, i budują szereg centrali i pieców, opalanych tem paliwem. Pył znajduje zastosowanie w coraz nowych dziedzinach (hutnictwo, ogrzewanie) i już nietylko, jako przerobiony mial węglowy ale też i jako zmieszany z węglem grubym, gdyż paliwo w tej postaci daje możliwość, jak się okazało, osiągnięcia wyższej sprawności kotłów.

Każdy zaś 1% zwiększonej sprawności współczesnych wielu i wielkich kotłów daje milionowe zyski rok-rocennie i prowadzi do mniejszego zużycia opału.

W roku 1917—1918 pierwsze wieści o opalaniu pyłem węglowym dotarły do Rosji. W 1919 roku rozpoczęto projektowanie, a następnie budowę odpowiedniego parowozu, celem przeprowadzenia szeregu badań na kolei Moskiewsko-Kazańskiej. Prace te powierzono autorowi niniejszego.

Ponieważ było to w okresie, kiedy niebywały kryzys węglowy sięgał punktu kulminacyjnego i węgla donieckiego nie wystarczało na potrzeby nawet minimalnego ruchu kolejowego, zwrócono uwagę na możliwość wyzyskania, w postaci pyłu, węgla z zagłębia innego, mianowicie z t. zw. Podmoskiewnego.

Zagłębie to oddawna już przykuwało ku sobie uwagę nietylko Rosjan ale i cudzoziemców, ze względu na swe nad-

zwyczaj dogodne położenie geograficzne w pobliżu stolicy i ważniejszych ośrodków przemysłowych. Jednakże węgiel ten okazał się tak lichy (wobec wielkiej zawartości popiołu i wody), że oprócz opalania pieców w jednej cementowni i paru drobnych fabryczek oraz niedługiego szlaku jednej linii kolejowej (Tula—Penza) nie znalazł zastosowania. Ponieważ zaś węgiel ten był b. tani (przed wojną gruby kosztował 4 kop, a mial 1—1½ kop. pud) i przewóz jego na pobliskie fabryki i koleje wynosiłby tanio, opłacałoby się wyzyskiwanie go w postaci wysuszonego pyłu, gdyż o ileby on dawał dobre wyniki, kosztowałby znacznie taniej, niż węgiel doniecki, pomimo kosztów przeróbki na pył. W danej zaś chwili nie było nawet wyboru; wobec braku węgla innego, ten stał się wyjątkowo cenny i należało znaleźć sposób użytkowania go.

Skład tego węgla jest następujący:

Węgla	32—35%
Wodoru	2—3%
Tlenu i azotu	11—12%
Siarki S	2—3%
Wody w	26—28%
Popiołu a	22—26%

Wydajność cieplikowa $Q \cong 2800$ cal.

Badania musieliśmy prowadzić do pewnego stopnia pomacaku, wskutek braku jakichkolwiek konkretnych danych o ustroju paleniska i sprawozdań z doświadczeń zagranicznych, które nie docierały wówczas do Rosji. Dopiero później zdobyliśmy częściowo te dane i mogliśmy porównać je z naszymi. Przytem okazało się, że dane zagraniczne są jeszcze wciąż dość ogólnikowe, wówczas gdy nam udało się wypracować bardziej konkretne wnioski, ujmując wyniki w inny cokolwiek sposób.

I. Ustrój parowozu.

Do przebudowy i prób został wybrany parowóz ciężarowy typu $\frac{1}{4}(0-4-0)$ o maszyni niesprężonej, działającej parą przegrzaną. Jego wymiary zasadnicze są następujące:

Średnica cylindrów	575 mm
Suw tłoka	650 "
Średnica kół	1300 "
Nadprężność pary	13 atm.
Powierzchnia rusztu	3,03 m ²
" ogrzewalna paleniska	12,74 "
" " płomieniówek	118,0 "
" " płomienic	46,71 "
" " przegrzewacza	(Schmidt'a) 47,40 "

Całkowita powierzchnia ogrzewacza 224,85 m²

Waga parowozu załadowanego 64 t.

Ustrój parowozu i tendra przebudowanego przedstawia rys. 1. Urządzenie składa się z następujących części:

Na tendrze mieści się żelazny nitowany zbiornik pyłu (1) o przekroju prostokątnym, zwężającym się od góry ku dołowi z 3-ech stron, napełniany pyłem przez 2 otwory na górze zbiornika (2), zamykane hermetycznie stosownymi pokrywami.

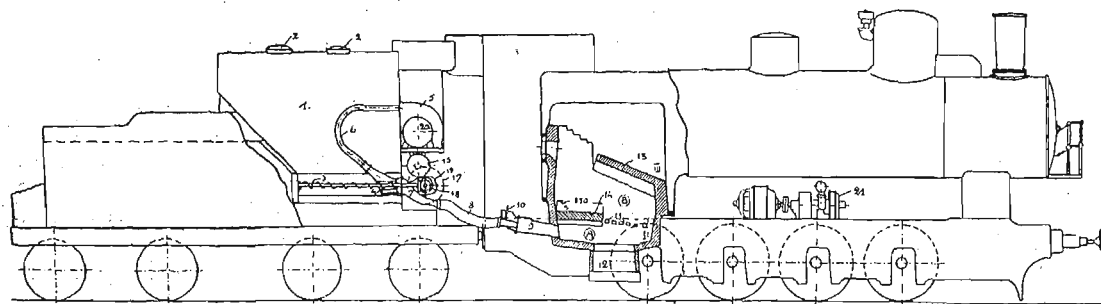
Dolna część zbiornika ma kształt prostokątnej skrzyni, zbudowanej również z blachy żelaznej (kotłowej) i złączonej

nitami i śrubami. W skrzyni tej są umieszczone 3 ślimaki (3), obracające się w otaczającym je pyłe węglowym i przenoszące go ku przodowi tendra do odpowiednich tulei (4), opasujących ślimaki. U wylotu każdej tulei wdmuchuje się, za pomocą wentylatora (5) i rur (6), strumień sprężonego powietrza w kształcie pierścienia, otaczającego ślimak.

Strumień powietrza porywa podany przez ślimak pył i, mieszając się z nim po drodze w komorze (7) oraz dalszych rurach giętkich (8), przenosi go tą drogą do palnika (9), a stamtąd do paleniska.

Średnica węża (8) wynosi 100 mm w prześwicie, otwór zaś wylotowy palnika — 200 × 190 mm.

Zaznaczyć należy, że w ustroju amerykańskim (i angielskim) skrzynia dolna zbiornika pyłu była wykonywana z kilku części z żelaza, wzgl. stali lanej; takie wykonanie ma oczywiście dużo zalet, jednak w danym wypadku nie zastosowano go wobec trudności, związanych z wykonaniem odlewu tego rodzaju.



Rys. 1.

Wentylator obliczony był narazie tak, ażeby dawał ok. 60% ilości powietrza, niezbędnej do całkowitego spalania węgla przy największym natężeniu pracy kotła.

Do mieszaniny palnej (składającej się z pyłu węglowego i powietrza) dochodzi jeszcze dwukrotnie powietrze dodatkowe: 1) przez otwory w palnikach, zaopatrzone w klapy regulacyjne (10), obracane za pomocą zespołu dźwigniek z budki i 2) przez otwory 11—11 w bocznych ściankach komory paleniskowej, w postaci szeregu niewielkich strumieni. Całkowite spalanie pyłu i wysoka temperatura w palenisku, dają się osiągnąć za pomocą 2-ch sklepień, z których jedno (główne) jest utworzone podobnie do stosowanego normalnie, tylko jest (13) nieco dłuższe, drugie zaś (dodatkowe) (14) jest krótsze, skierowane w przeciwną stronę i umieszczone poniżej głównego. To sklepienie dodatkowe tworzy szczególną komorę t. zw. *zapalną*. Znaczenie tego ustroju będzie wyjaśnione niżej.

Sklepienia są wykonane z cegły ogniotrwałej, taką też cegłą są wyłożone również boczne ścianki paleniska do wysokości górnego sklepienia.

Dno paleniska, wyłożone też cegłą, posiada w środkowej części otwór z przymocowaną pod nim skrzynią (12), przeznaczoną do żużla. Wobec tego, że palenisko było budowane do węgla, zawierającego wielki odsetek popiołu, jednym z głównych zadań naszych było właśnie usunięcie tej wielkiej ilości żużla, który miał się wytwarzać.

Według sprawozdań z doświadczeń amerykańskich, kwestję tę udawało się tam rozwiązać w ten sposób, że część popiołu (ostudzonego) ulatywała w postaci drobnutkiego pyłu przez komin, reszta zaś, wobec bardzo wysokiej temperatury paleniska, roztopiała się i spływała do odpowiedniego popielnika.

Tam tworzyła się z niej masa bezkształtna, krucha, którą łatwo było usunąć po odbytej jeździe.

Opierając się na tych danych, zaopatrzyliśmy i nasz parowóz we wspomnianą skrzynię popielnikową z dnem ruchomym do opróżniania z żużla.

Wszystkie 3 ślimaki są napędzane silnikiem elektrycznym (15), ustawionym na ramie, wiszącej na przedniej ścianie zbiornika z paliwem. Każdy ślimak może być dowolnie włączony lub wyłączony za pomocą sprzęgieł syst. Hartmanna, ustawionych przy każdym ślimaku.

Przenośniki ślimakowe urządzone były tak, że dostarczały łącznie do 950 kg/m²h pyłu węglowego, co odpowiada

natężeniu rusztu 500 kg/m²h przy opalaniu węglem o wysokiej wartości.

Ilość obrotów przenośników wynosi 150 na 1 minutę, silnik (15), robiący 1200 obr./min. obraca, przez przekładnię zębatą (17) (1:8), wał rozdzielczy (18), leżący w poprzek tendra na 4-ch łożyskach kulkowych i wsparty jeszcze dodatkowo na storcowym łożysku kulkowym, przejmującym ciśnienie osiowe stożkowych kół zębatych, służących do obracania tych przenośników. Każda z 3-ch par tych współpracujących kół zębatych, łącznie z łożyskami kulkowymi wała rozdzielczego, mieści się w pudle żeliwnym (19), zakrywanem stosowną pokrywą; do dolnej części pudła (19) nalewa się olej do smarowania przekładni, łożyska zaś mają osobne oliwiarki.

Dla napędu wentylatora wstawiony był drugi silnik elektryczny (20) z wydłużonym wałkiem, na którego końcu osadzony był wirnik wentylatora odśrodkowego.

Średnica wirnika wynosiła 437 mm (17 $\frac{1}{2}$ ")
Ilość obrotów 2400 na minutę

Objętość powietrza przepędzanego przez rury 4500 m³/godz. Nadprężność powietrza przepędzanego przez rury 300 mm sł. wody. Niezbędna moc napędowa 10 k. m. nomin.

