

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty ósmy.

Redaktor Prof. Bohdan Stefanowski.

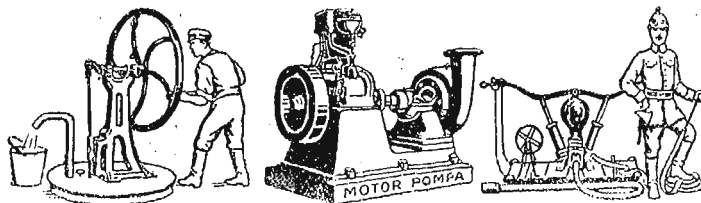
Przedpłatę kwartalną . . . mk. 2000  
przyjmuje Administracja i Poczтовая Kasa  
Oszczędności na konto № 515.

Cena  
numeru pojedynczego  
Mk. 300.

**Ceny ogłoszeń:**  
Za jedną stronę . . . . . mk. 90.000  
• pół strony . . . . . 50.000  
• ćwierć . . . . . 30.000  
• jedną ósmą . . . . . 20.000  
• jedną szesnastą . . . . . 12.000  
Dopłaty: pierwsza stronica 50%.

Biurow 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.

**Pompy** ręczne, transmi-  
syjne i parowe.  
**Sikawki** i przybory dla  
straży.  
**Weże** gumowe i parciane.  
**Beczki** asenizacyjne  
i wodne poleca fabryka:



**STANISŁAW  
TRĘBICKI,**  
WARSZAWA  
Kopernika 33,  
Telefon 10-30.

78

Tow. Akc. Fabryk Budowy Pędni, Maszyn i Odlewni Żelaza

# J. JOHN

w Łodzi

## PĘDNIE,

## TOKARKI,

## WYGŁADZIARKI,

## KOTŁY STREBEL'A do OGRZEWAŃ CENTRALNYCH.

Uchwyty samocentrujące. Imadła równoległe. Koła zębate.

Własne Biura Sprzedaży:

**Warszawa**

**Lwów**

**Kraków**

**Poznań**

**Lublin**

Al. Jerozolimska 51.

ul. Chmielowskiego 11-a.

ul. Basztowa 24.

Wały Zygmunta Augusta 2.

Krak.-Przedm. 58.

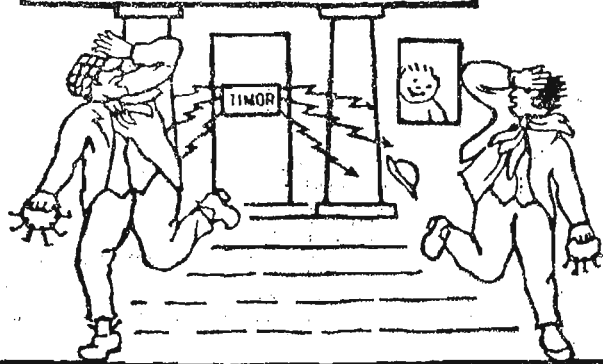
Adres telegraficzny: „TRANSMISJA”.

**Dostawa ze składów lub w terminach krótkich.**

Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.

## TIMOR

POSTRACH ZŁODZIEJI I WŁAMYWACZY



## Włamywacze nie próżnują!

**Timor** nieprzebyta zaporą dla złodziei-włamywaczy!

Najnowszy wynalazek opatentowany nieomal we wszystkich krajach i zastosowany z wielkim uznaniem w państwowych i prywatnych instytucjach.

Polecamy naszą instalację, płoszącą złodziei-włamywaczy niezawodnym alarmem mechanicznym w każdym wypadku próby włamania się do ubezpieczonego obiektu, nawet jakiegokolwiek próby zdemolowania instalacji powoduje alarm, tak np.: przecięcie drutów, spowodowanie krótkiego spięcia, wyłączenie elementów i t. p.

**ZABEZPIECZAMY** przeciw włamaniu i pożarowi drzwi, okna, szyby, ściany, sufity, podłogi, kasy żelazne i całe zabudowania.

**„Timor”**, Centrala w Warszawie, Foksal 15, m. 3, tel. 160-40, Oddział w Poznaniu, Cieszkowskiego 7, tel. 25 04.

Poszukujemy przedstawicieli na cały obszar Rzeczypospolitej Polski.

453

Biuro Techniczne

## MINC i WYGANOWSKI

Warszawa, Bracka 12, tel.: 128-08 i 92-04.

Poleca:

Gumy techniczne, gumy powozowe, rowerowe, masywy, pneumatyki, węże ssące i tłoczące, pakunki azbestowe, grafitowane, łojowane i inne, azbest w arkuszach, nici azbestowe i włókna, ebonity, uszczelnienia, pasy i t. p.

**Tylko wysokie gatunki towarów.**

Ceny konkurencyjne.

185

W Administracji „Przeglądu Technicznego”

jest do nabycia odbitka  
z „P. T.” pod tytułem

## „Bogactwa Kopalne Górnego Śląska”

przez

d-ra Czesława Kuźniara.

Cena Mk. 50.

# 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. Dęblińska 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



CAŁKOWITĄ BUDOWĘ SIECI  
TELEFONICZNYCH I SYGNALIZACYJNYCH  
ORAZ DOSTAWY WZELKICH  
APARATÓW I MATERZAŁÓW  
W ZAKRESIE SŁABYCH  
PRĄDÓW

WYKONYWA

# BIURO BUDOWY TELEFONÓW

PRZEDSTAWICIELSTWO NA POLSKĘ  
ZAKŁADÓW L. M. ERICSSON'A

WARZAWA  
CEGLANA 11.

TEL. 115 LUB 102

ADRES TELEGR. "KONSTRUKCJA"



536

**Kupujcie 8% Pożyczkę Złotą!!**

## Skład odlewów i wyrobów żelaznych Inż. WŁ. ŁATKIEWICZ i S-ka

Warszawa, ul. Długa № 50, tel. 309-61.

Adres telegraficzny: „Zelemal“.

Posiada stale na składzie odlewy i wyroby żelazne jako to: naczynia kuchenne, piece, blachy, ruszty, buksy, piły, gwoździe, kosy, babki, młotki, łopatki i t. p.

### WAGI i Odważniki stemplowane.

Przedstawicielstwo Nadprośniańskiej Fabryki Wag dostarcza i posiada na składzie

Wagi dziesiętne, do ważenia bydła, amerykańskie i Odważniki.

353

## 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, wyśrodków buraczanych, cykorji, zboża, 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 piaseczowe 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.  
Wrzadniki perłojeczne i ze stałym wypływem wrzadku gorącego i osłodzonego.  
Urządzenia kąpielowe: piece kolumnowe, naftowe i gazowe, natryski i t. p.  
Aparaty dezynfekcyjne stałe i przemieszane.  
Aparaty asenizacyjne.  
Piece do spalania śmieci stałe i przemieszane.  
Pralnie i suszarnie do białizny.

351

Fabryka Pasów do Maszyn  
i Technicznych Wyrobów Skórzanych

## Tomasz Lisowski

Warszawa,

ul. Młynarska № 7, telefon 22-94.

Rok założenia 1898.

482

BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE

## Inżynier O. KALWARYJSKI

WARSZAWA, Wilcza 31, tel. 272-92.

Składy Mokotowska 27.

Poleca:

MASZYNY i NARZĘDZIA do obróbki metali i drzewa. Surowce, metale, techniczne artykuły dla fabryk. Silniki na różne paliwa, lokomobile, kotły parowe, pompy. Kompletnie urządzenia fabryk, Młynów, Tartaków, etc. Centralne ogrzewanie, kąpiele, chłodnie i suszarnie.

PROJEKTY i KOSZTORYSY.

400

Stosujecie wszędzie w mechanice stałe lub wahlwe

## Kulkowe łożyska i kulki marki

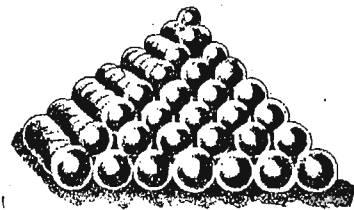
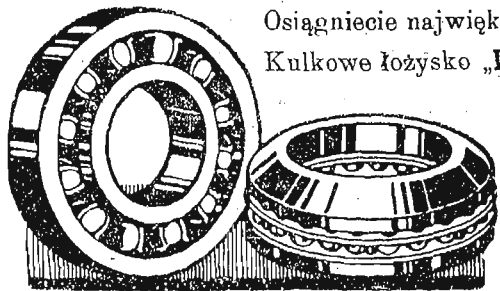


Zaoszczędzicie do 50% siły i do 90% smaru!

Wyzyskacie silniki do maksimum!

Osiągniecie największą pewność ruchu!

Kulkowe łożysko „DWF” — to najważniejszy element mechaniczny!



Oferty i projekty bezpłatnie.

**Dostawa niezwłoczna!**

Generalny przedstawiciel na Polskę:

### KAROL KUSKE, WARSZAWA,

ul. Nowogrodzka 12, depesze Karkus, telefon 63-61.

Istnieje od r. 1909.

60

Fabryka Motorów Elektrycznych

## L. KOREWA i S-ka

Warszawa - Wola, ulica Syreny № 7.

Telefon 31-75.

Wyrabia motory elektryczne prądu trójfazowego do 5 koni. Dział reparacyjny przyjmuje do naprawy motory, transformatory, dynamomaszyny i wszelkie maszyny i przyrządy w zakresie elektrotechniki wchodzące, wszelkiej wielkości i rodzaju prądu

420

# PASY Z SIERŚCI WIELBŁĄDZIEJ

poleca

Fabryka pasów wielbłądzich

### Bracia DEUTSCH

Warszawa, Moniuszki № 4

Tel.: 116-70, 205-59 i 171-31.

524

## Odlewnia Żelaza

### Wł. Ambrożewicza

Warszawa, Kolejowa 37/9,

róg Karolkowej. Tel.: 13-99 i 74-99.

41

Akcyjne Towarzystwo Przemysłowe  
Zakładów Mechanicznych

## „Lilpop, Rau & Loewenstein”

w Warszawie

Zakłady istnieją od roku 1818-go.

Kapitał Zakładowy 240.000.000 marek.

- 1) Wagony osobowe i towarowe wszelkich typów.
- 2) Części zapasowe do wagonów i parowozów.
- 3) Rozjazdy kolejowe — zwrotnice i krzyżownice.
- 4) Odlewy żeliwne.
- 5) Rury wodociągowe stojąco-lane.
- 6) Pontony i powózki wszelkich typów — dla potrzeb wojskowych.

Zamówienia przyjmuje Zarząd w Warszawie — Wola, ul. Bema Nr 65.

Adres dla depesz: „Warszawa Lilpoprau”.

Telefony: 4-27, 4-43, 307-43.

344

## DEKALKI-KALKOMANIE

do celów technicz. na: drzewo, metal, farby i ceramikę

poleca: **Sp. Akc. „TECHPOM”**  
WARSZAWA, Warecka 10, tel. 257-50.

518

## Pasy skórzane „Ballata” i wielbłądzie, Oleje i smary

poleca **Dom Handlowy „Anglopol”**

Trebacka 13, tel. 118-51.

527



**SPECJALNA WYTWÓRNIA**

dotychczas sprowadzanych wyłącznie z zagranicy wyrobów toczonych. Wykonana na automatach rewolwerkach i dekolterkach masowej produkcji wszelkiego rodzaju drobnych wymiarów i t. p. części na zamówienie i posiada takowe na składzie.

rów: **śrubki, rolki, gałki**

**WACŁAW BOŻYM** LESZNO 27  
TELEFON 72-74

517

Spółka Akcyjna Fabryki Maszyn  
**S. WABERSKI & S-KA**  
Warszawa-Praga,  
Markowska 8, tel. 21-81.

DZIAŁ I.

**Wentylatory** do wszelkich celów pasowe i elektryczne.  
**Aparaty ogrzewnicze** paro-powietrzne dla fabryk, suszarni, odemglania bielników, farbarni, papierni i t. p.  
**Nawilżanie** tkalni i przędzalni w związku z przewietrzaniem.  
**Transportowanie** pneumatyczne wszelkich materiałów i odkurzanie.  
**Kominy fabryczne**—sztuczny ciąg do kotłów parowych, pieców przemysłowych i odciąganie gazów.  
**Wyzyskiwanie ciepła** gazów spalinowych do wszelkich celów.



