

...LAD  
...NY

25  
17



Ms. A. 1. 1. 1.

Micrograph.

PRZEGLĄD TECHNICZNY.

PRINTED BY J. H. BROWN

PRZEGLĄD  
TECHNICZNY.

PISMO MIESIĘCZNE,

POŚWIĘCONE

SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

22.7

ROK III.

---

Tom piąty.

---

WARSZAWA.

Nakładem Redakcyi Przeglądu Technicznego.

1877.

BIBLIOTEKA GŁÓW  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

Warszawa

Pi. Jedności Robotniczej 1

7.25

Дозволено Цензурою.

Варшава, 12 Іюня 1877 года.

# SPIS ARTYKUŁÓW

ZAWARTYCH W TOMIE PIĄTYM PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO.

## Zeszyt I. — Styczeń.

	Str.
— <b>A. Nawratil.</b> O siarce i dwusiarczku węgla w Swoszowicach . . .	1
— <b>J. E. Dąbrowski.</b> Przyrząd Jagn'a do zasilania wodą kotłów parowych. . . . .	15
— <b>St. Żaliński.</b> O niektórych ulepszeniach w cukrownictwie . . .	27
— <b>Przegląd kongresów, wystaw, konkursów.</b> Wystawa w Brucksellu p. R. de Soldenhoffa (c. d.) . . . . .	37
— <b>Krytyka i bibliografia.</b> Technologisches Wörterbuch. — Z pism obcych. — Nowe książki . . . . .	48
— <b>Przegląd wyn. ulepsz. i celn. rob.</b> <i>Budown.</i> : Rozsadzanie skał w Hellgate pod N. Yorkiem. — Wiercenie za pomocą świrdrów diamentowych około Boehmisch-Brod. — <i>Górn.</i> : Drzwi zamykające się samodzielnie w podszybiu. — <i>Hutn.</i> : Sposób odzyskania cyny z odpadków blachy pobielanej. <i>Mat. budowl.</i> : Piec kanałowy Bock'a do wypalania cegły. — <i>Cukrown.</i> : Wpływ asparaginy na oznaczenie sacharometryczne cukru w sokach buraczanych . . .	51
— <b>Kronika bieżąca.</b> <i>Gosp. przem.</i> : Wystawa pracy kobiecej. — <i>Wykszt. techn.</i> : Instytut technologiczny w Charkowie. — Szkoła polytechniczna w Berlinie. — <i>Roboty miejskie</i> : Drogi konno-żelazne w Warszawie. — <i>Drogi żel.</i> : Hamulce. — <i>Wagony Pullmann'a.</i> — <i>Budown. ląd. i wodne</i> : Kanał morza Półn. w Holandyi. — <i>Paliwo</i> : Próby węgla kamiennego z kopalni „Feliks.“ — <i>Hutn.</i> : Żelazo jednorodne. — <i>Słown. techn.</i> : Przyrząd vacuum. — <i>Nekrologia</i> : Władysław Wierzbowski inżynier. — Józef Falkowski inżynier. . . . .	61
— Trzy tablice rysunków (I, II i III).	

## Zeszyt II. — Luty.

— <b>T. Dangel.</b> O drabinach ruchomych do przewozu robotników w kopalniach . . . . .	65
— <b>A. Barcikowski.</b> Porównanie kanałów ściekowych różnych systemów . . . . .	80

	Str.
— <b>St. Żaliński.</b> O niektórych ulepszeniach w cukrownictwie. (dok).	87
— <b>R. Schramm.</b> O wozie pomysłu p. Wajcherta . . . . .	95
— <b>Przegląd kongresów, wystaw, konkursów.</b> Uchwała Komitetu międzynarodowego w kwestyi określenia stali i żelaza. — Zadania i prace konkursowe wypracowane przez Stow. Zachęty pracy przemysłowej w Berlinie.	102
— <b>Krytyka i bibliografia.</b> <i>Przegląd pism technicznych.</i> Dziennik górniczy. — Nowe książki . . . . .	109
— <b>Przegląd wyn. ulepsz. i celu rob.</b> <i>Drogi żelazne.</i> Gra między występami obręczy kół wagonowych i szynami. — <i>Budown. ląd. i wodne:</i> Tunel pod cieśniną Gibraltarską. — Zużytkowanie wirów rzecznych. — Bathometr Siemens'a do mierzenia głębokości morza. — Studnie artezyjskie w Paryżu. — Most na zatoce Tay. — Most wiszący w Brooklynie. — Nawodnienie doliny Rodanu. — <i>Budowa i urządz. domów:</i> Gmach Akademii Sztuk Pięknych w Wiedniu. — <i>Silnice:</i> Usuwanie kamienia kotłowego. . . . .	113
— <b>Kronika bieżąca.</b> <i>Gosp. przem.</i> Odczyty w Muzeum Przemysłowo-Rolniczym w Warszawie. — Przedsiębiorstwo ulepszeń gospodarstw rolnych. Wystawa specjalna przyrządów służących do ogrzewania i przewiewania w Kaszlu. — <i>Drogi żelazne:</i> Sprawozdanie z robót wykonanych na dr. żel. Nadwiślańskiej. — <i>Roboty miejskie:</i> Zaopatrzenie wodą miasta Leeds. — Zaopatrzenie wodą N. Yorku. — Omnibusy parowe. — <i>Nekrologia:</i> Budowniczy Paweł Bolesław Podczaszyński. — Julian Helcman, inżynier-mechanik . . . . .	120
— Trzy tablice rysunków (IV, V i VI).	

### Zeszyt III. — Marzec.

— <b>A. Kuczyński.</b> Teorya przybliżona wytrzymałości naczyn cylindrycznych i kulistych. . . . .	129
— <b>T. Dangel.</b> O drabinach ruchomych do przewozu robotników w kopalniach (dokończenie). . . . .	137
— Sposoby wyrabiania stali według Prof. <i>Heeren'a.</i> . . . . .	149
— <b>Przegląd kongresów wystaw, konkursów.</b> Wystawa w Bruskelli, p. R. de Soldenhoffa — Kongres cukrowniczy w Lille. . . . .	155
— <b>Krytyka i bibliografia.</b> <i>Rudolf v. Wagner.</i> Podręcznik technologii chemicznej — <i>Przegląd pism technicznych:</i> Czasopismo Stowarzyszenia Przemysłu cukrowniczego w Państwie Niemieckiem. — Nowe książki. . . . .	172
— <b>Przegląd wyn. ulepsz. i celu rob.</b> <i>Budown. ląd. i wodne:</i> Nowy mur bulwarowy w porcie Glasgowskim. — Tunel między Francją i Anglią. <i>Budowa i urządz. domów:</i> Ruch powietrza w salach przewiewanych a zwłaszcza w salach większych zgromadzeń. — <i>Cukrown:</i> Przyczynek do historyi rozwoju wyrabiania cukru z buraków. — <i>Hutnictwo:</i> Szkło hartowane Siemens'a. Wata szklanna. — <i>Technol. chemiczna:</i> Łatwy sposób oznaczenia wartości mączki kościanej. — <i>Środki przewozowe:</i> Statek „Frigorifique“ do przewożenia mięsa. <i>Silnice i ich części:</i> Ruszty Fröhlich'a i Steffen'a. . . . .	179
— <b>Kronika bieżąca.</b> <i>Wyszt. techn:</i> Szkoła rysunków technicznych. — <i>Cukrown:</i> W kwestyi cukrowniczej. — <i>Roboty miejskie:</i> Parowóz dro-	

- żny. — Koszt wysadzania drzewami ulic paryzkich. — *Drogi żelazne*: Statystyka dróg żelaznych angielskich za r. 1876 . . . . . 188  
 — Trzy tablice rysunków (VII, VIII i IX).

## Zeszyt IV. — Kwiecień.

- **K. Kucharski**. Kilka uwag ze stanowiska cynematyki o zniwiarce „Warszawiance“ z r. 1874 pomysłu p. F. Grubińskiego . . . . . 193  
 — **A. Sadowski**. O hamulcach ciągłych . . . . . 199  
 — **J. Rychter**. Wykreślony sposób obliczania grubości muru podporowego mającego wytrzymać dane ciśnienie ziemi . . . . . 217  
 — **A. Braun**. Piece cegielniane systemu Bock'a . . . . . 221  
 — **J. Stamirowski**. O użyciu kwasu solnego przy otrzymywaniu za pomocą dyfuzji soku z buraków . . . . . 228  
 — **S. M. Roguski**. Indykator i jego zastosowanie w przemyśle . . 235  
 — **Bibliografia**. Nowe książki. . . . . 243  
 — **Przegląd wyn. ulepsz. i celu robót**. Łączniki sprężyste za przęgu z wozem. — *Przewody ruchowe*: Koła zębate i pasy. — *Budown. ląd. i wodne*: Most w Brooklynie . . . . . 245  
 — **Kronika bieżąca**. *Górnictwo*: Produkcya żelaza w Królestwie Polskiem w r. 1875. — *Budown. ląd. i wodne*: Tegoroczny wylew rzeki Turji pod Kowlem. — Osunięcie się góry pod Steinbrückiem. — *Drogi żelazne*: Przyczyny wypadków na drodze żelaznej. — Wypadki na drogach żelaznych amerykańskich. — *Roboty miejskie*: Telegrafy pożarne. — Towarzystwo wodociągów w Londynie. — Liczba domów mieszkalnych w Londynie. — *Hutnictwo*: Wytwór żelaza w Niemczech. — *Mat. wybuch*: Statystyka fabryk dynamitu . . 250  
 — Trzy tablice rysunków (X, XI i XII).

## Zeszyt V. — Maj.

- **F. Kucharzewski**. W kwestyi trwałości mostów żelaznych . . . 257  
 — **S. M. Roguski**. Indykator i jego zastosowanie w przemyśle (ciąg dalszy). . . . . 264  
 — **A. Borowski**. Wyrabianie cegły wapiennej i budowie z niej, według d-ra Bernhardiego . . . . . 276  
 — **A. Sadowski**. O hamulcach ciągłych (ciąg dalszy) . . . . . 282  
 — **L. Misiągiewicz**. Odżywianie węgla z kości zwierzęcych za pomocą melasu . . . . . 297  
 — **Krytyka i bibliografia**. Buchalterya podwójna. — Czasopiśmo Stowarzyszenia cukrowników Państwa Niemieckiego. — Nowe książki niem. 304  
 — **Przegląd wyn. ulepsz. i celu robót**. *Budown. ląd. i wodne*: Nowy system regulowania rzek. — *Drogi żel.*: Przyrząd Ribourt'a do regu-

	Str.
lowania ciśnienia w lokomotywach poruszanych za pomocą ścieśnionego powietrza. — <i>Cukrown.</i> : Sposób oznaczania wartości mączki kościanej . . . . .	308
— <b>Kronika bieżąca.</b> <i>Górnictwo</i> : Produkcya węgla kamiennego i brunatnego w Królestwie Polskiem w r. 1876. — <i>Hutn.</i> : Produkcya żelaza w Królestwie Polskiem w roku 1874, 1875 i 1876. — <i>Budown. ląd. i wodne</i> : Tegoroczny wylew Narwi i zrządzone tym wylewem szkody w robotach pod Nowym Dworem. <i>Wykszł. techn.</i> : Instytut cukrowniczy w Berlinie. — Odczyty o cukrownictwie w Warszawie . . . . .	311
— Trzy tablice rysunków (XIII, XIV i XV).	

## Zeszyt VI. — Czerwiec.

— <b>S. M. Roguski.</b> Indykator i jego zastosowanie w przemyśle (dokończenie) . . . . .	321
— <b>A. Gravier.</b> O niektórych zastosowaniach elektryczności do przemysłu . . . . .	333
— <b>A. Sadkowski.</b> O hamulcach ciągłych (dokończenie) . . . . .	338
— <b>K. Rouba.</b> Sposób zaoszczędzenia wody przy dyfuzji . . . . .	358
— <b>Przegląd kongresów, wystaw, konkursów.</b> Konkurs na kanale Erie, p. F. Kucharzewskiego . . . . .	363
— <b>Krytyka i bibliografia.</b> Czasopismo Stowarzyszenia Inżynierów Niemieckich. — Czasopismo Stowarzyszenia Cukrowników Państwa Niemieckiego. — Nowe książki . . . . .	372
— <b>Przegląd wyn. ulepsz. i celn. rob.</b> <i>Budowa domów</i> : Łazienki Rzymskie w Wiedniu. — <i>Cukrown.</i> : Nowy przyrząd do otrzymywania soku z buraków. — O zużytkowaniu ciepłaka ze skroplenia do ogrzewania wody potrzebnej do dyfuzji i filtrów. — <i>Telegrafy</i> : Telegrafy podziemne. — <i>Górnictwo</i> : Nowa lampa kopalniana. . . . .	377
— <b>Kronika bieżąca.</b> <i>Roboty miejskie</i> : Stan Nowego Zjazdu w Warszawie. — <i>Wykszł. techniczne</i> : Odczyty o cukrownictwie w Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie. — Szkoła cukrownicza w Brunszwiku. — <i>Drogi żel.</i> : Drogi żelazne w Turcyi. — <i>Gosp. przemysł.</i> : Miary metryczne. — Statystyka fabryk we Francyi. — Wystawa Paryzka w r. 1878. . . . .	385
— Trzy tablice rysunków (XVI, XVII i XVIII).	

# O SIARCE I DWUSIARCZKU WĘGLA W SWOSZOWICACH,<sup>1)</sup>

napisał

**Arnolf Nawratil**

CHEM. TECHN. W WIEDNIU.

*Dr. A. Bauer* (w Wiedniu) podał w wykładzie technologii chemicznej pewien sposób wydobywania siarki z rudy, używany w Swoszowicach. Ponieważ sposób ten wydawał mi się niezbyt korzystnym, postanowiłem bliżej rozpatrzyć się w tej rzeczy, aby następnie mógł zwrócić uwagę na tę niestosowną metodę. W tym celu zrobiłem wycieczkę do Swoszowic (wieś pod Krakowem, 7,5 klm. od stacji kolei oddalona), zwiedziłem tam cały zakład górniczo-hutniczy (własność rządowa) a znalazłszy, że sposób wyzyskiwania siarki, nie jest znowu w tak niemowlęcym stanie, jak to *Dr. A. Bauer* przedstawił, podaję to, co zobaczyłem do wiadomości szerszej publiczności, wiedząc że sprawa ta interesować będzie każdego ze względu, że siarka, sól kuchenna i węgiel są podwaliną przemysłu chemicznego szczególnie w Galicyi, gdzie produkty te stanowią jedno z głównych bogactw.

Siarka swoszowicka osadziła się w marglu wapiennym gór solnych grupy molassowej, któremu towarzyszy gips; bardzo często napotkać tam można odciski liści i drzew, niekiedy nawet muszli morskich. Wielu wyprowadza z tego wniosek, że siarka swoszowicka zawdzięcza swe istnienie właśnie tym ciałom organicznym, które gnijąc przy nader utrudnionym przystępie powietrza, rozkładały gips, a siarczek powstający wapnia w obec wody i kwasu węglowego, tworzył węgiel wapniowy i siarkowodór. Ostatni dostając się z wodą w porowatą ziemię, w obec powietrza rozkładał się wydzielając siarkę, która w przeciągu wieków utworzyła dzisiejsze pokłady.

W ten sposób powstać miały pokłady siarki w Czarkowach nad Nidą, w Piotrkowicach pod Proszowicami, w Radoboju w Chorwacyi, w Girgenti w Sycylii i t. p.

<sup>1)</sup> Słownictwo Akad. Nauk w Krakowie. (P. R)  
Przegląd techn. T. V.

Inni zaś a mianowicie *Dr. F. Schwarzenberg* nie zgadzają się z tą teorią. *Schwarzenberg* twierdzi, że fizyczne własności siarki takich pokładów, różnią się bardzo od własności siarki powstałej przez rozkład siarkowodoru (siarka często napotykana w t. z. solfatarach), że należałoby chyba przyjąć, iż siarka ta już po osadzeniu się innej uległa zmianie. Cała jej masa bowiem przeszła widocznie ze stanu płynnego w stan stały. Autor ten przypuszcza, że siarka wydobywała się z wnętrza ziemi w postaci pary, która przez oziębienie zgęszczała się w ten sposób, jak to dzisiaj jeszcze widzieć można w kraterze „Vulcano”. Skąły wktó-rych się ułożyła, były naonczas gdy w nie wchodziła, prawdopodobnie jeszcze nie stwardniałe; tworzyły one raczej mokry szlam, którego woda pod wpływem ciepła pary siarki, dochodzącego przynajmniej do 420° C, ulatniała się. Przez to w tej błotnej masie powstawały wolne miejsca i otwory, które wypełniały się parą wodną. Jednak to osadzanie się mogło się odbywać w niższych warstwach przy ciepłocie niższej od punktu topliwości siarki, bo ciśnienie mas ponad nimi spoczywających, nie dozwalało parować wodzie przy niższej ciepłocie. Zgęszczająca się tam siarka musiała przeto najpierw przejść w stan płynny; wypełniła ona wolne miejsca i wypędziła z nich parę wodną wyżej. W wyższych warstwach, gdzie woda przy mniejszem ciśnieniu parowała już przy ciepłocie niższej, ciepłota skał mogła pozostać niżej punktu topliwości siarki. Siarka mogła więc tutaj przejść ze stanu lotnego wprost w stan stały krystaliczny. To samo mogło się odbywać także w niższych warstwach, gdzie para siarki jeszcze po oziębieniu skał wstępowała w jej puste miejsca. W miejscach, gdzie dochodziła para siarki a powietrze miało równocześnie dostęp, warunki te sprzyjały utworzeniu się gipsu z wapieni a nadto (jak w Swoszowicach) siarkanu barowego z węglanu. Gdzie para siarki nie dostąpiła, skały zatrzymały puste wolne miejsca. Przypuszczenie to uzasadniają znaczne pokłady dziurkowatego wapienia, który napotykaný bywa w towarzystwie siarki. Za zdaniem *D-ra F. Schwarzenberga* przemawia także i to, że w pokładach tych oprócz siarkowodoru, żadnego innego przejściowego przetworu rozkładowego znaleźć nie można. Atoli margle pod pokładem siarki spoczywające są w Swoszowicach zupełnie czyste t. j. niezawierające ani śladu siarki.

Margiel przesiąkły siarką tworzy w Swoszowicach, o ile dotąd zbadano, dwie warstwy, z których wierzchnia, z dwóch cieńszych złożona, ma 1,58 m. a spodnia 2,84 m. grubości. Warstwy te ciągną się falisto i dość często przerywane są marglem niezawierającym siarki; grubość ich nie jest jednostajną a w niektórych miejscach dochodzi do kilku centymetrów tylko. Długość tych warstw jest dotąd jeszcze nieznaną.

Ruda swoszowicka zawiera 14,5% siarki, wydobywa się na wierzch w postaci dość sporych brył, podobnie jak sól w Wieliczce siłą pary, układa w sągi i suszy na słońcu; wysuszone

bryły rozbijają się na mniejsze bryły, przyczem odchodzą małe odpadki zwane tu miałem, które przerabia się albo osobno na siarkę, albo też ulepia się z nich kule wielkości pięści, wytapia-  
nie razem z bryłami.

Do roku 1875 używano w Swoszowicach do wytapiania siarki następującego przyrządu:

W dużym piecu t. z. galerowym było 27 żelaznych cylindrów (po dziewięć cylindrów w trzech rzędach, jeden nad drugim). Do każdego takiego cylindra nabijano 70 do 73<sup>kg</sup> rudy siarczanej; w ciągu 12 godzin dolny szereg cylindrów, najbliższej ogniska leżący, napelniano 4 razy, środkowy trzy razy a trzeci dwa razy tylko — czyli że w przeciągu dwunastu godzin wytapiano w 81 cylindrach 5 792<sup>kg</sup> rudy i otrzymano z tego 784 do 840<sup>kg</sup> surowej siarki.

Postępowanie takie, jak to łatwo zrozumieć można, było bardzo niekorzystne i kosztowne, gdyż wymagało wiele opału, a żelazne cylindry wystawione na bezpośrednie działanie ognia, ulegały prędkiemu zniszczeniu, w skutek tworzenia się siarczku żelaza; nadto robota szła wolno, a robotnicy narażeni byli na ogromną przykrość oddychając powietrzem obfitującym w bezwodnik kwasu siarkawego.

Dopiero nowo zamianowany naczelnik tamtejszego zakładu p. *Stanisław Mrowec*, człowiek energiczny, sprężysty i wykształcony w swym zawodzie, zwiedziwszy i poznawszy zagraniczne wzorowe zakłady, zarzucił stary swoszowicki sposób wytapiania siarki i zaprowadził to, co uważał za najkorzystniejsze dla Swoszowic; dzisiaj już, chociaż dopiero nowe przyrządy od kilku miesięcy są w ruchu, zakład widocznie podnosi się i pracuje daleko taniej, prędzej i wygodniej.

Przyrządzanie rudy nie uległo żadnej zmianie, wydobywanie jednak siarki odbywa się teraz dwojakim sposobem. Większe bryły wytapiane są bezpośrednio parą, proch zaś wyciąga się (extrahuje) siarczkiem węgla, wyrabianym w Swoszowicach.

Wytapianie parą polega na zastosowaniu przegrzanej pary, którego to sposobu *M. Schaffner* dyrektor fabryk w Aussig w Czechach, używa od wielu lat do wytapiania siarki z odpadków fabryk sody. *E. i P. Thomas* wytapiają już od wielu lat siarkę tym sposobem, lecz przyrządy ich różnią się od przyrządów, jakie zastosował w Swoszowicach p. *St. Mrowec*.

Przyrząd swoszowicki składa się z dwóch włożonych w siebie, stale z sobą złączonych cylindrów. Płaszcz zewnętrznego cylindra skutny jest z jednolitych blach; płaszcz wewnętrznego cylindra opatrzone jest otworami, które przechodzą przez całą grubość blachy, lecz nie poziomo ale ukośnie pod 30°. Dno wewnętrznego cylindra jest otwarte i opatrzone kratą, na której znajduje się żelazne sito a na niem gałęzie. Przez środek, wzdłuż wewnętrznego cylindra, przechodzi żelazna rura, opatrzona znowu takimi otworami, jak wewnętrzny cylinder. Rura ta połączona

jest od góry z rurą doprowadzającą parę z kotła parowego. Pod tymi cylindrami znajduje się dzwon z lanego żelaza o podwójnej ścianie; dzwon ten za pomocą śrub kotwicowych przytwierdza się szczelnie do opisanych cylindrów. Tak złożony przyrząd wisi na osiach na rusztowaniu. Do ustawionego już przyrządu nabija się z góry rudę, przykrywa szczelnie pokrywą i wprowadza go w ruch, dopuszczając z kotła parowego parę przegrzaną (140—150 ° C). Para dostając się dziurkowaną rurą do wewnętrznego cylindra, wytapia z rudy siarkę, która przesącza się przez sito wpływa do gorącego dzwonu wewnętrznego i pozostaje w nim w stanie płynnym, z kąd za pomocą kurka zostaje spuszczoną w żelazne naczynia, kształtu ściętych stożków,— para wodna zaś wychodzi otworami wewnętrznego cylindra, krąży pomiędzy zewnętrznym a wewnętrznym cylindrem i po skropleniu spływa otworami między zewnętrznym a wewnętrznym dzwonem, z kąd zostaje spuszczoną przez kurek.

Cały ten przyrząd jest 3 025 cm wysoki; szerokość wewnętrznego cylindra wynosi 1 300 cm, zewnętrznego zaś 1 300 cm. W przyrządzie tym wytapia się w przeciągu 3 1/2 godziny do 580 kg<sup>kr</sup> siarki i 4 000 kg<sup>kr</sup> rudy. Po wytopieniu przyrząd nachyla się około osi (nieodczepiając dzwonów) tak, aby wytopioną już rudę, zwaną tu żuzłem, można było wybrać pogrzebaczami. W ten sposób postępując i licząc na każde wybranie i napelnienie przyrządu jedną godzinę, można w przeciągu 24 godzin wytopić 3 100 kg<sup>kr</sup> siarki z 21 333 kg<sup>kr</sup> rudy.