Obydwa silniki (do wentylatora i przenośników) były zasilane prądem stałym 110 woltów dostarczonym przez turboprądnice syst. de Laval'a (21), ustawioną pod kotłem parowym,

między ramami, i otrzymującą parę z dzwona parowego. Para odlotowa wychodziła osobną rurką, umieszczoną obok kominu.

Napęd 3-ch przenośników ślimakowych zużywa, jak się okazało, ok. 1,5 k. m. wentylator zaś 11,5 k. m. turboprądnica więc powinna rozwijać około 12 kW.

Silniki powinny być, oczywiście, zaopatrzone w odpowiednie oporniki regulacyjne, dające możliwość zmiany ilości ich obrotów, a zatem i zasilania paleniska paliwem, stosownie do tych ciągłych zmian, których doznaje natężenie paleniska, w zależności od obciążenia parowozu przy zmieniającym się profilu kolei, szybkości jazdy oraz wadze pociągu.

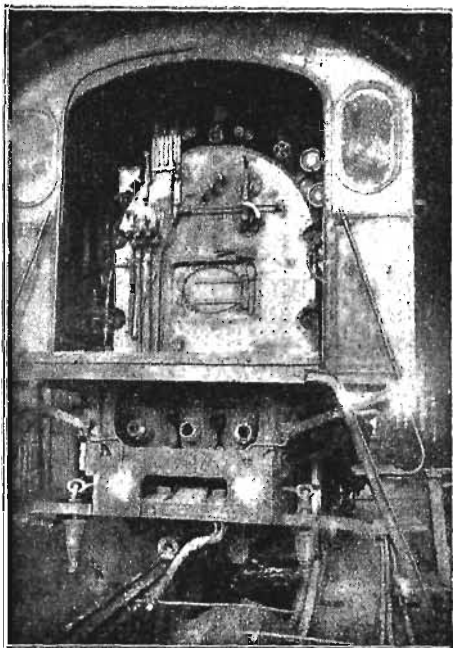
W czasie doświadczeń na kolejach amerykańskich używano oporników, dających możliwość zmiany obrotów motorów w granicach 1— $\frac{1}{5}$. Wobec braku odpowiednich przyborów w Rosji, musieliśmy zastosować oporniki, regulujące ilość obrotów zaledwie w granicach kilkunastu procent. To, oczywiście, często odbijało się b. niekorzystnie na przebiegu opalania parowozu, dało jednak możliwość lepszego zaobserwowania kilku ciekawych zjawisk i wyjaśnienia niektórych cech charakterystycznych danego paliwa.

W Ameryce, jak się okazało, stosują prócz wyżej opisanego, również napęd, składający się z samych tylko 2-ch turbin parowych o małej ilości obrotów, dających się regulować we wspomnianym wyżej stosunku.

Późniejsze jeszcze próby w Anglii były dokonane na parowozie, zaopatrzonym w 2 pomocnicze maszyny parowe, regulowane zaworem dławikowym na przewodzie parowym i poruszające mechanizmy dalsze przez 2-stopniową przekładnię zębatą. Obie maszyny były zupełnie jednakowe i ustawione tak, że każda z nich mogła obsługiwać jednocześnie ślimaki i wentylator, na wypadek zepsucia się jednej z maszynek w drodze.

Ważną zaletą tego ostatniego ustroju stanowi nie tylko to, że jest on prostszy i łatwiejszy do obsługi, lecz także ta okoliczność, że maszyny parowe mogą być puszczane w ruch przy znacznie niższym ciśnieniu pary (od 1,5 atm.), niż turbiny, wymagające około 8 atm. nadprężności pary. Ma to wielkie znaczenie podczas rozpalania parowozu, kiedy zachodzi potrzeba korzystania z pary, zapożyczonej z postronnego kotła lub przewodu parowego (o ile takowy istnieje w parowozowni).

Kończąc wreszcie opis pobieżny ustroju przerobionego parowozu i tendra, zaznaczyć należy, iż ustawiając zbiornik pyłu na tendrze w tem miejscu, gdzie zwykle bywa pudło do paliwa, musieliśmy zmienić kształt jego, mianowicie skrócić je i rozszerzyć. Pojemność jednak zbiornika wody pomimo to pozostała bez zmian (21,4 ton). Zbiornik pyłu mieści 8 ton. Pozatem trzeba było zmienić wspornik tylny kotła, mieszczący się między ramami parowozu, i ustawić nowy innego kształtu, z otworem $640 \times 260 \text{ mm}$ w środku, aby mogły przejść przezeń 3 palniki (10), przestawić urządzenie do ręcznego hamowania (na tendrze) i zdejść oczywiście, rusztowiny, wspornik ich oraz dawny popielnik.



Rys. 2.

Rys. 2 ilustruje dokładniej ustrój przerobionego parowozu. Przedstawia on kocioł parowozu od strony budki z 3-ma palnikami u dołu od strony węży, po których wlatuje mieszanka. Z lewej strony na ścianie paleniska widać dźwigienki do obracania klap (10), regulujących dopływ powietrza dodatkowego do palników, nad nimi — próżniomierze.

II Przygotowanie pyłu.

A. Miażdżenie miału.

Do naszych badań użyliśmy miału węglowego, zawierającego po wysuszeniu 8—9% wody, gdy zaś początkowo węgiel poddany próbie posiadał 26—28% wilgoci. Przytem musieliśmy brać pod uwagę tę okoliczność, że węgiel ten, jak się okazało, częściowo zaczynał się rozkładać już przy temperaturze 150°C .; poza tem ustrój pieca ograniczał również możliwość suszenia dalszego. Suszenie odbywało się w piecu przestarzałego ustroju, małej sprawności, zbudowanym przed kilkunastu laty specjalnie jako suszarnia do wyrobu z tego węgla brykietów.

Do otrzymania 1000 kg miału suszonego, potrzeba było spalić na ogrzewanie pieca ok. 300 kg węgla świeżego. Jest to, oczywiście, wynik nadzwyczaj zły, co pochodziło z wadliwego ustroju pieca i całej instalacji suszarni.

B. Mielenie węgla.

Wysuszony miął węglowy został mielony w młynie do cementu. Pył był otrzymany niezbyt jednolity, ale b. drobny. Z 15 prób, wziętych podczas mielenia, otrzymano przeciętnie następn. ilości resztek: na sicie, mającym 900 otworów na 1 cm^2 —1,30%, na sicie, mającym 4900 otworów na 1 cm^2 —4,46%.

Dla porównania przytaczam odnośne dane, dotyczące pyłu, badanego w Ameryce: pozostałość na sicie o 10000 otworach na 1 calu kw. (≈ 1550 na 1 cm^2),—5%, pozostałość na sicie o 40000 otworach na 1 calu kw. (≈ 6200 na 1 cm^2)—20%.

Z porównania tego widać, że pył, zastosowany przez nas, był o wiele drobniejszy, co ma duże dodatnie znaczenie, jak wykażemy niżej. Trzeba się zastrzedz jednak, że w wypadku opisywanym nie chodziło wcale o względy ekonomiczne, które zmuszają do starania się o pewną określoną wydajność młyna, i wykazują do jakich granic mielenie jest racjonalne.

Wydajność młyna użytego do takiego mielenia wynosiła 40 ton węgla na dobę. Zużycie energii napędowej stanowiło (na młyn kulkowy i krzemieniowy oraz 2 elewatory) 125 kW.

III. Wyniki doświadczeń.

1. Rozpalanie parowozu.

Przechodzę do opisu rozpalania kotła; zapalenie pyłu węglowego odbywa się nadzwyczaj łatwo. Niewielki zwitek pakuł, obłany ropą lub naftą, podpalony i wrzucony na dno paleniska przez drzwiczki paleniskowe lub szczególny otwór w palniku, wystarcza do zapalenia strugi mieszanki pyłu z powietrzem, wpadającej do paleniska.

Do uruchomienia mechanizmów, zasilających palenisko mieszanką, potrzeba połączyć przewód parowy do turbiniki z kotłem innego parowozu (stawianego obok) zapomocą giętkiej rury (miedzianej) odpowiedniej średnicy; w taki sam sposób należy puścić parę do dmuchawki. Przedewszystkiem należy puścić w bieg turbinę, następnie dać parę do dmuchawki; gdy prądnica rozwinię już normalne napięcie, trzeba wrzucić do paleniska zapalone pakuły i puścić w ruch wentylator, wreszcie — włączyć jeden z przenośników ślimakowych, który zacznie zasilac pyłem węglowym. Kolejność ta jest konieczna, ponieważ należy wpiern stworzyć ciąg w palenisku, później zaś wpuścić mieszankę, gdyż w przeciwnym wypadku gazy spalinowe i płomień nie mogłyby wydostawać się normalną drogą lecz mogłyby dostać się do budki zamiast do komina. Drzwiczki od paleniska muszą być stale zamknięte i jeżeli się je otwiera, to należy czynić to ostrożnie, bo przy zbyt słabym ciągu płomień może, wychodząc przez drzwiczki, popiec otwierającego (takie wypadki zdarzały się nieostrożnym maszynistom).

Prócz tego, należy zwracać uwagę na to, aby wpiern zostało wpuszczone powietrze, pędzone przez wentylator, dopiero potem zaś pył, w przeciwnym bowiem razie pył, nie porwany prądem powietrza, mógłby się zbierać w komorze wdmuchowej, co następnie utrudniłoby jego rozpylenie, albo nawet mogłoby nastąpić zatkanie rur, tak, że wypadłoby je rozłączać i przeczyszczać (takie wypadki zdarzały się narażenie, wskutek nieuwagi maszynisty).

Zasilanie turboprądnicy parą z parowozu pomocniczego trwać musi tak długo, dopóki prężność pary w kotle rozpalonym nie wyniesie $\approx 8 \text{ atm}$. (Przy zastosowaniu maszyn parowych, zamiast turbiny, wystarczy ogrzać kocioł do ≈ 2 -ch atm., jak wspomniano wyżej). Wówczas możemy posiłkować się parą własną zarówno do turbiny, jak i do dmuchawki.

Struga mieszanki zapala się odrazu od niewielkiego płomienia palących się pakuł i kocioł zaczyna się szybko rozgrzewać. Łatwość zapalenia i szybkość rozgrzewania kotła przewyższa tu znacznie to, co daje w tym względzie opalenie ropą naftową. Wielokrotne doświadczenia wykazały, że zimny parowóz, o temperaturze wody $10—15^{\circ}\text{C}$., rozgrzewa się do prężności pary $10—12 \text{ atm}$. manom. w ciągu zaledwie $30—40 \text{ min}$. Wprawdzie parę razy się zdarzyło, że rozpalanie trwało znacznie dłużej (do $1\frac{1}{2} \text{ godz}$.), ale były to wypadki wyjątkowe, gdy powierzchnia ogrzewalna paleniska i płomieniówek była bardzo zanieczyszczona żużłem, popiołem i sadzą. W normalnych zaś warunkach rozpalanie powinno trwać ok. 30 min. Na czynność tę zużywano podczas prób 850—950 kg paliwa (do $10—12 \text{ atm}$.).