DZIAŁ II.

Masowa wytwórczość patent. kół transmisyjnych z blachy stalowej „Vindobona” oraz części pędnianych, łożyska kulkowe.  
6000 kół stale na składzie.

SKŁADY: w Łodzi Adolf Richter, tel. 380.  
w Krakowie Sp. Akc. „Tepege”,  
w Poznaniu Sp. z ogr. odp. „G. T. Z.”, tel. 32-18,  
w Toruniu „ ” „ ” tel. 405.



**Reprezentanci:**  
Sp. Akc. „Tepege”— Sosnowiec, Katowice, Krosno, Borysław i Lwów.

527

**PILNIKI**

angielskie, firmy:

„Sanderson Brothers and Newbould Ltd.”

oraz krajowe w dobrym gatunku polecają:

**Krzysztof Brun i Syn**

w Warszawie

Plac Teatralny. Filja: Daniłowiczowska 9.

**Hurt** **Detal**

Rok założenia 1794.

533

**Nożyce do cięcia grubej blachy kupimy**

Czerniakowska 189, tel. 72-01.

540

Fabryka Wyrobów Gumowych „**Para**”

Sp. z ogr. odp.

w Łodzi, ul. Piotrkowska 123, tel. 4-94

wyrabia:

Kłapy gumowe do wody i pary, szczeliwo, kółka, pierścienie, sznury do uszczelnienia okrągłe, graniaste i profilowe.

538

**350/460 H. P.**

**z generatorem 250 KLW.**

Maszyna parowa stojąca, budowy 1903 r., Generator budowy 1912 r. S. S. W.

sprzedaje

**Biuro Handlowe**  
**Lucjan Strasburger**  
**Wspólna 39,**  
tel.: 206-46, 92-22, 22-19.

539

Do nabycia w Administracji „Przeglądu Technicznego”

„Z praktyki budowy dróg gruntowych”

przez inż. **Leona Borowskiego**

Cena 300 mk.

SP. AKC.

## Zakłady Mechaniczne i Odlewnia **ROHN, ZIELIŃSKI i S-ka**

Telefon № 588 WARSZAWA Jerozolimska 105.

**POMPY:**

Parowe  
Transmisyjne  
Odśrodkowe  
Żerdzinowe  
Pneumatyczne  
Specjalne dla cukrowni.

**OBRABIARKI:**

Tokarki  
Strugarki poprzeczne  
Strugarki podłużne  
Imadła.

**DO CENTRALNEGO OGRZEWANIA:**

Radjatory  
Rury żebrowe  
Fasony.

340

## Janusz Dzierżawski i S-ka

Biuro Inżynieryjno-Budowlane

Egzystuje od 1906 roku

Warszawa, Piękna 7, tel. 113-79.

Wykonywa wszelkie roboty w zakresie  
budownictwa wchodzące.

Posiada na składach szmelc żelazny  
w ilościach wagonowych.

Dostawa dla hut.

**Rachunki bieżące:**

Bank ziemi Kaliskiej,  
Bank Związku Spółek Zarobko-  
wych w Poznaniu,  
Bank Towarzystw Spółdzielczych  
w Warszawie,  
Bank Przemysłowy Warszawski.

Adres dla depesz: Jandzierż—Warszawa.

242

## Biuro Techniczne **Inż. J. ŻUKOWSKI**

Kraków, ul. P. Michałowskiego 1.

**Główne zastępstwo na Polskę:**

Fabryk elektrotechnicznych „Fr. Křížik”  
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 akumula-  
torów.

Kompletne elektrownie prądu stałego i zmien-  
nego 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

## **Berent i Plewiński** Warszawa, Moniuszki 12, I-e piętro. Telefon 28-89

Skład i fabryka przyrządów laboratoryjnych do kontroli  
chemicznej i technicznej

**Polecamy specjalnie następujące wyroby własne:**

Termometry fabryczne. Pyrometry do pary przegrzanej do 550° C. Przyrządy  
Orsatha. Biurety Bunte'go. Ap. do anal. gazowej Hempel. Ciągomierze Krella. Rurki  
Brabbego. Wagi precyzyjne. Wszelkie areometry.

**Naprawa: wag analitycznych i precyzyjnych, mikroskopów i t. p.**

Firma istnieje od roku 1870.

526

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ: S. Wróblewski. Wymiary kanałów do wód deszczowych. — M. Piechowski. Nowoczesne urządzenia trakcyjne. — Al. Rothert. Kalkulacja w kopalniach. — Biblijografia. — Kronika. — Nekrologia. Z 5-ma rysunkami w tekście.

## WYMIARY KANAŁÓW DO WÓD DESZCZOWYCH.

Podał prof. inż. S. Wróblewski.

Główny warunek, któremu kanały do odprowadzania wód deszczowych winny czynić zadość, polega na tem, że kanały te, we wszystkich swych punktach, po winny przepuszczać takie ilości wody, jakie w zależności od warunków klimatycznych, meteorologicznych oraz ukształtowania powierzchni mogą się gromadzić na terenie, obsługiwanym przez kanał. Hydrotechniczne obliczenie kanałów tego rodzaju sprowadza się zwykle do określenia ich kształtu, wymiarów i położenia przy określonym przepływie wody. Im ściślej, im bliżej ku rzeczywistości określona zostanie ilość opadów, tem doskonałej z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego mogą być wybrane wymiary kanałów. Przyjęcie w obliczeniach zbyt wielkich ilości wody prowadzi do zwiększenia wymiarów kanałów, a zatem i kosztów ich budowy; nadmierne przekroje kanałów nie są szkodliwe pod względem technicznym, wywołują jednak nieprodukcyjne koszty budowy. Jeżeli w założeniu przyjęte są zbyt małe ilości wody, kanały o przekrojach zbyt szczupłych nie są w stanie przepuścić spływających do nich ilości wody, czego następstwem jest zalew piwnic i urządzeń podziemnych różnego rodzaju. Przepelnienie w kanałach odpływowych łatwo może powodować ich uszkodzenie, zniszczenie bruków i uszkodzenie fundamentów przyległych budowli.

Opis sposobów określania ilości wody w różnych punktach sieci kanalizacyjnej, chcę poprzedzić bliższem rozważeniem zjawisk opadów atmosferycznych i wyświetleniem, jakich ilości wody może wogóle deszcz dostarczyć. Spostrzeżenia meteorologiczne, dokonywane za pomocą specjalnych przyrządów, t. zw. pluwiografów, notują ilość wody, spadającej na powierzchnię ziemi w przeciągu pewnego czasu. Automatyczne zapisy tych przyrządów wyrażają te ilości wysokością opadów atmosferycznych, czyli wysokością warstwy wody, która powstałaby na powierzchni ziemi podczas deszczu, jeżeliby woda z niej nie spływała, nie wsiąkała w ziemię i nie parowała.

Znając wysokość opadów atmosferycznych za pewien czas, łatwo jest obliczyć wysokość ich, odpowiadającą jednostce czasu. Wysokość tę, odpowiadającą jednej minucie, nazywają *intensywnością* lub natężeniem opadu.

Jeżeli oznaczymy przez:

$T_a$  — czas trwania deszczu w minutach;

$H$  — wysokość warstwy wody w mm, która powstała w ciągu  $T_a$ , to intensywność deszczu można wyrazić wzorem:

$$i = \frac{H}{T_a} \text{ mm} \dots \dots \dots (1)$$

ilość zaś wody, opadającej na  $ha$  powierzchni ziemi, określić wzorem:

$$q = \frac{H \cdot 10^4}{T_a \cdot 60} = \frac{H}{0,006 T_a} \text{ l/sek.} \dots \dots \dots (2)$$

Woda deszczowa nie spływa całkowicie do kanałów: część jej wsiąka w ziemię, część zatrzymuje się w zagłębieniach powierzchni ziemi, bruków i dachów, część wreszcie wyparowuje. Aby określić tę część wody, która spływa do kanałów ulicznych, należy ogólną ilość wody deszczowej pomnożyć przez pewien współczynnik, o wartości mniejszej od 1. Absolutna wartość tego współczynnika zależy od rodzaju bruku oraz od stosunku, w jakim znajdują się powierzchnie dachów, bruków asfaltowych i chodników do powierzchni, mniej lub więcej absorbujących wodę. Ponieważ w miastach wzrostowi gęstości zaludnienia towarzyszy zwykle wzrost ilości budynków i, w związku z tem, zwiększenie powierzchni

dachów oraz nie przepuszczających wody bruków i chodników, przeto wspomniany współczynnik znajduje się w pewnej zależności od gęstości zaludnienia i stopnia zabudowania miasta. Dlatego też współczynnik ten nazywają *współczynnikiem zabudowania*.

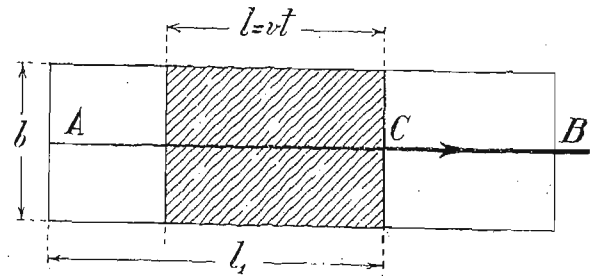
Jeżeli oznaczymy go przez  $\phi$ , to ilość wody, która może spływać do kanałów z 1  $ha$  powierzchni miasta, będzie:

$$q_1 = \phi q \dots \dots \dots (3)$$

gdzie  $q$  oblicza się według wzoru 2).

Wartości współczynnika  $\phi$  nie dają się wyznaczyć teoretycznie, wobec czego przy jego wyborze musimy z konieczności posilkować się danymi praktycznymi, których nie brak w literaturze specjalnej.

W celu określenia, jakie ilości wody mogą w rzeczywistości dochodzić w czasie deszczu do pewnego punktu sieci kanalizacyjnej, wyobraźmy sobie prostokątny teren stoku (rys. 1), szerokości  $b$  metr, i dowolnej długości, wzdłuż którego leży kanał  $A B$ . Założmy, że szybkość przepływu wody we wszystkich punktach kanału pozostaje niezmienną i równą  $v$  m/sek. Do każdego punktu tego kanału, naprzykład do punktu  $C$ , pod-



Rys. 1.

czas pierwszych chwil deszczu przyplywa woda z najbliższych, wyżej położonych, części terenu. Przy trwaniu deszczu w dostarczaniu wody do tegoż punktu przyjmą udział coraz bardziej oddalone miejsca terenu stoku, wskutek czego będzie ilość wody przyływającej wzrosła, czyli wzrosła przepływ jej w punkcie  $C$ . Po upływie czasu  $t$  do tego punktu też przyplywa woda z części terenu, wzdłuż której leży część kanału długości  $l = vt$ , licząc od punktu  $C$  w kierunku, wstępnym ruchowi wody w kanale. Jeżeli czas trwania deszczu jest  $t$ , to maximum przepływu wody w punkcie  $C$  wyniesie:

$$Q = \phi q \frac{b v t}{10^4} \text{ l/sek.} \dots \dots \dots (4)$$

gdy zaś ogólna ilość wody deszczowej, spadającej na powierzchnię całego terenu stoku, znajdującego się powyżej badanego punktu  $C$ , jest:

$$Q_1 = \phi q \frac{b l_1}{10^4} \text{ l/sek.} \dots \dots \dots (5)$$

Stosunek największego przepływu wody w pewnym punkcie kanału do ilości wody, spadającej na całą powierzchnię terenu, znajdującą się powyżej tego punktu, nazywamy *współczynnikiem opóźnienia stoku*. Wartość jego określa się z wzorów (4) i (5), mianowicie:

$$\varphi = \frac{v t}{l_1} \dots \dots \dots (6)$$

Ostatni wzór wykazuje przedewszystkiem, że współczynnik opóźnienia wzrasta w miarę wzrostu czasu trwania deszczu i zwiększenia szybkości przepływu wody w kanałach. Wzór



ten uwidoczni również, że współczynnik opóźnienia wzrasta, gdy  $l_1$ , t. j. odległość od początku kanału do punktu badanego, się zmniejsza, przyczem w wypadkach, gdy ta odległość równa się  $vt$ , czyli długości drogi, którą woda przechodzi w kanale w czasie deszczu,  $\varphi = 1$ , czyli w tych wypadkach żadnego opóźnienia w przyplwywie wody być nie może. To samo zjawisko zachodzi, gdy  $vt > l_1$ ; w tym wypadku największy przepływ wody w badanym punkcie kanału będzie się określać całym terenem stoku, znajdującym się powyżej tego punktu. Wynika stąd, że opóźnienie stoku nie może się objawiać w punktach pewnej początkowej części kanału. Wzór (6) prowadzi również do wniosku, że współczynnik opóźnienia zależy jeszcze od szerokości terenu stoku; dla terenów o kształcie prostokątnym szerokość jest niezmienną i nie wpływa na wartość  $\varphi$ ; w ogólnym zaś wypadku wartość  $\varphi$  uważać można jako pewną średnią, szerokość terenu stoku, zmienną w zależności od wartości  $l$  i  $l_1$ , wobec czego wnio, skujemy, że współczynnik opóźnienia zależy także od kształtu terenu stoku.