Tak wytopiona siarka nie jest zupełnie czystą i ma barwę brudno-żółtą; oczyszcza się ona przez przepędzanie (destylacją).

W Swoszowicach używają w tym celu bardzo prostego przyrządu. Jest to po prostu szereg żelaznych cylindrów w piec wmurowanych, w których siarka stapia się i przechodzi w parę; każdy cylinder połączony jest z rurą, odgrywającą rolę oziębielnika, z którego oziębiona siarka spływa jako gęsta, ciemno-brunatna ciecz do podstawionych blaszanych naczyń, z kąd czepaczkami wlewa się w mokre drewniane formy, z których wybie-rana bywa w postaci lasek lub plastrów kształtu półkola. Przyrząd ten, zabytek archeologiczny Swoszowic, nie przedstawia żadnej technicznej wartości a przeto na bliższe opisanie nie zasługuje. P. St. Mrowec zastąpi go zapewne nowszym przyr. *Lamy'ego* lub *Dujardin'a* -- a do formowania siarki zastosuje przyrząd *L. Reis'a*, jakim posługuje się z korzyścią fabryka *Koch'a* i *Reis'a* w Dam obok Antwerpii <sup>1)</sup>.

Drobne odpadki, odchodzące przy rozbijaniu brył, czyli t. z. miał, nagromadzają się w znacznej ilości a nadto stanowią najbogatszą rudę siarkową. Miał ten nie może być wytapiany w przyrządzie poprzednio opisanym, bo para wodna która z początku

<sup>1)</sup> Dr. A. Bauer, Bericht über die chem. Grossindustrie d. Wiener Welt-ausstellung 1873, Wien 1874, str. 2.

skropla się w przyrządzie, utworzyłaby z mialu ilowate, gęste błoto, które zlepiając bryły, nie przepuszczałoby pary a nadto zatykałoby otwory rury i wewnętrznego cylindra. Dla zaradzenia złemu, skorzystał p. *St. Mrowec* z doświadczeń *Henry Condy Bollmann'a* i wyciąga siarkę z tego mialu siarczkiem węgla. W tym celu użył bardzo prostego przyrządu, podobnego do tych, jakie służą od wielu lat za granicą do ekstrahowania olejów z nasion. Składa on się z żelaznego cylindra czyli t. z. ekstraktora, blaszanego zbiornika na siarczek węgla nasycony siarką, żelaznej retorty, żelaznych węzownic 150<sup>m</sup> długich, w których skrapla się para siarczku węgla i dwóch zbiorników, w które wpływa skroplony dwusiarczek węgla. Ruda siarczana wsypuje się z góry do ekstraktora, poczem nalewa się na nią siarczek węgla i tak wypełniony ekstraktor zamyka szczelnie pokrywą. Po dwugodzinnem staniu, skoro dwusiarczek węgla dostatecznie nasyci się siarką, wypuszcza się go rurą wychodzącą ze spodu ekstraktora do zbiornika, a z zbiornika o ile potrzeba do retorty. Retorta składa się z dwóch cylindrów w siebie włożonych, pomiędzy którymi krąży przegrzana para. Ta ostatnia wypędza dwusiarczek węgla w stanie pary z cylindra wewnętrznego do węzownic, z kąd takowy po skropleniu wpływa do *większego* zbiornika, a pozostała siarka w stanie krystalicznym osadza się u dna środkowego cylindra retorty.

Do ekstraktora wchodzi 3 250<sup>kg</sup> rudy, do której dolewa się 1 500<sup>kg</sup> siarczku węgla. Jeden ładunek rudy wyciąga się trzy razy tym samym siarczkiem węgla, przyczem otrzymuje się 400 do 450<sup>kg</sup> siarki. Po pierwszym wyciągnięciu pozostawia siarczek węgla w retorcie najgrubszą warstwę siarki, po trzecim zupełnie już cienką.

Dalsze ekstrahowanie tej samej rudy, która zawiera już bardzo mało siarki, nie oplaca się, bo kosztą wydobycia przenoszą jej wartość.

Odpędzanie dwusiarczku węgla od siarki trwa za każdym razem 3  $\frac{1}{4}$  godziny. Przy trzechkrotnem wyciąganiu jednego ładunku rudy, traci się stosunkowo małą ilość dwusiarczku węgla, bo tylko 1,66%, a przyrządy są tak szczelne i tak doskonale ustawione, że stracony dwusiarczek węgla nie zanieczyszcza powietrza w dystylarni, ale uchodzi na zewnątrz. Po trzechkrotnem wyciągnięciu rudy, dopuszcza się do ekstraktora przegrzaną parę: bezpośrednio—rurą, idącą przez środek wzdłuż ekstraktora i pośrednio—pomiędzy płaszcze zewnętrznego i wewnętrznego cylindra ekstrakcyjnego, aby uwolnić z niego wolną już od siarki, lecz w skutek wyż opisanych operacyj, dwusiarczkiem węgla przesiąkniętą ziemię. Para dwusiarczku węgla przechodzi przez węzownice, i po skropleniu spływa z wodą do drugiego mniejszego zbiornika. Po wpuszczaniu pary przez 3 godziny, ziemia wolną jest od dwusiarczku węgla, a wtedy ekstraktor wypróżnia się otworem u spodu, który w czasie, gdy przyrząd jest w ruchu, szczelnie zamknięty być musi.

Tym sposobem w przeciągu 24 godzin, można napelnić ekstraktor  $1\frac{1}{3}$  razy i otrzymać 600<sup>kg</sup> siarki.

Siarka w ten sposób otrzymana jest krystaliczną, ma barwę żółtą, jest dość czystą, miejscami zaś ciemniejszą, bo zanieczyszczoną węglowodorami, które dwusiareczek węgla wyciąga z iltu, a które nadają tej siarce woń bitumiczną. Atoli w tym stanie nieczystości siarka ta może być w wielu wypadkach użyta.

Za pomocą tych dwóch przyrządów produkują Swoszowice rocznie 1 050 000 do 1 087 500<sup>kg</sup> siarki z 7 500 000<sup>kg</sup> rudy a mogą produkować i więcej a nawet dwa razy tyle; zależy to tylko od większego pokupu.

Ponieważ i ta ilość siarki, jaką się teraz wyrabia, nie znajduje pokupu a przynajmniej bardzo ograniczony, p. *St. Mrowec* zaczął wyrabiać z niej siarcezek węgla — ciało, które obecnie ważną w przemyśle fabrycznym odgrywa rolę i coraz większe znajduje zastosowanie.

*Dwusiareczek węgla*, zwany pospolicie *siarcekiem węgla* =  $CS_2$ , odkryty został w roku 1796 przez *Lampadiusa* w Freiburgu <sup>1)</sup>; w 100 częściach zawiera 15,8 części węgla i 84,2 części siarki, otrzymuje się go przepuszczając parę siarki przez rozżarzone węgle. Według *D-ra R. v. Wagner'a* powstaje on także przy przepędzaniu z węglem siarcezków metalicznych, jak siarceczku żelaza, siarceczku antymonu, blendy cynkowej i t. p. Tym sposobem nikt jeszcze siarceczku węgla fabrycznie nie wyrabia, atoli w ten sposób właśnie tworzy się dwusiareczek węgla przy suchem przepędzaniu węgla kamiennego i zanieczyszcza uporczywie gaz oświetlający.

Przyrządy za pomocą których wyrabiany bywa powszechnie dwusiareczek węgla, są bardzo do siebie podobne; wszystkie one składają się z retorty pionowo w piec wmurowanej, która ma u góry prócz pokrywy dwa otwory: przez jeden przechodzi prawie aż do samego jej dna prosta, z obu końców otwarta rura, — drugi zaś otwór połączony jest szczelnie z oziębialnikiem, w którym skropla się para dwusiareczku węgla.

Skoro retorta wypełniona została węglem drzewnym lub koksem, przykrywa się ją szczelnie i łączy z oziębialnikiem, podczas gdy pod retortą palący się ogień rozżarza węgiel będący w retorcie. Skoro węgiel dostatecznie się rozżarzy dorzuca się siarkę kawałkami przez rurę, dochodzącą prawie do samego dna retorty. Za każdym razem po dorzuceniu siarki należy tę rurę szczelnie przykryć. Siarka dostając się na rozżarzone dno retorty, zamienia się szybko w parę, która przechodząc przez rozżarzony wę-

<sup>1)</sup> Historją dwusiareczku węgla podaje dość obszernie *A. W. Hoffmann* w sprawozdaniu z wystawy londyńskiej z r. 1862 (*Hoffmann's Bericht über die Londoner Weltausstellung 1862* str. 91) i *Dr. O. Braun* w sprawozdaniu o rozwoju przemysłu chemicznego w ostatnich dziesięciu latach (*Amtl. Bericht über die Wiener Weltausstellung 1873, Braunschweig 1874, Bd III Abth. 1 str. 259*).

giel łączy się z nim a tworząca się para dwusiarczku węgla, uchodząc do oziębialnika, skropla się w nim.

Tak mniej więcej urządzone są prawie wszystkie przyrządy do wyrabiania dwusiarczku węgla i z wszystkimi jednakowo się postępuje. W Swoszowicach są 2 przyrządy; jeden z nich (mniejszy) różni się od opisanych tem, że rura do dorzucania siarki umieszczoną jest inaczej, od spodu bowiem retorty wychodzi na zewnątrz pieca rura w górę wygięta. Przez tę rurę wrzuca się co kilka minut siarkę; za każdym dorzuceniem należy zatkać rurę czopem glinianym. W tym przyrządzie wyrabia się 200<sup>kg</sup> dwusiarczku węgla w ciągu 24 godzin, zużywając na 93<sup>kg</sup> siarczku węgla 100<sup>kg</sup> siarki.

Drugi, nowszy przyrząd jest większy od tamtego, w urządzeniu zaś podobny jest do powszechnie używanych, przyczem siarkę dorzuca się rurą z góry. Retorta wyłożona jest do pewnej wysokości wewnątrz i zewnątrz glinką ogniotrwałą. Pomiędzy retortą a oziębialnikiem umieszczone są trzy kondensatory, stojące w żelaznej wannie i niemające dna; kondensatory te połączone są z sobą od góry rurami. Siarczek węgla wychodzący z retorty szeroką rurą zagęszcza się w znacznej części w tych kondensatorach i splywa pod wodę na dno wanny. Niezagęszczona część siarczku węgla przechodząc przez wężownice oziębialnika, skropla się i splywa do podstawionego naczynia. Przyrząd ten odznacza się także i tem, że retorta 225<sup>cm</sup> głęboka, jest eliptyczną (większa oś jest 133<sup>cm</sup> długą, mniejsza zaś 95<sup>cm</sup>); tym sposobem węgle w retorcie prędzej rozżarzają się lecz nie trzeba używać zanadto wysokiej ciepłoty, która przyczyniałaby się tylko do prędkiego niszczenia retorty. Przyrząd ten wyrabia w 24 godzinach 400<sup>kg</sup> siarczku węgla<sup>1)</sup>.

Oba te przyrządy wyrabiają dwusiarczek węgla bez przerwy; węgle dosypuje się co 12 godzin, siarkę co kilka minut.

Retorty czyszczy się przy używaniu surowej siarki co dwa tygodnie, przy używaniu oczyszczonej siarki, — co dwa miesiące. To wyrzucanie nieczystości z siarki i węgla jest bardzo niedogodne, gdyż zabiera wiele czasu i materiału, wreszcie robotnicy narażeni są przytem na gorąco i pary palącego się dwusiarczku węgla.

Co do trwałości retort doświadczenie uczy, że retorta dobrze zamurowana i obmurowana, jak w Swoszowicach, ogniotrwałą cegłą w celu ochronienia od ognia, wyda na każdą jednostkę ciężarową żelaza, dziesięć razy tyle dwusiarczku węgla.

Siarkowodór, powstający przy wyrobie dwusiarczku węgla, zanieczyszcza powietrze w fabryce. Robotnicy którzy już blisko

<sup>1)</sup> Doświadczenie okazało, że ta retorta jest za szeroką, przez co znaczna ilość węgla, jaka w nią wchodzi, rozżarza się niejednostajnie i niedostatecznie; w skutek tego ponosi się znaczne straty siarki. Skoro ulegnie zupełnemu zniszczeniu, zostanie zastąpioną dwiema nowemi retortami o mniejszej średnicy.

rok w tem powietrzu pracują, nie doznają jednak ztąd żadnych szkodliwych skutków.

Opisałem tu tylko przyrządy używane w Swoszowicach, nie zastanawiając się zupełnie nad innymi, które albo bardzo mało od nich się różnią, albo też nie odznaczają się praktycznością. Gdyby ktoś chciał zaznajomić się bliżej z przemysłem dwusiarczku węgla, odsyłam go do pracy D-ra A. *Brauna* z Berlina <sup>1)</sup>, gdzie autor wyczerpująco opisuje doświadczenia i ulepszenia, jakie w tym względzie przeprowadzono i w praktyce zastosowano.

Sposób wyrabiania dwusiarczku węgla nie jest jeszcze udoskonalony i wymaga wielu ulepszeń, albowiem pomimo najstaranniejszego oziębiania nie otrzymujemy tyle dwusiarczku węgla, ile według teoryi stosownie do użytej ilości siarki otrzymać powinniśmy; traci się przeto za wiele siarki, dalej zużywa się za wiele materiału palnego, wreszcie przyrządy ulegają częstemu zniszczeniu.

Otrzymany w ten sposób dwusiarczek węgla jest nieczysty, zawiera 8 do 10 %, a nawet czasami i więcej rozpuszczonej siarki, obok tego siarkowódór i wiele innych ciał, połączeń siarki, węgla i tlenu, które jak słusznie utrzymuje *Braun*, starannie zbadane być winny. Tym właśnie ciałom zawdzięcza dwusiarczek węgla rażącą woń jaką posiada, bo zupełnie czysty ma właściwy zapach, przypominający chloroform. Gdyby nie przypuszczono obecności tych ciał w dwusiarczku węgla, nie umianoby sobie wytłumaczyć znacznego wywiązywania się gazów i straty, dochodzącej do 25 %, przy przepędzaniu surowego przetworu (*Braun*). W Swoszowicach tracą tylko przy tej czynności 15 %.

W Swoszowicach oczyszczają dwusiarczek węgla wprost przez jednorazowe przepędzanie; tym sposobem otrzymują bezbarwny dwusiarczek węgla wolny od siarki, chociaż niezupełnie czysty, bo woń jego jest jeszcze niemiłą. Przepędzanie to odbywa się w przyrządzie bardzo podobnym do tego, jakiego się zwykle używa do przepędzania wody, z tą tylko różnicą, że oziębialniki mają dłuższe węzownice, a kocioł zawierający nieczysty dwusiarczek węgla nie jest ogrzewany bezpośrednio ogniem, ale kapielą wodną.

Tak oczyszczony siarczek węgla przesyłany bywa do handlu w blaszanych naczyniach. Jedna blaszanka zawiera 50 <sup>kg</sup> siarczku węgla.

Dokładniej oczyścić można dwusiarczek węgla, przepędzając go z roztworem chlorku wapna (*Wagner*). Według *Brauna* otrzymuje się bardzo czysty produkt, jeśli przepędzony będzie kilkakrotnie z czystym olejem. Olej zatrzymuje za każdą razą bardzo

<sup>1)</sup> Amtl. Bericht über d. Wien. Weltausstellung 1873; Braunschweig 1874 Bd. III Abth. 1. str. 269 — 282.

niemiłą woń oraz siarkę. *Deiss* <sup>1)</sup> przepędza dwusiarczek węgla z gryzącym ługiem, wodą chlorową i roztworem chlorku wapna. Według *Sidot'a* <sup>2)</sup> otrzymuje się czysty siarczek węgla, kłócąc oczyszczony przez przepędzenie siarczek węgla z rtęcią. *Cloëz* <sup>3)</sup> kłóci dwusiarczek węgla z  $\frac{1}{2}$  % chlorku rtęciowego ( $\text{Hg Cl}_2$ ), następnie przepędza go z 2 % bezbarwnego tłuszczu.

Chcąc wykazać później, do czego dwusiarczek węgla zastosowany być może, uważam za potrzebne opisać przedtem jego własności. Dwusiarczek węgla w stanie zupełnie czystym jest cieczą bezbarwną, ruchliwą, silnie załamującą światło, właściwego zapachu, który przypomina nieco chloroform. Dwusiarczek węgla napotykaný w handlu ma zawsze woń niemiłą. Ciężar gatunkowy jego = 1,2684, wrze przy  $46,5^\circ$ , ulatnia się przeto przy zwykłej ciepłocie bardzo prędko. Według *Braun'a* zapala się niżej  $170^\circ \text{C}$ . *Sestini* <sup>4)</sup> oznaczył, że jedna część dwusiarczku węgla, rozpuszcza się w 100 częściach wody. W wysokości i eterze rozpuszcza się prawie w każdym stosunku. Rozpuszcza w sobie żywice, oleje, tłuszcz, smołę, sprężnik (kautczuk), gutaperkę, wosk, kamforę, fosfor, jod, siarkę; 100 cz. dwusiarczku węgla rozpuszczają w zwykłej ciepłocie 37,15 cz. siarki, a przy  $38^\circ \text{C}$  94,57 cz. siarki (*Wagner*). Para jego zmieszana z tlenem lub powietrzem, wybucha bardzo silnie. Para dwusiarczku węgla, zmieszana z tlenkiem azotowym, pali się a płomień wydaje bardzo silne światło, używane w fotografii zamiast światła słonecznego <sup>5)</sup>.

Na organizm zwierzęcy oddziałuje on bardzo szkodliwie; działa mianowicie na narząd nerwowy a głównie na mózg i rdzeń pacierzowy i sprawia podobne skutki, jak używanie napojów wyskokowych. Jedynie szczelne przyrządy i dobre przewietrzanie przestrzeni fabrycznych, w których paruje dwusiarczek węgla, zabezpieczyć może robotników od złych jego skutków <sup>6)</sup>.

*Użycie siarki i siarczku węgla.* Siarka ma obszerne zastosowanie: ogromne jej ilości przerabiane są na kwas siarkowy (w roku 1875 wyrobiono w Europie 16 825 000 entr. kwasu siarkowego); nadto znaczne ilości siarki używane są do wytwarzania bezwodnika siarkawego ( $\text{SO}_2$ ), do bielenia, do fabrykacji siarczynów i podsiarczynów, do siarkowania chmielu i beczek

<sup>1)</sup> *Deiss, Wagner Jahresbericht* 1861 str. 162.

<sup>2)</sup> *Sidot, Wagner Jahresbericht* 1870 str. 171.

<sup>3)</sup> *Cloëz, Compt. rend. LXIX*, str. 1356.

<sup>4)</sup> *Sestini, Bericht d. chem. Gesell.* 1872 str. 2:8; *Wagner Jahresbericht* 1872 str. 254.

<sup>5)</sup> *E. Sell, Engl. Pat. Nr. 3288*, 10 paźdź. 1873; *Ber. d. d. chem. Ges.* 1874, str. 1522; *Delachanal i Mermet Compt. rend. LXXIX*, 9 listop. 1874 str. 1028.

<sup>6)</sup> *Böhm, Intoxicationen durch Schwefelkohlenstoff* w *Ziensen's Handbuch d. spec. Pathologie u. Therapie* Band. XV, str. 179.

winnych, do osypywania winnych latorośli w czasie ich choroby (w jednym roku zużyto w tym celu 850 000 entr. siarki, t. j. 25  $\frac{1}{10}$  całej ilości wydobytej siarki<sup>1)</sup>), do fabrykacji prochu strzelniczego, ogni sztucznych, zapalek, ultramaryny, cynobru, siarczku cynowego (aurum musivum) siarczku węgla, wątroby siarczanej, do wulkanizowania sprężnika, do osadzania metali w kamieniu, jako środek leczniczy i t. p.

Do roku 1850 używano dwusiarczku węgla w przemyśle jedynie do wulkanizowania i rozpuszczania sprężnika. W nowszych czasach używają go bardzo korzystnie w wielu innych wypadkach a mianowicie:

1. Do wyciągania tłuszczów z nasion. Sposób ten jest bardzo korzystny zwłaszcza tam, gdzie pasza dla bydła jest tania, a makuchy otrzymane przez wyciskanie i zawierające jeszcze dość znaczną ilość oleju (dochodzącą niekiedy do 25  $\frac{1}{10}$ ), mają mały pokup. Ten sposób wyzyskiwania olejów z nasion rozpowszechnia się coraz więcej za granicą. W Moabicy obok Berlina, w Ludwigshafen nad Renem, w Stuttgardzie, w Grimma w Saksonii istnieją dzisiaj znaczne fabryki, które wyciągają tym sposobem olej z rzepaku, siemienia lnianego, maku, nasienia bawełny, ziarn palmowych i t. p.<sup>2)</sup>

*Deiss* pozaprowadzał olbrzymie fabryki w Londynie, Brukselli, Pizie, Sewilli i Lizbonie do wyciągania oleju z oliwek i makuchów oliwkowych.

2. Do odtłuszczania wlny, a tłuszcz w ten sposób odzyskany do fabrykacji mydła.

O przyrządach służących do wyciągania tłuszczów i sposobie postępowania z nimi pisali: *Deiss*<sup>3)</sup> *Deprat*<sup>4)</sup>, *Löwenberg*<sup>5)</sup>, *Braun*<sup>6)</sup>, *Bonière*<sup>7)</sup>, *Heyl*<sup>8)</sup>, *Hädicke*<sup>9)</sup>, *Fischer*<sup>10)</sup> o przyrządach

<sup>1)</sup> *Wagner Jahresbericht* 1870; *Journal für Landwirtschaft* v. W. *Henneberg* 1863, Bd. VIII, str. 62.

<sup>2)</sup> Galicya sprowadza rocznie około 7 000 entr. oleju rzepakowego z za granicy — a ileż to tego oleju przychodzić musi z sąsiednich prowincyj austryackich? Rzepak udaje się u nas bardzo dobrze, węgiel jest tani a siarcezek węgla produkujemy u siebie.

<sup>3)</sup> *Deiss, Wagner Jahresbericht* 1857, str. 108.

<sup>4)</sup> *Deprat, Monit. scientif.* 1865, str. 218.

<sup>5)</sup> *Löwenberg, Mittheil. d. Gewerbevereines in Hanover* 1862, str. 932; *Polit. Centralbl.* 1862, str. 933; *Wagner Jahresbericht* 1862, str. 519.

<sup>6)</sup> *Braun, Dr. A. W. Hoffmann Amtl. Bericht üb. d. Wiener Weltausstellung* 1873. Braunschweig, 1874, str. 272

<sup>7)</sup> *Bonière, Génie industriel, Mai* 1863, str. 259; *Dingler, Politechn. Journal* CLIX, str. 69; *Wagner Jahresbericht* 1863, str. 562.

<sup>8)</sup> *Heyl, Polit. Centralblatt* 1864, str. 414.

<sup>9)</sup> *Hädicke, Dingler Pol. Journal* CCI, str. 427.

<sup>10)</sup> *Fischer, Dingler Pol. Journal* CCV, str. 274

do wyciągania olejów; *Payen* <sup>1)</sup> o przyrządzie *Moison'a* do odtłuszczenia wlny; *H. Schwartz* <sup>2)</sup> o przyrządzie *van Hächt'a* z wystawy wiedeńskiej; *Gisecke* <sup>3)</sup>, *Richter* <sup>4)</sup>, *R. v. Wagner* <sup>5)</sup> o uwolnieniu tłuszczów od tych ciał, jakie dwusiarczki węgla zabiera z nasion razem z tłuszczami.

3. Do odtłuszczenia kości, z których wyrabiają spodium.

4. Do wyrabiania rozpuszczalnych przypraw korzennych (z pieprzu, goździków, czosnku, cebuli i t. p.)—*Bonière* <sup>6)</sup>, *R. v. Wagner* <sup>7)</sup>.