2. Wykonane próby, jazda i pomiary.

Badania parowozu odbywały się przeważnie według sposobów, stosowanych przez prof. Łomonosowa podczas przeprowadzanych przezeń doświadczeń, w czasie których zbadał on b. starannie około 20 typów parowozów. Początkowe próby i badania pomocnicze odbywaliśmy na postoju, później zaś przystąpiliśmy do badań parowozu w ruchu.

W czasie prób na postoju były mierzone: 1) rozchód pary: a) na zasilanie turboprądnicy, b) na dmuchawkę przy różnych prężnościach pary, c) na smoczki, 2) straty ciepła na promieniowanie zewnętrzne, 3) straty pary przez nieszczelności. Oprócz tego dokonano: 1) kalibrowania kotła i zbiornika wody w tendrze (dla mierzenia rozchodu wody na odparowanie), 2) kalibrowania regulatora (przepustnicy), 3) kalibrowania dyszy (stożka), oraz sprawdzono i ustawiono wszystkie przyrządy miernicze.

Jazd próbnych dokonano ogółem 9, mianowicie:

№ j. jazd.	Data	Przebieg w km	Obciążenie parowozu		UWAGI
			Rodzaj pociągu	Waga ton	
1	14/IX 20	30	Bez pociągu	—	
2	8/XI 20	15	Podmiejski	15	
3	8/XI 20	15	Bez poc.	—	(powrót)
4	29/XII 20	40	Ciężarowy	1000	
5	30/XII 20	40	Bez poc.	—	
6	15/II 21	60	Ciężarowy	920	Badan. № 1 (powrót)
7	15/II 21	65	Bez poc.	—	Badan. № 2
8	21/IV 21	60	Ciężarowy	1015	Badan. № 3
9	24/IV 21	65	1 wagon (dynamometryczny)	5	(powrót)

Podczas jazd 2—9 były prowadzone z największą możliwą dokładnością rozmaite pomiary, charakteryzujące pracę paleniska i kotła. Nie od razu jednak udało się dość dobrze ustawić wszystkie przyrządy i osiągnąć ich sprawne działanie przez cały czas jazdy, nie od razu też przyzwyczaila się część (mniejsza, zresztą) niewyćwiczonego dostatecznie personelu do odpowiedniej i wyczerpującej a intensywnej pracy przy przyrządach, wymagającej przytem surowej dyscypliny. Wskutek tego dane liczbowe pierwszych badań nie uważamy za dostatecznie dokładne i dalej rozpatrywać będziemy tylko wyniki jazd № 6—9, które nazywać będziemy niżej badaniami № 1, 2 i 3, które mogą być uważane za dość dokładne i wiarogodne do wyciągania odpowiednich wniosków.

Badania prowadziliśmy, posługując się przyrządami i urządzeniem specjalnego wagonu dynamometrycznego, zbudowanego na kilka lat przed wojną i zaopatrzonego, prócz tego, w świeżo sprowadzone z zagranicy przybory.

W ten sposób otrzymaliśmy następujące dane:

- 1) analizę gazów spalinowych (zapomocą 2-ch przyrządów, działających niezależnie jeden od drugiego kolejno);
- 2) temperaturę w 2-ch miejscach paleniska (zapomocą 2-ch pirometrów elektrycznych, połączonych z miliwoltmetrami);
- 3) temperaturę w dymnicy — zapomocą termometru rtęciowego (słupki rtęci pod ciśnieniem CO_2);
- 4) próżnię w palenisku, popielniku, palnikach i dymnicy;
- 5) prężność pary w kotle.
- 6) stopień otwarcia regulatora (ρ) i napełnienia cylindrów (ϵ);
- 7) temperaturę przegrzania pary;
- 8) rozchód pary ogólny;
- 9) „ „ pyłu „ „
- 10) „ „ pary na smoczki, sprężarkę hamulcową, turbinę, dmuchawkę i t. p.
- 11) prędkość biegu.

Do programu badań zaliczaliśmy pomiary siły pociągowej parowozu zapomocą dynamometru hydraulicznego

i samopiszącego przyrządu (syst. Richard'a), ale wykonać tego narazie nie udało się.

3. Ogólna charakterystyka opalania kotła pyłem węglowym.

Po wrzuceniu na spód paleniska kawałka płonącego pakul i uruchomieniu mechanizmów, zasilających paliwem, zapalają się od razu najsuchsze i najdrobniejsze cząsteczki pyłu, napotykające na swej drodze płomień, i lecące z względnie najmniejszą szybkością a otoczone powietrzem. Pod wpływem wytwarzającego się stąd ciepła, następuje dalsze rozszerzanie się ognia, odparowywanie wody, wydzielanie się części lotnych z całej już masy wdmuchiwanego pyłu, rozkład i spalanie się tych ostatnich i cząstek stałych. Zjawiska wstępne trwają około 1 min., później zaś widzimy już normalny płomień, obejmujący całą szerokość paleniska.

Zrazu płomień ten jednak jest jeszcze ciemny, ponieważ zimne ścianki paleniska pochłaniają dużo ciepła. W miarę tego jednak jak się rozgrzewa palenisko, płomień staje się coraz jaśniejszy i dym, który daje się zauważyć z początku, znika zupełnie.

Gdy wreszcie ścianki i sklepienia są już należycie rozgrzane, a więc rozżarzone do białości, płomień staje się oślepiająco biały.

Wówczas nabierają wielkiego znaczenia 2 wyżej wspomniane sklepienia w palenisku.

Sklepienie dolne wraz z bocznymi ściankami odgrywa przedewszystkiem rolę magazynu ciepła i umożliwia szybkie odgazowanie węgla od razu na wstępie do paleniska oraz zapalenie się mieszanki jeszcze pod tem dolnym sklepieniem. Ma to szczególnie ważne znaczenie w tak krótkim palenisku, jak parowozowe.

Wychodząc następnie z pod dolnego sklepienia, płomień skierowuje się w przeciwną stronę i miesza się z drobnymi strumiami powietrza dodatkowego, dopływającego przez otwory w bocznych ściankach paleniska i przez kanały wzdłuż tych ścianek (a przez to nieco podegrzanego).

Dobremu mieszanii się i dalszemu wzrostowi temperatury sprzyja teraz górne sklepienie. Jest ono tak długie, że, łącznie z dolnym, wytwarza osobną komorę paleniskową, w której rozwija się i prawie całkowicie kończy przebieg spalania, bez promieniowania na zimniejsze ścianki paleniska, nie wyłożone cegłą. Tu się spalają drobniutkie cząsteczki czystego węgla. Za sklepieniem górnym płomień po raz 3-ci zmienia kierunek i, oddając już ciepło ściankom paleniska, przechodzi do płomieniówek. Zawdzięczając takiemu ustrojowi, gazy spalinowe odbywają drogę, wynoszącą prawie 3-krotną długość paleniska, czyli przechodzą około 5 m. Długość samego płomienia wynosi ok. 4 m. W ten sposób osiągamy to, że przebieg spalania kończy się wpierw, nim gazy dosięgną do ścianki sitowej. Nadzwyczaj zaś drobne rozmiary cząsteczek węgla powodują to że ogólna powierzchnia ich, dostępna dla działania powietrza, jest kilka tysięcy razy większa, niż powierzchnia kawałka węgla tej samej wagi. Wobec tego, przy dostatecznym dopływie powietrza i dobrem przemieszaniu z pyłem otrzymujemy niemal idealne warunki dla całkowitego spalania węgla na CO_2 przy minimalnym nawet nadmiarze powietrza i bez promieniowania, a więc przy bardzo wysokiej temperaturze.

Nie mówiąc więc nawet o spalaniu węgla grubego na ruszcie, lecz porównyując pył z ropą naftową, zauważymy, że paliwo sproszkowane wychodzi i z tego porównania zwyciężko, bo prócz innych zalet ma jeszcze tę, że się je rozpyla powietrzem, które się miesza z paliwem i spala, nie zaś parą, która najczęściej się używa do rozpylania ropy i korzyści nie przynosi. (D. n.)

O ZIMOWEM I LETNIEM CIĘCIU DRZEWA I JEGO WARTOŚCI TECHNICZNEJ.

Podał B. Niewiadomski, inż. komunikacji.

Utarta u nas opinia techniczna przypisuje dużą wagę do wymagań, aby drzewo budulcowe, jak również przeznaczone do wyrobu podkładów kolejowych, było ścięte zimą, której trwanie na całym obszarze Polski określa się szablonowo od połowy listopada do połowy lutego, nie

robiąc przytem żadnego rozróżnienia dla miejscowości górskich lub nizinnych, ani też nie uwzględniając wcześniejszego nieraz rozpoczynania się zimy i późniejszego jej końca w jednej i tej samej miejscowości, i zapominając, że obecnie Państwo Polskie mieści się przeszło w 7-11 stopniach

KUPUJCIE 8% POŻYCZKĘ ZŁOTĄ!

szerokości, jako też na przestrzeni więcej niż 12-u stopni długości geograficznej, i że stosunki klimatyczne w południowej Małopolsce znacznie się różnią od panujących w okolicach Wilna lub Turmontu, zimy zaś pod Zbąszczynią, względnie zaś pod Łunińcem, mało są do siebie podobne.

Zamieszczając w umowach z dostawcami wymaganie cięcia zimowego, nie daje się jednocześnie odbiorcom najmniejszych wskazówek, jak mianowicie powinny je odróżnić od letniego, gdyż niestety nie istnieją żadne cechy zewnętrzne, ani reakcje chemiczne, ani też inne sposoby, któreby pozwalały nieomylnie wyrokować o czasie cięcia drzewa. Wszystkie tak zwane niezawodne recepty poznawania się na cięciu zimowym, głoszone przez naszych domorosłych specjalistów od odbioru materiałów, są najzupełniejszą fikcją lub fanfaronadą,—jednak takie położenie rzeczy stwarza niebezpieczny grunt do samowoli, szykan i nadużyć, przede wszystkim zaś utrudnia stanowisko urzędowych odbiorców wobec dostawców. Tylko badania mikroskopowe, uchylają poniekąd rąbek tajemniczej zasłony, lecz i one również nie mogą rościć sobie pretensji do nieomylności.