Określenie ilości wody do odprowadzenia, oraz współczynników opóźnienia sposobem powyższym wymaga zmutnych obliczeń oraz przyjęcia pewnych założeń co do czasu trwania deszczu. W celu ułatwienia pracy wielu specjalistów proponowało różne wzory do bezpośredniego określenia przekroju kanałów, jako też do obliczenia współczynnika opóźnienia, który służy do określenia ilości przepływu wody i wymiarów kanału. Niektóre z tych wzorów przytoczone są poniżej.

W połowie zeszłego stulecia angielscy inżynierowie *Hawksley* i *Bazalgette*<sup>1)</sup> zaproponowali do wyznaczenia średnicy kanałów okrągłych wzór:

$$\lg d = \frac{3 \lg F - \lg G - 4,97306}{10} \quad (7)$$

który może być przedstawiony w postaci:

$$d = 0,318 \sqrt[10]{\frac{F^3}{G}} \quad (8)$$

gdzie  $d$  oznacza średnicę kanału w  $m$ ,

$F$  " teren stoku w  $ha$ ,

$G$  " spadek kanału w ‰ (pro mille)

Wzór podany wyżej ułożony został dla wypadku, gdy intensywność deszczu jest  $70 l/sec.$  na  $ha$ , co odpowiada warstwie opadu  $25 mm$  na godzinę.

Obliczenia średnicy kanału do określonej ilości przepływu wody można dokonać również na zasadzie ogólnego wzoru ruchu wody w kanałach, wzoru *Cheyzy*:

$$v = c \sqrt{RI} \quad (9)$$

gdzie  $v$  jest szybkość przepływu wody w kanale, która, przy całkowitem zapełnieniu wodą jego przekroju, jest:

$$\frac{4Q}{\pi d^2}$$

$R$  — promień hydrauliczny, który w tym wypadku jest  $\frac{d}{4}$ ,

$I$  — spadek hydrauliczny, wyrażający się liczbą  $\frac{G}{1000}$ ,

gdzie  $G$  — spadek pro mille oraz

$c$  — współczynnik liczbowy.

Zakładając wartość tego współczynnika, według *Eytelwein'a*, równą  $50,9$  i wprowadzając go do wzoru (9), otrzymamy:

$$\frac{4Q}{\pi d^2} = 50,9 \sqrt{\frac{d}{4} \cdot \frac{G}{1000}} \quad (10)$$

skąd:

$$d = 1,2 \sqrt[5]{\frac{Q^2}{G}} \quad (11)$$

Wartość  $Q$ , wyobrazająca ilość wody, przepływającej w kanale, równa się powierzchni terenu stoku  $F$ , pomnożonej przez ilość wody, wypadającej w sekundę na  $ha$ . Wprowadzając te wartości do wzoru (11), otrzymamy

$$d = 1,2 \sqrt[5]{\frac{F^2 Q^2}{G}} \quad (12)$$

Przez połączenie wzorów (8) i (12) mamy:

$$0,318 \sqrt[10]{\frac{F^3}{G}} = 1,2 \sqrt[10]{\frac{F^2 Q^2}{G^2}}$$

stąd zaś

$$Q (m./sek) = 0,036 \sqrt[4]{\frac{G}{F}}$$

czyli

$$Q = 36 \sqrt[4]{\frac{G}{F}} l/sec. \quad (13)$$

Wzór ten określa największą ilość wody na każdy  $ha$  na sekundę, która może dojść do kanału jeżeli intensywność opadu będzie  $70 l/sec.$  na  $ha$ .

Stosunek tej ilości do  $70 l/sec.$ , to jest

$$\frac{36}{70} \sqrt[4]{\frac{G}{F}} = \infty 0,5 \sqrt[4]{\frac{G}{F}} \quad (14)$$

wyraża współczynnik ilości wody, na jaką należy obliczać kanały, zaproponowany w swoim czasie przez *Bürkli-Ziegler'a*<sup>2)</sup> i znany pod tą nazwą w literaturze technicznej.

Wzór (14) jak również i pierwowzór jego, podany przez *Hawksley'a*, zawiera w sobie jednocześnie oba współczynniki, zabudowania  $\varphi$  i opóźnienia  $\varphi$ , a zatem

$$\varphi \psi = 0,5 \sqrt[4]{\frac{G}{F}} \quad (15)$$

W późniejszych czasach *Baumeister*<sup>3)</sup>, założywszy wartość  $\psi = 0,5$  i spadek  $G = 1$  ( $I = 0,001$ ), przedstawił wzór (15) w postaci:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[4]{F}} \quad (16)$$

Wzór ten znany jest w literaturze technicznej pod nazwą współczynnika opóźnienia według *Bürkli'ego*.

Dzięki swej prostocie wzór *Bürkli'ego* bardzo często był używany przy obliczeniach systemów kanalizacji, pomimo to, że prawidłowość jego nie może być uzasadniona teoretycznie. Przedewszystkiem wartość wskaźnika pierwiastku nie zawsze równa się 4. Jeżeli wziąć prostokątny teren stoku szerokości  $b$  metr, to współczynnik opóźnienia, zgodnie z wzorem (6) będzie się równać  $\frac{vt}{l_1}$  i wskaźnik pierwiastku da się wyznaczyć z równania:

$$\frac{vt}{l_1} = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$$

Ponieważ zaś:

$$F = \frac{bl_1}{104}$$

to

$$n = \frac{\lg(bl_1) - 4}{\lg l - \lg(vt)}$$

Jeżeli  $t = 1200$  sek.,  $b = 400 m$  i  $v = 1 m/sec.$ , to między wartościami  $n$  i  $l$  okaże się zależność następująca:

$l =$	1471	1845	2086	2287	2603	3158	4361	8314	57600
$n =$	20	10	8	7	6	5	4	3	2

Analogiczne obliczenia wykazują, że przy  $v = 0,6 m/sec.$  wskaźnik 4 odpowiada miejscu, odległemu od początku kanału o  $2207 m$ , przy  $v = 1,5 m/sec.$ , — o  $7488 m$ .

Bezpośrednie obserwacje biegu wody w rzekach i kanałach w czasie wielkich ulew, również nie potwierdzają ściśłości wskaźnika pierwiastku 4. W dolinie rzeki *Ardèche* naprzykład, gdzie  $G = 11‰$  i  $F = 242 900 ha$ ,  $n$  okazało się równem 16—17. W jednym z kolektorów Paryża  $n$  okazało się jeszcze większe. Dla kolektora kanalizacji Budapesztu, gdzie  $G = 13‰$  i  $F = 2000 ha$ ,  $n$  okazało się równem 7, gdy zaś w kanałach miejskich Monachjum, dla których  $G = 2,3‰$  i  $F = 200 ha$ ,  $n$  dochodziło tylko do 2,5.

Z umieszczonej powyżej tabelki wartości  $n$ , odpowiadających różnym długościom kanałów, widać, że  $n = 4$  tylko w wypadkach długich kanałów, dla punktów zaś kanałów, mniej odległych od ich początku,  $n$  winno być wzięte cokol-

<sup>1)</sup> H. N. Ogden. Sewer Design, New-York 1913, str. 8. (Wzór jest podany w miarach angielskich, więc zamiast 4,97306 ma w sobie 6,8).

<sup>2)</sup> Bürkli-Ziegler. Grösste Abflussmengen bei städtischen Abflusskanälen. Zürich, 1860.

<sup>3)</sup> Deutsche Bauzeitung, 1884, str. 178.



wiek większe. Okoliczność ta doprowadziła wielu autorów do nowych wzorów współczynnika opóźnienia, różniących się od wzoru *Burkli'ego* tylko wartością wskaźnika pierwiastku *n*. *Brix*<sup>4)</sup> na przykład podał wzór:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[6]{F}} \dots \dots \dots (17)$$

*Mairich*<sup>5)</sup> zaś:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[7]{F}} \dots \dots \dots (18)$$

*Mc. Math*<sup>6)</sup> zwiększył wartość wskaźnika do 5, zachował jednak wartość spadku w ogólnej jej postaci i w taki sposób otrzymał wzór:

$$\varphi = \sqrt[5]{\frac{G}{F}} \dots \dots \dots (19)$$

Wzór ten zastosowany był przy obliczaniu kanalizacji St. Louis, przyczem współczynnik zabudowania przyrównany został 0,75, intensywność zaś opadów — 69 mm na godzinę. O ile wzór *Hawksey'a*, ułożony na podstawie bezpośrednich spostrzeżeń nad przepływem wody w kanałach w czasie ulew, może dać zadawalniające wyniki w wypadkach, gdy wszystkie warunki odprowadzania wody nie różnią się od tych, jakie zachodziły w czasie spostrzeżeń, o tyle powstałe później

z niego wzory typu  $\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$ , z powodu wielu przyjętych

przy ich układaniu dowolnych założeń, utraciły w znacznej mierze prawidłowość swego pierwowzoru i obliczanie przekrojów na ich podstawie nie może dać należytych wyników. Wzory tego typu mają wiele braków.

Przedewszystkiem, niema ściśle wskazanych danych co do wartości wskaźnika pierwiastku; jedyne wskazanie jakie robi *Ziegler*, że większe wartości odpowiadają bardziej pochyłym terenom, nie wystarcza do prawidłowego wyboru wartości wskaźnika, ponieważ określenie wielkich i małych spadków powierzchni terenu nie jest ściśle.

Powtórze, wzór *Burkli'ego* i inne wzory tego rodzaju nie liczą się z wpływem szybkości przepływu wody w kanałach, a jednakże ilość wody, przyływającej do obliczanego przekroju kanału, zależy od tej szybkości w bardzo wysokim stopniu. Nie ulega wątpliwości, że pewna powierzchnia stoku dostarcza do kanału tem większą ilość wody, im większą będzie szybkość jej przepływu w kanale. Wzór *Burkli'ego* zaś daje jednakową wartość współczynnika opóźnienia przy wszelkich szybkościach przepływu wody. Tylko jeden z wyżej wymienionych wzorów, mianowicie wzór *Mc. Math'a* (19), liczy się z szybkością przepływu i zawiera ją w ukrytej postaci jako wartość *G* czyli spadek kanału.