5. Do wyciągania zapachu z kwiatów sposobem *Millon'a* <sup>8)</sup>.

6. Do fabrykacji żelazosinku potasowego sposobem *Gelis'a*, przeprowadzając dwusiarczki węgla najpierw w siarkosinek amonowy <sup>9)</sup>.

7. Do oczyszczania parafiny sposobem *Alcan'a* <sup>10)</sup>.

8. Do poruszania maszyn parowych; *Scyffert* <sup>11)</sup> pracował w tym względzie bardzo gorliwie, doświadczenia jego powtórzył *Ellis* <sup>12)</sup> i doszedł do pomyślnych rezultatów (*Braun*).

9. Do oczyszczania fosforu bezpostaciowego.

10. Roztwór fosforu w dwusiarczku węgla używa się do napełniania bomb, które wyrzucone na pokład okrętu zapalają drzewo (*Braun*).

11. *F. Louis* z Paryża uzyskał (przez *F. H. Warrington'a*) <sup>13)</sup> w Anglii przywilej na przyrządzanie zapalek z roztworu fosforu w dwusiarczku węgla.

12. Do trucia wszy winnej (*phylloxera vastatrix*) <sup>14)</sup>, szczu-

<sup>1)</sup> *Payen*, Annales du Conservatoire des arts et metiers III, 55; Dingler, Polit. Journal CLXX, str. 290; Chemisches Centralblatt 1864, str. 330.

<sup>2)</sup> *H. Schwarz*, Officieller Ausstellungs Bericht. Die Fettwaaren Wien 1873, str. 3.

<sup>3)</sup> *Gisecke*, Wagner Jahr sbericht 1865, str. 558

<sup>4)</sup> *Richter*, Jacobson's Reporter 1866, 1, 22.

<sup>5)</sup> *R. v. Wagner*, Wagner Jahresbericht 1864, str. 489.

<sup>6)</sup> *Bonière*, Génie industriel 1860, str. 174.

<sup>7)</sup> *R. v. Wagner*, Wagner Jahresbericht 1869, str. 175 i 445.

<sup>8)</sup> *Barreswil*, Annales du Conservatoire des arts et metiers IV, str. 273.

<sup>9)</sup> *Hoffmann*, Reports by the Juries 1862, str. 62; *Wagner*, Jahresbericht 1864, str. 254; *Wood*, Deutsche Industriezeitung 1865, str. 428; *R. v. Wagner*, Handbuch d. Chem. Technologie Leipzig 1875, str. 45.

<sup>10)</sup> *Alcan*, *Wagner*, Jahresbericht 1858, str. 127.

<sup>11)</sup> *Scyffert*, *Bayer*. Kunst u. Gewerbebl. 1857, str. 735; Hanov., Mittheil. 1858, str. 25; *Wagner*. Jahresbericht 1858, str. 128 i 1860, str. 447.

<sup>12)</sup> *Ellis*, Scientific American Jan. 1872, str. 31; *Dingler*, Pol. Journal CCVIII, str. 234.

<sup>13)</sup> *Warrington*, Ber. Chem. Ges. 1872, str. 733.

<sup>14)</sup> Owad niszczący winnice. Zarząd winnic Klosterneuburgskich zamówił w Swoszowicach w tym roku 1 200 cetr. dwusiarczku węgla a Węgrzy do swych winnic 1 000 cetr.

rów (Cloez)<sup>1)</sup>, wołków (Wagner), moli (Varentrapp)<sup>2)</sup>, karaczanów<sup>3)</sup>.

13. Do fabrykacyi siarko-węgla potasowego (C K<sub>2</sub> S<sub>3</sub> albo CS (SK)<sub>2</sub>). Sól ta według *J. Dumas'a*<sup>4)</sup> z Paryża, jest wybornym środkiem na zniszczenie wszy winnej.

Doświadczenia pp. *Filipa Zöllera*<sup>5)</sup> i *E. A. Gretego*<sup>6)</sup> w laboratorium wiedeńskiej akademii rolniczej, nietylko potwierdzają całkiem zachowanie się siarko-węgla potasowego przez *J. Dumas'a* podane, ale nadto okazują, że i inne połączenia wyrabiane z dwusiarczku węgla bardzo korzystnie w tym celu użyć się dają. Zalecają oni bardzo *ksantogenian potasowy*, C<sub>3</sub> H<sub>5</sub> KO S<sub>2</sub>; połączenie to jest lepsze od związku przez *Dumas'a* proponowanego, gdyż łatwiej i taniej otrzymać je można a nie jest roślinom szkodliwe, bo rozkładając się nie wydziela siarkowodoru. Zamiast ksantogenianu potasowego, można także użyć *amylksantogenianu potasowego* C<sub>6</sub> H<sub>11</sub> KO S<sub>2</sub>). We Francyi używają obecnie przeważnie tego związku do trucia phylloxery.

Najlepiej używać tych połączeń z superfosfatem, w ten bowiem sposób zabija się phylloxerę a zarazem dostarcza się wino-rosli wzmacniających związków potasowych i kwasu fosforowego.

14. Roztwór sprężnika w dwusiarczku węgla, według *Bolleya*<sup>6)</sup> daje się wybornie użyć do powlekania mapp, napisów na fiaskach i t. p., aby takowe nie przemakały (*Braun*).

15. Roztwór wosku w dwusiarczku węgla służy do wyrabiania papieru woskowego<sup>7)</sup> i powlekania przedmiotów gipsowych.

16. Do wyrabiania chlorku węgla CCl<sub>4</sub> (*Braun, Kolbe*<sup>8)</sup> *Hoffmann*)<sup>9)</sup>; ciało to ma wielką przyszłość w przemyśle.

<sup>1)</sup> *Cloez*, Compt. rend. LXIII, 85.

<sup>2)</sup> *Varentrapp*, Mittheil des Gewerbewereines des Herzogth. Braunschweig 1865, str. 73.

<sup>3)</sup> Owad ten rozwiłmożnił się bardzo w Krakowie; próbowałem go w niektórych mieszkaniach wytępić — a używając w tym celu nieczystego dwusiarczku węgla, wyniszczyłem go w krótkim czasie zupełnie. Należy tu jednak ostrożnie postępować, by nie wywołać ognia. W ciemne otwory, gdzie owad ten najwięcej się kryje, wstawia się na miseczkach (spodkach od wazoników) dwusiareczek węgla, pokryty cienką warstwą wody — a na noc rozstawia się więcej takich miseczek z siarczkiem węgla: na podłogę, piecu kuchennym, szafach i t. p.

<sup>4)</sup> *J. Dumas*, Compt. rend. LXXXI, str. 1048.

<sup>5)</sup> *Phil. Zöller i E. A. Grete*, Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft 1875, str. 802, 955; *Chemie News* 1875 XXXI Nr. 813 str 281; *Dingler Journal* CCXVII, str 79 i 420.

<sup>6)</sup> *Bolley, Wagner* Jahresbericht 1860, str. 552

<sup>7)</sup> *Arch. f. Pharm.* (2) CXCVII, str. 82.

<sup>8)</sup> *Kolbe*, Ann Chem. Pharm. XLV, 41 LIV. 145.

<sup>9)</sup> *Hoffmann*, Ann. Chem. Pharm. CXV, 264.

17. Dwusiarczku węgla dodają także do srebrnej kąpieli przy galwanicznym posrebrzaniu, przez co występuje natychmiast połyskująca powłoka na posrebrzonym przedmiocie. (*R. v. Wagner* <sup>1)</sup>).

Czyszczony dwusiarczek węgla kosztuje na miejscu w Swozowicach 36 zł. austr. za 100 kilogramów.

Zastanawiając się nad produktami swoszowickimi pod względem technicznym, nie mogę pominąć jednej okoliczności, która choć ekonomicznej treści wpływa jednak dość szkodliwie na rozwój tego zakładu w szczególności, w ogólności zaś na wszelkie przedsiębiorstwa przemysłowe rządowe, a tą okolicznością jest utrudniona sprzedaż produktów czy to surowych czy też fabrycznych. Wszystkie bowiem prywatne przedsiębiorstwa, starając się wszelkimi znanymi a możliwymi sposobami, jako to: przez ogłoszenia, cenniki rozsyłane pojedynczym konsumentom, przez wysyłanie komiwojażerów, zaprowadzanie składów handlowych i t. p., o jak najszersze rozpowszechnianie swych produktów, zniżając zaś ceny dla większych odbiorców zapewniają sobie jak największy odbyt, — przedsiębiorstwa zostające w rękach zaś rządu austr. czekają aż się kupujący sami zgłoszą i to najczęściej nie wprost do fabryki, ale za pośrednictwem urzędu sprzedawczego (*K. K. Bergwerks-Produkten-Verschleissamt*).

Kto zna pedantyczny formalizm, wymagający stosu aktów, kwitów, oświadczeń piśmiennych, podań, i t. d. i t. d. — przy każdej sprawie z rządem i szczerpły zakres samowolnego działania urzędników, zmuszający tychże w każdej większej sprawie do odwoływania się do władz wyższych, ten pojmie łatwo, że stosunki handlowe z tą władzą są nader uciążliwe i niedogodne. Któryż np. większy konsument będzie wyczekiwał, aż nieznamionująca się wielkim pośpiechem władza wyższa zmniejszy mu ceny, lub nieodpowiedni towar przyjmie napowrót, i t. p. Dodajmy do tego niemożebność a przynajmniej trudność uzyskania kredytu, na którym przecie przemysł i handel opierają się, a przekonamy się, że zbyt musi na tem cierpieć.

W końcu chcę jeszcze nadmienić, że opisując swoszowicką siarkę i dwusiarczek węgla, starałem się przedstawić te dwa ciała jako czynniki, które w przemyśle krajowym bardzo ważną odgrywać mogą rolę — a dodać tu jeszcze muszę, że usilnie powinniśmy się starać podnieść przemysł siarkowy, z którym w parze poszedłby także rozwój kopalniany siarki, a to tem bardziej, że z wielu kopalń krajowych, zachęconych odbytem, otrzymalibyśmy tani materiał do przerabiania. Tym sposobem nie narazilibyśmy się na zarzuty gnuśności i zupełnego braku ducha przedsiębiorczego, jak to nam zarzuca *Dr. Ottokar Czech* <sup>2)</sup>, w artykule, w którym zachęca cudzoziemców do korzystania

<sup>1)</sup> *R. v. Wagner*, Handb. d. Chem. Technologie, Leipzig 1874, str. 289.

<sup>2)</sup> *Dr. Ottokar Czech*, *Dingler Polit. Journ.* 1872, Tom CCIII.

ze sprzyjających warunków, w jakich się znajduje Galicya, odnośnie do przemysłu fabrycznego.

Wyzyskując wreszcie jeden ze skarbow leżących tak obficie w naszej ziemi, dalibyśmy przykład do podobnej pracy w innych kierunkach.

Że tylko fabryki w kraju zakładane utrzymać mogą przemysł siarkowy w Galicyi, dowodzą aż nadto wyraźnie następujące dane statystyczne, które zarazem wykazują że siarka jako surowy produkt krajowy żadnych widoków nie przedstawia i cały ten przemysł kopalniany, mimo najusilniejszych zabiegów właścicieli kopalń upadnie tak w Galicyi, jak i w Królestwie.

Trzeba uwzględnić, że Włochy dostarczają obecnie olbrzymich mas siarki, którą prawie całą Europę zasilają; w roku 1875 wytopiono tam 7 232 000 cetr. siarki a cała Europa wytopiła w r. 1875 tylko 7 511 500 cetr. <sup>1)</sup> Nadto przez otwarcie kanału Seuzkiego zbliżono wybrzeża morza Czerwonego, gdzie według *F. Gartnera* znajdują się znaczne kopalnie siarki w Djemsah i Ranga. Samo Djemsah może dostarczać 6 000 cetr. siarki miesięcznie <sup>2)</sup>. Uwzględnić także trzeba i inne źródła które dostarczają siarki, to jest siarczki metaliczne, z których prawie wyłącznie wydobywa się siarkę do fabrykacji kwasu siarkowego (15 fabryk sody w Niemczech wyrabia rocznie około 1 500 000 cetr. kwasu siarkowego a całą tę ilość wyrabia prawie tylko z siarczków metalicznych,—Austria wyrabia 500 000 cetr. kwasu siarkowego także wyłącznie prawie z siarczków metalicznych <sup>3)</sup>). *Stingl* <sup>4)</sup> utrzymuje, że tylko 10 % kwasu siarkowego wyrabia Europa wprost z rodzimej siarki.

Siarka wyzyskiwana z odpadków fabryk sody, dochodzi również do znacznych ilości. W Niemczech w r. 1875 otrzymano w ten sposób przeszło 100 000 cetr. siarki a sam *Schaffner* wysyła z Aussig do handlu 9 000 cetr. siarki, otrzymanej z odpadków fabryk sody (*Wagner*).

Wreszcie olbrzymie ilości węgla kamiennego, z którego wyrabiają gaz oświetlający, zostawiają w masie Laming'a do 40 % siarki, którą z łatwością parą wytopić można. Ilość węgla kamiennego którą w Londynie przerabia się rocznie na gaz oświetlający, zawiera 200 000 cetr. siarki, odpowiadającej 612 500 cetr. kwasu siarkowego (*Wagner*).

Nareszcie i fabryki jodu dostarczają siarki, jako produkt uboczny. *Paterson* w Glasgowie otrzymuje w ten sposób z „Kelpu“ około 2 000 cetr. siarki (*Wagner*).

<sup>1)</sup> *Dr. R. v. Wagner*, Handbuch der Chem. Technologie, Leipzig 1875 str. 268.

<sup>2)</sup> Verhandl. u. Mitth. d. niederöst. Gewerbevereines 1867, str. 560; *Dr. A. Bauer*, Bericht über die chem. Grossindustrie an d. Wiener Weltausstellung 1873. Wien 1874. str. 2.

<sup>3)</sup> i <sup>4)</sup> *J. Stingl*, Bericht ü. d. Apparate d. chem. Grossindustrie a. d. Wiener Weltausstellung v. 1873, Wien 1874 str. 2.

# O PRYZRĄDZIE JAGN'A DO ZASILANIA WODĄ KOTŁÓW PAROWYCH.

napisał

Józef Edward Dąbrowski

Inżynier-Mechanik.

Przyrząd Jagn'a, ustawiony na kotle parowym, przedstawionym jest na fig. 1 (Tab. I) w przecięciu, a na fig. 2 w widoku bocznym. Składa się on z korpusu przedzielonego na dwie komory: dolną *A* i górną *B* i z pięciu odnóg rurowych.

Spód górnej komory *B* jest połączony ze studnią (fig. 1) lub ze zbiornikiem (fig. 2) wody przeznaczonej do zasilania kotła za pomocą rury ssącej *1,1,1*, opatrzonej przepustnikiem (wentylem) ssącym *U*.

Spód dolnej komory *A* jest połączony z wnętrzem kotła za pomocą rury tłoczącej *2,2,2*, która, jako przeznaczona do wprowadzania wody do kotła, schodzi na sam jego spód. W tej rurze jest umieszczony przepustnik tłoczący *J*.

Spód komory *B* łączy się z wierzchem komory *A* za pośrednictwem rury wygiętej *3,3,3,3*.

Działanie przyrządu polega na wytworzeniu w komorach na przemian to ciśnienia niższego niż to, pod którym się znajduje woda w studni lub w zbiorniku, to ciśnienia wyższego, niż ciśnienie panujące wewnątrz kotła. W pierwszym stadium woda zewnętrzna napływa do przyrządu, w drugim zaś wtłacza się do kotła, przyczem przepustniki *U* i *J* zachowują się tak, jak przy pompach tłokowych. Rura *3,3,3,3* służy do przepływu wody z komory górnej do dolnej.

Zmienność ciśnienia w przyrządzie powstaje skutkiem bezpośredniego działania pary kotłowej na wodę, do czego służą dwie odnogi rurowe: *4,4* i *5,5,5*.

W odnodze 4, 4, łączącej wierzch dolnej komory z wnętrzem kotła, pomieszczone są dwa przepustniki: przepustnik kątowy  $G$  jest ręcznie otwierany, nastawiany i zamykany; drugi przepustnik  $H$  jest swobodny. Wystające pierścienie  $aa$  i  $bb$  ograniczają skok tego ostatniego od góry i od dołu. Ustrój przepustnika  $H$  jest wskazanym na fig. 3 i 4: składa się on z pełnego wałka  $g$ , o średnicy mniejszej, niż wewnętrzna średnica rury i z pierścienia  $hh$ , złączonego z wałkiem za pomocą trzech listew  $i, i, i$ , stanowiących zarazem kierowniki przepustnika w rurze. Ztąd też przepustnik  $H$  pozostawia swobodną komunikacją między komorą  $A$  i spodem rury 4, 4 wtenczas, gdy jest opuszczonym (fig. 3), przerywa zaś takową wtenczas, gdy zostanie tak podniesionym, że jego wierzch oprze się o część pierścieniową  $aa$  (fig. 4). Przepustnik  $H$  jest z mosiądzu, jednakże dla powiększenia jego ciężaru, wnętrze wałka jest napełnione ołowiem. Ciężar ten jest stosunkowo znacznym i musi być bardzo dokładnie uregulowanym. Przy normalnej prężności pary w kotle, podniesienie przepustnika  $H$  może nastąpić tylko wtenczas, jeśli powyżej niego znajduje się próżnia; jeżeli zaś komora jest napełniona wodą, to ta ostatnia ciśnąc za pośrednictwem rury 3, 3, 3, 3 na wierzch przepustnika  $H$ , nie pozwala mu podnieść się. Innymi słowy, ciężar przepustnika  $H$  równoważy całkowite ciśnienie pary kotłowej na powierzchnią poziomego przecięcia rury  $D$  w świetle. Wygięta rura 5, 5, 5 łączy wierzch komory  $A$  z wierzchem komory  $B$ .

Jeżeli kocioł jest czynnym, a obie komory są napełnione wodą, to otworenie przepustnika  $G$  wprowadza przyrząd w działanie.

Dopóki woda wypełniająca komorę  $A$  posiada niższą temperaturę od tej, jaka panuje w kotle, dopóty ciśnienie działające na przepustnik tłoczący  $J$  od spodu jest mniejszem od ciśnienia pary kotłowej, działającego nań od góry i przepustnik zostaje zamknięty. Otworenie przepustnika  $G$ , sprowadzając połączenie komory  $A$  z wnętrzem kotła, sprawia, że para przejdzie do komory  $A$ , bez względu na to, czy koniec rury 4 znajduje się w przestrzeni parowej, czy w przestrzeni wodnej kotła. Jeżeli bowiem koniec rury 4 mieści się w przestrzeni parowej  $k$ , to samo się przez się rozumie, że para przejdzie w górę rury 4, 4; jeżeli zaś koniec rury 4 mieści się w wodzie, to ponieważ ta ostatnia jest przegrzana, przeto znajdując w rurze 4 ciśnienie niższe jak w kotle, znacznie niezwłocznie parować. Zetknięcie pary z wodą w komorze  $A$  sprowadza skroplenie pary, a podniesienie cieplika i ciśnienia wody; skroplenie zaś wywołuje próżnię, którą wnet zapełniają nowe cząstki pary dopływającej odnogą rurową 4, 4. Te znowu się skroplają tworząc próżnię wciągającą świeżą parę z kotła i t. d., dotąd, dopóki woda w komorze  $A$  nie ogrzeje się do tego stopnia, że jej ciśnienie zrówna się z ciśnieniem pary kotłowej. Podówczas ciśnienie na wierzch

przepustnika *J* zostanie przewyciężonem przez równe mu ciśnienie od spodu zwiększone ciśnieniem słupa wody o wysokości równej wzniesieniu poziomu wodnego w komorze *A* nad przepustnikiem *J*; skutkiem czego przepustnik tłoczący podniesie się a będąca w mowie przewyżka ciśnienia w komorze *A* zacznie wypychać wodę z teje komory do kotła. Skoro poziom wody w komorze *A* opadnie mniej więcej do tej wysokości, na jakiej się znajduje przepustnik tłoczący *J*, to przewyżka ciśnienia w komorze *A* zniknie, przepustnik *J* opadnie i zasilanie zostanie przerwaniem.

Wygięta rura 5, 5, 5 przy całkowitem napełnieniu komór *A* i *B* wodą, jest nią także napełniona. Para dopływająca z kotła, wywierając w komorze *A* wyżej objaśnione działanie, równocześnie ogrzewa i powiększa ciśnienie wody mieszczącej się w rurze 5, 5, 5. Za pośrednictwem zaś tej ostatniej cieplik i ciśnienie przechodzą do wody zawartej w komorze *B*. Jak tylko ciśnienie w tej komorze zrówna się z ciśnieniem w komorze *A*; to skutkiem przewyżki ciśnienia słupa wody o wysokości równej różnicy wzniesień poziomów w komorach *B* i *A*, woda z górnej komory zostanie wepchniętą przez rurę 3, 3, 3, 3 do komory dolnej. Wygięty kształt rury 5, 5, 5 ma na celu jej przedłużenie, przyczyniające się do tego, że woda w komorze *B* nabiera maximum ciśnienia nieco później od wody w komorze *A*, a mianowicie wtenczas, kiedy pewna ilość wody już przeszła z komory *A* do kotła. Ze względu na stratę ciepłika przy przejściu pary z komory *A* do komory *B*, przez rurę 5, 5, 5, maximum ciśnienia w komorze *B* nie dochodzi zwykle do stopnia ciśnienia w komorze *A*, skutkiem czego wepchnięcie wody z komory górnej do dolnej nie odbywałoby się z należytą pewnością i jednostajnością. Niedokładność tę stwierdzoną przez praktykę, wynalazca usunął przez połączenie spodu odnogi rurowej 3, 3, 3, 3 z komorą *A*, za pomocą rurki *W*, pomagającej do zrównania temperatury w obu komorach.

Skoro całkowita ilość wody przejdzie z komory *B* do komory *A*, skutkiem czego w tej ostatniej poziom wody będzie się znajdował na wysokości oznaczonej przez linię *h*. Skutkiem ciągłego skraplania pary w komorze *B* powstanie w tej ostatniej próżnia, i para kotłowa dopływająca do komory *B* przez odnogi rurowe 4, 4 i 5, 5, 5, nie znajdując żadnego przeciwcisnienia, podniesie przepustnik *H*. Połączenie przyrządu z kotłem zostanie zatem zerwane, a przez to zabezpieczy się wciągnięcie wody kotłowej do komór. Resztki pary zagnieżdżone w przyrządzie skroplą się podówczas kosztem podwyższenia temperatury wody w rurze ssącej 1, 1, 1; a próżnia ustali się tak w komorze *B*, jakoteż w górnej części komory *A* nad wodą. Ciśnienie atmosferyczne działające na wodę w studni (fig. 1) lub w zbiorniku (fig. 2), nie znajdując natenczas przeciwcisnienia w komorze *B*, otworzy przepustnik ssący. Skutkiem tego woda zapełni komorę *B*, zastępując tę wodę,

która przeszła do komory *A*. Ze zniknięciem próżni ustanie przeciwcisnienie w komorze *B* a przepustnik *H* opadnie przez swój ciężar na pierścień *bb*.

Wiadomo, że przy ścisłem przystawaniu płaszczyzn, za pomocą których stykają się dwa docisnięte do siebie ciała, oddzielenie jednego od drugiego odbywa się z pewnym oporem, będącym wynikiem wytworzonej pomiędzy nimi próżni. To też w celu łatwiejszego opadnięcia przepustnika *H*, wierzchnia płaszczyzna wałka *g* jest opatrzoną delikatnymi rowkami, w których się zagnieżdżają cząstki pary stanowiące warstwę, oddzielającą niejako przepustnik od pierścienia *aa*.

Opadnięcie przepustnika *H* przywraca znowu komunikacją między komorą *A* i kotłem, wywołuje zetknięcie pary ze świeżą wodą w przyrządzie i całe następstwo powyżej opisanych działań.