Pomiędzy rokiem 1893 a 1897 bardzo poważnie zajmował się tą sprawą inżynier komunikacji P. Raszewski, ówczesny naczelnik Służby Drogowej na kolejach Nadwiślańskich. Zgromadził on bardzo wiele okazów drewna ze sztuk ścinanych w najrozmaitszych miesiącach, i przekonał się przedewszystkiem, że ani wygląd zewnętrzny, ani struktura warstw narastania drewna w lecie i w zimie—nie dostarczają żadnych cech widomych, dość charakterystycznych, by można było określić czas cięcia drzewa.

W odkryciu tem niema zresztą nic niespodziewanego, a jeden z poważniejszych znawców spraw leśnych, p. K. Bajkowski, utrzymuje iż najzupełniej bezpodstawnem jest twierdzenie, że drzewo ścinane w lecie lub w zimie można rozpoznać po wyglądzie i zabarwieniu zewnętrznym. Np. drzewo zimowego cięcia, które przebyło na wietrze marcowym, ma pewne charakterystyczne zabarwienie, jakiego po pewnym czasie nabiera i drzewo ścinane w lecie. Następnie, materiały sosnowe z drzewa ciętego zimową porą, o ile trwa dłuższa odwilż i padają ciepłe deszcze, mogą w wielu warstwach zewnętrznych nabyć pozornie chorobliwego siniego zabarwienia. Szczególniej dotyczy to sosny, zwanej po rosyjsku „kondowaja“, lub na Polesiu — „swinczak“; jest to gatunek, w którym obłona nie przemienia się w ośrodek, czyli twardziel.

Rozczarowany co do cech zewnętrznych inż. Raszewski rozpoczął badania chemiczne, prowadzone pod kierunkiem warszawskiego profesora chemii, Napoleona Milicera; zatrzymano się zwłaszcza dłużej na zalecanej przez teorię reakcji jodu na krochmal drzewny, który powinienby, według pewnych opinii, zanikać w roślinie podczas miesięcy letnich. Oparte na tem przewidywania wskazywały, że jeśli cienki krążek drzewa, ściętego w zimie, oblać roztworem spirytusowym jodu, to rdzeń i jego promienie winny się zabarwić na ciemno-fioletowo, podczas gdy sam drewnik pozostanie żółtym; o ile zaś badana próbka pochodzi z cięcia letniego, wszystkie tkanki powinny nabrać barwy ciemno-żółtej. Oczekiwania te w całym szeregu doświadczeń nie sprawdziły się, gdyż wyniki okazały się najrozmaitsze zarówno dla drzewa ciętego niewątpliwie w zimie, jako też i dla ścinanego latem. Zanik krochmalu w porze letniej jest bowiem tak niezupełny, nie obejmujący całości przekroju i najwidoczniej zależy od tylu okoliczności ubocznych, że na reakcji powyższej, jako na źródle informacji, nie można się wcale opierać.

Domniemania co do obecności krochmalu w drewniku są i obecnie jedynie teoretyczne i nie oparte doświadczeniami, gdyż np. G. Lang, w rozprawie swojej z roku 1913 p. t. „Das Holz als Baustoff“, utrzymuje, że najodpowiedniejszym czasem do spuszczenia drzew jest okres, gdy nie zawierają one wcale krochmalu, co dla drzew iglastych i miękkich liściastych ma przypadać w zimie, dla dębu zaś i buku — w lecie, przyczem na czas tylko bardzo krótki i zmieniający się z roku na rok. W każdym razie, zdaniem Langa, krochmal winien być usuwany z drzewa przez ługowanie.

Gdy reakcja jodu zawiodła, inż. Raszewski i prof. Milicer przerwali się do badań chemicznych, opartych na określaniu ogólnej ilości popiołu drzewnego z pewnej próbki i stosunku procentowego pomiędzy rozpuszczalnymi a nie-

rozpuszczalnymi jego składnikami, w zależności od pewnych przesłanek teoretycznych. Lecz i te doświadczenia nie dały żadnego rezultatu pozytywnego, i wyniki analizy w 50% wypadków były w zupełnej niezgodzie z rzeczywistością, zarówno dla próbek niewątpliwego zimowego cięcia, jako też i letniego.

Wobec tych niepowodzeń inż. Raszewski zwrócił się listownie o poradę do ówczesnej sławy europejskiej w dziedzinie leśnictwa, profesora politechniki w Monachium, Roberta Hartiga, i w końcu roku 1895 otrzymał odpowiedź tej treści:

„Wogóle niepodobna z krążka drzewnego określić czasu cięcia drzewa, gdyż w rzeczywistości niema żadnej różnicy pomiędzy drzewem, ściętym latem lub zimą; gdy jednak na pniu pozostaje kora, lub powierzchnia jego nie doznała uszkodzeń mechanicznych, można na podstawie badania ostatniej warstwy nierozwiniętej — wnioskować, iż drzewo zostało ścięte w okresie od maja do końca lipca“.

W liście tym profesor Hartig pisze również, że *składowe rezerwowe materje drzewne* (względnie więc i krochmal) *zanikają w lecie i tylko w dwóch ostatnich warstwach*.

Nic więc dziwnego, że omawiane powyżej reakcje chemiczne nie dały badaczom żadnych wyników. Zdawałoby się po tem wyjaśnieniu Hartiga, że wystarczy odnaleźć na badanym materiale lub podkładzie choć kawałek kory, oflisu, względnie kawałek nieuszkodzonej tkanki, leżącej bezpośrednio pod korą, i tę poddać obserwacjom pod mikroskopem.

Inż. Raszewski przeprowadził te badania skrupulatnie i wydał w roku 1897-ym broszurę p. t. „Ścisły sposób określenia czasu cięcia drzew zrabanych“ („Tocznyj sposob opredielenja wremieni rubki srublennych dierewjew“), zawierającą 17 stronie tekstu i 4 tablice fototypji kolorowanych ze zdjętych pod mikroskopem fotografii przekrojów poprzecznych drzew, ściętych w różnych porach roku. Jedna z tych tablic ilustruje przekroje dębu, 3 inne—sosny.

Do badań mikroskopowych służyły krążki z drzew, ściętych w połowie każdego miesiąca, wypilowane w ilości po 2 z części pnia, odległych o 6,5 m jedna od drugiej, i z nich dopiero wycinano preparaty, pozwalające badać strukturę tkanek sąsiadujących bezpośrednio z korą. Sposób ten rzęca poważne światło na omawianą sprawę, gdyż pod mikroskopem komórki letnie i zimowe występują charakterystycznie odmiennie, z szerokości zaś ostatnich pierścieni możnaby nawet poniekąd wnioskować, czy drzewo zostało ścięte jesienią lub wiosną. Komórki zimowe w sośnie są niewielkie, mocno skupione, kształtu eliptycznego i koloru jasno żółtawego; letnie zaś są wielkie, sześciokątne, przezroczyste o szklanym połysku. Pierścienie letnich formacji są też dwa razy szersze od zimowych.

Z krążków próbnych, pozbawionych kory a mających około 25 mm wysokości, robiono przy pomocy ostrego scyzoryka odcinki przez całą wysokość, szerokie na 10 mm i grube na 5 mm, które następnie umieszczano w szklance z wodą, by rozmiękły i stały się podatniejsze do wycinania z nich cienkich płatków poprzecznych, grubości papieru, prostopadłych do osi drzewa i stanowiących preparat do mikroskopu.

Używano mikroskopu E. Hartnaeka, którego cena w owym czasie wynosiła około 150 rb. wraz z dodatkowymi częściami; lecz do samych tylko badań praktycznych, t. j. oceniania pory cięcia drzewa, wystarczył mikroskop tejże firmy za 45—60 rb., powiększający 140 razy. Ponieważ zaś scyzorykiem było nieco trudno wycinać płatki dostatecznie cienkie, nabyto mikroton E. Reicherta, kosztujący wówczas tylko 20 rb., pozwalający otrzymywać płatki dowolnej grubości.

Zdaniem inż. Raszewskiego sprawa rozstrzyga się tą drogą w sposób niezawodny, i każdy badacz, wprawiwszy się nieco na okazach, czas cięcia których jest z góry wiadomy, może już śmiało wyrokować, w jakiej porze roku drzewo zostało zrabane.

Niewątpliwie jest to duży krok naprzód i w wielu wypadkach może okazać rzeczywiste usługi. Lecz nie należy zbyt pochopnie decydować w sprawie, która w gruncie rzeczy komplikuje się przez mnóstwo czynników ubocznych. Według opinii p. Bajkowskiego, u dębu np. tworzenie się

warstwy letniej może mieć pozory niepełnego rozwoju, jakkolwiek tenże jest w zupełności zakończony. Ostatnia warstwa, przylegająca do oflisu, może mieć szerokość parokrotnie mniejszą od poprzednich z powodu wielu innych okoliczności, np. z powodu nadmiernie suchego lata, również w zależności od utraty liści na wiosnę wskutek przemarznięcia, lub zniszczenia ich przez jakichś szkodników leśnych. Wiadomo, iż w wypadku podobnym część soków, zamiast na asymilowanie drewnika, zostaje zużyta na tworzenie się nowych liści. U sosny też powstają zaburzenia wzrostowe, i zakończenie rozwoju pierścienia letniego może nastąpić bardzo późno, nawet w zimie, co przy badaniu mikroskopowym musi naturalnie wywołać poważne nieporozumienia.

Wobec tych wszystkich niepewności nasuwa się pytanie do głębszego zastanowienia, czy wogóle winien być kładziony taki nacisk na wymaganie zimowego cięcia? Było ono propagowane tylko w Rosji, i stąd przeszło do nas. W literaturze jednak zagranicznej: angielskiej, francuskiej i niemieckiej — kwestja ta wcale nie jest traktowana tak ostro, i zaledwie znajdujemy rzadkie wzmianki, iż drzewo winno być cięte zimową porą, *o ile to możliwe*. Jest to naturalne i zupełnie zrozumiałe wobec faktu, że zagranica poddaje drzewo nasycaniu materiałami przeciwnilnymi, co u nas jest dopiero w zapoczątkowaniu, czego zaś lekkomyślne zaniedbywanie możnaby śmiało nazwać zbrodnią państwową i gospodarczą.

Co ważniejsza, domaganie się cięcia zimowego, którego zresztą żaden odbiorca nie potrafi odróżnić od letniego, jest prosto śmieszna pedanterja, wobec karygodnego zaniechania daleko donioślejszych warunków wyrobu materiałów i podkładów. Wszystkie powagi z zakresu leśnictwa są jednoznaczne co do opinii, że o wiele mniej ujemnie wpływa na trwałość drzewa czas jego cięcia, niż przetrzymywanie materiału drzewnego w lesie podczas lata, pozostawianie go na gołej ziemi w zetknięciu z humusem, zawczesne obrabывanie gałęzi, okorowanie nie w porę — i różne inne naganne praktyki, stale dopuszczane w naszych warunkach przy eksploatacji leśnej, nie mówiąc już o niekontrolowaniu przez nikogo pochodzenia drzewa z siedlisk bagnistych, zarażonych murem, nawiedzonych przez owady i t. p.