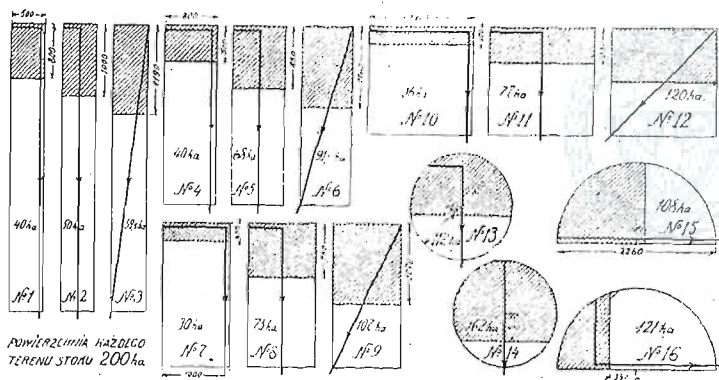
Oprócz tego, wzór *Burkli'ego* i podobne mu wzory innych autorów były ułożone w przypuszczeniu, że deszcz lub ulewa trwa 1 godzinę i że ich intensywność nie przewyższa 25 mm na godzinę. Błędem byłoby dokonywanie obliczeń na podstawie tych wzorów w wypadkach deszczów innej intensywności. Korzystać z nich można tylko przy obliczeniach przekrojów kanałów w punktach, dla których przepływ wody od początku kanału trwa więcej niż godzinę, i niema żadnych podstaw do posilkowania się niemi przy obliczeniach tych punktów kanału, do których woda przyływa w krótszym okresie czasu. Dla wszystkich punktów tej ostatniej kategorii współczynnik  $\varphi$  według wzoru *Burkli'ego* jest mniejszym od 1, skąd wynika, że obliczone przy jego pomocy ilości wody okazują się mniejszemi, niż te, które wypadają przez pomnożenie powierzchni terenu stoku i ilości wody na jednostkę tej powierzchni, gdy w rzeczywistości ilość wody dla tych punktów równa się całkowitemu przyływowi jej z całego terenu, położonego powyżej tych punktów. Znaczy to, że wzór *Burkli'ego* daje zbyt małe ilości wody dla

wszystkich punktów kanału, leżących pomiędzy jego początkiem i punktem, dla którego czas trwania przyływu wody, licząc od początku deszczu i początku kanału, równa się jednej godzinie.

Następnie, z układu wzoru typu  $\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$  wynika, że

dla niektórych punktów początkowych części kanałów, dla których teren stoku *F* jest mniejszym od 1 ha, współczynnik  $\varphi$  staje się większym od jednostki. Wobec tego jawnego absurdu wartość  $\varphi$  przyjmują zwykle równą 1 we wszystkich wypadkach, kiedy *F* < 1 ha. Takie ograniczenie zastosowania wzorów typu pierwiastkowego wskazuje na to, że wzory te powstały na zasadzie pewnych wytycznych, które nie mogą być przyjęte we wszystkich, w praktyce się zdarzających, wypadkach obliczania przekrojów kanałów do odprowadzania wód deszczowych.

Wzory typu pierwiastkowego pokazują wreszcie, że wartość współczynnika  $\varphi$  zależy wyłącznie od wielkości terenu stoku *F* i że kształt terenu nie odgrywa tu żadnego wpływu. W okoliczności tej zawiera się wielka wada podobnych wzorów, ponieważ ilość wody, przyływającej do przekroju kanału, podlegającego obliczeniu, w wielkim stopniu zależy od położenia kolektora w granicach danego terenu stoku i jego kształtu. W celu wyświetlenia tego przypuścmy, że pewien kolektor obsługuje teren stoku o 200 ha powierzchni, że szybkość przepływu w nim wody jest 1 m/sek. i, że deszcz trwa 1200 sekund. Do chwili gdy deszcz się kończy, woda zdąży przepłynąć w kanale dystans 1200 m, licząc od początku kanału. Stąd można określić tę część terenu, która przyjmuje udział w dostarczeniu wody do końcowego punktu kanału, jak to jest wskazane na rys. 2 dla każdego z 16 terenów różnego kształtu lecz niezmienniej wielkości 200 ha.



Rys. 2.

Iloczyn powierzchni stoku powyżej punktu, odległego o 1200 m od początku kanału, i ilości wody, jaka może spływać z 1 ha, daje ilość wody dla wszystkich niżej położonych punktów kanału, i w tej liczbie i dla końcowego punktu tegoż kanału. Jeżeli założymy, że z każdego ha w czasie deszczu może spływać po 30 l/sek. wody, to ogólna ilość wody dla końcowego punktu kanału każdego z terenów będzie 30 · 200 = 6000 l/sek., i stosunek rzeczywistego przepływu do tej ilości wody da nam współczynnik opóźnienia  $\varphi$ . Wyliczone wartości tego współczynnika dla każdego z 16 terenów znajdują się w odpowiednich tablicach<sup>8)</sup>.

Tablice te uwiadcniają, że wartości współczynnika  $\varphi$ , zależnie od ukształtowania terenu stoku, mogą się zmieniać od 0,15 do 0,82 przy niezmienniej wielkości terenu, gdy zaś wzór

$$\text{Burkli'ego} \text{ daje tylko jedną wartość, mianow. } \varphi = \frac{1}{\sqrt[200]{200}} = 0,27.$$

Tylko w pięciu wypadkach rzeczywiste wartości  $\varphi$  są mniejsze niż te, które daje wzór, we wszystkich zaś 11 pozostałych wypadkach  $\varphi$  znacznie przewyższa wartość 0,27, określoną przy zastosowaniu wzoru *Burkli'ego*.

Wzór ten, jak się okazuje, daje czasami wyniki jawnie zmniejszone. Niektórzy specjaliści w takich wypadkach sto-

4) Bekämpfung der Infektionskrankheiten, herausgegeben von Behring. Hygienischer Teil, bearbeitet von Brix, Leipzig 1894, str. 273.—Brix, Die Kanalisation von Wiesbaden, 1887.

5) Transactions of the American Society of Civil Engineers. Tom XVI, str. 179.

8) Max Knauff. Berechnung von Regenwasserleitungen. Ges.-Ing. 1911. № 38, str. 702.

suja, dość oryginalny sposób<sup>9)</sup>. Chcąc obliczyć współczynnik  $\varphi$  dla punktu kanału, powyżej którego leży teren stoku o powierzchni  $F$ , dzieli tę powierzchnię na części  $F_1 + F_2 + \dots = F$ , stosownie do terenów stoku łączących się w tym punkcie kanałów i, obliczywszy współczynnik  $\varphi$  i ilość wody dla każdego z tych kanałów oddzielnie, sumują otrzymane ilości, aby otrzymać ilość przepływu w głównym kolektorze. W taki sposób, zamiast przepływu, obliczonego bezpośrednio ze wzoru:

$$Q_n = \varphi q \frac{F}{\sqrt[n]{F}}$$

otrzymują oni nieco większy przyływ, odpowiadający równaniu:

$$Q_n' = \varphi q \left[ \frac{F_1}{\sqrt[n]{F_1}} + \frac{F_2}{\sqrt[n]{F_2}} + \dots \right]$$

Sposób ten, jako nielogiczny i nie mający w sobie żadnych dostatecznie umotywowanych podstaw teoretycznych, może dać odpowiadające rzeczywistości wyniki tylko w rzadkich, przypadkowych razach. Jest to sposób niecisły, ponieważ zaś stosowanie dzielenia terenów na części, odpowiadające oddzielnym kanałom w miejscach ich połączenia, do całej przestrzeni kanałów, może prowadzić do przesadnego wyniku dla wszystkich kanałów sieci.

Powyzsze uwagi wskazują, że wzory typu  $\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$

zawierają w sobie zasadniczą wadę, i, że stosowanie ich często może doprowadzić do wyników błędnych. Okoliczność że kanały wielu miast, obliczone na zasadzie tych wzorów, funkcjonują zadowalniająco, tłumaczy się tem, że wyrównawczymi czynnikami obliczenia są zazwyczaj: wysoka norma intensywności deszczu oraz wysokie wartości współczynnika zabudowania. Obydwa czynniki te wpływają na zwiększenie obliczanych ilości wody w początkowych częściach sieci kanałów, wskutek czego przekroje otrzymują się nieco większe i, w następstwie, są w stanie przepuszczać wodę w ilościach, rzeczywiste do nich spływających. Dla punktów, znacznie odległych od początków sieci kanałów, wzór *Bürkli'ego* i inne podobne wzory mogą czasami dawać zbyt wielkie ilości wody, czyli przesadne wymiary kolektorów.

Istnieją również różnego rodzaju normy wartości współczynnika  $\varphi$ . Są to normy *Mank'a*<sup>10)</sup>, na zasadzie których obliczone były kanały miast *Freiburga (Badenja)* i *Chemnitz*. Według tych norm wartość współczynnika  $\varphi$  znajduje się w odwrotnej zależności od wielkości terenu stoku, mianowicie:

jeżeli $F = 1$ ha, to $\varphi = 0,85$
10 „ „ 0,58
20 „ „ 0,43
40 „ „ 0,29

Normy te, jako zależne tylko od wielkości obszaru stoku nie są wolne od wad, właściwych wzorom typu *Bürkli'ego*. Stosowanie ich w obliczeniach nie może dać należytych rezultatów we wszystkich, mogących się zdarzyć w praktyce, wypadkach obliczania wymiarów kanałów.

Jak zaznaczone było wyżej, wielki wpływ na ilość przepływającej w kanałach wody wywiera szybkość jej przepływu. Jako najbardziej odpowiednie należy przeto uważać takie wzory lub normy, które uzależniają współczynnik  $\varphi$  od wartości, bezpośrednio związanych z szybkością przepływu, t. j. od odległości obliczanego przekroju kanału, od jego początku lub też od przeciągu czasu przepływu wody w kanale do tegoż punktu, czyli od czasu trwania deszczu.

Zależność tego rodzaju podana jest w normach N. Czyżowa<sup>11)</sup>, mianowicie:

przy $\alpha = 0 - 200$ sążni	$\varphi = 1,00$
200 — 300 „	0,90
300 — 400 „	0,80
400 — 500 „	0,70
500 — 1000 „	0,60
1000 — 2000 „	0,50
więcej niż 2000 „	0,40

Zależność tę można z dostateczną ścisłością wyrazić wzorem:

$$\varphi = \frac{9}{L^{0,367}} \quad (20)$$

gdzie  $L$  jest długość kanału w  $m$ .

Obliczenie wartości współczynnika opóźnienia w zależności od długości kanału można uważać jako najbardziej prawidłowe, ponieważ wtedy odpadają błędy, właściwe innym sposobom obliczania. Przytoczone powyżej normy wskazują, że dla początkowych sekcji kanałów  $\varphi = 1$ , to jest ilość przepływającej wody jest równą całkowitej ilości wody, spadającej podczas deszczu na teren, położony powyżej obliczanego przekroju kanału. Powtórę, współczynnik  $\varphi$  nie zależy bezpośrednio od wielkości terenu stoku, lecz od długości kanału, która w pewnym stopniu określa także i wielkość terenu. Obie te zasady najzupełniej zgadzają się z teorią.

Co się tyczy bezwzględnych wartości współczynnika  $\varphi$ , odpowiadających kanałom różnej długości, to o nich trudno wyrokować, ponieważ autor nie wzmiankuje o ich pochodzeniu, ani też o sposobie, w jaki powstały.

*Kuichling*: na zasadzie spostrzeżeń, prowadzonych przez siebie w Rochester, N. Y., przyszedł do przekonania, że czas trwania deszczu ma niewątpliwą wpływ na ilość wody w kanałach. Ilość tę on wyraża zapomocą wzoru:

$$Q = 70 \varphi F (b - ct) \quad (21)$$

gdzie  $Q$  jest ilość wody w  $l/\text{sek.}$ ,

- $F$  — powierzchnia terenu w ha,
- $\varphi$  — współczynnik zabudowania,
- $t$  — czas trwania deszczu w minutach i
- $b$  i  $c$  — współczynniki liczbowe, równe 2,1 i 0,0205.

Wzór ten wykazuje, że współczynnikiem opóźnienia jest w nim wartość  $\varphi = b - ct$  i, że jego wartość zwiększa się w miarę zmniejszania się czasu trwania deszczu. Ponieważ przy tem zmniejszaniu skraca się także i droga, którą przepływa woda w kanale od jego początku, to współczynnik opóźnienia będzie się zmniejszać w miarę zwiększania długości kanału; charakter zmienności współczynnika opóźnienia pozostaje takim, jakim on jest w normach, wiążących między sobą współczynnik opóźnienia i długość kanału.