Utrzymanie stałego poziomu wody kotłowej jest rzeczą pierwszorzędną wagi, może zaś ono mieć miejsce tylko przy dopływie świeżej wody równoważnej ilości wody wyparowanej, czyli że ilość wody zasilającej powinna być ustosunkowaną do rozchodu pary z kotła do maszyny parowej, lub do innych celów fabrycznych. Regulowanie dopływu wody odbywa się w przyrządzie Jagn'a przez zmianę skoku przepustnika tłoczącego *J*. Powiększanie lub zmniejszanie skoku tego przepustnika powiększa lub zmniejsza otwór do przepływu wody, a więc sprowadza to, że woda z komory *A* przechodzi do kotła prędzej lub wolniej. Skutkiem tego wypróbnienie komory *A* następuje pospieszniej lub opieszalej, a zatem w równych odstępach czasu działanie przyrządu będzie się musiało powtarzać większą lub mniejszą liczbę razy. Ze zaś za każdym razem, taż sama ilość wody przechodzi do kotła, a zatem przy zwiększonym skoku przepustnika *J*, zasilanie kotła wodą jest obfitszem a przy zmniejszonym skoku — słabszem. Do uregulowania skoku przepustnika *J* służy śruba *V*, którą się nastawia od ręki w miarę zauważenia, że woda w kotle opada lub podnosi się. Wielkość przyrządu Jagn'a powinna być w ten sposób dobraną do wymiarów kotła, ażeby przy normalnym rozchodzie pary wystarczało dwukrotne podniesienie przepustnika *J* na minutę. Szybkość procesu jest jednak tak znaczną, że może się w razie potrzeby powtórzyć nawet pięć razy w ciągu minuty.

Powietrze zawarte w wodzie zapelniającej komory *A* i *B*, skutkiem próżni jaka powstaje w przyrządzie, podczas skraplania pary oddziela się od wody i zgromadza w górnej części komory *B*. Powietrze to musi zostać oddalonym z przyrządu, w przeciwnym bowiem razie, ze zwiększającą ilością powiększyłoby się i jego ciśnienie, które wkrótce zrównałoby się z ciśnieniem, pod jakim pozostaje woda w studni lub w zbiorniku. Skutkiem tego wytworzyłoby się w przyrządzie stałe przeciwcisnienie, nie pozwalające mu dalej funkcjonować.

Dla zapobieżenia temu, przyrząd Jagn'a jest opatrzony przepustnikiem powietrznym, ustawionym na najwyższym punkcie komory *B*. Przepustnik ten składa się z lekkiej kulki gumowej *i*, skok której ograniczony jest od dołu krawędzią *k*, a od góry--końcem śruby *l*, pozwalającej na wkręcenie jej głębiej lub wyżej. Wierzchnia szyjka u guiazda tego przepustnika opatrzoną jest dziobkiem *m*, na który należy założyć rurkę gumową, przyczem drugi koniec tej rurki zostaje zanurzony w wodzie. Ciśnienie atmosferyczne sprawia to, że część rurki gumowej jest napelniona wodą.

Powietrze zebrane w górnej części komory *B* podnosi lekką kulkę *i* aż do oparcia się takowej o koniec śruby *l*, przechodzi do komórki *x* i zajmuje wierzchnią część gumowej kieszki. Skoro całkowita ilość powietrza *z* komory *B* przejdzie nad kulkę *i*, wtenczas toż powietrze nie znajdując przeciwcisnienia w komorze *B*, docisnie kulkę do kantu *k* i przerwie komunikację pomiędzy komorą *B* i komórką *x*. Gdy skutkiem napelnienia komory *B* świeża woda, wytworzy się w górnej jej części powietrze o ciśnieniu wyższem, niż ciśnienie powietrza zawartego w komórze *x*, wtenczas kulka *i* znowu się podniesie, przepuszczając takowe i t. d. aż dotąd, dopóki ciśnienie powietrza zebranego między kulką *i* a wodą w rurce gumowej nie przewyższy ciśnienia atmosfery. Wówczas przewycięży ono opór stawiony przez powietrze zewnętrzne, wypchnie wodę z rurki gumowej, przedostawszy się zaś do wody, w której został zanurzonym koniec kieszki, wypłynie na wierzch pod postacią baniek. W skutku ciągle zmieniającego się naprężenia powietrza nad kulką, poziom wody w rurce gumowej podlega nieustannym wahaniom: woda to napływa to ustępuje z rurki, co się uwydatnia naprzemian przez napęcznienie i ściąganie takowej.

Działanie przyrządu Jagn'a jest, jak widzimy, subtelne; nie dziw więc, że odbywa się z dokładnością, tylko przy współdziałaniu odpowiednio dobranych warunków. Najważniejszym z nich jest czysta woda. Drobne nieczystości wprowadzone do przyrządu, czy to przez wodę zasilającą, czy też uniesione z kotła przez parę, osadzają się na ściankach rur, na osadach przepustników i t. d. i przeszkadzają dokładnemu działaniu. W celu możliwego zapobieżenia temu, przepustnik ssący przyrządu Jagn'a musi mieć dodany drobnodziurkowy kosz *z*, na spód zaś rury parowej *4* wsadzoną jest nasada *n*, zapobiegająca dostępowi nieczystości pływających po wodzie kotłowej.

Pomimo to zdarza się, że drobne nieczystości przedostają się do przyrządu i przeszkadzają mu w pracy. Jeżeli np. na powierzchni przepustników *H* i *J* zbierze się osad, przeszkadzający szczelnemu zamknięciu takowych, to próżnia w komorze *B* wciągnie do przyrządu rurami *4, 4* i *2, 2, 2* parę i wodę kotłową, które ciśnieniem swem zatrzymywac będą przepustnik ssący *U* w zamknięciu, nie pozwalając na wprowadzenie wody zasilającej.

Niespostrzeżenie tego w czasie właściwym sprowadziłoby jako naturalne następstwo, niżenie poziomu wody kotłowej i przepalenie ścian kotła, stanowiące jedną z najpierwszych przyczyn rozsądzenia takowego. Przyrząd Jagn'a sam jednak ostrzega o grożącym niebezpieczeństwie: przy wylocie rury 3, 3, 3, 3 do komory *B*, znajduje się osadzona świstawka *p*, której otwór oddzielnym jest od wnętrza przyrządu za pomocą blaszki cynkowej. Wspomniane powyżej wciągnięcie do przyrządu pary lub gorącej wody prowadzi do znacznego podwyższenia temperatury w komorach. Temperatura ta utrzymując się przez czas dłuższy, stapia blaszkę cynkową, a para przedostaje się do świstawki i przechodząc przez takową, wywołuje silny przeciągły ton, ostrzegający o potrzebie usunięcia przeszkody. Palacz lub maszynista winien w razie takiego alarmu, zamknąć przepustnik *G*, zrewidować przepustniki *H* i *J*, a nadto — otworzyć kurek *q* w celu oczyszczenia rury 3, 3, 3, 3; po przyprowadzeniu zaś wszystkiego do należytego porządku — założyć świeżą blaszkę cynkową pod świstawkę i wprowadzić na nowo przyrząd w działanie, przez otworenie przepustnika *G*. Wspomniany kurek *q* służy do czyszczenia rury 3, 3, 3, 3 z nieczystości naniesionych przez wodę ze studni lub ze zbiornika, które sprowadzając jej zatkanie, tamują cyrkulację między komorami przyrządu i przez to przerywają dopływ wody do kotła. Po otworzeniu kurka, woda wypływa przez takowy skutkiem własnego ciśnienia, ze znaczną stosunkowo siłą unosząc ów osad i czyszcząc rurę.

Tutaj mimowoli podsuwa się pod pióro następująca uwaga. Dla zrewidowania przepustnika *J*, należy koniecznie zapobiedz przedostawaniu się wody kotłowej, zostającej pod ciśnieniem pary zebranej w przestrzeni *K*, przez rurę tłoczącą 2, 2, 2, inaczej bowiem, po zlizowaniu śruby *v* i po podniesieniu pokrywy, wrząca woda zacznie wytryskać na zewnątrz, utrudniając dostęp do przepustnika. Nie widzieliśmy przyrządu Jagn'a ustawionego wprost na kotle, tak jak to przedstawiają fig. 1 i 2, w stanie czynnym, to też nie wiemy jak się w tym wypadku odbywa doglądanie przepustnika *J*. Przy bliżej nam znanem ustawieniu przyrządu w niejakiej odległości od kotła — w rurze tłoczącej, umieszczony został przepustnik ręczny służący do dowolnego przerywania i przywracania przepływu wody w rurze 2, 2, 2. Ze względu na działanie przyrządu najlepiej jest jednak ustawiać takowy wprost na kotle. Sądzymy, że można by z łatwością pogodzić jedno z drugim, umieszczając w kolanie *r* przepustnik kątowy ręcznie otwierany i zamykany, na podobieństwo przepustnika *G*.

Dla zapobieżenia gwałtownemu uderzeniu pary o wodę, któremu musiałby towarzyszyć silny huk, w górnej części komór *A* i *B* osadzone są miedziane sita, osłabiające impet pary. Drag *t* podpira wypukłe sito *s*, zapobiegając jego wygięciu. Ze względu na różną temperaturę w komorach *A* i *B*, przegroda między

niemi powinna źle przeprowadzać ciepło; inaczej woda w komorze *A* oziębiałaby się, co osłabiałoby działanie przyrządu. W przyrządzie przedstawionym na fig. 1, przegroda ta składa się z grubej tarczy drewnianej, pokrytej z obu stron blachą żelazną.

Przedstawiliśmy powyżej działanie przyrządu Jagn'a tak, jak się takowe istotnie odbywa. Ponieważ jednak z drukowanych w niemieckim języku prospektów właściciela fabryki <sup>1)</sup> produkującej te przyrządy i z urządzenia rury *4, 4*, widzimy, że wynalazca przypisuje takowemu możność samodzielnego regulowania ilości wody dopływającej do kotła bez spółdziałania ręki ludzkiej, przeto winniśmy rozpatrzyć ten punkt bliżej.

Koniec rury *4* w przyrządach obecnie wyrabianych znajduje się na płaszczynie średniego poziomu wody kotłowej, oznaczonej linią *cd* na fig. 1; skutkiem czego może się on mieścić to w przestrzeni wodnej to w przestrzeni parowej. Wspomniane prospekty objaśniają działanie w ten sposób, że dopóki koniec rury *4* znajduje się w wodzie, dopóty para nie dopływa przez tęż rurę do komory *A*, a więc że przyrząd podówczas nie działa. Para z przestrzeni *k* ma dopiero wtenczas wejść do rury *4* i wprowadzić przyrząd w działanie, kiedy wskutek wyparowania poziomu wody kotłowej tak się zniży, iż koniec rury *4* znajdzie się w przestrzeni parowej. Skoro zaś poziom wody kotłowej podniesie się tym sposobem do tego stopnia, że koniec rury *4* znajdzie się znowu w przestrzeni wodnej, to para ma przestać dopływać do przyrządu i samodzielnie przez to zawiesić jego działanie dopóty, dopóki powtórne opadnięcie poziomu poniżej końca rury *4*, nie pozwoli parze wejść ponownie z przestrzeni *k* do tejsz rury.

Gdyby przyrząd Jagn'a działał w ten sposób, to byłby bezwzględnie doskonałym samodzielnym (automat), gdyż regulowałby dopływ wody do kotła w miarę potrzeby już przez sam swój ustrój, bez ręcznego nastawiania. Szkoda jednak, że przy takiej konstrukcyi, jaką znajdujemy w tych przyrządach i jaką powyżej opisaliśmy, miejsca to mieć nie może a to z tej przyczyny, że przegrzana woda bezzwłocznie paruje pod niskim ciśnieniem, a więc dopływ pary do komory *A*, w obec opadniętego przepustnika *H*, musi mieć miejsce niezależnie od tego, czy koniec rury *4* mieści się w przestrzeni parowej, czy też w przestrzeni wodnej. To znaczy, że i w przypadku mniejszego zapotrzebowania wody niż normalnie i w przypadku gdy wcale nie trzeba wprowadzać wody do kotła, takowa będzie do niego dopływać. W praktyce znaleźliśmy potwierdzenie tego faktu, dającego się przewidzieć przez rozumowanie: w jednej z fabryk pracujących w nocy za pomocą połowy tych maszyn roboczych, jakie są czynnymi we dnie, przy pozostawieniu tego samego skoku przepustnika tłoczącego, zauważyliśmy dość znaczne podniesienie poziomu wody kotłowej. Chęć zaradzenia tej konieczności

<sup>1)</sup> „S. G. Cohnfeld“ pod Dreznem.

ści tylko przez przestrzeganie, ażeby koniec rury 4 znajdował się na poziomie wodnym kotła niema albo żadnego, albo też bardzo ograniczone znaczenie. Z tego też powodu, przy opisie ustroju przyrządu, w celu wytlómaczenia jego działania, wcale nie zwracaliśmy uwagi czytelników na ten szczegół.

Szkoda, że wspomniane prospekty fałszywie tę kwestyą przedstawiają, może to bowiem rzucić cień podejrzania na użyteczność przyrządu, który ze wszech miar zasługuje na uznanie i na zastosowanie w praktyce. Gdyby prospekt nie poruszał kwestyi samodzielnego regulowania ilości dopływającej wody, to nikt nie mógłby krytykować przyrządu z tego względu, że nie odpowiada temu warunkowi;—recenzent mógłby się tylko zająć wykazaniem innych niewątpliwie dodatnich stron takowego. W obec jednakże drukowanego prospektu, sprawozdawca ma obowiązek wytknięcia fabrykantowi, że nie daje tego, co zapowiada.

Wykazany niedostatek przyrządu Jagn'a musi być znany wynalazcy; mamy pewne prawo sądzić, że tenże poszukuje sposobu usunięcia takowego. Zadanie wydoskonalenia przyrządu pod tym względem polega o ile nam się zdaje, albo na urządzeniu w miejsce przepustnika *H* jakiegoś organu, który pozostawałby otwartym tylko wtenczas, gdy woda w kotle opadnie niżej płaszczyny *cd*, albo też na urządzeniu samodiałającego mechanizmu do regulowania skoku przepustnika *J*, stosownie do ilości zapotrzebowanej wody. Ruch takiego regulatora musiałby prawdopodobnie wychodzić z rury wyprowadzającej parę z kotła na użytek fabryki. Słyszeliśmy że w fabryce wyrabiającej przyrządy Jagn'a, odbywają się próby z przyrządem, w którym przepustnik *H* miał zostać zastąpionym przez jakąś sprężynę. Domyślamy się, że doświadczenia te są w związku z powyższą kwestyą.

Pomimo tego teoretycznego niedostatku, przyrząd Jagn'a w tym stanie w jakim jest dzisiaj oddany na użytek publiczności, stanowi cenny i praktyczny środek, zapewniający samodzielne utrzymanie stałego poziomu, przy mniej więcej normalnym rozchodzie pary kotłowej. W razie znaczniejszego odstępstwa od normalnej ilości zapotrzebowania pary, lekkie nastawienie śruby *V* wystarcza do uregulowaniaaia dopływu wody.

Pompy zasilające kotły wodą poruszane są przez parę w ten sposób, że ta niewchodzi z wodą w bezpośrednie zetknięcie. W inżektorach i w przyrządzie Jagn'a przeciwnie: para styka się z wodą i ustępuje jej całkowity swój ciepłik a więc wprowadza do kotła wodę już gorącą. Ten wzgląd jest nader ważnym, gdyż zaoszczędza paliwo. Znane nam fabryki przez zaprowadzenie przyrządu Jagn'a, znacznie zmniejszyły dzienny wydatek węgla.

Zaoszczędzenie paliwa i znaczne zmniejszenie, jeśli już nie zupełne usunięcie potrzeby czuwania nad stanem poziomu wody kotłowej są warunkami niezmiernej doniosłości, które dotychczas nie zostały żadnym sposobem urzeczywistnione w takim stopniu, jak to ma miejsce w przyrządzie, którym się zajmujemy.

Dla wprowadzenia przyrządu Jagn'a w działanie, potrzeba takowy napełnić wodą.

W razie gdy zbiornik wody zasilającej jest ustawiony wyżej niż przyrząd (fig. 2), to woda wpłynie w ostatni skutkiem własnego ciśnienia, wypychając przez dziób *m* powietrze wypełniające komory.

Jeżeli zbiornik znajduje się poniżej przyrządu (fig. 1), to ciśnienie powietrza wypełniającego komory przeszkadza bezpośrednio napłynięciu do nich wody i w tym wypadku, dla wstępnego napełnienia przyrządu trzeba użyć pompy lub pary.

Pompy używa się wtenczas, gdy w kotle nie ma pary. Jej rura tłocząca powinna być złączoną z rurą ssącą przyrządu. Po zamknięciu przepustnika *G*, wprowadza się pompę w działanie a woda napełniając komory i rury, wypycha powietrze dziobem *m*. Skoro przez ten ostatni zacznie wytryskać silny nieprzerwany strumień wody, będzie to stanowiło dowód, że powietrze zostało zupełnie usuniętem z przyrządu i że woda całkowicie takowy wypełniła.

Jeśli w kotle znajduje się już para, to dla napełnienia przyrządu wodą, należy otworzyć przepustnik parowy *G*. Skutkiem tego para zajmie wnętrze komór i wypełni zawarte w nich powietrze, przez rurkę gumową. Powietrze to ujdzie z wody, w której został zanurzony koniec rurki, w postaci pęcherzyków. Skoro wszystkie powietrze zostanie usuniętem z przyrządu, co następuje z chwilą, w której pęcherzyki przestaną się unosić, wtenczas zamknąć należy przepustnik *G*. Para zawarta w komorach, skutkiem niższej temperatury ścian i odgraniczzonego przez nie zewnętrznego powietrza, skropli się, tworząc w przyrządzie próżnię, która wnet wciągnie wodę ze studni lub ze zbiornika. Skroplenie pary następuje bardzo szybko — tak, że całe działanie nie trwa dłużej jak pół minuty.

Przyrząd Jagn'a powinien być połączony z kotłem w punkcie oddalonym od rury wyprowadzającej parę z kotła do maszyny parowej lub do użytku fabrycznego. Przezorność ta, stosująca się do wszystkich metod zasilania kotła, tłómaczy się niestałością poziomu wodnego i zapobieganiem oziębianiu wody w bliskości rury wypuszczającej parę.

W wypadku, kiedy nie można umieścić przyrządu wprost na kotle, zaleca się ustawienie tegoż w możliwej bliskości takowego, tak ażeby przepustnik *J* był wzniesiony nad poziom wody kotłowej od 600<sup>mm</sup> do 1200<sup>mm</sup> i ażeby długość rur wodnych i parowych była jak najkrótszą. Rury te powinny mieć jak najmniej zgięć kolanowych, które powiększając tarcie, osłabiają pożądaný skutek.

Jeżeli studnia jest znacznie oddaloną od kotłowni, to zaleca się urządzić w bliskości kotła pośredni zbiornik, który stale mieściłby wodę napompowaną ze studni na zapas. Wpuszczenie

w taki zbiornik rury ssącej przyrządu Jagn'a zmniejsza jej długość a tem samem ułatwia działanie.

Ważnym także warunkiem dobrej pracy przyrządu jest zabezpieczenie pary kotłowej od oziębienia w drodze do komory A; to też w razie znacznej długości rury parowej 4, 4, należy część takowej zewnątrz kotła obwinąć materiałem źle przewodzącym ciepło, jakim jest słoma, konopie i t. p.

Do należytego działania przyrządu Jagn'a potrzeba również, ażeby przyrząd ustawiony był ściśle pionowo.

Przy zachowaniu wspomnianych ostrożności, przyrząd Jagn'a doprowadza zimną wodę na wysokość do 5 metrów, wodę zaś o temperaturze 50° C na wysokość dochodzącą do czterech metrów.

Wynalazcą tego przyrządu jest p. Jagn z Petersburga; wyrobem takowego zajmuje się fabryka świeżo założona pod Dreznem przez p. S. G. Cohnfeld'a inżyniera cywilnego z Petersburga. Przyrząd taki, jak powyżej opisany, jest owocem kilkoletniej pracy i licznych doświadczeń, które jeszcze po dzień dzień nie ustaly. Przyrząd Jagn'a jest patentowanym w Europie i w północnej Ameryce i był wystawionym na Wystawie Powszechnej w Filadelfii w r. z.

Przyrządy Jagn'a wyrabiane są w fabryce Cohnfeld'a z miedzi. Sądziemy, że niema przeszkody w użyciu na nie żelaza lane go; użycie zaś tego materiału pociągnęłoby mniejszy koszt fabrykacyi i powiększyłoby wytrzymałość korpusu. Ściany przyrządu są naprzemian to gorące to zimne, skutkiem czego to się rozszerzają to się kurczą; — ten to wzgląd zalecił zapewne użycie miedzi. Lane żelazo opiera się jednak również wpływem rozszerzania; cylindry parowe ze silnem rozprężaniem i ze skraplaniem, wytrzymują przecież bardzo raptowne zmiany temperatury.

Przyrządy wyrabiane w fabryce Cohnfeld'a opatrzone są plombą, łączącą oba końce sznurka przesuniętego przez dziurki wyświadrowane w czubkach śrub, łączących kołnierze (Flansch) górnej i dolnej części korpusu. Bez naruszenia plomby nie można się dostać do wnętrza przyrządu. Przezorność ta, wprowadzona na wzór manometrów z fabryki „Schaeffer'a i Budenberg'a“ w Buckau pod Magdeburgiem, ma to znaczenie, że fabryka Cohnfeld'a daje zapewnienie dobrego działania przyrządu na przeciąg pewnego czasu, jeżeli tylko zła wola lub nieznanajomość rzeczy nie przyłoży ręki do zepsucia takowego. Uszkodzenie przyrządu, w obec nienaruszonej plomby jest dowodem, że winę należy przypisać niedokładnej robocie i w tym wypadku fabryka w zamian za przyrząd zepsuty przed czasem, dostarcza nowy. Jeśli plomba nie znajduje się przy zepsutym okazie, to fabryka zwolnioną jest od wszelkiej odpowiedzialności.

W Warszawie, agentura na przyrząd Jagn'a oddaną została Akcyjnemu Towarzystwu Przemysłowemu „Lilpop, Rau i Loc-

wenstein.“ W fabryce maszyn tegoż Towarzystwa przy ulicy Sto-Jerskiej można widzieć kilka okazów tego przyrządu, z których jeden czynnym jest przy kotłach parowych. Przyrządy Jagn'a znalazły już między innymi zastosowanie w fabryce drutu p. B. Hantke'go w Warszawie i w młynie parowym w Słodowcu pod Warszawą.

Pozwoliłoby sobie zwrócić uwagę czytelników na to, że zastosowanie przyrządu Jagn'a w kotłowni nie usuwa potrzeby pompy zasilającej. Pompa taka musi się znajdować, gdyż bez niej nie możnaby napełnić wodą kotła pustego, czy to przy czyszczeniu, czy też przy wprowadzaniu w nowe działanie. Jednak użycie pompy ogranicza się do bardzo rzadkiego zapotrzebowania: skoro kocioł raz został napełniony wodą, następne ubytki takowej zostają samodzielnie zastąpione przez wodę wprowadzaną za pomocą przyrządu Jagn'a. Zresztą zapasowe pompki czy parowe czy ręczne, muszą się znajdować na każdy wypadek i przy kotłach zasilanych wodą za pomocą wszelkich innych systemów.

Niniejsze sprawozdanie kończymy wyrażeniem wysokiego uznania dla umysłu wynalazczego p. Jagn'a i dla istotnej wartości jego przyrządu. Mamy nadzieję, że dalsze poszukiwania pozwolą wynalazcy przedstawić przyrząd tak, że tenże będzie bezwzględny samodzielny, automatycznie regulującym działaniem. Przyrząd samodzielnie utrzymujący stały poziom wody kotłowej, a tem samem ułatwiający przechowanie w kotle pary jednakowo wciąż prężnej, miałby wielką wartość, gdyż niezmienna prężność jest pierwszorzędnym warunkiem utrzymania stałej i spokojnej prędkości maszyny parowej. W obec więc pożądanego postępu w konstrukcyi tychże maszyn na zasadzie powiększenia prędkości tłoka, przyrząd taki byłby cennym środkiem pomocniczym.