Materiały, pozostawiane w lesie podczas lata, lub składowane w lesie wzdłuż kolejek podjazdowych, rozsykają się i pękają, a powstałe szczeliny zapełniają się w niezliczonej ilości sporami rozmaitych grzybków gnilnych, w szczególności zaś „Maerulius lacrymans” i „Polyporus vaporarius”, będących największą klęską dla materiałów budulcowych i podkładów. Przy sprzyjających warunkach spory te kiełkują i sprowadzają rozkład drzewa. Niebezpieczeństwo to grozi również drzewu od zetknięcia się z humusem, przepelnionym sporami grzybków.

Pozostawienie drzewu gałęzi przez parę tygodni po ścięciu znakomicie wpływa na pozbawienie go soków, które przez to zużywają się na podtrzymanie życia w gałęziach i liściach. Zbyt późne okorowanie może narazić drzewo na stoczenie go przez owady, jakkolwiek z drugiej strony kora ochrania drewnik od grzybków. Te oba względy trzeba umiejętnie kombinować.

Co do sprawy soków, to twierdzenie, iż w drzewie letniego cięcia znajduje się ich więcej, niż w zimowym, jest słusznym tylko do pewnego stopnia. O ile weźmiemy np. dąb, to zdaniem prof. Hartiga zawiera on największą ilość soków w październiku i listopadzie, już po zakończeniu całego okresu wegetacyjnego i utracie liści, względnie zaniku ich funkcjonowania. Ciekawe w tej materji studja podane były w latach 1893 — 1896 w rozprawie tegoż uczonego p. t. „Untersuchungen über die Entstehung und die Eigenschaften des Eichenholzes”¹⁾, umieszczonej w czasopiśmie monachijskim „Forstlich-naturalwissenschaftliche Zeitschrift”.

Wiele cennych wskazówek znajdzie czytelnik również w dziele prof. Hartiga „O chorobach drzew”, przetłomaczonym na rosyjski pod redakcją prof. Turskiego, i w dziele prof. Sorauera p. t. „Handbuch der Pflanzenkrankheiten”, ukończonym w r. 1913-ym.

¹⁾ Przetłomaczona na rosyjski przez prof. Bury'ego p. t. „Исследования хода роста запаса дубовых насаждений Spessarta и кустов дубовой дровесины”. Warszawa 1897.

Rozważając omówione powyżej, dość sprzeczne nieraz opinie specjalistów teoretyków i wyniki doświadczeń inż. Raszewskiego, dochodzimy do wniosku, iż spraw tego rodzaju nie można traktować szablonowo i po dylotanku, jak np. z punktu widzenia domorosłych instrukcji do przyjmowania budulcu i podkładów. P. Bajkowski, który dziesiątki lat spędził w gospodarstwach leśnych, powiada, że trzeba by dłuższy czas pomieszkać wśród takich terenów leśnych, jak np. Polesie, gdzie się ma sposobność widzieć drzewo sosnowe podczas wyrobu z najrozmaitszych siedlisk i w bardzo wielu przekrojach, zrobionych we wszystkich kierunkach, — by należycie oceniać napotykaną w dziełach odnośnych ogólniki w tej sprawie. Pożyteczne jest też gruntowne zapoznanie się z poglądami robotników eksploatacji leśnej i wymaganiami miejscowej ludności co do materiałów na budynki i na sprzęty domowe.

Zachodzą wielkie różnice w poglądach inżynierów i techników na zewnętrzne cechy drzewa, mające stanowić o jego właściwościach technicznych: wadze, trwałości i wytrzymałości. Istnieje np. rozpowszechniony pogląd, że drewno drzew iglastych jest lepsze, gdy ma warstwy wązkie, drewno dębu zaś — odwrotnie. Lecz zasada ta może się stosować tylko do drzew z jednego i tego samego siedliska, gdyż materiał pochodzący z dwóch różnych miejscowości nie da się tak łatwo porównać i ocenić.

Co się tyczy np. dębu, najnowsze badania wykazały, że szerokość warstw rocznych nie może służyć za skalę do wyrokowania o jakości drewna. W danym razie za cechy dodatnie należy uważać: wązkość strefy warstwy wiosennej, małą średnicę cew w tej strefie i większą ilość tak zw. sklerenchemy, która w letniej i jesiennej strefie warstwy rocznej na przekroju poprzecznym przyczynia się do obecności całego szeregu ciemnych promienistych linii, stanowiących o ciemniejszym lub jaśniejszym zabarwieniu drewna i o jego wartości technicznej. Obraz ten uwydatnia się wyraziście na oczyszczonym przekroju poprzecznym po silnym natarciu go kawałkiem twardego wygładzonego drewna. P. Bajkowski proponuje, by do oceny wartości technicznej dębu stworzyć możliwą do podręcznego użytku skalę takiego kreskowania, na wzór kreskowania planów sytuacyjnych przy oznaczaniu stopnia pochyłości, co wielce umożliwiłoby odbiorcom należyte orientowanie się.

Taką cechą, jak waga drzewa, również należy traktować bardzo ogólnie. U dębu uważa się ona za wskaźnik przy ocenie wartości technicznej drewna, a jednak należy mieć i tu na względzie, że np. nadmierny rozwój garbika wpływa dodatnio na wagę i trwałość, lecz za to oddziałują ujemnie na wytrzymałość.

P. Bajkowski, z rezultatów doświadczenia którego korzystam w znacznym stopniu w tej rozprawce, powiada, że i dla sosny możnaby wymienić bardzo dużo cech, stanowiących o związku pomiędzy jej wartością techniczną a wyglądem zewnętrznym, jednak lepiej nie podawać takich uogólnień, gdyż zachodzi mnóstwo czynników i okoliczności przypadkowych, w zależności od gleby, wieku, gatunku, traktowania ściętego drzewa i t. p., — i jedynie długoletnia praktyka przy eksploatacji lasów może nauczyć odróżniania cech zasadniczych od drugorzędnych, przypadkowych. Różne istniejące w tej sprawie teorie są bądź jednostronne, bądź grzeszą brakiem metody, sprawa zaś komplikuje się jeszcze i przez to, że najlepsze gatunki drewna sosnowego nie zawsze odpowiadają wysokości stopnia bonitacji miejsce i gleby skąd pochodzą, zarówno w stosunku jakościowym, jako też i ilościowym.

Radykalnym wyjściem z powyższego chaosu jest naturalnie nasycanie wszelkiego budulcu i podkładów kolejowych materiałami przeciwnilnymi, jak również uporządkowanie i umiejętne kontrolowanie obchodzenia się z drzewem w lesie po ścięciu. Przy umiejętnej gospodarce sprawa zimowego lub letniego cięcia stanie się całkowicie podrzędną; zanim jednak nastąpi zasadnicza zmiana opinii technicznej co do tego warunku, rozstrzygnięcie wątpliwości winno się odbywać jedynie na podstawie badań mikroskopowych, przy jednoczesnym wszakże uwzględnieniu wszystkich okoliczności ubocznych, poruszonych w szkicu powyższym, i zróżniczkowaniu pojęcia okresu zimowego dla rozmaitych okolic Państwa Polskiego.

NIEMIECKIE KOLEJE PAŃSTWOWE W R. 1920.

Podał J. Śniechowski.

Wydane niedawno urzędowe sprawozdanie niemieckich kolei państwowych za rok 1920 rzuca ciekawe światło na stosunki ekonomiczne, jakie zapanowały na kontynencie europejskim po wojnie wszechświatowej.

Koleje niemieckie, w szczególności zaś prusko-heskie, należały przed wybuchem wojny do najlepiej administrowanych w Europie i przyniosły państwu czystego dochodu w roku 1913—1049 milionów mk., z czego na koleje prusko-heskie przypadło 787 milionów, co odpowiadało średnio 5%, dla Prus zaś 6,3% od kapitału zakładowego, przy średnim współczynniku eksploatacyjnym 70%, dla kolei zaś prusko-heskich 69%.

Sprawozdanie za rok 1920 ujawnia wyniki pracy niemieckich kolei państwowych tak niesłychanie różniące się od liczb przedwojennych, że autorowie uważali za właściwe już w słowie wstępnym zwrócić uwagę na tę okoliczność i wskazać ważniejsze przyczyny tego zjawiska. Do przyczyn tych, poza zużyciem obiektów wskutek długotrwałej wojny zaliczyć należy przede wszystkim: szablone stosowanie w kolejniactwie prawa o osmiogodzinnym dniu roboczym, powiększenie liczebne personelu jako wynik stosunków politycznych, obniżenie chęci i zamiłowania do pracy u personelu kolejowego, wreszcie zbyt niskie, w stosunku do rozchodów, opłaty taryfowe, których świadomie nie podwyższano do właściwego poziomu w obawie wywołania drożyzny.

Przechodząc do szczegółowych danych, zawartych w rzeczonym sprawozdaniu, znajdujemy w niem (w nawiasach zamieszczamy odpowiednie liczby, wyjęte z ostatniego sprawozdania przedwojennego, t. j. za r. 1913);

Średnia długość linii pierwszorzędnych i drugorzędnych (Haupt u. Nebenbahnen) eksploatowanych w r. 1920—52 129 km (58 610). Ogólna ilość stacji i przystanków: 11 593 (13 064), parowozowni: 1 791 (2 321) o 16 641 stanowiskach (18 088), warsztatów głównych: 100 (99), zatrudniających około 140 000 robotników.

Tabor kolejowy obejmował: parowozów 31 538 (29 116) t. j. 6,05 na 10 km (4,97); wagonów osobowych 64 410 (65 142) o 183 041 (182 507) osiach, t. j. na 10 km 12,19 (11,11); wagonów bagażowych 17 207 (17 934) t. j. na 10 km 3,36 (3,06); wagonów towarowych wszelkiego rodzaju 618 623 (573 576), t. j. na 10 km 117,32 (99,57).

Tabor powyższy wykonał pracę następującą: pociągo-kilometrów 442 725 070 (770 099 636); parowozokilometrów na szlakach 459 589 124 (799 174 824); ogółem 838 716 702 (1 222 243 781).

Wagony osio-kilometr. wszelkiego rodzaju: 22 595 089 568 (32 576 524 023), czyli przeciętnie na 1 kilometr eksploatowanej długości linii: pociągo-kilometrów 8419 (13 481), parowozokilometrów na szlakach 8742 (13 635), wagony-osio-kilometrów 431 627 (554 948).

Tak więc spadek przebiegów wagony-osio-kilometrycznych wyniósł dla całej sieci kolei państwowych niemieckich 22%. Z tabeli szczegółowej, obejmującej dane z lat 1911—20 wynika, że w poszczególnych okręgach spadek ten przedstawia się jak następuje: dla Prus 20%, Bawarii 30%, Saksonji 27%, Wirtembergji 30%, Badenji 23%, Szwerynu 17%, Oldenburga 23%.