Pozostaje jeszcze wskazać jeden z rzadko stosowanych sposobów określenia ilości wody deszczowej w kanałach, polegający na założeniu, że iloczyn współczynnika zabudowania i opóźnienia jest niezmienny, t. j.  $\varphi \psi = \text{const}$ . Sposób ten może być stosowany tylko przy przybliżonych obliczeniach, wogóle zaś nie może dać wyników zbliżonych do rzeczywistości. Najczęściej prowadzi on do zbyt małych przekrojów w początkowych sekcjach kanałów i zbyt wielkich w bardziej oddalonych od początku sekcjach.

Chybiony wybór wartości współczynników opóźnienia może doprowadzić do znacznych błędów. Ponieważ do wyboru wartości i wzorów współczynnika  $\varphi$  nie istnieją jakiegokolwiek ściśle określone wytyczne, to jako jedyną racjonalną drogę przy obliczaniu ilości przepływu w kanałach uważać należy dokładne zbadanie zjawiska opadu wody atmosferycznej i gromadzenia się jej w kanałach.

(Dok. nast.)

<sup>9)</sup> Friz Grimm. Bewährte Berechnungsweise städtischer Kanalisation. Ges.-Ing. 1911, № 20, str. 367.

<sup>10)</sup> Mank. Welche Maximalwassermengen haben städtische Kanäle abzuführen. Deutsche Bauzeitung, 1884.

<sup>11)</sup> N. K. Czyżow, Wodostoki. 1895, str. 41.

# NOWOCZESNE URZĄDZENIA TRAKCYJNE.

Podał M. Piechowski, inż.

W artykule „Urządzenia trakcyjne a brak parowozów“ (Przeł. Tech. № 26 z r. b.) rozpatrywałem ogólne wymagania, którym powinny odpowiadać urządzenia trakcyjne na większych stacjach. Obecnie chciałbym wykazać na przykładzie, jak wygląda tego rodzaju nowoczesna instalacja.

Opis dotyczy urządzenia trakcyjnego, zaprojektowanego i częściowo już wykonanego dla stacji Gelsenkirchen-Bismark w Westfalii <sup>1)</sup>. Po wojnie w Niemczech, jak i wszędzie, okazał się wielki brak parowozów w dobrym stanie; zwrócono więc baczniejszą uwagę na stan urządzeń maszynowych w parowozowniach i w warsztatach i poczyniono kroki, w celu powiększenia ich sprawności.

Odpowiednio do nowoczesnych prądów społecznych, wprowadzono, przy współdziałaniu przedstawicielstwa robotników i urzędników, pewne zmiany w kierownictwie eksploatacji tych urządzeń. Jednocześnie ulepszano urządzenia techniczne, celem podniesienia sprawności całego ustroju.

Tok pracy na torach trakcyjnych, przedstawionych na rys. 1, jest następujący.

Parowozy, wracające ze służby, po odstawieniu wagonu bagażowego na właściwe miejsce na torach stacyjnych, trafiają przede wszystkim na kanał do oględzin (*u*). Jeżeli wykryją one *większe* uszkodzenia, to parowóz kierowany jest niezwłocznie do naprawni, położonej obok parowozowni. Jeżeli nie ma uszkodzeń żadnych lub są tylko nieznaczne, to parowóz łączy po jednym z torów *a*<sub>1</sub> *a*<sub>2</sub> lub *a*<sub>3</sub> na obrotnicę lub do remizy.

Parowozy, nie potrzebujące oporządzenia i wymagające tylko obrócenia lub wstawienia na krótki czas do remizy, zdążają tam po torze *a*<sub>3</sub>. Parowozy, podlegające oporządzeniu, których ilość stanowi naturalnie większość, wprowadzane są na jeden z dwóch torów *a*<sub>1</sub> lub *a*<sub>2</sub>, służących do oporządzenia. Z nich tor *a*<sub>2</sub> z krótszym kanałem, na 3 do 4 parowozów, przeznaczony jest do parowozów, które natychmiast muszą wracać na służbę, naprzykład do parowozów manewrowych; gdy tor *a*<sub>1</sub> o kanale prawie dwa razy tak długim — do pozostałych, mniej pilnych parowozów. Przy uszkodzeniu jednego toru, można czasowo skierować cały ruch na tor drugi.

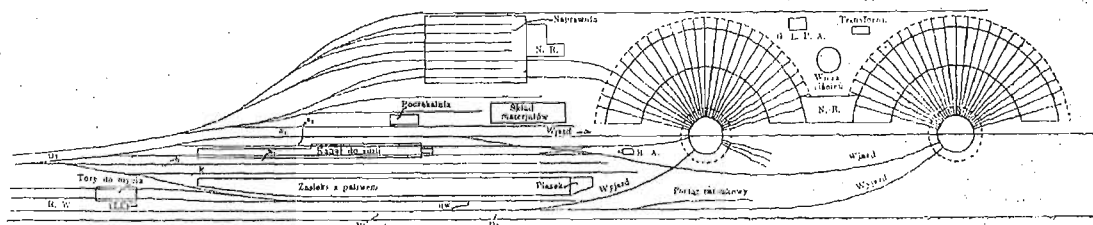
Odciążanie parowozów na tych torach odbywa się w sposób nader dogodny. Żużle spadają do kanału do oporządzenia, tam są gaszone zapomocą strumienia wody i następnie są spychane po skośnej pochylni do wspólnego kanału do żużli, położonego głębiej.

Małe wagoniki, zaopatrzone w kołnierze z blachy żelaznej, tworzące jak gdyby przedłużenie pochylni, ułatwiają usunięcie żużli. Wszystkie kanały wymurowane są z kamienia ogniotrwałego. Używany do węglowania *przesuwany żóraw chwytny*, widoczny na rys. 3, od czasu do czasu opróżnia kanał z żużli, przerzucając je do wagonów niekrytych, w których żużle dostarczane są następnie do znajdującej się w pobliżu instalacji do wyławiania resztek paliwa. Kanał do żużli, celem uniezależnienia instalacji od dopływu wagonów do zabierania żużli, jest bardzo przestronny, co zostało osiągnięte przez rozstawienie torów *a*<sub>1</sub> i *a*<sub>2</sub> na odległości  $\geq 6$  m jeden od drugiego. To ułatwiło również włączenie, w dogodnym punkcie, innych ważnych urządzeń, jak naprzykład instalacji *B. A.*, służącej do zaopatrywania w piasek. Lesz, przedstawiającej prawie czysty koksik drobny, wyrzuca się do kanału żużlowego do osobej kwatery *L*, ażeby potem mógł być ładowany oddzielnie od żużli.

W trakcie odżużlowywania, które, naprzykład, dla parowozu *G*<sub>8</sub> trwa około 30 do 45 minut, drużyna parowozowa uzupełnia zapasy oleju, szczeliwa i t. p. w znajdującym się w pobliżu składzie materiałów eksploatacyjnych.

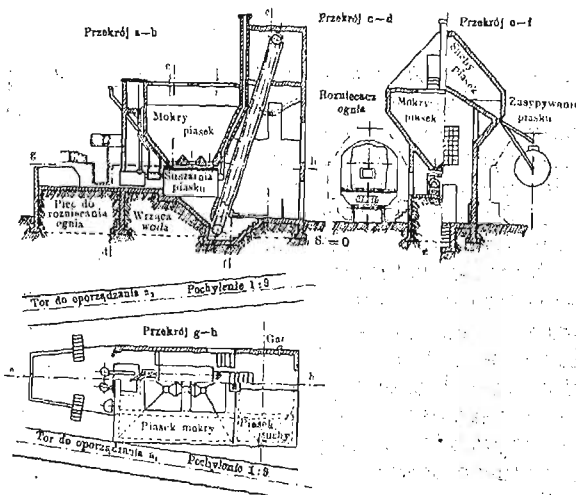
W tym samym czasie, o ile otwór kadzi tendra trafia wprost pod wysięg wylotu żórawia wodnego, można również nabierać wodę (czerpiąc ją z wieży ciśnień, włączonej do przewodu wodociągu miejscowego). Jeżeli ponadto jest wolny żóraw chwytny, to jednocześnie może być uzupełniony zapas wody i paliwa. Napełnianie wodą tendra (20 m<sup>3</sup>) trwa około 10 minut, branie zaś 5 t węgla — około 5 min. Czas, niezbędny do odżużlowania, zaopatrzenia w wodę i węgiel oczywiście jest rozmaity — odpowiednio do wielkości parowozów, stanu ich i zapasów posiadanych. Nie pozwala to uniknąć całkowicie tego, aby parowóz, nie wymagający dłuższego oporządzenia, zanim zjedzie do remizy lub na służbę, nie oczekiwał przez czas dłuższy na stojące przed nim parowozy, wymagające dłuższego oporządzenia. Jednak zło, *mogące oddziaływać bardzo niekorzystnie przy istnieniu tylko jednego toru do oporządzenia*, — w tym wypadku, przy dwóch torach do oporządzenia, jest znacznie złagodzone.

Z torów do oporządzenia parowozy, jak widać z rys. 1, idą do punktów rozniecania ognia, nasypywania piasku



Rys. 1.

i zaopatrywania w gaz (*B. A.*), które zbudowano z podwójnymi piecami (przy odległości torów 6 m). Ustawiono tam do suszenia piasku, zamiast zwykłych pieców, dwa piece do rozniecania ognia <sup>1)</sup>, których ruszta przypadają na wysokości podłogi budki maszynisty, tak, że żarzący się węgiel bardzo łatwo może być przenoszony na ruszta parowozów, stojących na obocznych torach. Po podłożeniu ognia, parowóz przejeżdża kilka metrów dalej pod ruchomą rurę spustową zbiornika z suchym piaskiem (patrz rys. 2).



Rys. 2.

Surowy piasek, do zbiornika z wilgotnym piaskiem, czerpie się z wagonu z piaskiem albo z zasieku z piaskiem, zapomocą dźwigu chwytnego, dostarczającego również węgiel na podpałkę. Stamtąd piasek spada na suszarnię i następnie na pas transportowy lub też do rury transportowej, działającej zapomocą powietrza sprężonego, i następnie przenoszony jest do zbiornika z suchym piaskiem. Podnoszenia suchego piasku zapomocą dźwigu chwytnego zaniechano, ponieważ chwytny, aby uniknąć straty piasku, prawie przy każdym podnoszeniu, musiałby być specjalnie uszczelnia-

<sup>1)</sup> Ciepło ich zużytkowywa się również do przygotowywania wody wrzącej.

<sup>1)</sup> Patrz Zeitschrift des Vereines deut. Ing. 1921, № 44/46.



ny zapomocą płótna zagłowego, przytem dźwigi chwytny o małej wysokości podnoszenia nie zawsze umożliwiają nadanie rurze spadowej do piasku dostatecznego spadku.

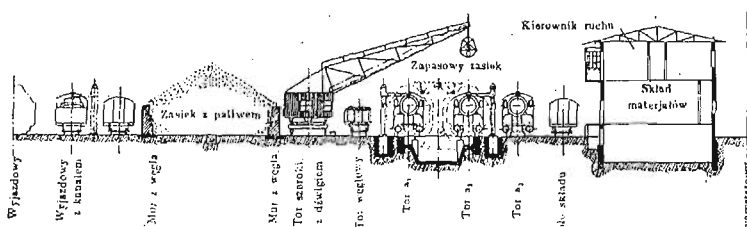
Jednocześnie z zaopatrywaniem w piasek parowozy i tendry czerpią tutaj potrzebny zapas gazu z ustawionych przy budynku słupków z kurkami gazowymi.

Najlepszym dla ruchu jest takie urządzenie do węglowania parowozów, przy którym cały sznur wagonów z węglem, samoczynnie się wypróżniających po pochylni, jest podnoszony tak wysoko, że paliwo, przez boczne otwory wagonów, własnym ciężarem wyładowuje się do zbiorników i stąd, po specjalnych pochylniach, trafia do tendrów.

Ponieważ jednak niema tam do dyspozycji wagonów samoczynnie się wypróżniających, wydało się najwięcej celowym węglowanie zapomocą przesuwanego dźwigu obrotowego chwytnego (rys. 3), wprowadzone w ostatnich latach na kolejach z dobrym skutkiem. Unika się wtedy wysokich kosztów stałego urządzenia do wagonów, samoczynnie się wypróżniających, dźwig zaś chwytny umożliwia jednocześnie uprzatanie żużli i leszu, jak również obsługiwanie innych urządzeń w sposób najprostsz. Daje nadto możliwość lepszego mieszania paliwa i lepszego ochraniań go, niż wówczas, gdy ono z wagonu jest wyładowywane wprost na tender, z pominięciem zasieków, jak to dzieje się zazwyczaj w tym wypadku.