Kto wie, czy po pewnym czasie, podobne przyrządy nie będą stanowiły takiej nierozłącznej całości z kotłem parowym, jaką dzisiaj przedstawia rozsyłacz (Steuerung) z maszyną parową? Przy pierwotnych maszynach, otwieranie i zamykanie kanałów parowych odbywało się ręcznie, dzisiaj jest to uskutecznianiem za pomocą samodzielnego mechanizmu, użycie którego zatarło w pamięci myśl o ręcznym rozprowadzaniu pary. Być może, że to samo powtórzy się przy kotłach parowych i że samodzielny, o jakim mówimy, będzie równie wyłącznie regulował dopływ wody do kotła, jak rozsyłacz z regulatorem reguluje dopływ pary do maszyny.

Bardzo ważną usługę mógłby przyrząd Jagn'a oddać przy parowozach. Maszynista prowadzący pociąg musi mieć uwagę skierowaną równocześnie na bardzo wiele szczegółów, dotyczących maszyny i drogi a znaczna liczba rozmaitych dźwigników (Hebel) i korbek, jakie ma wciąż do ręcznego nastawiania, wielce mu utrudnia zadanie. To też zastosowanie przyrządów samo-

dzielnie regulujących robotę, stanowiłoby dla maszynisty parowozowego wielką ulgę, połączoną ze zwiększeniem bezpieczeństwa podróży.

Fabryka Colmfeld'a nadała przyrządowi, który rozpatrzyliśmy nazwę „*Feuermannsfreund*,” co znaczy dosłownie „przyjaciel palacza.” Nie będąc zwolennikami podobnego rodzaju terminologii w przedmiotach technicznych, w miejsce powyższej nazwy uważamy za właściwe użyć terminu „*Przyrząd Jagn'a*” do zasilania kotłów parowych wodą.“ Dalszy postęp w konstrukcyi przyrządu w tym kierunku, o jakim wspomnieliśmy powyżej, pozwoli zapewne ze wszelką słusnością na wprowadzenie w przyszłości nazwy: *samodziałacz (automat) Jagn'a*.

# O NIEKTÓRYCH ULEPSZENIACH W CUKROWNICTWIE

napisał

Stanisław Żaliński.

---

Ze wszystkich stron dają się słyszeć narzekania naszych cukrowników na zastój i przesilenie w ich przemyśle; narzekania te są usprawiedliwione pod bardzo wielu względami, sądzymy więc, że obowiązkiem jest ludzi fachowych, podać środki zaradcze przeciwko przesileniu zagrażającemu bytowi przemysłu najbardziej u nas rozwiniętego.

Przyczyny tego przesilenia są rozliczne, podzielić się jednak dają na dwie główne kategorie: do pierwszej zaliczamy ogólne warunki ekonomiczne kraju, jako to: obniżenie cła wchodowego dla cukru zagranicznego, ogólne ubóstwo kraju a przez to brak kredytu, wysoka cena przyrządów cukrowniczych wywołana brakiem odpowiednich krajowych fabryk, brak komunikacyj i t. d., do drugiej zaś:—niedokładności samej fabrykacji, wynikiem których jest tak wysoka cena cukru, że ten nie może wytrzymać konkurencji z cukrem zagranicznym.

O pierwszej kategorii przyczyn nie mamy do powiedzenia, bo na to pojedynczy ludzie nie wiele mogą zaradzić w krótkim czasie; inaczej się jednak ma rzecz z drugim szeregiem przyczyn i sądzymy, że opis niektórych ulepszeń w cukrownictwie, dawno już za granicą praktykowanych z pomyslnym skutkiem, a u nas dotychczas nie zastosowanych, będzie miał pełną praktyczną doniosłość.

Wszystkie ulepszenia mają na celu otrzymanie jak największej ilości cukru i jak najtańszym sposobem z pewnej wagi buraków; dzieli się więc na dwie grupy: do pierwszej należą wszelkie sposoby *chemiczne*, mające na celu oczyszczenie soku lub syropu, a tem samem i podniesienie wydatku w cukrze, do drugiej zaś—sposoby *mechaniczne*, dążące do obniżenia ceny robocizny a przez to wyrabiania cukru jak najtaniej. Sposoby che-

miczne mają zdaniem naszym pierwszeństwo, gdyż wpływając na podniesienie wydatku w cukrze, zmniejszają tem samym ilość melasu, którego użytkowanie na miejscu, jako surowego materiału do pędzenia wódki, jest prawie niepodobnem w obec istniejących praw o gorzelnictwie; przytem, zastosowanie ich jest niekosztownem i nie wymaga wielkich zmian w dotychczasowem urządzeniu naszych fabryk, te więc zamierzamy najpierw opisać.

Z rozlicznych sposobów proponowanych do oczyszczenia syropu, opisujemy dwa, których dobroć i praktyczność dowiedzioną już została znacznem rozpowszechnieniem za granicą i które mieliśmy sposobność osobiście zastosować na wielką skalę z bardzo pomyślnym skutkiem. Sposobami tymi są: 1<sup>o</sup> traktowanie soku lub syropu wodanem baryty i zasadowym fosforanem amonii, wynalazku p. Lagrange'a i 2<sup>o</sup> osmozowanie syropów i melasu wynalazku p. Dubrunfaut. Jak powiedzieliśmy obydwaj mają na celu *oczyszczenie* soku, to jest wydzielenie jak największej ilości soli i materij organicznych pozostałych po defekacyi i saturacyi, a które obecnością swoją uniemożliwiają krystalizacyą znacznej ilości cukru.

Wiadomo wszystkim cukrownikom, że defekacya i podwójna saturacya, najlepiej nawet prowadzone, nie mogą wydzielić z soku całkowitej ilości soli i materij organicznych w nim zawartych, a pozostałe materye, szczególnie organiczne, posiadają w wysokim stopniu własności melasorodne (*mélassigenes*) i moc pochłaniania (*pouvoir d'absorbtion*) dla alkaliów i wapna. Jakkolwiek więc moglibyśmy stracić kwasem węglanym całą ilość dodanego wapna, nie możemy tego jednak robić raz dla tego, że musimy zatrzymać saturacyą w chwili, kiedy osad szybko opada na spód a ciecz zwierzchnia jest klarowną, co bynajmniej nie jest oznaką całkowitego stracenia wapna, gdyż jak powiedzieliśmy, siła nasycania pozostałych materij organicznych jest dla niego znaczną,—a powtóre dla tego, że dalej saturując, uwalniamy kwasy organiczne (kwas metapektowy, kwas aspartowy i t. d.) z ich związków wapiennych i te jako kwasy, przemieniają cukier krystaliczny na glukozę. Kwestya ta staje się daleko bardziej skomplikowaną z postępem kampanii, kiedy buraki zawierają glukozę i rozmaite zarody fermentacyi. Wtedy to możemy utrzymać dobroć soków tylko przez ogromne użytkowanie węgla kostnego, a więc znacznym kosztem; ostatecznie zatem mamy do rozwiązania zagadnienie następujące: „wydzielić z soku *saturowanego* jak największą ilość wapna i materij organicznych, przeprowadzić alkalia w stan jak najmniej melasorodny, utrzymać alkaliczność cieczy aż do końca fabrykacyi i zmniejszyć o ile można potrzebną ilość węgla kostnego.“

Mówimy tu o soku *saturowanym*, bo uprzedziliśmy czytelnika, że będziemy opisywać tylko sposoby praktyczne, to jest niewymagające żadnych prawie zmian w dotychczasowym ustroju naszych fabryk, a saturacyą, w obecnym stanie nauki, uważamy

za niezbędną, jako dającą tanim kosztem bardzo znaczne, jakkolwiek niedostateczne oczyszczenie soku.

Kwas fosforny, pierwotnie proponowany przez Kuhlmann'a, jako dający osad nierozpuszczalny z solami wapna, był zastosowany w cukrownictwie w rozmaitych postaciach i w zeszłej kampanii badania dokonane w tym przedmiocie, doprowadziły niemieckich cukrowników do wniosku, że najodpowiedniejszą postacią jest kwas fosforny czysty (Przeł. Techn. maj 1876). Na ten wniosek w żaden sposób zgodzić się nie możemy dla tego, że osad fosforanu wapna jest galaretowaty, a więc ciężko opada i utrudnia cedzenie soku, a chociaż fosforan wapna zabiera z sobą pewną ilość materij organicznych, to jednak ilość ta jest bardzo małą, bo wynosi tylko 7,38% a działanie jest tu czysto mechanicznem, przez pociągnięcie (par entrainment); nareszcie kwas fosforny jako kwas, nie może sprawić alkaliczności soku i jakkolwiek Dr. Kulwa powiada, że inwersji nie było, to tylko dowodzi, że doświadczenia były robione z burakami zupełnie świeżymi niezawierającymi glukozy, a gdyby ta już istniała, to kwas fosforny nie mógłby być ani jej zniszczyć, ani powstrzymać zwiększania się jej ilości.

Również nie możemy zgodzić się na to, że okres przed saturacją „może być uznany *niezaprzeczenie* za najwłaściwszy dla dodawania kwasu fosfornego, albowiem pominąwszy już nawet doniosłość najodpowiedniejszego działania chemicznego, przemawiają za tem względy praktyczne.“ Otóż najodpowiedniejsze działanie chemiczne bynajmniej nie jest do pominięcia a z drugiej strony nie tylko nie będzie najlepszem, ale przeciwnie daleko gorszem dla tego, że wprowadzenie jakiegokolwiek kwasu chociażby najslabszego, do świeżego soku zawierającego i tak już rozliczne zarody fermentacji jest bezwarunkowo złem; następnie, za dodaniem wapna utworzy się osad fosforanu i utworzy go się tem więcej, im więcej dodaliśmy kwasu fosfornego, ciecz więc będzie zawierać znaczną i niepotrzebną ilość osadu galaretowatego, cedzenie będzie bardzo utrudnione i cel saturacji zupełnie chybiony, gdy tymczasem dodając kwasu fosfornego po skończonej saturacji, kwas węglany wywrze największy skutek, jaki wyrzec może, ilość kwasu fosfornego potrzebna do strącenia nadmiaru wapna będzie daleko mniejszą a więc i tańszą i nareszcie, mała stosunkowo ilość osadu galaretowatego, będzie z łatwością pochłonięta przez osad ziarnisty z saturacji.

Proponowano także fosforan amonii, który, ażeby mógł wyrzec pożądany skutek, ograniczający się tak jak i przy kwasie fosfornym do strącenia nadmiaru wapna i małej ilości materij organicznych, nie powinien zawierać siarczanu amonii, lecz syrop cukrowy siarczanu wapna, który przez podwójny rozkład, da fosforan wapna i siarczan amonii. Ten ostatni przy wrznięiu da siarczan kwaśny, który zamieni pewną ilość cukru na glukozę i jako sól nadzwyczaj melasorodna, utrudni gotowanie: cukier

będzie tłusty i ciężki do odśrodkowania (turbiner), nareszcie, w rafinerji głowy będą się kryć (dekować, purger) z wielką trudnością. Te dwa warunki są prawie niemożliwe w praktyce, bo z jednej strony w fabrykacji fosforanu amonii na wielką skalę, jest prawie niepodobna uniknąć tego, żeby przetwór ten nie zawierał choć małej ilości siarczanu; z drugiej strony, nie ma syropu któryby nie zawierał siarczanu wapna a w każdym razie, gdyby nawet użyto fosforanu amonii chemicznie czystego i syrop siarczanu wapna nie zawierał, to po zagotowaniu ciecz nie będzie alkaliczną, lecz obojętną, a posiadając rozmaite zarody fermentacji, będzie miała ciągłą dążność do przejścia w kwaśną. Zresztą, związki organiczne i siarczany alkaliczne nie są rozłożone i przeprowadzone w stan mniej melasorodny. Tak więc, fosforan amonii nie jest wiele lepszym od kwasu fosforowego i próby w tym kierunku robione nie udały się, bo udać się nie mogły.

Zobaczmy teraz co się stanie, jeżeli przed dodaniem fosforanu zasadowego amonii, dodamy wodanu baryty:

1<sup>o</sup> Baryta rozłoży siarczany alkaliczne i ziem alkalicznych, wydzieli więc alkalia z ich związków i przeprowadzi je w stan daleko mniej melasorodny, a zarazem w stanie wolnym będą one daleko łatwiej pochłaniane przez węgiel kostny.

2<sup>o</sup> Utworzony siarczan baryty pociągnie za sobą bez rozkładu niektóre związki organiczne wapna, oczyści więc sok częściowo i ilość fosforanu amonii potrzebna do strącenia reszty będzie mniejszą. Z doświadczeń p. Lagrange'a i naszych własnych wypada, że ilość wapna tym sposobem strąconego, wynosi trzecią jego część.

3<sup>o</sup> Nareszcie, baryta rozłoży związki organiczne alkaliów, połączy się chemicznie z materjami organicznymi i opadnie w tym stanie. Tak utworzone organiany baryty są rozpuszczalne w kwasach a nierozpuszczalne w alkaliach, a ponieważ te ostatnie zostały uwolnione przez barytę, posłużyła więc ona i do nadania syropowi alkaliczności i zarazem do strącenia pewnej ilości materj organicznych.

Że baryta rzeczywiście strąca pewną ilość materj organicznych, możemy się przekonać w następujący sposób: Rozpuszcza się trochę 3-go produktu w wodzie, lub też rozcieńcza nią melas i dodaje kilka kropel wodanu baryty;— opadnie wtedy obfity osad brunatny a ciecz zostanie częściowo odbarwioną. Osad ten jak powiedzieliśmy składa się z organianów i siarczanu baryty i w samej rzeczy, rozpuści się on za dodaniem kwasu azotowego, pozostawiając tylko daleko mniejszy osad biały siarczanu baryty.

Jeżeli po barycie dodamy fosforanu zasadowego amonii, otrzymamy osad fosforanu wapna, który, jak już widzieliśmy, pociągnie za sobą pewną część uwolnionych materj organicznych, pozostałe zaś złączą się z amoniakiem, dając sole amoniakalne, które będą rozłożone przez alkalia, amoniak zaś wydzieli się.

Tak więc przez spólczesne użycie wodoru baryty i fosforanu zasadowego amonii, otrzymujemy następujące rezultaty:

1<sup>o</sup> Rozkład soli alkalicznych z przeprowadzeniem ich w stan daleko mniej melasorodny i zarazem utrzymanie alkaliczności cieczy aż do końca fabrykacyi, a przez to, uniemożliwienie wszelkiej fermentacyi.

2<sup>o</sup> Oddalenie  $\frac{1}{3}$  związków organicznych wapna, pociągniętych siarczanem baryty.

3<sup>o</sup> Strącenie nowej ilości materij organicznych, w postaci organianów baryty.

4<sup>o</sup> Strącenie całkowite wapna, z pociągnięciem nowej części materij organicznych i przeprowadzenie pozostałych w stan łatwiej pochłaniany przez węgiel kostny.

5<sup>o</sup> Znaczną oszczędność węgla kostnego.

Jeżeli dodamy, że osad fosforanu wapna, jakkolwiek galaretowaty, będąc w małej ilości i pociągnięty ciężkim osadem barytowym, wcale cedzenia nie utrudnia i że syrop utrzymany w stanie alkalicznym, przez uwolniony potaż i sodę, daje się daleko łatwiej gotować i nie tworzy żadnych osadów, ani w przyrządzie (aparacie) o potrójnym skutku (triple-effet), ani na węzownicach aparatów w próżni, musimy przyjść do wniosku, że sposób ten oczyszczania cieczy cukrowych saturowanych, jest najlepszym z dotychczas znanych.

Zobaczmy teraz, jakie są jego zastosowania praktyczne, wiele one mogą kosztować i jaki przynieść zysk czysty?

Baryta i fosforan amonii mogą być dodawane albo do soku po skończonej saturacyi, albo też do syropu po zgęszczeniu do 20° B i przed cedzeniem przez węgiel kostny.

W pierwszym razie nie potrzeba żadnych nowych urządzeń i postępuje się w sposób następujący: kiedy saturacya jest skończoną, sok ogrzewa się jak zwykle do wrzenia, dla odpędzenia nadmiaru kwasu węglanego, który z barytą dałby osad nierozpuszczalny, następnie nie zmniejszając przyływu pary, dodaje się odpowiednią ilość baryty, w kilka chwil potem fosforanu amonii i podtrzymuje wrzenie przez dwie minuty, poczem spuszcza się sok do kadzi zlewnych (décanteurs).

Traktowanie syropu wymaga małego specjalnego urządzenia, ma jednak tę niezmierną wyższość nad poprzednim sposobem, że daje możność oczyszczania wszelkich syropów, tak odcieków z odśrodkowców, jakoteż syropów pozostałych z rozpuszczenia niższych produktów w cienkim ługu (petites eaux) przy rafinerji, czyli syropów rozplwowych (sirops de refonte). Specyalne urządzenie, o którem mówimy, składa się z kotła klaryfikacyjnego i dwóch lub trzech filtrów Taylor'a stosownie do wielkości fabryki. Kocioł klaryfikacyjny jest opatrzony podwójnym dnem lub węzownicą, ma od 10 do 16<sup>hl</sup> objętości, rozszerza się u góry ażeby piana nie skipiiała i umieszcza w górnej części fabryki tak, ażeby syrop mógł z niego spłynąć wprost na filtry

Taylor'a a zżamąd na węgiel kostny. Naturalnie, jeżeli miejscowość na podobne urządzenie nie pozwala, łatwo jest zlemu zaradzić dodaniem jednego zbiornika syropu i jednego sokopędu (monte-jus). Filtry Taylor'a mają 2<sup>m</sup> wysokości, każdy z nich jest opatrzony 42 workami i może służyć do precedzenia 100<sup>hl</sup> syropu.

Baryta używa się w roztworze wodnym albo w postaci cukrzanu, fosforan amonii zaś w roztworze wodnym gęstości 10° B.

Po wprowadzeniu syropu do kotła klaryfikacyjnego, podnosi się temperatura do 80°, dodaje się obliczoną naprzód wagę baryty i mięsza przez parę chwil, następnie dodaje fosforanu amonii i podnosi temperaturę do wrzenia, które utrzymuje się przez dwie minuty, poczem spuszcza się ciecz do filtrów Taylor'a.

Ilość baryty i fosforanu amonii, jaką należy dodać, można obliczyć z największą dokładnością w przeciągu kilku minut, za pomocą hydrotimetru. Żałujemy bardzo, że zakres niniejszego artykułu, nie pozwala nam opisać ze wszystkimi szczegółami metody hydrotimetrycznej, którą uważamy za wyborną, szczególnie w zastosowaniu jej do cukrownictwa; powiemy więc tylko, że oznaczenie kwasu siarczanego zawartego w syropie, a ztąd i mającej się z nim połączyć baryty, wykonywa się na tej zasadzie, że jeżeli do czystego roztworu wapiennego, dodamy oznaczoną ilość baryty,—powiększymy proporcjonalnie miano hydrotimetryczne cieczy, gdyż mydło o zasadzie barytowej jest także nierozpuszczalnym, lecz jeżeli ciecz zawiera siarczany, część baryty zostanie strąconą i miano o tyleż się obniży. Różnica pomiędzy mianem całkowitem, którebyśmy otrzymali, gdyby ciecz nie zawierała siarczanów, a tem, jakie posiada ciecz odcedzona od osadu siarczanu baryty, oznacza ilość strąconej baryty, a ztąd i ilość kwasu siarczanego.

Ilość materij organicznych, jakie baryta może stracić w danym syropie, oznacza się, dodając do pewnej jego objętości, nadmiar mianowanego roztworu azotanu baryty i oznaczając po zobojętnieniu obniżenie miana cieczy. Znając z poprzedniej próby ilość kwasu siarczanego, z łatwością będziemy mogli obliczyć ilość strącalnych materij organicznych, a więc i ilość baryty, jaką dodać należy.

Średnio, dodaje się 2 do 3<sup>kg</sup> baryty na 10<sup>hl</sup> syropu gęstości 20° B i ażeby nie dodać jej w nadmiarze, należy pozostawić w syropie  $\frac{1}{10}$  materij strącalnych barytą, bo te pochłonięte będą przez węgiel kostny z największą łatwością.

Ilość fosforanu amonii jaką należy dodać, jest proporcjonalną do ilości wapna zawartego w syropie i oznacza się ją także hydrotimetrem, nie zapominając wszakże o tem, że trzecia część wapna jest pociągnięta przez osad barytowy i że należy zostawić 5 do 10% pierwotnej jego ilości, stosownie do dobroci użytego węgla kostnego.

Zwykle dodaje się 1<sup>kg</sup> fosforanu amonii na 10<sup>hl</sup> syropu gęstości 20° B. Wreszcie możemy sprawdzić w każdej chwili kwasem siarczanym i chlorkiem wapnia, czy obydwa odczynniki nie były użyte w nadmiarze.

Traktując tym sposobem niskie produkty, dojdziemy do tego, że ciecz jakkolwiek zupełnie przezroczysta, będzie miała silne czerwone zabarwienie; a chociaż zabarwienie to bynajmniej nie jest szkodliwym i zniknie w znacznej części przy cedzeniu przez węgiel kostny, możemy mu jednak zapobiedz, dodając do kotła klaryfikacyjnego trochę węgla kostnego drobno-ziarnistego. Dodatek ten, będzie miał jeszcze i tę dogodność, że cząstki osadu barytowego będą porozdzielane, a przez to cedzenie w filtrach Taylor'a zostanie ułatwionem i przyspieszonym. Nie potrzeba używać do tego celu świeżego węgla; dość jest wziąć odpadki grubości prochu strzelniczego, otrzymane przy pyłowaniu węgla odświeżonego.

Powiedzieliśmy, że jeden filtr Taylor'a może służyć do przedcedzenia 100<sup>hl</sup> syropu, gdyż zwykle wtedy worki są w znacznej części napelnione osadem i dalsze cedzenie byłoby utrudnione, używa się więc filtru następnego, a pierwszy pozostawia w spokoju przez godzinę, ażeby syrop w nim pozostały odciekł, potem wyjmuje się worki i wrzuca do kotła opatrzonego węzownicą, napelnionego wodą lub cienkim ługiem, pochodzącym z wyługowania węgla w filtrach. Worki wyjęte i odwrócone na drugą stronę, bije się na płaskijanką i płócie w wodzie, poczem są one dobre do nowego użycia, ciecz zaś ogrzewa się i kiedy ilość dodanego osadu jest taką, że ciecz zwierzchnia, bez osadu, waży 10° B, przepuszcza się wszystko przez prasę cedzącą. Wytłoczyny tym sposobem otrzymane służą za nawóz, ciecz zaś odciekająca, stosownie do chwili fabrykacyi, miesza się z resztą soku spływającego na węgiel kostny, lub też służy do rozcieńczenia syropu, mającego być oczyszczonym barytą, ażeby bowiem cedzenie w filtrach Taylor'a mogło się dobrze skutecznici, gęstość syropu nie powinna w żadnym razie przenosić 30° B.

Sposób ten oczyszczania syropów, przedstawia niemniej wielkie korzyści przy rafinowaniu cukru, gdyż przedewszystkiem daje nam możność obycia się bez krwi, której rozliczne wady dobrze są znane wszystkim cukrownikom i której używano dotychczas tylko dla tego, że nie miano nic lepszego. W samej rzeczy, przez dodanie krwi wprowadzamy do syropu rozmaite zarody fermentacyi, oraz materye organiczne i sole melasorodne, szkodliwemu wpływowi których możemy zaradzić tylko przez forsowne użycie węgla kostnego, gdy tymczasem cała oczyszczająca czynność krwi redukuje się do pociągnięcia ściętem białkiem pewnej ilości materij organicznych zawartych w syropie.

Zastępując krew białkiem zwierzęcem, unikamy wprowadzić tych niedogodności, jest ono jednak daleko droższe i działanie jego jest tak samo jednostronne.