Na powyższy spadek przebiegów wpłynęły ograniczenia w ruchu osobowym, spowodowane brakiem węgla. Jednakże rok 1920, w porównaniu z poprzednim, dał w przebiegach pociągów osobowych zwykłą o przeszło 15%, dzięki usilnym zabiegom administracji kolejowej w kierunku uregulowania i poprawienia warunków ruchu osobowego. Dzięki temu przewieziono przy plebiscycie w Prusach zachodnich 156 tysięcy głosujących, na plebiscyt zaś górnośląski w marcu 1921 r. wyprawiono 400 pełnych pociągów. Na słabe przebiegi taboru towarowego złożyły się przeważnie bezrobocie, zaburzenia wewnętrzne, tudzież przeszkody i powikłania polityczne na granicy zachodniej.

Osiągnięto dochodu: z przewozu osób i bagażu 4 594 560 509, co stanowi 27,38% ogólnego dochodu z przewozów (31%) i z przewozu towarów 12 183 455 212, t. j. 72,62% ogólnego dochodu z przewozów (69%)

Ryczałtowy dochód z eksplo. wyniósł 17 970 232 455 mk. Jednocześnie wydatki eksploatacyjne wyniosły: a) na utrzymanie personelu 12 501 538 842 (40%), b) na etat rzeczowy eksplo.

18551363109 (60%); razem 31 052 901 951 czyli, przewyżką wydatków nad dochodami eksploat. stanowi: 13 082 669 496 mk., co odpowiada współczynnikowi eksploatacji 172,8 (69%).

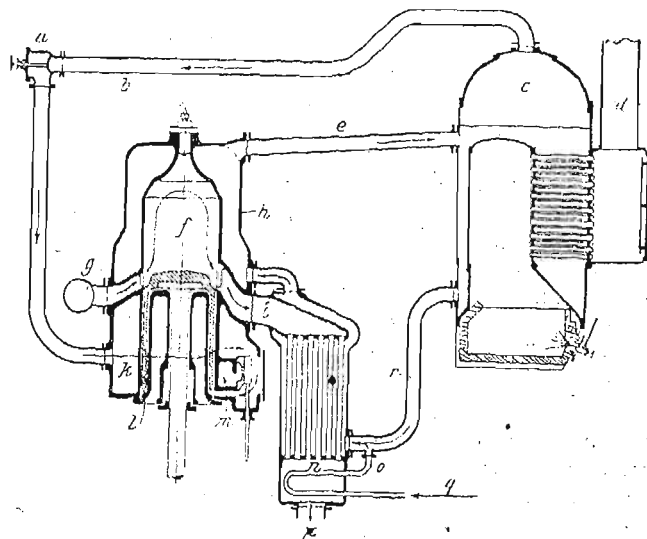
Ogólny niedobór niemieckich kolei państwowych za r. 1920 wyraża się liczbą 15 626 416 920 mk.

Personel kolejowy składał się z 1 089 840 osób (774 434), t. j. 20,50 pracowników na 1 kilometr (13,21). Przy podziale na poszczególne okręgi przypada pracowników na 1 kilometr w Prusach 23,51 (14,24), w Bawarii 10,73 (8,25), w Saksonji 20,82 (14,96), w Wirtembergji 15,42 (10,88), w Badenji 23,31 (15,81), w Szwerynie 8,45 (6,01) i w Oldenburgu 11,22 (7,80), największe zatem powiększenie liczebne personelu, bo wynoszące 65%, nastąpiło na kolejach prusko-heskich.

Wyżej przytoczone liczby wyjęte ze sprawozdania w zestawieniu z liczbami z roku 1913 są tak wymowne, że nie wymagają dalszych komentarzy poza uwagami wypowiedzianymi we wstępie do artykułu niniejszego.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Wyniki badań silnika Stilla ¹⁾ W bieżącym roku zostały przeprowadzone badania silnika Stilla w Anglii na stoczni Scotta. Silnik Stilla jest silnikiem spalinowym, pracującym jako dwusuw płynnym paliwem, przyczem po stronie kukorbowej pracuje także para wodna w cylindrze o pierścieniowym przekroju. Para wytwarzana jest przez specjalny kocioł, opalany płynnym paliwem, zaś woda jest podgrzewana w płaszczu silnika oraz przy pomocy spalin. Pierwotny projekt miał posiadać trzy cylindry bliźniacze w części spalinowej, o stopniowym rozprężaniu w części parowej, próby jednak przeprowadzono z wykonaniem jednocylindrowym. Rysunek przedstawia układ tego silnika, gdzie oznacza: *a* zawór, regulujący dopływ pary, *b* przewód parowy do kotła, *c* kocioł parowy, *d* jego dymnicę i komin, *e* przewód z parą i wodą (182°), tworzącą się dokoła cylindra silnika spalinowego *f*, zasilanego powietrzem przez przewód *g*, a odprowadzający spaliny przewodem *i* przez podgrzewacz wody *n* do kanału *p* przy temperaturze 71° C. Para dopływa do płaszcza parowego *k*, skąd dostaje się do cylindra parowego *l*, sterowanego suwakami i odprowadzającego parę wylotową kanałem *m*. Przewód *q* służy do zasilania kotła, przyczem woda ogrzewa się od 38° C. do 271° C.



Rys. 1.

Podczas prób parę świeżą z kotła doprowadzano najpierw do małej maszyny parowej, której cylinder był ogrzewany przy pomocy części spalin i tam pracowała para jako w cylindrze wysokoprężnym, poczem dopływała do cylindra parowego w silniku Stilla, pracując w nim jako w niskoprężnym i, poza tem, użytą była sprężarka powietrzna, zużywająca przy przeciążeniu 20,7 k. m., przy $\frac{1}{4}$ —17,7, przy $\frac{3}{4}$ —13,5 i przy $\frac{1}{2}$ obciążenia 6,5 k. m.

Moc przy pełnym obciążeniu silnika wynosiła 351,5 k. m.; osiągnięto sprawność termiczną 39,2%.

Wyniki doświadczeń upoważniają do przypuszczeń, że o ile silnik posiadać będzie, jak to jest projektowane trzy cylin-

¹⁾ The Syren and Shipping. 1922, str. 788.

dry, przyczem część parowa będzie wykonana w ten sposób, że jeden cylinder będzie wysokoprężny, dwa zaś stanowiąc będą część niskoprężną i o ile para wlotowa z silnika wyzyskana będzie w turbinie, można będzie osiągnąć jeszcze korzystniejszego wyniki.

Jako zalety tego silnika są wysuwane: mały rozchód paliwa, niezależność zużycia paliwa od obciążenia, łatwość przeciążenia silnika, wysoka sprawność mechaniczna, niska temperatura spalin i cichy bieg silnika.

Nowa bomba kalorymetryczna ze stali chromowo-niklowej. Bomby kalorymetryczne, używane przy określaniu wartości cieplnej stałych i płynnych paliw, zaopatrzone były zwykle dotychczas w powłokę z emalii, chroniącą bombę od rdzewienia pod działaniem kwasów azotowego i siarczanego, tworzących się przy spalaniu prób paliwa, natomiast precyzyjne przyrządy tego rodzaju wykładane były blachą platynową. Zewnątrz bomby zwykle niklowano, aby zapobiec rdzewieniu w wodzie kalorymetru. Obecnie, ze względu na wysokie koszty platyny, wykładanie bomb blachą platynową przestano stosować, powłoka zaś emalijowa ma tę wadę, że przy pracy łatwo zostaje uszkodzona i nie poddaje się naprawie, gdyż przy wypalaniu nowej warstwy emalii nieuniknione jest kurczenie się gwinu. Czynniono oddawna poszukiwania materiału, który byłby odporny na działanie kwasów. Za materiał odpowiedni w tym wypadku uważa się stal chromowo-niklową wyrobu Kruppa marki V 2 A, która skutecznie opiera się działaniu kwasów i nie rdzewieje. Korpus bomby wyrabiany więc jest ze stali wspomnianej, natomiast sięgającą dna rurkę wypadło wykonać ze srebra, albowiem nie udało się dotychczas zrobić z tej stali cienkich, dających się zginać, rurek.

Liczne doświadczenia, poczynione z nowymi bombami przez profesora Politechniki w Brunświgu Roth'a, wykazały, że przy spalaniu próby paliwa przeciętnie zaledwie 0,2 mg żelaza przechodzi w roztwór, co nie wpływa na wyniki doświadczenia, natomiast nikiel wcale w roztwór nie przechodzi. Wprawdzie przy spalaniu prób, zawierających znaczny odsetek siarki, nieco większe ilości żelaza przechodzą w roztwór, jednakże, przy dłuższym użyciu bomby, odporność materiału wzrasta. Zapomocą bomby tego rodzaju przy analizie napotykanym w praktyce gatunkach paliw można osiągnąć wyniki zupełnie zadowalniające.

(„Zeitschr. f. ang. Chemie“)

Wpływ osadu aktywnego na bakterje chorobotwórcze. Jak wiadomo, przy oczyszczaniu wody ściekowej zapomocą „osadu aktywnego“ (activated sludge) zmienia się nie tylko chemiczny skład ścieków: wielu badaczy zauważyło także znaczne zmniejszenie się ilości bakterji w wodzie ściekowej przy działaniu na nią wyżej wspomnianym osadem. Ardern w Withington zanotował ich redukcję w ilości do 98—99%, Russel i Bartow—95%, Hatton—87%. Bartow wskazuje, że ta redukcja jest zmienną i zimową porą, bywa do 75%, latem zaś—do 97%. Dienert w Columba liczy to zmniejszenie się ilości bakterji do 50%. Bakterje grupy coli zanikają wogóle w ilości 80—95% lub 90—98%, zależnie od sposobu ich ilościowego określenia. Nie było jednak dotychczas danych o wpływie osadu aktywnego na zarodki chorobotwórcze. Specjalną w tym kierunku pracę podjęli P. Courmont i A. Rochaix. Ze swych badań, prowadzonych w warunkach laboratoryjnych przy zmiennym czasie trwania aeracji wody ściekowej, otrzymali oni szereg wyników, które resumują w następujący sposób.¹⁾

1. Z bakteriologicznego punktu widzenia sposób oczyszczania ścieków zapomocą osadu aktywnego nie daje jednostajnych rezultatów: gdy w jednym z doświadczeń redukcja ilości bakterji nie wykryto, inne doświadczenia dały dla niej liczby od 16 do 56% ogólnej ilości bakterji.

Bakterjologiczne oczyszczenie, jakkolwiek zachodzi, nie może być posunięte daleko i jego maximum (w warunkach laboratoryjnych) dochodzi do 50%.