Wadą dźwigów obrotowych chwytnych są przede wszystkim znaczne koszty eksploatacji<sup>2)</sup>, z powodu zużycia znacznej ilości energii, ze względu na uszkodzenia wagonów, powstające przy wypadaniu chwytacza do wagonu i wreszcie z przyczyny uciążliwego wyładowywania resztek paliwa z wagonów i niedokładnego wymierzania ilości węgla, podnoszonej zapomocą dźwigu.

Aby zmniejszyć te wydatki, tor *b* (rys. 1) do wagonów z paliwem kładzie się tuż obok toru do oporzadzania.



Rys. 3.

Ponadto zaś do dźwigów obrotowych chwytnych stosuje się nie tor normalny, lecz szeroki, który daje możliwość uzyskania większego wysięgu dźwigu i dzięki temu budowania zasieków szerszych i, co za tem idzie, przestronniejszych (rys. 3).

Jedyną wadę dźwigu szerokotorowego stanowi ta okoliczność uboczna, że skutkiem odmiennej skrajni ładunkowej i prześwietu toru, dźwig taki nie może być przewożony, bez rozbioru, z jednej stacji na drugą, w razie potrzeby zastąpienia tam innego dźwigu. Zabieranie wszakże jedynego dźwigu ze stacji, gdzie on nigdy nie jest zbędnym, nie może być brane w rachubę. Celem możliwego zaś niezależnienia się od dłuższych przerwy pracy dźwigu—dla większych okręgów, z jednakowymi warunkami co do prądu — jest korzystnym utrzymanie w pogotowiu, w pomoc dla wszystkich stacji, jednego dźwigu normalnotorowego.

W tym celu w torze szerokim *k* (rys. 1) została ułożona odrazu trzecia szyna, i prąd doprowadzono tam w ten sposób, by mógł być stosowany do obydwóch dźwigów.

Napęd ręczny do podnoszenia i opuszczania chwytacza zabezpiecza działanie chwytacza na wypadek wyłączenia prądu elektrycznego tak, że dźwigi do ładowania pomocnicze, zwykłej budowy, są zupełnie zbędne—tem bardziej, że, na wypadek potrzeby, jeszcze parowozy mogą wprost podejść do zasieków.

Co do zasieków, to pod każdym względem najkorzystniej jest mieć jeden zasiek paliwa, możliwie krótki i przestronny, położony tuż naprzeciw torów do oporzadzania, wówczas bowiem osiąga się krótkie drogi dźwigu i paliwa; do tego jednak potrzebny jest dźwig szerokotorowy, który przy wysięgu 15 m dopuszcza szerokość zasieku do 13,5 m,

gdy tymczasem dźwig normalnotorowy ma największy wysięg 9 m i zezwala tylko na szerokość zasieku nie wyżej nad 8 m, tak, że skład paliwa wówczas musi być podzielony na kilka zasieków, częstokroć zaledwie o 5 m szerokości. W tym wypadku, z odleglejszych zasieków paliwo z wielkimi kosztami musiałoby być ładowane najprzód z powrotem do wagonów<sup>3)</sup> i następnie przewożone ku torowi do oporzadzania, o ileby parowozy z torów do oporzadzania nie podejżdżały do zasieków i do dźwiga. Zasiek (rys. 1 i 3) ze średnią wysokością nasypu 5 m, która przy dźwigach chwytnych jest dopuszczalna, zawiera 14 000 t węgla kamiennego.

Równocześnie jednak dźwig szerokotorowy, pozostając bez zmiany na torze, *k* umożliwia także węglowanie parowozów, które wprowadzono na tor drugi do oporzadzania *a*<sub>2</sub> (rys. 2), gdy tymczasem dźwig normalnotorowy, do węglowania toru do oporzadzania *a*<sub>2</sub> i do oczyszczania kanału żuźlowego, musiałby przejeżdżać na tor *b*, przeznaczony do wstawiania wagonów z paliwem, czyli ten po większej części musiałby być uprzednio opróżniany. Te wszystkie trudności czynią dźwig normalnotorowy mniej sprawnym od szerokotorowego, i przeważają szalę ostatecznie na jego korzyść.

Do postoju parowozów wybrano typ parowozowni półokrągłej z obrotnicą, mając na uwadze większą taniść tej budowli oraz większą możliwość wydłużania jej stanowisk. Jako średnicę obrotnicy w tym wypadku przyjęto 23 m, długość stanowisk określono na 26 m, ponieważ, pomimo wypowiedzianych tu i owdzie poglądów wręcz przeciwnych, należy się spodziewać odpowiednio do tego, co zachodzi w Ameryce, że długość parowozów będzie jeszcze znacznie wzrastać, szczególnie po wprowadzeniu 40 i 50-tonowych wagonów towarowych, co już się rozpoczęło.

W tym celu pozostawiono i z przodu i z tyłu parowozowni dostateczny plac, aby później móc powiększyć obrotnicę do 30 m i stanowiska do 35 m długości.

Za najbardziej celowe obrotnice uznano takie, w których belki podłużne pośrodku mają przegub, tak, że rozkład ciężaru jest lepszy, i głębokość fundamentów oraz koszt są mniejsze. Zwrócono przytem uwagę na fakt, że w dniu świąteczne nadliczbowe parowozy zwykło się ustawiać na torach wjazdowych pomiędzy parowozownią i obrotnicą, i odpowiednio do tej potrzeby długość tych torów dostosowano do długości parowozów. Ponadto zaś, ze względu na możliwą niezdatność chwilową do użytku obrotnicy, przewidziano, aby każdy z 2 budynków parowozowni, mających być pobudowanymi, miał osobny tor wjazdowy i osobny tor wyjazdowy. Przewidziano również jeszcze, że część ściany zewnętrznej budynku, położona naprzeciwko parowozu, może łatwo uleść uszkodzeniu przy przestawianiu parowozów i dlatego tę część ściany wstawiono luźno bez związania.

Ze szczegółów, dotyczących wewnętrznego urządzenia parowozowni, podkreślić należy co następuje:

Parowozy z tendrami w budynkach stoją zwrócone w kierunku obrotnicy. Kanały pierścieniowe do odprowadzania dymu zbiorowego są umieszczone w murach zewnętrznych. W parowozowni po każdej jeździe są przedmuchiwane rury płomienne i dymowe zapomocą sprężonego powietrza o ciśnieniu 6 do 8 at., celem usunięcia kurzu i sadzy. Robota ta nie będzie wykonywaną na zewnątrz skutkiem zbyt długiego trwania jej (około 1/2 do 1 godziny), co przeszkadzałoby oporzadzaniu. We wschodnim końcu budynku № 1 i w sąsiednim zachodnim końcu budynku № 2 urządzono po kilka stanowisk pomocniczych, zaopatrzonych w odpowiednie złącza do umożliwienia mycia kotłów gorącą wodą, unikając szkodliwego ochładzania kotłów; mycie to, odpowiednio do właściwości wody, używanej do zasilania kotłów, skutecznia się co 8 do 14 dni. Instalacja jest oparta na założeniu, aby gorącą wodę z kotła, nieprzydatną już do zasilania kotła skutkiem przesycenia jej solami, przede wszystkim spuszczać do kanału, skąd, zapomocą pompy odśrodkowej, czerpać ją pod ciśnieniem do płókania kotła. Ponieważ jednak manipulowanie wylotami kieszek, niestety, jest możliwym tylko przy temperaturze nie przewyższającej 60° C., to temperaturę wody do płókania doprowadza się do tego stopnia przez zmieszanie jej z wodą zimną albo przez doprowadzenie do wody zimnej pary odlotowej z drugiego kotła, oczekującego na

<sup>2)</sup> Mianowicie ich ciężar martwy jest większy, niż ciężar użyteczny.

<sup>3)</sup> Do czego wówczas po większej części byłby potrzebny dźwig drugi.

wymyć. Woda, zużyta do płókania, jest jeszcze ciepła, próbuje się więc zużytkować pozostałe w niej ciepło do szprycowania na gorąco wagonów po przewozie bydła.

Po zupełnym ostudzeniu woda ta posiada już tylko wartość wody ściekowej, i używa się ją wówczas głównie do gaszenia żużli. Woda z wieży ciśnień, nadająca się do zasilania parowozów, przed użyciem jej do napełnienia kotła, również jest podgrzewana (dla ochrony kotła od uszkodzeń) możliwie do 100° C, zapomocą pary odlotowej parowozu, oczekującego na wymyć. Głównym warunkiem powodzenia takich instalacji jest jak największa ich prostota, ponieważ tylko wówczas roboty mogą być wykonywane szybko i tanio.

Instalacja do sprężonego powietrza i połączona z nią instalacja do gazu sprężonego (G. L. P. A. patrz rys. 1) nie przedstawiają nic osobliwego, również jak ogólne urządzenie składu materiałów eksploatacyjnych, posiłkujące się sprężonym powietrzem do przetłaczania oleju z piwnic składu do punktów wydawania.

Osobliwość stanowi przewidziane na pierwszym piętrze składu (rys. 3) pomieszczenie z wykuszem, skierowanym w stronę południa, dla kierownika służby ruchu; posterunek ten ma być stale zajęty. Z tego ganku, położonego w środkowym punkcie wszystkich urządzeń trakcyjnych, urzędnik będzie mógł należycie dozorować czynności oporządzania i ruchu na obrotnicach również w nocy, przy zwykłym dobrem oświetleniu. Również dozorca składu z narożnego pokoju na 1-szem piętrze będzie mógł czuwać nad dowozem i wydawaniem paliwa. Kontakt zaś, wytwarzany przez ugięcie szyny w torze wyjazdowym parowozów z jednej strony przy kanale do oględzin  $U_2$  (rys. 1) i przy żórawiu wodnym, łącznie z urządzeniem samozapisującym zegarowym, sygnalizuje w pokoju kierownika ruchu moment rozpoczęcia służby każdego parowozu.

Dodać należy, że wieżę ciśnień, transformator oraz instalacje do zaopatrywania w gaz i w powietrze sprężone (G. L. P. A.) umieszczono (patrz rys. 1) w rozwidleniu pomiędzy dwiema remizami półokrągłymi, to jest w miejscu, najmniej się nadającym do innych celów, i, że tory (R. W.

i U. W. patrz rys. 1), również niepotrzebne do oporządzania parowozów, zużytkowano do mycia wagonów bydłowych, aby mieć możność korzystania z taniego źródła wody wrzącej, o czem była mowa wyżej.

Na tem kończy się w artykule Z. d. V. d. I. opis właściwych urządzeń trakcyjnych, i dalej następuje opis urządzeń warsztatowych, zbyt krótki jednak, by dać należyte pojęcie o całości, pomijam więc ten opis i przechodzę do wniosków.

Jak widzimy, wyłożone w moim poprzednim artykule ogólne zasady prawidłowego planowania torów trakcyjnych całkowicie dają się urzeczywistnić i można istotnie otrzymać układ bardzo zwarty, mimo to jednak odpowiadający wszystkim wymaganiom co do zapewnienia pierwszeństwa, przy oporządzaniu, tym parowozom, które tego wymagają, jak też co do zachowania kolejności w wykonywaniu poszczególnych robót odpowiednio do potrzeby i natury parowozów.

Góruje nad wszystkim w nowoczesnej organizacji, niestanna dbałość o całkowite wyzyskanie wszędzie najmniejszych resztek energii cieplnej i troska o taką sprawność działania całego urządzenia, jaka daje się uzyskać tylko przy wykluczeniu, gdzie tylko można, pracy ludzkiej i zastąpieniu jej przez pracę maszyny.

Uwieńczeniem dzieła zaś jest wprowadzenie mechanicznego kontrolowania czasu pobytu parowozu na torach trakcyjnych, co wyłącza wszelkie spory pomiędzy służbą maszynową i służbą ruchu i daje zarządowi możność kontroli zużytkowania parowozu przez tę służbę, zwłaszcza jeśli parowozy posiadają szybkościomierze z samozapisującym mechanizmem zegarowym.