Jak powiedzieliśmy, fosforan wapna i siarczan baryty, jako tworzące się w samej cieczy w stanie atomowym (à l'état naissant), pociągają z sobą znaczną część materij organicznych, skuteczność więc ich pod tym względem wyrównywa białku lub krwi, pozostają zaś wszystkie inne korzyści, które już wymieniliśmy a z których najważniejsze są: uwolnienie alkaliów i utrzymanie alkaliczności cieczy w całym przebiegu fabrykacji oraz znaczna oszczędność węgla zwierzęcego. Przy klaryfikacji krwi, nawet syropy są często kwasne i trudne do gotowania, cienkie ługi zaś są zawsze kwaśne i nietylko na nic nie służą, lecz przeciwnie powodują stratę w cukrze i fermentacya, gdy tymczasem przy klaryfikacji barytą, te same cienkie ługi są alkaliczne i służą do rozpuszczenia surowego cukru, mającego być rafinowanym.

Oszczędność też węgla z kości, pochodzi nietylko z tego, że go potrzeba w mniejszej ilości, ale zarazem i z tego, że ponieważ fosforanem amonii strąciliśmy wapno, cała działalność węgla zwróci się na inne sole i na materje organiczne, odżywianie więc jego będzie daleko łatwiejszem i daleko tańszem, albowiem wymaga mniejszej ilości kwasu solnego.

Zastosowanie tego sposobu w rafinerji nie wymaga żadnego innego urządzenia oprócz tego, które istnieje w każdej rafinerji:—do kotła roztopowego, (chaudière de fonte) zamiast krwi i proszku węgla kostnego, dodaje się baryty i fosforanu amonii, posyła całą ciecz za pomocą sokopędu do kotła klaryfikacyjnego i postępuje się dalej jak było już wskazanem. Dodajemy wreszcie, że ponieważ osady barytowe są w mniejszej ilości i mniej tłuste, jak osady z krwi, nie potrzeba do ich wyciskania ani pras ręcznych ani hydraulicznych: jedna tylko prasa cedząca wystarcza do dziennej produkcji 4 000 głów cukru.

Wodan baryty kosztuje 60 fr. za 100<sup>kg</sup> a fosforan amonii 155 fr. za 100<sup>kg</sup>, a zatem koszta pochodzące z ich zastosowania, wynoszą przecięciowo 1 fr. na 100<sup>kg</sup> mączki, korzyści zaś są następujące: W pierwszym produkcie nie ma żadnego polepszenia w jego mianie cukrowem (titre saccharimétrique), bo jeżeli saturacya była dobrze prowadzoną, pierwszy produkt powinien zawsze mieć białość paryzkiego typu N° 3 i nie zawierać więcej jak 0,05% soli; wszelkie więc ulepszenie pod tym względem jest prawie niemożliwem, a cała skuteczność baryty i fosforanu amonii daje się spostrzegać w wydatku cukru. I tak: kiedy z syropem saturowanym, mieliśmy wydatek 58 do 60% wagi masy cukrowej, z tym samym syropem oczyszczonym barytą, wydatek ten nietylko podnosił się do 68%, ale utrzymywał się przez całą kampanią. W drugim i trzecim produkcie, oprócz

podniesienia wydatku w masie o 12 do 16%, otrzymaliśmy podwyższenie *miana na czysto* (titre net) od 4 do 5°, a że za każdy stopień podwyżki miana płaci się 1,50 fr. na 100<sup>kg</sup> mączki, wartość więc każdego jej worka czyli 100<sup>kg</sup> podniosła się o 6 do 7,50 fr. nie licząc wszystkich innych korzyści jak: skrócenia czasu gotowania a więc oszczędności w opale, oszczędności w węglu kostnym i t. d.

Sądzymy, że doniosłość tych liczb nie potrzebuje żadnych innych komentarzy, zmuszeni jesteśmy tylko powiedzieć słów parę o *mianie na czysto*. Kilkanaście lat temu p. Dubrunfaut, rozbiierając bardzo wiele melasów znalazł, że zachodzi stały stosunek między ilością cukru i soli w nich zawartych i podał liczbę 3,73 jako współczynnik melasomierny, t. j. że 1% soli, obecnością swoją uniemożliwia krystalizacją 3,73% cukru. Rafinerzy francuzcy współczynnika tego nie przyjęli twierdząc, że jest teoretycznym, w praktyce zaś musi się zwiększać w skutek strat nieuniknionych przy rafinowaniu i jako zasadę do wszelkich tranzakcyj handlowych podali współczynnik 5, w skutek czego od dziewięciu lat zakupy mączki we Francji, Belgii, Hollandyi a w znacznej części i w Anglii, robią się nie podług jej barwy, lecz na zasadzie rozbioru chemicznego. I tak np. jeżeli mączka zawiera:

Cukru . . . . .	95,00%
Soli . . . . .	1,00
Materyj organicznych. . . . .	1,25
Wody . . . . .	2,75

to jej „miano na czysto“ czyli podstawa do sprzedaży będzie:  $95,00 - (1 \times 5) = 90,00$  bo ta liczba ma oznaczać ilość procentową cukru rafinowanego, jaką można otrzymać z tej mączki. Wielu chemików zaprotestowało przeciwko użyciu współczynnika 5 dowodząc z jednej strony, że nietylko sole, ale i materye organiczne przeszkadzają krystalizacyi cukru i wykazując z drugiej, że nie wszystkie sole są jednakowo melasorodne; protestacye te jednak, jakkolwiek najzupełniej słuszne, nie zdołały usunąć współczynnika 5 dla tego, że nie mogły postawić nic lepszego na jego miejsce. Jeżeli bowiem jest prawdą, że materye organiczne są melasorodne, to niemniej prawdziwym jest i to, że w zwykłych cukrach i syropach, to jest ani wyjątkowo dobrych, ani bardzo złych, zachodzi pewien stały stosunek pomiędzy ilością soli i materyj organicznych, oznaczenie więc pierwszych jest dostatecznem. Z drugiej strony, doświadczenia chemików nie zgadzają się co do wpływu pojedynczych soli na krystalizacją cukru, a gdyby się nawet i zgadzały, to ich dokładne oznaczenie nie jest dostatecznie prędkiem a więc handlowo niemożliwym. Nareszcie, nazwisko zbiorowe „materyj organicznych,“ oznacza wiele bardzo różnych ciał a z tych niektóre tylko są nam do-

brze znane i w dzisiejszym stanie nauki niepodobna oznaczyć ani siły melasorodnej każdej z nich, ani ich wpływu na cukier w obecności soli.

Te kilka słów dowodzą jak kwestya jest skomplikowana i jak ją można wielostronnie dyskutować, ale dla cukrownika faktem najważniejszym a zarazem niezbitym jest to, że wszelkie obniżenie spólczynnik solnego, sprawia podniesienie wydatku w cukrze. Otóż powracając do oczyszczenia barytą możemy zaręczyć, że w jednej z paryzkich rafinerij wyrabiającej 15 000 głów na dobę, spólczynnik solny 3,73 został obniżony do 3,42, a nawet niekiedy do 3,28, to jest, że kiedy z mączki wyżej przytoczonej otrzymywano poprzednio 90,14% rafinady, po zaprowadzeniu oczyszczania barytą, otrzymano jej 91,58% t. j. o 1,44% więcej; nadto, w skutek oczyszczania syropu można było bardziej war ścisnąć (serrer la cuite) tak, że głowy które dawniej ważyły 10,50<sup>kg</sup>, obecnie ważą 11,30<sup>kg</sup>, czyli że rafinerya wyrabia dziennie o 12 000<sup>kg</sup> cukru więcej, przy poprzedniej liczbie robotnika, pary, opału i t. d.

(d. n.)

## Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

### WYSTAWA W BRUKSELLI.

(Ciąg dalszy).

#### Oddział 7.

Pomimo że ważność środków łączenia podróźnych ze służbą pociągu jest znaną tak publiczności jako i administracyom kolejowym, nie możemy jednak odmówić sobie przytoczenia kilku przykładów dowodzących konieczności ogólnego zastosowania ich w praktyce. I tak: jeśli ogień wybuchnie w jednym z wagonów pociągu znajdującego się w biegu, to podróźny nie mając środków dania alarmu, jest wystawionym albo na śmierć w płomieniach, albo na wyskoczenie z wagonu czyli i sam traci życie lub zdrowie i nie zapobiega swobodnemu rozszerzeniu się pożaru.

Może się zdarzyć, że podróźny zauważy uszkodzenie pewnej części wagonu: ostrzeżenie o tem służby na razie uchroniłoby nieraz od ważnego wypadku. Należy również wziąć pod uwagę wypadki zasłabnięcia, napady złoczyńców i t. p. Są to wszystko przykłady wzięte z życia i wołające o zaprowadzenie sposobów porozumiewania się podróźnych ze służbą pociągu.

Sposoby te dają się podzielić na cztery główne kategorye:

1. Działające za pomocą pary.
2. Akustyczne.
3. Optyczne.
4. Elektryczne.

Przechodzimy do opisu, według powyższego porządku tych środków komunikowania się podróźnych ze służbą, jakie znajdowały się na wystawie. W pierwszej kategoryi zasługuje na uwagę przyrząd wystawiony przez *Drogę Żelazną Westfalską*, a który składa się z czopa osadzonego ruchomo w pułapie wagonu. Górna część czopa znajdująca się zewnątrz wagonu jest opatrzoną ogniwem, które łączy się z świstawką parowozu za pomocą sznurka, dolna zaś część jego mieszcząca się wewnątrz wagonu jest opatrzoną uchem metalowem. Czop ten jest utrzymywany

w położeniu normalnem za pomocą ucha metalowego przytwierdzonego do pułapu wagonu i dokładnie obejmującego uszko czopa. Obydwa uszka złączone są za pomocą cienkiej nitki opatrzonej pieczęcią administracyjną.

Dla zaalarmowania, podróżny musi najprzód przerwać spojenie dwóch uszu a następnie pociągnąć ucho czopa, który działa na świstawkę. Należy tu zauważyć, że w tenże sam sposób możnaby wywrzeć działanie na mechanizm hamulców systemu Heberlein'a poprzednio już opisanych, co nietylko wywołałoby alarm, ale i zatrzymałoby pociąg.

Przyrząd ten jest prostym i niekosztownym, słabą zaś jego stroną jest to, że wymaga ze strony osoby zagrożonej całej przytomności umysłu, potrzebnej do przerywania nici, niedozwalającej pociągnąć bezpośrednio za ucho.

W kategorii przyrządów akustycznych napotykamy *przyrząd p. Lefebrea* (holendra), który polega na przesłaniu alarmu za pomocą rur kauczukowych. Nie jest to jednak myśl nowa: p. Lefebre zwraca wprawdzie uwagę publiczności na łącznik szczelnie spajający rury kauczukowe różnych wagonów między sobą, podobny łącznik jest jednak także zkadinąd znanym. Praktyczne niedostatki samego systemu są liczne: zrobienie alarmu wymaga pewnej wprawy i umiejętności, zużywa dość dużo czasu i nie pozostawia żadnego śladu po sobie. Ta ostatnia okoliczność wzbudza obawę nadużyć ze strony mniej poważnej publiczności.

Do trzeciej i czwartej kategorii należy przyrząd wynalazku p. *Stewart'a*, który tak jak większość wynalazków angielskich odznacza się prostotą i genialnością. Jest to przyrząd optyczno-elektryczny: zjawisko elektryczne wzbudza uwagę służby pociągu, zjawisko zaś optyczne wskazuje dokładnie wagon wzywający pomocy.

Przyrząd ten jest urządzonym w sposób następujący:

W niewielkiej skrzyni drewnianej, osadzonej w jednym z kątów wagonu w bliskości pułapu znajduje się mała rurka metalowa. Wewnątrz tejże mieści się czerwona chorągiewka owinięta na żelaznej poziomej sztabce, opatrzonej sprężynami. Ściana wagonu w miejscu odpowiadającym położeniu chorągiewki jest przedziurawiona. Rurka stanowiąca pochwę dla chorągiewki jest zamkniętą za pomocą zasuwki, której otwarcie następuje przez pociągnięcie za sznurek łączący takową z główką drutu telegraficznego.

Podróżny działając na obrączkę przyczepioną do powyżej wzmiankowanego sznurka, działa równocześnie na telegraf wzbudzający alarm i na zasuwkę zamykającą pochwę. Otworzenie tej ostatniej wprowadza w działanie sprężyny, które wypychają chorągiewkę na zewnątrz wagonu. Przyrząd ten może być również skutecznym we dnie i w nocy, gdyż wysunięta chorągiewka, zasłania światło bocznej latarni wagonu. Urządzenie podobnego przyrządu w wagonie kosztuje przeciętnie 25 franków,

co jest wydatkiem nieznacznym w porównaniu z dogodnością i bezpieczeństwem publiczności.

*Przyrząd elektryczny p. Mors'a* zasługuje na wzmiankę ze względu na dogodny sposób urządzenia bateryj. Te ostatnie są ustawione w skrzynce zawieszonyj w wagonie; haczyki zaś, za pomocą których skrzynka jest zawieszoną, służą jako przewodniki elektryczności. Ztąd wynika łatwość zastąpienia jednej skrzynki w razie potrzeby przez inną, bez najmniejszej straty czasu. W razie przypadkowego odłączenia wagonów w czasie biegu pociągu, przyrząd Mors'a daje alarm samodzielnie. Szkoda, że przy przyrządzie Mors'a nie ma urządzenia, które kontrolowałoby tych podróżnych, którzy chcieliby nadużywać czujności służby przez pustotę, jak również że nie oznacza zagrożonego wagonu.

### Oddział 8.

Baryery widziane na wystawie niczem się nie różniły od tych, jakie się ogólnie napotyka na drogach żelaznych. Usiłowania wynalazców były głównie zwrócone na możność spółczesnego i szybkiego otwierania i zamykania dwóch baryer za pośrednictwem jednego mechanizmu. O ile cel ten został osiągnięty, czytelnicy zechcą osądzić z poniższego opisu czterech systemów zasługujących na uwagę.

*Baryera p. Feliksa Beauvois* (Belgia) jest zbudowaną z drzewa i przeznaczoną do toczenia się na czterech żelaznych kółkach po dwóch szynach żłobkowych. Mechanizm tej baryery składa się z drąga zębatego przytwierdzonego do spodniej podłużnej belki w ten sposób, że zęby zwrócone są ku dołowi i z poziomej osi żelaznej której długość jest nieco większą jak szerokość drogi. Oś ta jest prostopadłą do baryer, znajduje się popod poziomem drogi żelaznej i ma na każdym końcu osadzone koło zębate, zazębiające się z powyżej wspomnianym drągiem. Te koła zębate wprowadzone w obrót za pomocą innego koła zębatego i korby, pozwalają baryerze posuwać się w jedną lub drugą stronę. Baryera ta odznacza się starannem wykończeniem i mocą, lecz w skutek ciężkiego mechanizmu jest bardzo kosztowną.

*Baryera p. Danau* jest w tem podobną do poprzednio opisaney, że spoczywa na kołach. Spółczesne otworenie dwóch baryer odbywa się za pomocą kołowrotu z nawiniętymi nań drucianymi linami przytwierdzonymi do baryer; zamknięcie zaś — za pomocą przeciwcieżarów ustępujących prostopadle wzdłuż słupów stojących naprzeciwko kołowrotów.

Przeciwcieżary te są również połączone z baryerami za pomocą lin drucianych, nie będących jednakże w związku z linami nawijającymi się na kołowrót.

*Baryera p. Latou'a* spotykana na drogach żelaznych belgijskich i niemieckich, podnosi się i zniża około osi znajdującey się na jednym z jej końców opatrzonym przeciw ciężarem. Otwieranie i zamykanie odbywa się za pomocą kołowrotu z drucianymi linami, łączącymi go z baryerami.

Kolej Hanowerska wystawiła *baryery p. Nerée* które zasługują na szczegółowy opis:

Podobnie jak poprzednie podnoszą się one i zniżają około osi umieszczonej na jednym ich końcu. Dźwignik (levier, Hebel) baryery składa się z dwóch desek utrzymywanych w pewnej od siebie odległości za pomocą małych sześciątów drewnianych. Końce dźwignika są opatrzone skówkami z ogniwem, przez które jest przewleczoną lina druciana do podnoszenia baryery. W bliskości słupa unoszącego oś obrotową baryery znajduje się drugi słup drewniany, opatrzony blokiem, po którym przechodzi jeden koniec liny z przeciwcieżarem. Na tymże słupie jest ustawiony dzwon, którego serce uderza za pośrednictwem osi bloka tylko wtenczas, kiedy dźwignik baryery opada. Przy słupie unoszącym oś baryery stoi pionowa oś żelazna, mogąca się obracać i opatrzona latarnią na swym wierzchołku. Jedno ze szkieł tej latarni jest czerwone. Obrót osi latarniowej zostaje wywołany przez oś dźwignika w ten sposób, że kiedy ten ostatni opada, to czerwone szkło latarni zwraca się w stronę drogi zapartej. Na sąsiedniej stacyi lub przy budce strażniczej, znajduje się jeszcze jeden słup z kołowrotem i dzwonem. Przez ten kołowrót są przewinięte drugie końce lin drucianych od obu baryer, splecionych razem w jedną spólną linę. Oś kołowrotu działa na serce dzwonu w ten sposób, że uderza ono tylko wtenczas, kiedy baryera się otwiera. Wszystkie te części są tak lekkie, że chwytając ręką za sznur w jakimkolwiek punkcie, łatwo jest otworzyć lub zamknąć baryerę. Powyżej wspomniane urządzenie dzwonów sprawia to, że strażnik zawiadomiony jest o każdym otworzeniu baryery, a osoby znajdujące się na drodze — o każdym zamknięciu takowej.

Baryera ta jest dobrze obmyślona, lekka i tania; koszt całego urządzenia ocenia wynalazca na 250 marek niemieckich.

### Oddział 9.

Dobry i dokładny sposób sygnałowania jest pierwszym środkiem zapewniającym bezpieczeństwo pociągu. Najważniejsze sygnały z Wystawy Brukselskiej wystawili pp. *Saaby* i *Farmer* oraz *Siemens* i *Halske*. Obydwa te przyrządy nie są nowością dla zwiedzających wystawy; widziano je już na ostatniej Wystawie Wiedeńskiej, od tego jednak czasu zostały znacznie ulepszone. Tem większy mamy obowiązek podania szczegółowego ich opisu, że sygnały te istnieją już w praktyce, pierwszy zaś z nich wyłącznie zastosowany w Belgii i Anglii dał liczne dowody skuteczności.

Uwaga wynalazców obu tych przyrządów zwrócona była na uniemożliwienie częstych omyłek, wynikających z fałszywego nastawienia sygnałów lub tym podobnych przyrządów przez służbę kolejową.

Cel ten urzeczywistnionym został w dwojaki sposób:

1). przez zastosowanie takiego mechanizmu, który niedopuszczając zgubnych pomyłek, pozwala co najwyżej na opóźnienie pociągu.

2). przez zaprowadzenie tak zwanego systemu dystansowania (blokowania). System ten jest znanym oddawna: początkowo polegał on na tem, że pociąg nie może opuścić stacyi, zanim pociąg, który go poprzedza, nie dojdzie do stacyi następnej.

Przy dzisiejszym wszakże ruchu pociągów, podobny system blokowania jest niepraktycznym, gdyż sprowadza za wielką stratę czasu. Dla zapobieżenia tej niedogodności, starano się zastąpić odległość przez czas, to jest pilnowano, ażeby jeden pociąg nie przechodził żadnego punktu drogi wcześniej, jak w 5 minut po przejściu pociągu poprzedniego. Podobne urządzenie nie jest jednak zupełnie pewnem, jeżeli bowiem pociąg poprzedzający opóźni nieco swój bieg, co może łatwo nastąpić w wypadku mgły, śniegów, krzywizn i t. p. a pociąg następujący ruch swój przyspieszy, to odległość między nimi zmniejszy się i spotkanie może mieć miejsce.

Dla tej to przyczyny obecnie powrócono znowu do rozdzielania pociągów przestrzenią, zapobiegając jednakże objaśnionej powyżej stracie czasu, przez podzielenie odległości między dwiema sąsiednimi stacyami na pewną liczbę części, stanowiących stacje pośrednie i przez przestrzeganie, ażeby dwa następujące po sobie pociągi nigdy się nie znajdowały na przestrzeni pomiędzy dwiema sąsiednimi stacyami pośrednimi. Cała więc linia podzieloną została na części, które zowią się *dystansami*.

Na każdej stacyi pośredniej znajduje się domek, mieszczący dźwigniki do nastawiania sygnałów i przyrządów znajdujących się na przestrzeni do niej należącej. Przy systemie Saxby'ego i Farmer'a podzielenie linii na dystanse, ma miejsce tylko w ważnych miejscowościach, np. na Drodze Żelaznej Metropolitańskiej w Londynie, gdzie liczba pociągów dochodzi do czterdziestu na godzinę; — na stacyach zaś wielkich miast będących ogniskiem rozgałęzień różnych linii, podzielenie na dystanse ma miejsce tylko w okolicach stacyi.

Do uzmysłowienia systemu dystansów posłuży poniższy opis urządzenia stacyi południowej brukselskiej, figurującej na wystawie. Plan załączony (Tabl. II, fig. 1) i jego objaśnienia zostały nam uprzejmie udzielone przez p. Cousin'a, inżyniera dróg rządowych belgijskich, zajmującego się od lat kilku studjami nad systemem Saxby'ego i Farmer'a.

Stacya ta składa się z części pasażerskiej i z części towarowej. Przestrzeń zawarta między dworcem i rozgałęzieniem w trzy różne kierunki (Banlers, Hal, Cureghem) jest podzieloną na trzy dystanse: od dworca do domku (strażniczy) *A*, od domku *A* do domku *B* i od domku *B* do domku *C*. Ostatni domek jest najgłówniejszym, gdyż stoi na czele rozgałęzień. Ponieważ każdy

z trzech kierunków jeszcze się raz rozdwiają za domkiem dróżniczym *C*, przeto wynika potrzeba domków *F*, *E* i *D*. Te ostatnie są w związku z domkiem *C*, domek *C* z domkiem *B*, — domek zaś dróżniczy *B* z domkiem *A*. A zatem przestrzeń każdego kierunku pomiędzy stacją i ostatnim domkiem dróżniczym dzieli się na cztery dystanse. W każdym domku znajdują się dwa dzwony wprawiane w działanie przez strażników z domków sąsiednich. I tak, o pociągu jadącym od stacyi, domek np. *C* zostaje zawiadomionym przez strażnika domku *B*, o pociągu zaś zbliżającym się do stacyi, tenże domek *C* otrzymuje zawiadomienie od jednego z pomiędzy trzech domków *D*, *E*, *F*. Liczba uderzeń dzwonu zależy od umowy: jedno uderzenie oznacza np. kierunek na prawo, dwa — kierunek na lewo i t. p. Maszynista oznajmia z parowozu kierunek, w jakim pociąg ma pojechać, za pomocą odpowiednio użytej świstawki parowej. Przypuśćmy, że pociąg mający wyjechać ze stacyi południowej brukselskiej w kierunku Hal, oznajmia o tem przed ruszeniem z miejsca dwoma świstami. Strażnik domku *A* usłyszawszy ten sygnał, zawiadamia natychmiast domek *B* dwoma uderzeniami dzwonu, strażnik domku *B* zawiadamia w tenże sam sposób domek *C*, strażnik zaś domku *C* przesyła podobne zawiadomienie do domku *F*, odpowiadającego kierunkowi ku Hal. Domek dróżniczy *F*, jeśli nie widzi w swoim dystansie żadnej przeszkody, odpowiada domkowi *C*, upoważniając takowy do przepuszczenia pociągu. Domek *C* jeśli również nie znajduje przeszkody w swoim dystansie, to oznajmia o tem strażnikowi domku *B*, ten zaś w podobny sposób przesyła zawiadomienie do domku *A* i pociąg rusza z miejsca. A więc przed wyruszeniem pociągu potrzeba:

- 1) ażeby maszynista oznajmił kierunek podróży,
- 2) ażeby domki dróżnicze wzajemnie się o tem zawiadomiły sygnałami w tym kierunku, w jakim pociąg ma pojechać,
- 3) ażeby też domki upoważniły pociąg do wyruszenia; upoważnienie to bywa przesłaniem w kierunku przeciwnym drodze pociągu.