2. Wysoki stopień bakteriologicznego oczyszczania może być otrzymany przy aeracji ścieków w przeciągu czasu dłuższego niż ten, który jest potrzebny na całkowity zanik amoniaku (2 tygodnie), zwykle uważany jako wskaźnik ukończenia

procesu oczyszczania. Ilość bakterji redukuje się wtenczas do ilości, bardzo nieznacznej w porównaniu z ich ilością w wodzie nieoczyszczonej. Po dokonaniu oczyszczenia flora wody składa się z bardzo małej liczby osobników, wyłącznie aerobów.

3. Zmniejszanie się ilości baccilus coli przy normalnym oczyszczaniu ścieków osadem aktywnym jest również zjawiskiem bardzo zmiennym. Gdy w szeregu doświadczeń zmniejszania się ich ilości nie otrzymano wcale, w jednym z nich dochodziło ono do 80%.

4. Aeracja wody bez udziału osadu aktywnego daje większą redukcję ilości baccilus coli: dochodzi ona wtedy do 95%.

5. Całkowity zanik baccilus coli może być otrzymany przy stosowaniu aeracji i osadu aktywnego nie prędzej, niż jest to potrzebne do całkowitego utlenienia amoniaku (2 tygodnie).

6. Po ukończeniu chemicznego oczyszczenia ścieków, które otrzymuje się (w doświadczeniach Courmont'a i Rochaix) po 6-oodzinnej aeracji, chorobotwórcze bakterje grupy tyfusu i paratyfusu zawsze pozostawały w oczyszczonej wodzie. Nie poddają się one, widocznie, wpływowi aeracji i osadu aktywnego.

7. W takich warunkach (po upływie 6 godzin) w oczyszczonych ściekach nie znajdowano wibrjonów cholery.

8. W wodach ściekowych, zmieszanych z osadem aktywnym, niezależnie od tego, czy aeracja była stosowana czy też nie, bakterje tyfusu i paratyfusu znikają w ciągu 2—3 dni; w mieszaninach zaś, poddawanych aeracji, lecz przedtem sterylizowanych, bakterje tego typu jak również wibrjony cholery pozostawały przez długi czas. Na bakterje te jakoby nie wpływa ani obecność, ani działanie osadu aktywnego. Zanik tych zarodków w masie wody zdaje się być skutkiem współzawodnictwa innych bakterji.

Badania Courmont'a i Rochaix pokazują, że zastosowanie do oczyszczania ścieków osadu aktywnego w warunkach jego normalnego działania, to jest, przy ukończonym procesie oczyszczania chemicznego, nie może doprowadzić do całkowitego i nawet znacznego zaniku znajdujących się w nich zarodków. Do otrzymania tego wyniku niezbędną jest aeracja bardzo długa, przy której upada wszelka praktyczna wartość sposobu oczyszczania ścieków osadem aktywnym. Chorobotwórcze zarodki (tyfusu, paratyfusu i cholery) znikają same przez się wskutek współzawodnictwa życiowego, które im okazują zarodki saprofitne. Te ostatnie również giną po wyjściu wody z urządzeń oczyszczających. Calmette zwrócił uwagę na to, że podobne wyniki dają i inne sposoby biologicznego oczyszczania ścieków. „Wogóle, mówi on, z zarodkami saprofitnymi w wodzie można się nie liczyć, dopóki woda, w której się ona znajdują, nie zawiera materji organicznych, podlegających gniciu, i przeszła stadium dostatecznej nitrifikacji. Zarodki te giną same przez się, gdy organiczne materji znikają.

Z punktu widzenia bakteriologicznego sposób oczyszczania ścieków osadem aktywnym może być przyrównany do innych sposobów biologicznego oczyszczania ścieków.

S. W.

WIADOMOŚCI GOSPODARCZE.

Rozwój łódzkiego przemysłu. Dowóz bawełny do Łodzi wyniósł w sierpniu 5 696 977 kg, wełny zaś—1 405 424 kg. Jednocześnie wywieziono z Łodzi 6 922 385 kg towarów bawełnianych i 1 384 358 kg towarów wełnianych. W porównaniu z lipcem r. b. wówz surowej bawełny zmniejszył się o 901 000 kg, wełny zaś—o 157 000 kg. W porównaniu do stosunków przed wojną obecny dowóz wynosi: bawełny surowej 77% i wełny 27% ilości dostarczanej przeciętnie na miesiąc do Łodzi w r. 1914.

Kryzys w czeskim przemyśle metalurgicznym. Zastój w przemyśle metalurgicznym w Czechach uwidoczniła się w ilości nieczynnych wielkich pieców; mianowicie było:

	Ilość pieców	Z tego czynnych
w Czechach	9	0
na Morawach	9	2
„ Śląsku Ciesz.	5	2
w Słowacji	8	0

czyli z ogólnej ilości 31 wielkich pieców czynnych jest zaledwie 12,9%. Sytuacja ta odbija się również na stosunkach w dziedzinie przywozu żelaza do Czechosłowacji, mianowicie przywóz w roku bieżącym osiągnął liczbę 175 000 t, podczas gdy w analogicznym okresie roku ubiegłego przywóz wynosił zaledwie 100 000 t. Ten stan rzeczy spowodowany jest tą okolicznością, że ilość koksu, potrzebnego do wytopienia 1 q, żelaza kosztuje tyleż co 1 q żelaza pochodzenia angielskiego franko stacja konsumcji.

¹⁾ Recherches sur l'épuration bactérienne des eaux d'égoûts par le procédé des „Boues activées“. Revue d'hygiène, Tome XLIV. p. 907—919.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Terminy zebrań Kół i Wydziałów.

21 listopada — *Koło b. wychowawców Wyższej Szkoły Technicznej w Moskwie*—sala III—godz. 7 wiecz.

25 listopada — *Koło b. wych. Petersburskiego Instytut. Technolog.* — sala IV—godzina 7 i pół wieczór.

Posiedzenie techniczne. W piątek dnia 17-go listopada r. b., godz. 8 m. 5 wiecz., w wielkiej sali gmachu Stowarzyszenia Techników odbędzie się posiedzenie techniczne o następującym porządku dziennym:

- 1) Komunikaty Rady i Wydziału posiedzeń technicznych.
- 2) Wolne głosy.
- 3) Sprawy bieżące.
- 4) Zbiorowy odczyt z bieżących zagadnień przemysłu chemicznego: Inż. *E. Kwiatkowskiego* „Rozbudowa przemysłu chemicznego zagranicą“, Inż. *A. Szeunerta* „Sprawy przemysłu chemicznego na kongresie chemii przemysłowej w Marsylii“ i Inż. *W. Płużańskiego* „Wytyczne dla Polski“.

5) Dyskusja i wnioski członków.

Wstęp na posiedzenie mają członkowie Stowarzyszenia Techników i goście przez nich wprowadzeni.

Wydział pośrednictwa pracy.

Posady wakujące:

- 216 — Poszukiwany inżynier-elektrotechnik.
 218 — Potrzebny elektrotechnik - akwizytor władający językiem niemieckim.
 220 — Potrzebny dla prowadzenia cegielni i dachówczarni ceramik z wyższym lub średnim wykształceniem.
 222 — W Dyrekcji Okręgowej Robót Publicznych woj. Poleskiego wakują posady: dla inż. drogowego i dla inż. do projektowania mostów.
 224 — Potrzebny technik - akwizytor, samotny, w wieku do lat 30; pożądana znajomość języka niemieckiego.
 226 — Poszukuje się inżyniera - technologa (hutnika lub metalurga) z odpowiednią praktyką, z dobrymi referencjami.

Poszukujący pracy:

- 201 — Inżynier - mechanik z kilkunastoletnią praktyką fabryczną i 8-letnią handlowo-techniczną, ze znajomością niemieckiego i rosyjskiego.
 203 — Inżynier-technolog z praktyką przy projektowaniu dróg przy budowie składów, gmachów szkolnych, studni artezyjskich.
 205 — Oficer rezerwy z zawodu inżynier budowlany z 6-letnią praktyką w zakresie konstrukcji żelaznej w kraju i zagranicą.
 207 — Inżynier - technolog lat 50 z obszerną działalnością techniczną i administracyjną poszukuje pracy w fabrykach sulfitu-cellulozy, cegielni lub w innym zakładzie chemicznym. Podejmie się również wykonywania robót budowlanych, urządzeń sanitarnych i zarządu stacjami wodociągowymi.
 209 — Inżynier - technolog z 18-letnią praktyką w dużych fabrykach chemicznych, w przemyśle rolnym i drzewnym i budownictwie fabrycznym poszukuje kierowniczego stanowiska.
 211 — Inżynier - mechanik, lat 36, z 9-letnią praktyką biurową i warsztatową poszukuje pracy w przemyśle.

Kupujcie 8% Pożyczkę Złotą!!

W wydziale budownictwa naziemnego Magistratu miasta Poznania wakują posady:

- a) **dwóch architektów,**
- b) **dwóch techników,**
- c) **dwóch rysowników.**

Kandydaci na architektów powinni posiadać dyplom z ukończenia wydziału architektury na politechnice lub podobne równoznaczne wykształcenie, conajmniej ukończony wydział budownictwa na Wyższej Szkole Przemysłowej.

Pobory miesięczne od 180—220000 mk. (dla samotnego).

Od kandydatów na techników wymaga się świadectwa ukończenia Szkoły Budownictwa lub Szkoły Przemysłowej na wydziale budownictwa naziemnego.

Pobory miesięczne od 132—180000 mk. (dla samotnego).

Od rysowników wymaga się dobrego wykształcenia rysunkowego.

Pobory od 132—160000 mk. miesięcznie (dla samotnego).

Koszta przeprowadzki zwracamy.

Wszystkie posady mogą być natychmiast objęte.

Zgłoszenia z dołączeniem życiorysu i odpisami świadectw z dotychczasowej działalności przyjmuje **Magistrat miasta Poznania.**

509

Inżynier-technol. z 18-letn. praktyką techniczną i administracyjno-handlową, były szef fabrykacji sody amoniakalnej, z praktyką w różnych branżach przemysłu rolnego i drzewnego (mechaniczny i chemiczny przerób drzewa), z dużą praktyką w budownictwie fabrycznym, poszukuje kierowniczego stanowiska, ewentualnie może wejść do interesu jako wspólnik z udziałem pracy i kapitału.

Odpisy świadectw są do przejrzenia w Sekretarjacie Stow. Techników. Oferty proszę adresować do Administracji Przeglądu Technicznego, **Warszawa, Czackiego 3, dla „S. T.“** 516

INŻYNIER

wychowaniec szkół Wawelberga, Rotwanda i Ecole Superieme d'Electricité w Paryżu, posiadający dziesięcioletnią praktykę we Francji w zakresie kierownictwa centrali, instalacji sieci elektrycznych wysokiego i niskiego napięcia, konstrukcji aparatów mierniczych elektrycznych wszelkiego rodzaju, pragnąc wrócić do kraju, poszukuje odpowiedniej posady.