System premjowania zużytkowania parowozu przez służbę ruchu, w tych warunkach mógłby dać również bardzo znaczne korzyści i przyczynić się tem do usunięcia braku parowozów, względnie do opędzenia potrzeb jak najmniejszą ich ilością.

Tą drogą iść muszą i koleje polskie, zwłaszcza linje stare ze zdolnością przewozową, będącą już na wyczerpaniu, jeśli tylko dalszy wzrost ruchu, przy rozwoju życia gospodarczego w kraju, na tych linjach jest przewidywany.

## KALKULACJA w KOPALNIACH.

Podał prof. Al. Rothert.

Zasadniczo kopalnie np. niczem się nie różnią od każdego innego zakładu przemysłowego, bo nawet zwykle wytwarzają i sprzedają kilka rodzajów węgla, tak, iż najprostszym typem kalkulacji, polegający na podziale wszystkich wydatków w ciągu roku przez ilość w tym czasie wyprodukowanego towaru, tem samem odpada. Ponieważ jednak górnicy zwykli uważać przemysł swój jako coś zupełnie odrębnego, dobrze będzie parę słów poświęcić specjalnym warunkom górnictwa węglowego, przyczem wszystko, co powiem, stosuje się oczywiście, w odmiennej tylko formie, do wszelkich innych kopalni, a także przeważnie również do zakładów tego rodzaju jak cementownie, huty i t. p.

W kopalniach węgla przyjęty jest ogólnie system płacy akordowej, od tony węgla wydobytego, a koszta ogólnie liczą się też od tony, tak iż w praktyce wychodzi to na to samo, jak dodatek procentowy od robocizny.

Wskutek tego *niedocenia* czasu ma ogromne znaczenie, bo i tu robotnik w praktyce system płacy akordowej rozumie, nie jako zachętę, by przez możność większego zarobku dziennego wyprodukować możliwie dużo węgla w ciągu dnia, ale poprostu jako sprawiedliwą podstawę wynagrodzenia za jednostkę wyniku swej pracy, wielkość zaś produkcji dziennej z reguły bywa przez zmwę między robotnikami normowana, czyli świadomie ograniczana. A i sami przedsiębiorcy zwykle, przez rutynę, dochodzą do tego, że o powięk-

szanie wydajności pracy robotnika mało względnie dbają. Dążności ich idą raczej ku zmniejszeniu płacy za tonę węgla, niż ku powiększeniu, przy danej płacy za tonę, ilości ton wydobytych dziennie przez robotnika; czyli inaczej mówiąc, o czas zużyty na wydobyć jednej tony przedsiębiorca mało zwykle dba.

Zapomina się przytem, że przecież, podobnie jak w każdym innym przemyśle, koszta ogólne całej kopalni są mniej więcej stałe i bardzo mało zależą od produkcji. Łatwo o tem przekonać się, przejrzawszy np. drukowany blankiet do obliczenia kosztów wydobywania, opracowany przez związek kopalń w Zagłębiu Dąbrowskiem, w którym, prócz właściwej robocizny produkcyjnej, żadna bodaj pozycja nie zależy od produkcji, a niektóre tylko pozycje zależą od ilości robotników, większość zaś pozycji jest stałą i zupełnie niezależną od ilości węgla dobytego.

Wobec tej zupełnej prawie stałości kosztów ogólnych, w interesie kopalni leży wydobyć węgla jak najwięcej w ciągu dnia lub doby, aby zmniejszyć koszta przypadające na tonę; jest więc ona w najwyższym stopniu zainteresowana w wydajności pracy robotnika, czyli w skróceniu czasu wydobywania jednej tony węgla. Im więcej robotnik w ciągu dnia wydobydzie, tem mniejsze, przy jednakowej płacy za tonę, będą koszta własne tego węgla.

Dążyć do powiększenia produkcji dziennej każdego robotnika należy w pierwszej linii: 1) przez wszelkiego rodzaju ulepszenia natury technicznej i ułatwienie roboty samej oraz przez unikanie straty czasu; 2) przez odpowiedni system płacy, lepiej niż system akordowy podkreślający znaczenie wielkości produkcji; 3) przez uświadamianie i ewentualnie zainteresowanie personelu technicznego, mogącego wpłynąć na powiększenie produkcji; 4) przez system zestawień miesięcznych, czyli przez statystykę kosztów, uwydatniającą fakt, że koszty ogólne są prawie stałe i że koszt własny węgla silnie spada przy zwiększeniu wydobycia za pomocą istniejących urządzeń.

Zamiast systemu akordowego lepiej byłoby wprowadzić system płacy premjowej, wyznaczający np. dla robotnika pewne dzienne minimum wydobycia i wypłacający obok zwykłej dniówki premję, czy to proporcjonalną do zwiększenia tego wydobycia ponad minimum, czy nawet większą jeszcze. Np. dniówka 1000 mk. dziennie i za każdą tonę ponad minimum przepisane, tyle samo marek premji, ile wypada za tonę przy wydobyciu tego minimum. Będzie to premja wynosząca 100% i zarobek robotnika wypadnie taki sam, jak przy akordzie, ale przez wypłacanie premji za zwiększenie

produkcji wyraźnie się podkreśla, wobec robotnika samego i całego personelu wyższego, jak ważnym jest to zwiększenie. W dodatku cały ten personel może otrzymywać także premję, proporcjonalną do sumy premji podwładnych mu robotników.

Amerykański National Coal Association (Związek Kopalni) zaleca dzielić robociznę na 3 kategorie: 1) dobowanie węgla, 2) roboty przygotowawcze w kopalni i 3) naprawy. Koszta ogólne dzieli na: zarząd ogólny, biuro kopalniane, biuro ruchu i siłę. Węgiel, spalony pod kotłami, zaleca liczyć po cenie rynkowej, w razie zaś użycia odpadków, nadających się na sprzedaż, po cenie własnej. Wszelkie ryzyka mają być uwzględnione przez wliczanie odpowiednich odliczeń do kosztów ogólnych.

Aby unaooczyć wpływ stopnia zajęcia kopalni na koszty własne, amerykański ten związek dzieli koszty ogólne na:

- 1) koszty rosnące proporcjonalnie do ilości wydobytego węgla (jak np. robocizna);
- 2) koszty częściowo niezależne od ilości wydobytego węgla;
- 3) koszty stałe, zupełnie niezależne od ilości wydobytego węgla.

## BIBLIOGRAFJA.

**Jak poznawać wadliwość działania maszyn tłokowych, inż. Bohdan Rzeszotarski.** Warszawa 1922 r. Skład główny w księgarni; Trzaska. Evert i Michalski.

Literatura techniczna polska została wzbogacona przez krótką, lecz rzeczową pracę, traktującą o kontroli silników cieplnych tłokowych. Mówiąc o znaczeniu zestawienia bilansu ciepła dla kontroli zespołu urządzeń cieplnych, o sprawności całkowitej instalacji lub też poszczególnych urządzeń, jak np. kocioł, maszyna parowa — autor zwraca uwagę na rolę, jaką odgrywa tu indykator, dający możliwość znalezienia tej ilości pracy, którą wykonał czynnik roboczy przez zmianę prężności w cylindrze silnika tłokowego. Objasniwszy punkty charakterystyczne wykresu indykatorowego, odpowiednie zachowanie się tłoka i stawideł rozdzielczych, autor przechodzi następnie do opisu budowy i działania różnych systemów indykatora, jak Watta, Richardsa, Thompsona, Crosbyego, Kinella, Buchanana, Rozenkranza i Malhaka. Wspomina o indykatorach lusterkowych, stosowanych przy dużych ilościach obrotów, podając zarazem praktyczne wskazówki, dotyczące użycia indykatora, jego założenia, połączenia z krzyżulcem maszyny i zdejmowania wykresu, zaznajamiając przytem czytelnika ze skalą sprężyn indykatora i jego konserwacją. Reszta pracy poświęcona jest badaniu działania maszyn tłokowych na zasadzie zdjętych wykresów; założono też poprawne wykresy maszyny parowej, prawidłowo działającej, jedno i dwucylindrowej, z wolnym wdmuchem i ze skraplaczem, z pobieraniem pracy z przelotni, dla biegu jałowego — oraz wykresy wadliwe, spowodowane łożem działającym indykatorem (łożo dopasowany sznur, tarcie tłoczka i tarcie w mechanizmie piszącym, zacinalanie się tłoczka i falowanie sprężyny). Niezależnie od tego podano szereg wykresów, które mówią o złym działaniu samej maszyny tłokowej wskutek wadliwego ustawienia stawideł rozdzielczych, mianowicie: zawczesnego lub spóźnionego wlotu i wylotu, dławienia w czasie wlotu i wylotu, różnego napełnienia po obu stronach cylindra, zamalej lub za dużej kompresji i wadliwego osadzenia mimośrodowo wału sterującego na wale korbowym. Książka niniejsza jest bardzo pożyteczną dla inżynierów i techników, mających do czynienia z tłokowymi maszynami parowymi.

S. K. Wiśniewski.

## KRONIKA.

**Kursy ciepłe dla inżynierów w Łodzi.** Wskutek ostatniego strejku w przemyśle włókienniczym, termin kursów dla inżynierów w Łodzi uległ pewnym zmianom; obecnie podać możemy ostatecznie ustalony program:

**Wykłady.** 7/XII godz. 6½ wiecz. „Nowe typy kotłów i wybór kotłowni“ Inż. K. Nowicki, dyr. Poznańskiego Stow. Kotłowego.

8/XII godz. 6½ wiecz. „Współczesne silniki cieplne o średniej i dużej mocy“. Dr. inż. Wiesław Chrzanowski, prof. Politechniki Warszawskiej.

9/XII godz. 6½ wiecz. „Gospodarka ciepłem“. Dr. inż. B. Stefanowski, prof. Politechn. Warszawskiej.

10/XII godz. 5½ wiecz. „Zadanie inż. ruchu, prowadzenie kontroli i statystyki“ Inż. E. Wagner, prezes Stow. Techników w Łodzi.

**Wycieczki.** 8/XII i 9/XII rano zwiedzanie lepszych instalacji przemysłu łódzkiego.

**Zajęcia praktyczne.** 11—12—13/XII. Próba odparowalności, sprawdzanie maszyn i turbiny parowej. Pod kierunkiem inżynierów: E. Kroha, B. Micheliśa, K. Spolińskiego i E. Talera.

**Wystawa Polska na Górnym Śląsku.** W celu zaznajomienia mieszkańców Śląska z tem, czego im Polska dostarczyć może, Tow. „Polskie Wystawy Ruchom“ organizuje w Katowicach wystawę. Prace przygotowawcze już rozpoczęto. Podczas trwania wystawy wygłoszony zostanie cykl odczytów o gospodarczym stanie Polski.

## NEKROLOGJA

**Ś. p. Alfons Grotowski.** (Wspomnienie pośmiertne). W dniu 13 listopada r. b. zmarł inżynier A. Grotowski, który w ciągu 54 lat pozostawał na służbie miejskiej w Warszawie i poświęcił wielkie zasługi dla sprawy wodociągów i kanalizacji m. Warszawy.

Urodził się dn. 23 lutego 1833 r. w Olkuziu. Po ukończeniu gimnazjum w Kielcach wstąpił do służby rządowej w zarządzie okręgu komunikacji, gdzie pracował w ciągu lat 12-stu. W tym okresie Grotowski delegowany został do Niemiec i Francji w celu obznajomienia się z robotami wiertniczymi przy poszukiwaniu soli i wód podziemnych. Studja te były początkiem zainteresowania się zmarłego robotami wodociągowymi. Po powrocie z zagranicy w r. 1862, A. Grotowski objął kierownictwo robotami wiertniczymi w Ciechocinku i pod Proszowicami w ziemi Kieleckiej. W r. 1864 Rada miejska Warszawy powołała go na stanowisko inżyniera wodociągu miejskiego.