Zawiadamianie domków dróżniczych o tem, że pociąg wybiera się w drogę, odbywa się jak o tem wspomnieliśmy, za pomocą dzwonu, połączonego z dźwignikiem sąsiedniego domku przez linę drucianą opatrzoną kompensatorem. Upoważnianie zaś do przepuszczenia pociągu odbywa się jednocześnie: akustycznie za pom. dzwonu i optycznie za pom. odwracającej się tarczy. Tarcza ta po przekręceniu się przedstawia oczom strażnika napis na białem tle, wskazujący kierunek, w jakim pociąg może się udać.

Po tych ogólnych uwagach przystępujemy do opisu odpowiednich przyrządów widzianych na Wystawie w Brukselli. Sygnałów było głównie trzy rodzaje:

1° Sygnały słupowe. 2° Sygnały odległościowe. 3. Tarcze.

1° *Sygnały słupowe* są to wysokie maszty, ustawione w punktach rozgałęzień dróg żelaznych i opatrzone na szczycie ramio-

nami, którym można nadawać położenie poziome lub pochyle: pierwsze oznacza, że droga jest zamkniętą, drugie zaś oznacza, że droga jest swobodną. Ramiona pomieszczone po lewej stronie masztów odnoszą się do drogi, na której znajduje się pociąg. Jeżeli jedna strona masztu jest opatrzoną trzema ramionami, to wówczas ramię górne odnosi się do rozgałęzienia na lewo, ramię środkowe — do rozgałęzienia środkowego, a ramię dolne — do rozgałęzienia na prawo. W przypadkach dwóch ramion, ramię górne odnosi się do rozgałęzienia na lewo, a ramię dolne do rozgałęzienia na prawo. Strona wskazująca u ramion tych sygnałów bywa zwykle pomalowana na czerwono, oprócz zaś tego nosi często napis właściwego kierunku. Zwykle położenie ramion jest poziomem.

2<sup>o</sup> *Sygnal odległościowy*. składa się z blachy prostokątnej pomalowanej z jednej strony na czerwono i osadzonej na żelaznym drągu podtrzymywanym przez słup drewniany. Jeśli ta blacha jest ustawioną prostopadle do szyn — oznacza to, że droga jest zamkniętą, jeśli zaś jest ustawioną równoległe do szyn — oznacza to, że droga jest swobodną. Zwykle położenie sygnału odległościowego jest prostopadłem do szyn. Sygnal odległościowy ustawionym jest tak, że maszynista znajdujący się na idącym parowozie ma go po ręce lewej. Sygnal ten znajduje się zwykle w razie rozgałęzienia dróg na 400 do 500 metrów powyżej sygnału słupowego a w razie drogi bez rozgałęzień w tejże samej odległości od stacyi.

3<sup>o</sup> *Tarcza* nie różni się niczem od poprzedniego sygnału, z tym wyjątkiem tylko, że ma kształt koła i że będąc przeznaczoną do zabezpieczenia stacyi, bywa ustawianą bliżej takowej, niż poprzedni sygnał.

Przy sygnałach powyżej opisanych, drogę zamkniętą w porze nocnej oznacza światło czerwone, drogę zaś swobodną — światło białe lub zielone.

Przejdźmy teraz do opisu mechanizmów, działających na wspomniane powyżej sygnały oraz na tak zwane igły (szyny ruchome) układane w miejscach rozdwojenia drogi. Ramię każdego sygnału słupowego jest poruszane przez strażników dwóch domków i tak np. ramię *i* (fig. 1) sygnału stojącego w pobliżu domku *C*, jest poruszane tak przez strażnika domku *C*, jak również przez strażnika domku *F*. Jeśli chodzi o obniżenie ramienia, oznaczające pozwolenie na przejście pociągu, to strażnicy obu domków muszą spólcześnie działać na dźwigniki odpowiadające ramieniu *i* sygnału *N*. Jeśli zaś chodzi o wzbronienie przejścia pociągowi, to wystarcza działanie jednego strażnika, aby ramię sygnału przywieść w położenie poziome. W tym celu budowa sygnału słupowego jest taką, jak to wskazuje fig. 2: na korbę z złączoną z jego ramieniem działa pręt *A*, opatrzoną dwiema szparami *a* i *a'*. Przez każdą szparę jest przesunięty dźwignik, mający jeden koniec opatrzoną przeciwcieżarem

( $b$ ,  $b'$ ) a drugi — liną drucianą ( $c$ ,  $c'$ ). Pociągając sznur  $c'$  w kierunku strzałki, podnosimy ramię dźwignika z przeciwcieżarem  $b'$ , co jednak nie wpływa na opadnięcie ramiem sygnalu, gdyż nie usuwa jeszcze ciśnienia przeciwcieżaru  $b$ . Skoro jednak obie liny  $c$  i  $c'$  zostaną jednocześnie pociągniętymi na dół, to ramię sygnalu słupowego opadnie. Dla ponownego przyprowadzenia ramienia w położenie poziome, wystarcza opuszczenie jednego tylko przeciwcieżaru. Samo już przez się rozumie się, że lina  $e$  przechodzi do jednego domku np.  $C$ , a lina  $e$  do drugiego domku np.  $F$ .

Wspomnieliśmy już powyżej, że upoważnienie do przepuszczenia pociągu jest dawanem akustycznie i optycznie. Przyrząd służący do tego celu jest przedstawionym na fig. 3.

Wspomniany powyżej sznur  $c'$  rozdważy się w bliskości domku  $C$ : jedna gałąź działa na sygnał przedstawiony na fig. 2, a druga gałąź na korbę  $w$  przyrządu z fig. 3. Pociągnięcie zatem za sznur  $c'$ , wpływające na podniesienie przeciwcieżaru  $b$  przy sygnale słupowym, przekręca zarazem tarczę z napisem „do Hał” w położenie pionowe i potrąca dzwonek  $y$ , zwracający uwagę strażnika domku  $C$ .

Wiadomo, że w punktach rozdwojeń drogi żelaznej, dwa kierunki szyn łączą się ze sobą za pomocą zwrotnic. Szyny są tu dwojakie: jedne mają ostrze zwrócone w tę stronę, w którą podaje pociąg, a drugie — w tę stronę z której pociąg przybywa. Te ostatnie będziemy nazywać przeciwszynami. Przeciwszyny muszą być przed każdym przejściem pociągu tak nastawione, ażeby pociąg w miejscu rozdwojenia wszedł na właściwy tór; szyny zaś igłowe nie wymagają poprzedniego nastawienia, gdyż pociąg bieżący sam je przyprowadza w należyte położenie. Mamy tu oczywiście na myśli drogę dwutorową, w której jeden tór odpowiada pociągom idącym w jednym kierunku, a drugi tór — pociągom bieżącym w kierunku przeciwnym. Przeciwszyny są poruszane z domku dróżniczego za pomocą dźwignika i rurek żelaznych ułożonych równoległe do poziomu. Pojedyncze rurki mają 3 do 4 metrów długości, ponieważ zaś odległość domku od szyn wynosi często 200 metrów, przeto musi się przy nich znajdować rodzaj kompensatora. Rurki te mają 45<sup>mm</sup> średnicy i spoczywają pomiędzy rowkami małych rolek o 50<sup>mm</sup> średnicy, pomieszczonych nad i pod rurkami. Skutkiem tego rurki te nie mogą zmienić swego kierunku i nie zginają się nawet pod ciężarem stojącego na nich człowieka.

Wspomniany powyżej kompensator (fig 4) znajduje się na połowie długości całej odnogi rurek, to jest na połowie odległości domku od igieł. Jeśli rurka  $A$  przedłuży się nieco w skutek podnoszącej się temperatury, to i rurka  $B$  mająca też samą długość o tyleż się przedłuży w przeciwnym kierunku; skutkiem zaś tego przekręci się wahadło  $C$ , całkowita zaś długość rurek wcale się nie zmieni. Ruch przeciwszyn odbywa się za pośrednictwem dźwignika. Dla utrzymania przeciwszyn we właściwym

położeniu, przez tak długi czas, jakiego pociąg potrzebuje dla przebycia zwrotnicy, dodaną jest kulisa, poruszana również za pomocą dźwignika i rurek żelaznych.

Pręt łączący końce dwóch przeciwszyn (fig. 5) jest opatrzone silną częścią z żelaza, mieszczącą dwie pochwy (przedstawione na fig. 6). Sworzeń zaś *c*, może zając jedną lub drugą pochwę stosownie do potrzeby. Dla zapobieżenia otwarciu sworznia, — zanim pociąg przejdzie miejsce rozłączenia się, równoległe do jednej szyny i w przedłużeniu przeciwszyn, jest położoną sztaba *b'*, mająca przecięcie kształtu litery **T** i ruchoma około punktów stałych *x, y, z*. Ruch jest nadawanym tej sztabie za pośrednictwem korby *E* i dźwignika *D*, poruszającego zarazem sworzeń *c*. Ztąd też zwrotniczy nie może przedwcześnie poruszyć kulisy, utrzymującej przeciwszyny w położeniu właściwym: działając bowiem na sworzeń, działa równocześnie i na sztabę *b'*; ta ostatnia uniosłszy się nieco, napotyka obręcz kół pociągu, które nie pozwalając jej wyżej się podnieść, tem samem nie dopuszczają przestawienia sworznia *c*.

Przystępujemy teraz do opisu mechanizmów, sprowadzających wzajemną zależność wszystkich przyrządów należących do jednego domku — zależność, zapobiegającą omyłkom ze strony strażnika. Dla lepszego jednak uwydatnienia przewodniej myśli wynalazcy, poprzedzimy takowy następującą uwagą w kształcie przykładu: Strażnik domku znajdującego się przy zwrotnicy, zawiadomiony o tem, że pociąg ma zamiar biedz w kierunku strzałki po drodze *B*, mógłby przez nieuwagę nastawić ramię sygnału słupowego, przed przyprowadzeniem szyn igłow. i kulis do właściwego położenia. Mechanizm pp. Saxby'ego i Farmer'a nie pozwala na to, zmuszając strażnika do działania: 1) na kulisę, 2) na szyny igł. 3) na kulisę, 4) na sygnał słupowy. Podobnie po przejściu pociągu strażnik nie może przestawić igieł przed wydaniem sygnału na to, że droga jest zamkniętą a więc musi działać: 1) na ramię sygnału słupowego, 2) na kulisę, 3) na szyny igł. 4) na kulisę i t. p., to jest we wszystkich przypadkach groźących niebezpieczeństwem, niewłaściwe sygnałowanie ze strony strażnika jest uniemożliwionem.

Przejdziemy teraz do wnętrza domku dróżniczego, aby tam zapoznać się z tym mechanizmem, zwanym po francuzku „enclenchement.“

Dźwignik (fig. 7) mający punkt obrotu *R*, działa bezpośrednio na rurki żelazne zwrotnicy lub na sznury połączone ze sygnałami. Jest on opatrzone dwiema łyżwami, z których pierwsza *M* może się suwać po kierowniku krzywolinijskim *C* a druga *N* po kierowniku krzywolinijskim *D*. Dźwignik ten jest urządzone na wzór dźwigników parowozowych, to jest składa się z dwóch części *A* i *B*, z których druga jest opatrzoną sprężyną i ząbkim zapadającym we wgłębienia znajdujące się na końcach kierownika *C*. Kierownik *D* jest ruchomym około punktu *S* — tak, że

skoro dźwignik  $A, B$  przejdzie z położenia w jakim jest przedstawiony na fig. 7, w położenie odpowiadające drugiemu wglębieniu  $e$  w kierowniku  $C$ , to wówczas kierownik  $D$  przyjmie położenie odwrotnie symetryczne temu, jakie teraz zajmuje, rama zaś  $G$ , która jest z nim połączona za pomocą korby  $F$ , z położenia poziomego przejdzie w pochyłe. Liczba takich dźwigników i ram jak powyżej opisane, w jednym domku, zależy od ilości sygnałów, szyn igł. i przeciwszyn mieszczących się w danym dystansie; każda zaś rama taka jak  $G$  dzieli się na podziałki, których ilość wyrównywa podobnie liczbę sygnałów, szyn igł. i przeciwszyn tegoż dystansu. W dystansie zatem z fig. 5 jest ram 3 i każda rama mieści w sobie 3 podziałki, tak jak to przedstawiają fig. 7 i 8. Z każdą ramą jest zawiasowo złączony pręt równoległy do poziomu, i tak: ramce  $G$  odpowiada pręt  $k$ , ramce  $G'$  pręt  $h$ , a ramce  $G''$  pręt  $i$  (fig. 8); ruch ramki sprowadza prostolinijny ruch pręta z nią połączonego. Pręty są opatrzone rodzajem zębów, takich jak  $S^1, T^1, R^1, P^1, Q^1$  które są na nich umieszczone za pomocą śrubek do przykręcania.

Ztąd w przypadku rozgałęzienia dwóch linii przedstawione go na fig. 5 wynika, że:

1<sup>o</sup> Działając na kulisę w celu uwolnienia szyn igł. czyli działając za pomocą dźwignika na ramkę  $G'$ , przesuniemy pręt  $b$  w kierunku strzałki 1, tak że zęby  $P^1, Q^1$  zajmą położenie  $P'', Q''$ , to jest ramka  $G$  zostanie oswobodzoną, ramka zaś  $G''$  zostanie zamkniętą, gdyż jej ruch wskazany strzałką został uniemożliwiony przez nowe położenie zęba  $Q^1$ .

2<sup>o</sup> Działając na szyny igł., za pośrednictwem ramki  $G$ , przesuniemy pręt  $k$  w kierunku strzałki 5, skutkiem czego ząb  $R^1$  przejdzie w położenie  $R''$ , co znaczy, że ramka  $G''$  od sygnału słupowego jest uwolniona przez szyny igł. Działać nań wszakże jeszcze nie można z powodu położenia zęba  $Q''$ .

3<sup>o</sup> Działając teraz znowu na kulisę czyli na ramkę  $G'$  przesuwamy tym razem pręt  $b$  w kierunku strzałki 2, to jest powracamy ząb  $Q''$  w położenie  $Q^1$  a ząb  $P''$  w położenie  $P^1$ . Skutkiem tego szyny igł. zostają unieruchomione, gdyż ruch ramki  $G$  stał się niepodobnym, ramka zaś  $G''$  zostaje zupełnie uwolnioną.

4<sup>o</sup> Działając na sygnał słupowy za pomocą ramki  $G''$  i pręta  $i$ , przesuwamy ten ostatni w kierunku strzałki 4, przyczem zęby  $S^1 T^1$  przejdą w położenia  $S'' T''$ . Skutkiem tego ramię sygnału opada dozwalając przejść pociągowi, ruch zaś kulisy i szyn są niemożliwymi, z powodu zamknięcia ramek  $G$  i  $G'$ .

Przebiegając myślą w podobny sposób szereg działań, jakie strażnik musi wykonać po przejściu pociągu przez punkt rozgałęzienia, okaże się w każdym wypadku pomiędzy niemi wszystkimi najzupełniejsza zależność, uniemożliwiająca fałszywe sygnałowanie i nastawianie.

Przykład, jaki nam przewodził przy tłómaczeniu systemu dystansów i przyrządu pp. Saxby'ego i Farmer'a, jest jednym

z najprostszych. W najbardziej jednak złożonych wypadkach, wszystko odbywa się w tym samym porządku i z równem bezpieczeństwem.

Jako przykład urządzenia bardziej skomplikowanego, może posłużyć domek *C* stacji brukselskiej (Fig. 1), mieszczący 28 dźwigników, pomiędzy którymi 8 należy do szyn igł., 4 do kulis, 12 do sygnałów słupowych, a 4 pozostałe do sygnałów dzwonowych, służących do porozumiewania się z domkami *B*, *D*, *E*, *F*. O wiele jednak więcej skomplikowane jest urządzenie domku *Cannon-Street* na stacji w Londynie w którym znajduje się 132 dźwigniki. Ciekawi bliższych szczegółów w tym względzie, znajdą je w czasopiśmie *Engineer* z dnia 22 lutego 1867 r. Tutaj dodajemy, że we wspomnianym domku liczba przestawień dźwigników wynosi 80 do 90 na godzinę.

Każdy rodzaj dźwignika jest u pp. Saxby'ego i Farmer'a oznaczony innym kolorem i tak: dźwigniki szyn igł. są pomalowane na czarno, dźwigniki kulis odróżniają się od poprzednich przez dodanie dwóch lub trzech białych kresek. Dźwigniki sygnałów słupowych są pomalowane na czerwono, dźwigniki zaś sygnałów dzwonowych na zielono. Każdy dźwignik ma swój numer porządkowy, wypisany czarno na krążku mosiężnym umieszczonym z przodu dźwignika; — oprócz tego dźwigniki mają na boku numery wypisane białą farbą a oznaczające porządek w jakim należy je poruszać, dla osiągnięcia zamierzonego celu. Wszystkie dźwigniki domku znajdują się pod dozorem jednego strażnika, którego dzienna służba trwa ośm godzin.

Wnętrze domku jest opatrzone planem należącego doń dystansu, z dokładnem oznaczeniem sygnałów, zwrótnie i t. p. jako też tablicą, na której są wypisane przepisy dotyczące się sygnałów akustycznych. Izba w której są umieszczone dźwigniki, znajduje się na wysokości pierwszego piętra i jest oszkloną z trzech stron, tak że strażnik z łatwością widzi wszystkie kierunki rozgałęzień drogi żelaznej i wszystkie sygnały.

Wynalazcy dodali w ostatnich czasach do powyżej opisaných przyrządów — zjawiska elektryczne, które jednak mają podrzędne znaczenie i dla tego też pomijamy ich opis. Koszt jednego dźwignika wynosi 375 fr. z wylączeniem sygnałów, sznurów, rurek i t. p.

Przyrząd pp. Saxby'ego i Farmer'a jest dzisiaj rozpowszechnionym w całej Anglii i w Belgii, Francya zaś stawia obecnie pierwszy krok w celu zastosowania go u siebie. Niemcy w miejsce przyrządu pp. Saxby'ego i Farmer'a, chętniej stosują system *Simens'a* i *Halske'go*, którego opis zamierzamy podać poniżej. Panowie Saxby i Farmer wykonywają sami kompletne urządzenie stacyjnego sygnałowania i podejmują się przez pewien przeciąg czasu dozorować przyrządy; w razie zaś wypadków jakieby mogły mieć miejsce z ich winy, obowiązują się wynagrodzić wnikłe straty.

(d. c. n)

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

— **Technologisches Wörterbuch** v. C. Rumpf, O. Mothes, W. Unverzagt und C. v. Albert. Erster Band (Deutsch-englisch-französisch) herausg. von C. v. Albert. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag, 1877.

Jest to trzecie wydanie tomu niemieckiego znanego „Słownika Technologicznego,” znacznie powiększone i poprawione. Główną zaletą tego słownika jest to, że każdy dział w skład jego wchodzący opracowany został przez specjalistę, dającego wszelką rękomię gruntownej znajomości przedmiotu. Między innymi należeli do współpracowników: pp. Heusinger von Waldegg, prof. E. Hoyer i prof. Wedding (metalurg).

Słownik ten układany był z nadzwyczajną starannością i jest w każdym razie najlepszym i najbardziej wyczerpującym ze znanych nam tego rodzaju słowników, czego najlepszym dowodem jest trzecie jego wydanie, za którym pójdą niewątpliwie dalsze. Układ jest bardzo dobry. Redaktorom „Słownika Technologicznego” udało się pokonać nader ważną trudność, a mianowicie tożsamość nazw różnych przedmiotów należących do różnych gałęzi techniki. Przy każdym wyrazie umieścili oni w nawiasie wzmiankę, do jakiego działu techniki wyraz ten odnosi się. Podobny sposób używany był oddawna i w innych ogólnych słownikach — tu wszakże przeprowadzony został z wielką ścisłością i systematycznością. Pomimo tego jednak — dopiero po pewnym czasie przyzwyczaić się można do porządku, w jakim idą po sobie jednakowe wyrazy o różnem znaczeniu i żałować należy, że redaktorowie nie dali na wstępie stosownego objaśnienia.

Pod względem typograficznym wydanie jest bardzo staranne i dobrze obmyślane. W tonie niemieckim, wyrazy niemieckie drukowane są czcionkami tłustemi i wyraźnemi, francuzkie — zwyczajnemi prostemi, angielskie zaś — pochylemi, co ułatwia w wysokim stopniu odszukiwanie potrzebnych wyrazów. Całość przedstawia się jako wzór godny naśladowania.

Cena (w Warszawie) Rsr. 4 kop. 40.

K.

### Przegląd pism technicznych.

— **Deutsche Allgemeine Polytechnische Zeitung**, pismo wydawane w Berlinie pod redakcją Dr. H. Grothe'go, zawiera w pierwszych 5 numerach z r. b. wiele interesujących artykułów, z których zaznaczamy następujące:

- a) Sprawozdania z Wystawy Filadelfijskiej, obejmujące szereg godnych uwagi szczegółów, tak co do pojedynczych przyrządów jak i o całych gałęzi przemysłu amerykańskiego. W wymienionych zeszytach zasługują na od-

- znaczenie opisy maszyn do wyrabiania cegły, uzbrojenia kotłów parowych, maszyn do gzymsowania drzewa i sprawozdanie D-ra R. v. Wagnera o sodzie amoniakowej na Wystawie Filadelfijskiej.
- b) Powszechny handel wełniany p. Fr. Hunt'a.
  - c) Przegląd pism technicznych wydawanych po za obrębem Niemiec.
  - d) Dwa artykuły D-ra Wedding'a o spożytkowaniu surowizny szklistej w Stanach Zjednoczonych i niemieckim przemyśle żelazo-manganowym, oraz o wyrabianiu surowizny kowalnej w Ameryce Północnej.
  - e) Podniesienie niemieckiego przemysłu artystycznego przez S. Elster'a.

— **Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur und Architekten Vereins**; 4 pierwsze zeszyty z r. b. zawierają następujące godne uwagi artykuły: a) Koszta budowy mostów miejskich w Wiedniu przez inż. F. Rzihe. b) O wykształceniu i stanowisku techników w Austrii przez inż. H. Arnold'a. c) O nowej metodzie wymierzania obciążeń budowli istniejących. Oprócz tego w protokołach posiedzeń Stowarzyszenia znajdujemy interesujące wzmianki i odczyty jak np. odczyt p. C. Mihatscha o wodociągach wiedeńskich, sprawozdanie o odczycie p. v. Tunnera wygłoszonym na walnem zebraniu Stowarzyszenia górniczego Styryi i Karyntyi, a dotyczącym wycieczki jego do celniejszych okręgów górniczych w Stanach Zjednoczonych.

## NOWE KSIĄŻKI.

### *Francuzkie za październik, listopad i grudzień.*

- Berlioz, J. L'*Horlogerie dans toutes ses parties, y compris les horloges électriques. In-8, avec pl. et fig. *E. Lacroix*. 4 fr.
- Calvert, le Dr.* Traité complet de l'impression des tissus et de la teinture du calicot. Trad. de l'anglais par M. Guérault. 1<sup>er</sup> fasc. In-8, avec pl. et fig. *E. Lacroix*. L'ouvrage complet, 30 fr.
- Za drugi zeszyt stanowiący dokończenie płaci się z góry.
- Canal* interocéanique sans écluses ni tunnels à travers le territoire du Darien, entre les golfes d'Uraba et de San Miguel (États-Unis de Colombie). In-8, avec cartes. *Challamel aîné*. 3 fr.
- Chabat, Pierre.* — Dictionnaire des termes employés dans la construction. 2 vol. gr. in-8, avec fig. *V<sup>e</sup> A. Morel et Cie*. 70 fr.
- Dzielo to wydane zostało w 7 zeszytach.
- Frochot*, Guide pratique de cubage et d'estimation des bois. In-12, avec pl. et fig. *E. Lacroix*. 4 fr.
- Gaudry, Jules.* — Guide pratique pour l'essai des matières industrielles d'un emploi courant. In-12. *E. Lacroix*. 3 fr.
- Germinet, G.* Le Chauffage par le gaz considéré dans ses diverses applications. In-12, avec fig. *E. Lacroix*. 3 fr. 50.
- Gouilly, Al.* Théorie sur la stabilité des hautes cheminées en maçonnerie. In-8, avec pl. *J. Dejeu et Cie*. 3 fr.
- Hacquard.* — Nouveaux Systèmes de battage des pieux et types de sonnettes. In 8. *J. Dejeu et Cie*. 4 fr.
- Przegląd tech. T. V.