W. Morawski—100 rue d'Amsterdam à Paris. 516

PATENTY na wynalazki, rejestracja marek, modeli, wzorów w Polsce i zagranicą
Czempiński i Skrzypkowski Inżynierowie
 Pełnomocnicy przy Urzędzie Patentowym Rzeczyposp. Polsk.

Warszawa, ul. Krucza № 43

Tel. 226-70, adres telegr. „Prawo-Warszawa“.

129

Numer 47-my „Przeglądu Technicznego” między innymi zawierać będzie:

O ruchu burzliwym podkrytycznym.

Szkoła wyższa jako ośrodek masowego kształcenia młodzieży.

SPOŁKA AKCYJNA
FABRYKI WAGONÓW

„WAGON”

ZAKŁADY I DYREKCJA: OSTRÓW (POZN.)

TELEFONY: 304, 305, 309.

Wagony osobowe wszystkich klas, wagony salonowe, sypialne, restauracyjne, wagony specjalne, wagony towarowe wszystkich typów, wagony dla kolejek podjazdowych, wagony dla kolei elektrycznych.

Lokomotywy elektryczne. Przesuwalnie i krany elektryczne.

PRODUKCJA ROCZNA:

3000 wagonów towarowych.
500 wagonów osobowych.

211

„Tow. Akc. Budowy Maszyn i Urządzeń Sanitarnych”

Drzewiecki i Jeziorański

Warszawa, Al. Jerozolimskie 85.

Oddział: Kraków — Rynek główny.

Ogrzewania centralne.

Wodociągi.

Wentylacje.

Kanalizacja.

Suszarnie mechaniczne.

Zakłady

Pralnie i kuchnie.

hydropatyczne.

Urządzenia do bezpiecznego przechowywania plynów łatwopalnych.

22

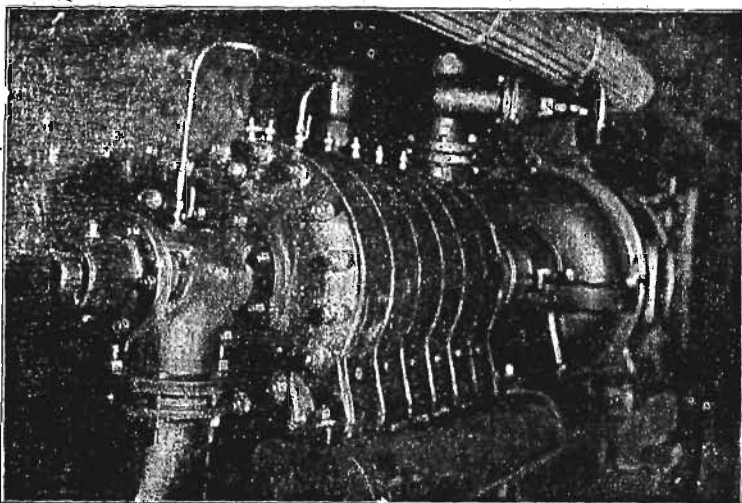
Lokomotywę wybuchową
(benzolową),

Fabrykat firmy „Deutz”, Patent z roku 1914, do przesuwania wagonów, na tor normalny, moc 35—40 P. S., szybkość 4/10 km, waga 12500 kg, wymagającą małego remontu, sprzeda i służy dokładnymi informacjami

Magistrat w Toruniu.

511

**POMPY ODŚRODKOWE
TURBINOWE**



DO WSZELKICH PŁYNÓW

DO KAŻDEJ WYSOKOŚCI
PODNOSZENIA

i WYDAJNOŚCI do
30 m³/min. i więcej

ZAWORY
SSĄCE i ZWROTNE

T-WO

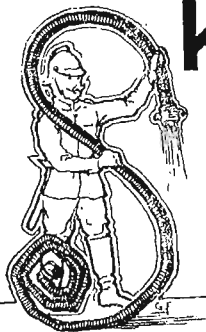
„SIRIUS”

WARSZAWA

ZŁOTA 65. TEL. 68-25

FABRYKA MASZYN i APARATÓW

200



kładnica Strażacka

Spółdzielnia Członków Związku Florjańskiego

Warszawa, ul. Senatorska 29 (Galerja Luxenburga). Telefon 277-42.

POLECA: Sikawki 4'' wypróbowane przez Komisję Techniczną, **beczkowozy, węże tłoczące i ssące, kaski, topory, linki, naramienniki** i t. p.

WŁASNA WYTWÓRNIA oraz

WYŁĄCZNE PRZEDSTAWICIELSTWO na całą Rzeczpospolitą Polską

FABRYKI MASZYN i NARZĘDZI OGNIOWYCH **W. Knaust-Wiedeń**, założonej w 1822 roku.

Sikawki - Automobilowe - Motorowe i t. p.

500

Poważne przedsiębiorstwo fabryczne i przemysłowo-handlowe Spółka akc. w Poznaniu, posiadające

obszerne śpichrze i własny tor dowozowy,

rozporządzające wykwalifikowanym personelem kupieckim i akwizycyjnym

przyjmie przedstawicielstwo

większych firm krajowych i zagranicznych branży **metalowej** lub **artykułów technicznych** na Polskę wzgl. Wielkopolskę.

Łaskawe zgłoszenia uprasza się kierować pod: „Generalne przedstawicielstwo Nr 45,112” do biura ogłoszeń „Par” — Poznań, ul. Fr. Ratajczaka 8.

514

Przetarg.

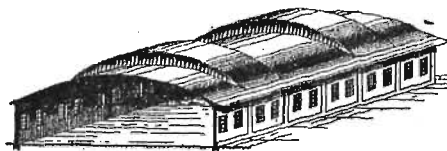
Centralne Biuro Zakupów Kolei Państwowych
w Warszawie, Al. Jerozolimskie 48

nabędzie około 25,000 skrzynek różnych gwoździ.

Szczegółowe ogłoszenia w Nr 247 Monitora Polskiego z dn. 30 października r. b. i w Górnoślązaku z dnia 5 listopada r. b.

513

ZELAZOBETON



w zastosowaniu jako stropy, słupy, dachy, mosty, zbiorniki pod- i nadziemne, śpichlerze i t. p. projektuje i wykonuje

Dach deskowy dla dużych rozpiętości systemu inż. Jana Brody.

TORUŃSKIE BIURO INŻYNIERSKIE I BUDOWLANE JAN BRODA

TORUŃ, ul. Koszarowa 11/13

Tel. Nr. 14-41.

Adres telegr.: BRODABIURO.

9

Książki do nabycia w Administracji „Przeгляdu Technicznego”.

Warszawa — Czackiego 3.

Bibliografja „Przeгляdu Technicznego“ od r. 1875—1899. Str. 120	Mk. 50.—	Sprawozdanie z Konkursu na Odbudowę Kalisza. Str. 20—4-to, rys. 17.	Mk. 300.—
Bibliografja „Przeгляdu Technicznego“ od r. 1900—1909. Str. 103	50.—	Kowalczevska Z. i Dr. W. Kasprowicz. System metryczny miar. Str. 33, rys. 3.	100.—
Borowski Leon. Z praktyki budowy dróg gruntowych. Str. 30, rys. 14	150.—	Kuźniar Cz. Bogactwa kopalne Górnego Śląska. Str. 15	50.—
Drewnowski Symforjan. Rząd i przemysł	100.—	Mierzejewski Henryk. O drganiach w obrabiarkach do metali. Str. 27, rys. 12	100.—
Geisler E. T. Pomiary techniczne zapomocą fal świetlnych. Str. 30, rys. 28	150.—	Wawr. Ed. Doraźna pomoc w nieszczęśliwych wypadkach. Str. 7, rys. 3.	10.—

Galiczyjskie Karpackie Naftowe Towarzystwo Akcyjne

dawniej Bergheim & Mac Garvey

Fabryka Maszyn i Narzędzi Wiertniczych

Tustanowice — Glinik Marjampolski — Borysław

dostarcza z własnej produkcji

a) w dziale wiertniczym:

Wszelkie maszyny, narzędzia, przyrządy i aparaty, wchodzące w zakres techniki głębokich wierceń, według długoletnich własnych doświadczeń, lub też według podanych dat, w szczególności zaś Żórawie oraz wszelkie narzędzia i przyrządy wiertnicze systemu polsko-kanadyjskiego — Żórawie oraz wszelkie narzędzia wiertnicze do wierceń płuczkowych udarowych — Całkowite urządzenia do wiercenia płuczkowego obrotowego „Rotary” — Urządzenia i narzędzia do wierceń ręcznych, udarowych i obrotowych — wszystko w różnych typach, wielkościach i wyposażeniu, odpowiednio do głębokości i celu wiercenia — Maszyny parowe, wiertnicze — Wyciągi parowe (hasple) do tłokowania płynów z otworów wiertniczych — Urządzenia pompowe różnych systemów, grupowe i pojedyncze — Pompy ssąco-wydzwigowe — Przyrządy i narzędzia miernicze.

b) w dziale ogólnym:

Maszyny, aparaty i prasy do rafinerji nafty — Pompy parowe — Krany (suwnice i dźwigi) — Urządzenia do opału płynnego i gazowego — Cysterny (wagony) kolejowe — Zbiorniki żelazne — Konstrukcje żelazne — Beczki żelazne, czarne lub ocynkowane — Odlewy surowe żeliwne i mosiężne — Wszelkie wyroby kute stalowe i żelazne, surowe lub obrobione.

Wykonujemy również wszelkie naprawy maszyn i urządzeń wchodzących w zakres kopalnictwa i rafinerji nafty.

262

POLSKIE ZAKŁADY SIEMENS-SCHUCKERT

Spółka Akcyjna

Zarząd i Dyrekcja w Warszawie, ulica Foksal 18,

Telefony: 29-16, 98-45, 56-15, 91-24.

Adres telegraficzny: „DYRSIEMENS”, Warszawa.

Warsztaty w Łodzi.

ODDZIAŁY:

Warszawa, Foksal 18,
tel.: 60-40, 24-40, 34-40, 294-50,
29-16.

Sosnowiec, ul. Dęblńska 1, tel. 101.

Łódź, ul. Piotrkowska 96, tel. 45.

Kraków, ul. Grodzka 58, tel. 15-55.

Lwów, ul. Jagiellońska 7, tel. 121.

Lublin, ul. Krak. Przedm. 47, tel. 213.

Specjalny oddział prądów słabych

Warszawa, Foksal Nr 18. Tel. 305-91.

Adres telegraficzny oddziałów: „SIEMENS”.

507