Podczas jednej z wycieczek służbowych zagranicę, mających na celu zapoznanie się z pracami w dziedzinie kanalizacji i wodociągów, A. Grotowski poznał się z W. Lindley'em i odbył z nim konferencję w sprawie projektu kanalizacji i wodociągów dla m. Warszawy. Konferencja ta miała skutek niezmiernie doniosły, gdyż zapoczątkowała, na podstawie opinii Grotowskiego, porozumienie zarządu miasta z W. Lindley'em i powierzeniu mu opracowania projektu. Wybór ten okazał się bardzo szczęśliwy. W roku 1877 Grotowskiego mianowano starszym inżynierem miasta, w r. 1881 wraz z rozpoczęciem robót kanalizacyjnych (budową kanału „A“) Grotowski został zastępcą inżyniera Lindleya. Na stanowisku tem pozostał do czasu podania się do emerytury. W związku z rozruchami w r. 1906, był ciężko ranny; jedynie dzięki umiejętnej opiece lekarskiej uratowano mu życie. Wypadek ten zламаł energję Grotowskiego.

Pogrzeb jego odbył się na Powązkach w dniu 22/XI 1922 roku.

Mieszkańcy m. Warszawy, powinni zachować wdzięczną pamięć o tym dzielnym pracowniku, którego energji, pracowitości i umiejętności fachowej miasto Warszawa w znacznej części zawdzięcza dobre funkcjonowanie urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych.

E. S.

**Kupujcie 8% Pożyczkę złotą!**

# Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

## Wydział pośrednictwa pracy.

### Posady wakujące:

- 226 — Poszukuje się inżyniera - technologa (hutnika lub metalurga) z odpowiednią praktyką, z dobrymi referencjami.
- 228 — Potrzebny natychmiast technik-handlowiec do lat 30, z praktyką biurową, na stanowisko pomocnika naczelnika Wydziału Zakupów do biura budowlanego.
- 230 — Wydział Sejmiku Kieleckiego poszukuje inżyniera (technika) drogowego.
- 232 — Inżynier lub technik budowlany, specjalność żelbeton, budownictwo podziemne, statyk potrzebny do Poznania.
- 234 — Poszukiwany młody inżynier do samodzielnej pracy przy projektowaniu konstrukcji, żelaznych dźwigarek towarowych, kolejek wiszących, urządzeń transportowych, jak również do opracowywania rysunków wykonawczych wymienionych przedmiotów.
- 236 — Potrzebny technik do studjów szosowych.

### Poszukujący pracy:

- 207 — Inżynier - technolog lat 50, z obszerną działalnością techniczną i administracyjną poszukuje pracy w fabrykach sulfit-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.
- 213 — Inżynier-technolog - chemik, z 11-letnią praktyką, b. kierownik większych fabryk zapalek w Rosji, może objąć odpowiednią posadę lub zająć się budową nowych fabryk, wprowadzając ostatnie ulepszenia.

UWAGA. Adresy wakujących posad podaje się wyłącznie członkom Stowarzyszenia, albo kandydatom przez nich poleconym. Na korespondencję uprasza się o przesyłanie znaczków pocztowych.

# Kupujcie 8% Pożyczkę Złotą!!

## Inżynier - handlowiec,

dyplom politechniki w Monachjum (mechanika), 7 lat praktyki techn. handl. w wielkim przemyśle w Niemczech (Śląsk, Nadrenja), 4 lata w kraju, języki: polski, niemiecki, rosyjski, francuski, poszukuje odpowiedniego stanowiska w działach: administracja oferty, zakup, kalkulacja. Oferty do Adm. Prz. Techn. dla S. N.

530

## „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 płynów łatwopalnych.**

22

**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

## TOWARZYSTWO PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE

## OXIŃSKI i SKA Inżynierowie

Spółka z ogr. por.

**Właściciele:** Inż. L. Książkiewicz, Bud. Fr. Mazurkiewicz,  
Inż. T. Oxiński, Inż. M. Słóarski.

Warszawa, Oboźna 11. Tel.: 234-48 i 158-72.

Adres telegraficzny: „OXACO”.

### TECHNIKA — PRZEMYSŁ — HANDEL:

- 1) Maszyny do obróbki metali i drzewa. Lokomotywy, lokomobile, kolejki wążkotorowe.
- 2) Artykuły techniczne, narzędzia, metale.
- 3) Silniki elektryczne, parowe i gazowe.

14

## Inżynier dyplomowany

**potrzebny** do pierwszorzędnej fabryki maszyn w Wielkopolsce. Konieczna znajomość fabrykacji precyzyjnych maszyn, długoletnia praktyka oraz zmysł organizacyjny.

Uprasza się o złożenie ofert wraz z *curriculum vitae* pod adresem: **B. Kinast, Poznań, ul. Matejki № 5.**

538

Numer 50-ty „Przeglądu Technicznego”  
między innymi zawierać będzie:

Przemysł tlenowy w Polsce.

Energja wylotowa silników tłokowych.



# Zachodnie Towarzystwo dla Handlu i Przemysłu

Sp. Akc.

Oddział Techniczny: Senatorska № 10, tel.: 290-91, 409-47

poleca ze składu:

## **PASY** BALATA ANGIELSKIE SKÓRZANE krajowe i zagraniczne

535

SPÓŁKA 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

Telefon 120 Cieszyn „ZEM” Adres telegr.: Zem Cieszyn

**Zakłady Elektro-Mechaniczne**  
w Cieszynie,

eksploatujące na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej licencję znanej francuskiej firmy L. Bequart w Paryżu, dostarczają:

**Maszyny elektryczne**

własnego wyrobu, nie ustępujące co do precyzji wyrobom zagranicznym.

**Nasza Odlewnia**

żeliwa, brązu, aluminium etc. wytwarza wszelkie żądane odlewy maszynowe. Wyjątkowo przyjmujemy także poważniejsze reparacje maszyn elektrycznych wszelkich systemów.

**Fabryczne Biura Sprzedaży:**

Warszawa, ul. Marszałkowska 72, tel. 108-70, w firmie Maruszewski i Pędzich, Inżynierowie  
Adr. telegr. „Marpędzich”.

w Poznaniu: „Ardora” T-wo Przem.-Handlowe  
ul. Składowa № 4, tel. 33-42.  
Adr. telegr. „Ardobrak-Poznań”.

**Biura te posiadają nasze maszyny na składzie.**

271



Zakłady Elektryczne **VERTEX** Tow. z ogr. odp. w Warszawie, Marszałkowska № 98.  
Adr. telegr. WERTEX—WARSZAWA. Tel. 16-32 i 76-64. 6X

# POLSKIE ZAKŁADY ELEKTRYCZNE BROWN-BOVERI,

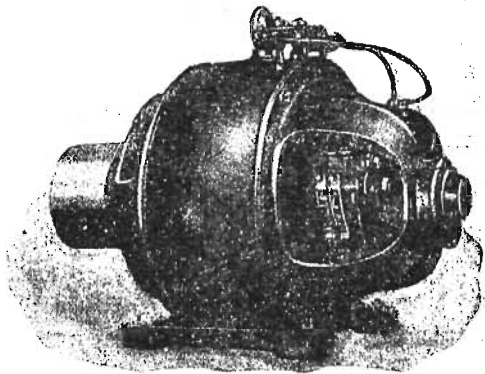
SPÓŁKA AKCYJNA

Naczelna Dyrekcja w Warszawie, ulica Bielańska № 6 (dom własny)

Składy — ulica Smocza № 7.

Telefony: Dyrekcja 208-01 i 136-63. Wydział Techniczny 220-96.  
Wydział Instalacyjny 220-54.

**Centrale** Turbodynomo prądu stałego i zmiennego, turbokompresory, tablice rozdzielcze, **elektryczne**  
□□ silniki, materiały instalacyjne. □□



**Maszyny wyciągowe**  
**do kopalń.**

**Trakcja elektryczna.**  
**Silniki prądu stałego**  
**i zmiennego na składzie**

**Własne oddziały:**

**w Warszawie,** Bielańska № 6    **w Krakowie,** Dominikańska № 3    **we Lwowie,** Plac Trybunalski 1    **w Poznaniu,** Słowackiego № 23    **w Sosnowcu,** Piłsudskiego № 108.

175

## PRZEWODY ELEKTRYCZNE

ZAGRANICZNE i KRAJOWE

Na składzie wszystkie przekroje od 1 do 120 kw. różnego typu. Hackethal. Druty motorowe. Plecionki. Kabelki do lamp przenośnych i wiertarek.

**Linki miedziane i druty elektrolityczne**

różne przekroje

**Kable ziemne**

Linki żelazne i stalowe. Drut żelazny pocynkowany.  
Artykuły elektrotechniczne.



# B-GIA STEFAN i PIOTR BERGMAN

INŻYNIEROWIE

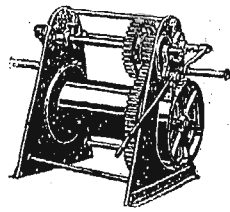
Warszawa, ul. Żórawia 33 (dom wł.). Tel. 272-74.

**Oddziały:** Kraków, ul. Starowiślna 8. Tel. 21-31.

## Dźwigniki

Generalna reprezentacja na Polskę specjalnych fabryk Dźwigników i Łańcuchów C. F. Martin marka „CEFMA” Hanower — Praga — Budapeszt — Wiedeń.

Na składzie: **Wciągi:** śrubowe i różniczkowe



**Dźwigi:** korbowe w drewnianej oprawie, śrubowe trójnożne, śrubowe łane z kutem wrzecionem, śrubowe na saniach, korbowe z płaszczem stalowym, automobilowe i hydrauliczne.

**Dźwigarki:** kozłowe z przekładnią pojedynczą i podwójną, kopalniane.

Wielokrążki. Łańcuchy kalibrowe. Żórawie przesuwane. Łęgary patentowane do ładowania drzewa.

# Galicyjskie 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:

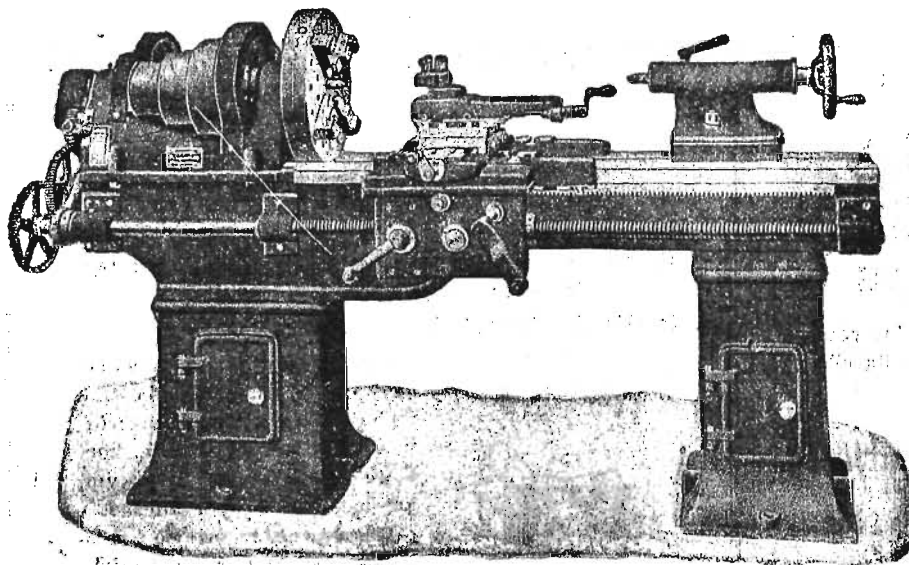
Wszelkie maszyny, narzędzia, przyrządy i aparaty, wchodzące w zakres techniki głębokich wierceń, według długoletnich własnych doświadczeń, lub też według podanych dat, w szczególności zaś Żorawie oraz wszelkie narzędzia i przyrządy wiertnicze systemu polsko-kanadyjskiego—Żorawie oraz wszelkie narzędzia 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 żelazne 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



# „TECHNIK”

## Towarzystwo dla Handlu i Przemysłu

Sp z ogr. odp.

Warszawa, Bracka 17. Tel. 78-52.

Adres telegr.: „Warsztechnik-Warszawa”.

GDĄSK IV. Damm 7.

BERLIN S. W. Grossbeerstr. 7.

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

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

**Odlewy:** 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