- Heurteau*, Emile. — Rapport à M. le ministre de la marine et des colonies sur la constitution géologique et les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie. In-8, avec pl. *Dunod*. 9 fr.
- Joulié*, H. Guide pour l'emploi et l'achat des engrais chimiques. In-12. *Librairie agricole de la Maison rustique*. 3 fr.
- Maridet*, J. — Calcul des Voies, ou application de la trigonométrie aux calculs des branchements, etc. In-8, avec fig. *J. Dejeu et Cie*. 5 fr.
- Mauméné*, E.-J. — Traité théorique et pratique de la fabrication du sucre. T. I. In-8, avec pl. et fig. *Dunod*. 25 fr.
- Pernolet*, A. — L'Air comprimé et ses applications diverses. In-8, *Dunod*. 20 fr.
- Rankine*, W.-J.-M. — Manuel de Mécanique appliquée. Trad. de l'anglais sur la 7<sup>e</sup> édition, par A. Vialay. In 8, avec fig. *Dunod*. 20 fr.
- Regray*, L. — Le Chauffage des voitures de toutes les classes sur les chemins de fer. In-8. avec fig. et un atlas in-fol. *P. Dupont*. 30 fr.
- Reuleaux*, F. Cinématique. Principes fondamentaux d'une théorie générale des machines. Traduit de l'allemand par A. Debize. 1<sup>er</sup> fasc. In-8, avec pl. et fig. *F. Savy*. L'ouvrage complet, 20 fr.

Dzielo to będzie wydane w 4 zeszytach, opłaconych z góry.

### Niemieckie za grudzień.

- Cramer*, H., Beiträge zur Geschichte d. Bergbaues in der Prov. Braundenburg. 4 Hft. die Kreise Beeskow-Storkow u. Teltow umfass. Halle, Buchh. d. Waisenh. 2. — (1 — 4 : 12. —).
- Hausen*, A., Styl-Lehre der architektonischen u. kunstgewerblichen Formen. 1. Thl. A. u. d. T.: Styl-Lehre der architekton. Formen d. Alterthums, Wien. Hölder. 2. —
- Heine*, H., Professor Reuleaux u. die deutsche Industrie. Eine Skizze auf Grundlage amerikan. so wie deutscher Beobachtgn. u. Erfahrgn. Berlin, Polytechn. Buchh. — 80.
- Hobohn*, H., Project der Canalisirung, Ent- u. Bewässerung d. „Alföld“ (der ungar. Tiefebene) u. der Anlage v. Eisenbahnen u. Landstrassen. (Ungarisch u. deutsch.) Fol. Wien, Lehmann & Wentzel.) 10. —
- Hoyer*, E., Lehrbuch der mechanischen Technologie. 3—5 Lfg. Wiesbaden. Kreidel. 1. 60.
- Ott*, K. v., Vorträge üb. Baumechanik. 1. Thl., enth. die Statik d. Erdbaues, der Stützmauern u. Gewölbe. 2. Aufl. Prag, Dominicus. 3. 80.
- Posamentier*, der Centralblatt f. Mode, Kurz- u. Weisswaren-Handel. Red.: J. Stitzkowski. 1. Jahrg. 1876/77. 52 Nrn. 4. Berlin Stitzkowski. Vierteljährlich. 2. 50.
- Ritter*, A., Lehrbuch der technischen Mechanik. 4. Aufl. Hannover, Rümpler. 16. —
- Rühlmann*, M., allgemeine Maschinenlehre. 2. Bd. 2. Hälfte, 2. Aufl. Braunschweig. Schwetschke & Sohn. 7. 40. (I. u. II.: 30. —).
- Schittenhelm*, F., Privat- u. Gemeindebauten. Eine Sammlg. ausgeführter ländl. u. städt. Wohngebäude. 1. u. 2. Hft. Fol. Stuttgart. Wittwer. 3. —
- Schlichting*, J., zur Schiffbarmachung der Flüsse. Kritische Beleuchtg. der Schrift: „Regulirung od. Canalisirung der deutschen Flüsse.“ Berlin, Ernst & Korn. — 80.
- Steindorff*, H., Vorlegeblätter f. das Studium der Baukunst. 2. Hft. Fol. Stuttgart, Wittwer. 6. —

# PRZEGLĄD WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

## Budownictwo lądowe i wodne.

**Rozsadzenie skał w Hellgate pod N. Yorkiem.** Wejście od strony północnej do przystani N. Yorku, tak zwanej East-River, utworzonej przez ciągnącą się wzdłuż brzegu wyspę Long-Island, jest w jednym miejscu zwanem „Hellgate“ (piekielne wrota) do tego stopnia zawalone przez skały sterczące i podwodne, że przejście okrętów większej objętości było zupełnie niemożliwym. Dla usunięcia tej przeszkody i skrócenia drogi do Anglii przynajmniej o 8 godzin, zaprojektowano największe rozsadzenie skał, o jakim wspomina historia sztuki inżynierskiej. Cała niebezpieczna przestrzeń obejmująca około 9 hektarów została podminowana, materiał zaś otrzymany przy świdrowaniu usunięto, w skutek czego otrzymano poniżej dna morskiego przestrzeń dostateczną do przyjęcia wszystkich odłamków i skał i utworzono głębokość wystarczającą dla największych okrętów zanurzonych do 8 m w wodzie. Mieliliśmy sposobność oglądania tego istotnie olbrzymiego przedsięwzięcia na krótki czas przed jego ukończeniem. Na zachodnim brzegu wyspy, około 6 kilom. powyżej wspaniałego mostu na East-River (o 487 m otw.), stanowiącego godne dopełnienie opisywanych robót,-- zbudowano w odnodze morskiej silną tamę. Pod ochroną tej tamy, wybito szyb 36 m długi, 19 m szeroki, dochodzący do 10 m pod powierzchnią wody; w kierunku promieni od szybu wyświdrowano 10 obszernych sztolni, mających przy ujściu 3 m szerokości i 5 m wysokości a ciągnących się aż do 100 m pod dnem obecnego biegu wodnego wraz z licznymi rozgałęzieniami, połączonemi za pomocą chodników poprzecznych, co wszystko razem przedstawiało tunel 2,250 m długi. Woda sączyła się dosyć obficie, od wtargnięcia zaś fal oceanu tunel brzońony był słabem tylko nakryciem, podtrzymywanem nielicznymi słupami. Chodziło bowiem o to, ażeby pozostało jak najmniej materiału do wysadzenia w powietrze, w skutek czego maximum grubości nakrycia ustanowiono na 1 m, głębokość zaś tunelu unormowano odpowiednio do ukształtowania dna morskiego, które za pośrednictwem 22 000 sondowań zostało w tem miejscu najszczegółowiej zbadane.

Otwory świdrowe wykonane zostały za pomocą maszyn świdrowych o ściskaniem powietrza, przyplływająca ustawicznie woda oddalana była za pomocą dwóch pomp parowych, które silnym strumieniem wyrzucały ją po za obręb tamy. Materiał pochodzący z rozsadzeń odprowadzano kolejami górniczemi do szybu centralnego i wydobywano ztąd za pomocą silnej dźwigni obrotowej. Na skraju szybu znajdował się dom maszynowy, kotły i pompy do ściskania powietrza oraz maszyna do dźwigni obrotowej. Dla odprowadzania wody ustawiony był mniejszy kocioł na dnie szybu.

Wielkie to dzieło rozpoczęte w październiku 1869 roku, opóźniane przez lat kilka z powodu oszczędności kongresu amerykańskiego, ukończone nareszcie zostało w ciągu roku 1876. Dnia 24 września w 4462 otworach świdrowych w Hellgate znajdowało się 23 600 kgr. nitrogliceryny. Już dnia 21 rozpoczęto ostateczne przygotowania i usunięto pompy i narzędzia z podminowanego sklepu, a ten ostatni połączono z wodą zewnętrzną za pomocą szerokiej rury. W czasie przypływu rura napełniała się i woda płynęła dzień i noc dla zapelnienia otworów i sztolni; chciało tym sposobem zmniejszyć wstrząśnienie przy rozsadzeniu i przeszkodzić rozlatywaniu się odłamków nad wodą.

W Niedzielę po południu o godzinie 2 min 51, po trzecim wystrzale ostrzegającym, nastąpił wybuch. Nad rozsadzonym sklepieniem podniosła się biała spieniona ściana wodna obejmująca 6–10 000 m<sup>2</sup> i 18 do 25 m wysoka. Jednocześnie przebił się przez ścianę słup wodny zmieszany z dymem i odłamkami skał i drzewa i dał się słyszeć przytłumiony grzmot. Lekkie zaledwie wstrząśnienie ziemi dało się wtedy ucuć a brunatny pierścień wody przesunął się w coraz większych łukach po odnodze i okrył brzegi pianą. Po upływie pięciu minut miejsce niegdyś tak niebezpieczne napełniło się mnóstwem statków, wykonane zaś sondowania przekonały o pomyślnym rezultacie wybuchu.

W czasie wybuchu nie było żadnego wstrząśnienia, i ani jedno okno nie uległo rozbiciu, tylko od strony Astorii (przedmieścia N. Yorku leżącego na Long-Island), fala wodna wpadła blisko 75 m na ląd i zmyła częściowo okrycie ziemne zabudowania, w którym znajdował się przyrząd elektryczny do zapalenia naboju. W ogóle użyto do ostatniego rozsazzenia około 24 000 kgr. dynamitu i nitrogliceryny.

Roboty ciągnące się lat siedm kosztowały 1 700 000 dolarów. Kierował niemi generał inżynieri Newton przy pomocy inżyniera Stridinger'a i kapitana Mercur'a.

(Dingl. Pol. Journ. 1876. T. 222. Z. 2.)

**Wiercenie za pomocą świrdrów dyamentowych około Boehmisch-Brod,** (według: Zeitschrift des Oesterreich. Ingenieur u. Architekten Vereins, 1876. I) z rys.

Nad inżynier Franciszek Rziha, wynalazca żelaznych rusztowań tunelowych i autor najobszerniejszego dzieła o budowie tuneli, jakie posiada literatura techniczna, uznany powszechnie za największą dzisiaj powagę w tej specylności, miał na tygodniowym zgromadzeniu towarzystwa austriackich inżynierów i architektów dnia 7 listopada 1874 r. bardzo piękny wykład o historii świrdrów artezyjskich w ogóle, a w szczególności o najnowszej metodzie świrdrów dyamentowych, zastosowanej w Czechach po raz pierwszy około Boehmisch-Brod, (4 mile od Pragi) gdzie kosztem towarzystwa kolei państwowej zapuszczano głębokie otwory świrdrowe artezyjskie, w celu poszukiwania węgla kamiennego.

Postaramy się powtórzyć tu w krótkości opis tej roboty, o ile to jest możebnem bez pomocy szczegółowych rysunków, a pominiemy zupełnie historią rozwoju świrdrów artezyjskich

System zaznaczony polega na tem, że dyamenty wprawione w bardzo szybki ruch wirowy, pogłębiają świrdrowanie, spód którego bezustannie płócze woda. Woda ta wtłaczana przez pusty trzon świrdra z powierzchni ziemi, powraca na nią wzdłuż świrdrowej dziury, unosząc ze sobą miał wruszony przez dyamenty. Te ostatnie nie pogłębiają całej powierzchni otworu świrdrowania, ale tylko pierścień ze-

wewnętrzny: w skutek tego pozostaje rdzeń kamienny, który należy wydobywać częściowo na zewnątrz (Tab. 3, fig. 6).

Metoda ta jest zatem ulepszeniem systemu Fauvell'a. Teoretyczną oszczędność w porównaniu z jego postępowaniem wykazuje praca mechaniczna potrzebna do sproszkowania pozostałego rdzenia. Trzon świda musi być zatem pusty; składa się on z rur stalowych 1,90<sup>m</sup> długich, o 11<sup>mm</sup> wewnętrznej a 40<sup>mm</sup> zewnętrznej średnicy, zaopatrzonych starannie wyrobionymi nacięciami śrubowymi. Do połączenia służą stalowe rękawki z nacięciem wewnętrznym, 106<sup>mm</sup> długie o 57<sup>mm</sup> średnicy zewnętrznej. Sztuka kosztowała 10 złr.

Rękawki te zabezpieczają trzon od zniszczenia przez tarcie o ściany otworu świdrowego; trzon wykonywa bowiem do 300 obrotów na minutę, ale tarcie niszczy tylko rękawki—mniej kosztowne, niż kolana trzonu.

Do głębokości 1 600 stóp wymieniało się dziennie 5 do 20 a średnio po 12 rękawków.

Na koronie świda osadzono 10 czarnych brazylijskich dyamentów (są to zapewne tylko korundy). Największe z nich są wielkości ziarna grochu, a najmniejsze mają tylko  $\frac{1}{4}$  tej wielkości. Największe stoją najdalej od środka korony i wystają nieco po za jej obwód, aby rozszerzały otwór. Dyamenty osadzone są tak, że pierścienie opisane przez nie podczas obrotu świda, zachodzą nieco na siebie, w celu aby nie pozostawiały karbów na dnie otworu. Korona ma 4 żłobki, przez które wytryska gwałtownie woda wtłaczana pompą. Osadzanie dyamentów musi być wykonane nadzwyczaj starannie, bo od tego zależy powodzenie całej roboty, dla każdego więc dyamentu wykuwa się w stalowej dokładnie obtoczonej koronie świda odpowiednie łożysko, do którego dyament dokładnie przystaje i całkowicie w niem się ukrywa; największa jego powierzchnia wypada równo z powierzchnią korony, a najdrobniejsze miejsca puste pod nim pozostałe wypełnia się blaszkami miedzi. Nakoniec, za pomocą dłuta i młotka robotnik przykuwa ze wszystkich stron do dyamentu stal, która w końcu pokrywa go zupełnie, tak że na powierzchni korony widać tylko gruczoł. W skutek tego kucia miedź wypełnia dokładnie miejsca puste, a łożysko dyamentu silnie się zasklepia o tyle, że dyament siedzi jak ząb w szczęce. Przy rozpoczęciu świdrowania obcierają się najprzód stalowe powierzchnie gruczołów a następnie zaczynają działać dyamenty i ścierają się razem z powierzchnią korony. Jeżeli dyament wypadnie z korony, natenczas wycina on w rdzeniu gwint tak czysty i ostry, jaki widzieć można zaledwie na najlepszej szrubie.

Cena jednego dyamentu wynosi 20 do 50 złr. a na 1 700 stóp otworu świdrowego zużyto ich lub zgubiono 120 sztuk.

Do miększych pokładów wystarcza korona stalowa zębata, ale do gliny nie można jej zastosować, bo otwory dla wody wkrótce się zatykają, dla tego też nadinżynier Schröckenstein obmyślił do gliny osobny świder przedstawiony na figurze 7.

Na końcu trzonu znajduje się tak zwana *pochwa rdzenna* (das Kernrohr) t. j. szersza rura 15 do 20 stóp długa, w której mieści się rdzeń otworu świdrowego; rdzeń ten w skutek wstrząśnięć trzonu łamie się na części, długość których nie dochodzi zwykle 7 stóp, a wewnętrzny wyskok korony świda zatrzymuje te części jak'to wskazuje rysunek i pozwala łatwo wyciągnąć je wraz z trzonem, gdy cała pochwa jest napełniona odłamami rdzenia.

Jak przy innych metodach tak i przy tej, trzon nie powinien opierać się na spodzie otworu całym swym ciężarem. W tym celu umieszczone są na rusztowaniu przeciwwagi, które można dowolnie powiększać i dojść do tego, że trzon lekko tylko ciśnie na spód otworu. Mechanizmu, który obraca trzon, nie możemy tu opisać bez pomocy rysunku.

W zlepieńcu (konglomeracie) kwarcowym świdrowanie postępowало 2 cm, w twardym piaskowcu 2,6 cm a w twardym łupku 3,8 cm na minutę. Szybkość postępu roboty ocenić można z następujących danych:

10 lipca	1874 roku	początek roboty
31 „	„ „	313 stóp 6 cali
15 sierpnia	„ „	563 „ 2 „
31 „	„ „	748 „ 11 „
15 września	„ „	1 058 „ 8 „
30 „	„ „	1 206 „ 0 „
15 października	„ „	1 517 „ 8 „
28 „	„ „	1 703 „ 4 „
4 listopada	„ „	1 860 „ 0 „

W tym peryodzie świdrowano średnio 15,6 dziennie, a po odciągnięciu dni straconych na przygotowanie maszyneryi wypada nawet 22,8 stóp dziennie.

23 stycznia 1875 r. osiągnięto 2 207 st. i 4 cale głębokości, lecz pożar wieży roboczej i innych budynków wstrzymał robotę i zniszczył maszyny poruszające; - obecnie rozpoczęto znowu robotę i ma ona być doprowadzoną tylko do głębokości 2 400 stóp. Do głębokości 2 207 stóp, koszta wynosiły 111 000 zlr; są zatem bardzo wysokie.

Systemowi temu przyznać należy następujące zalety:

1. Nadzwyczajną szybkość świdrowania.
2. Uszkodzenia przyrządu rzadko się trafiają, ponieważ dawne uderzenia świdra są usunięte.
3. Nie jesteśmy narażeni na uwięzienie świdra, jak się to przytrafia przy użyciu świdrów bijących dłutowych.
4. Otwór świdrowy może być bardzo wązki i lepiej zachowuje swój kształt niż szeroki.
5. Wpuszczanie i wyciąganie rur z otworu świdrowego jest w skutek powyższych okoliczności i wielkiej gładkości ścian bardzo ułatwione.
6. Prąd wody pozwala w każdej chwili wypłókać otwór a nadto ułatwia pracę.
7. Ponieważ trzon jest pusty, a zatem w razie złamania się tegoż, łatwo wydobyć część odłamana za pomocą świdra stożkowego.
8. W razie potrzeby można łatwo rozszerzyć otwór, używając szerszego świdra i w ten sposób wydobyć części odłamane, gdy już inne środki okazały się bezskuteczne.

9. Największą zaletą jest rdzeń, na którym widzimy wszystkie przebite warstwy i gdzie możemy badać wszelkie ich własności pod względem geologicznym, mineralogicznym i chemicznym.

Natomiast postępowanie to ma następujące niedostatki:

1. Jest przynajmniej dwa razy droższem od dawnych sposobów.
2. Przy przejściu z miękkiego pokładu do twardego, woda wymywa w pierwszym jamę i sprowadza zapadanie się materjału.

3. Jeżeli w powyższym przypadku pokład twardy jest gładki i mocno pochylony, to otwór świdrowy zbacza a pochwa rdzenna rzuca się w bok, ponieważ brak jej ścisłego kierowania i może się złamać.

4. Jeżeli kruchość pokładu wymaga natychmiastowego wsuwania rur do świdrowania, a więc już podczas dalszej roboty, napotykamy tu wielkie trudności, które jednak będą pokonane, gdy obmyślony będzie praktyczny świder rozszerzający<sup>1)</sup> (Erweiterungsbohrer) lub zdecydowanym zostanie stopniowe zwięzanie świdrowania, przy pozostawieniu w każdym stopniu u spodu rury, korony świdrowej uważanej za straconą.

Wiadomości o powyższej metodzie wiercenia znaleźć można w następujących pismach:

— Zeitschrift für Berg-Hütten und Salinenwesen (1873) wypracowania pp. Bluhme i Broja.

— Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen (1874)— autor Jarolimek.

— Mittheilungen des Boehmischen Ingenieur — und Architekten-Vereins (1875)—prof. Bukowsky.

— Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der K. K. Bergakademien zu Leoben und Pribram (1875), — inżynier Reich.

— Zeitschrift des Berg — u. Hüttenmännischen Vereins für Kärnten (1875) inżynier J. Noth. i prof. Rochelt.

— Zeitschrift Berggeist 1875 N. 95 — inżynier H. Ott.

Dwa ostatnie źródła są najważniejsze.

J. R.

### Górnictwo.

**Drzwi zamykające się samodzielnie w podszybiu,** (Selbstthätiger Schachtverschluss in den Füllörten). z rys. (Tab. III, fig. 1 - 5).

Do najniebezpieczniejszych miejsc w kopalniach zaliczyć można śmiało tak zwane podszybie, t. j. miejsce przecięcia szybu wyciągowego z chodnikiem, gdzie (szczególnie w tych kopalniach, z których wyciągane bywają większe ilości ciał kopalnych) robotnicy zatrudnieni są czasem dniem i nocą tuż obok szybu. Nie dziw więc, że częstokroć zatrudniony w podszybiu górnik, przez wpadnięcie do szybu okropną śmiercią mozołne swe życie zakończy; bardzo często zdarza się że górnik zabląka się w to miejsce gdy mu światło przypadkowo zgaśnie i z powodu swej własnej albo też swego kolegi niebaczności, ginie on w szybie, a kości takiego nieboszczyka są w takim razie tak potłuczone, że w worku z głębi szybu wyciągane być muszą.

Opisanie przyrządów mających na celu obronę górnika przed owem niebezpieczeństwem, jest właśnie celem niniejszej wzmianki, wywołanej głównie tą okolicznością, że w skutek zawezwania starostw górniczych w Niemczech i Austrii, pojawiło się kilka pomysłów w tym kierunku.

Zbudowanie drzwi któreby oddzielały podszybie od szybu w ten sposób, ażeby górnik dostatecznie był zabezpieczony od wpadnięcia do szybu, nie jest łatwym zadaniem, niedosć tu bowiem umieścić zaporę albo drzwi, któreby ręką ludzką zamykane albo otwierane być mogły: jako główny warunek postawiono ten szczegół, ażeby zamykanie i otwieranie tych drzwi uskuteczniać było mogło samodzielnie, bez pomocy ludzkiej.

1) Świder, który wierci szerzej, niż otwór, przez który można go przesunąć.

Praktyka górnicza dołączyła jeszcze inne do tego warunki, a mianowicie: aby drzwi tego rodzaju były proste, nie zajmowały niepotrzebnie wiele miejsca, aby nie zawadzały odbywanym tamże robotom i wreszcie ażeby były trwałe i tanie.

Z pomiędzy licznych pomysłów tego rodzaju zaznaczam tu tylko trzy odmiany samodzielnie zamykających się drzwi, które są już w użyciu, a więc odpowiadają po części wyżej wymienionym warunkom.

1. Drzwi zamykające się samodzielnie według pomysłu p. Trülzsch'a dla szybu „Oppel“ w kopalni węgla „Zankeroda“ w Saksonii. Skład tych drzwi uwidocznia rzut poziomy (fig. 1, Tab. III) i widok z boku (fig. 2).

Na osi  $ch$ , do których przyczepione są stale drzwi  $A$  i  $A'$  złożone z sztab żelaznych, zaklinowane są także wycinki zębate  $B$  i  $B'$ . Suwaki  $C$  i  $C'$  ze sztabowego żelaza częściowo zazębione, chodzą w odpowiednich kierownikach umocowanych z jednej strony na słupach w podszybiu, z drugiej zaś strony na słupach  $F$  i  $F'$ , stojących na wyprawie szybowej. Na tychże suwakach umocowane są za pomocą macie  $H$  i  $H'$  walce  $G$  i  $G'$  wystające do szybu. Po obydwóch bokach szali wyciągowej umocowane są kierowniki  $K$  i  $K'$ , kształtu przedstawionego na fig. 2; za pomocą tychże kierowników i walców  $G$  szala szybowa otwiera i zamyka drzwi samodzielnie, a to w sposób następujący:

Spuszczona do szybu i kierowana łaćmi  $L$ ,  $L'$  szala obejmuje w pewnej wysokości na podszybiu kierownikami  $K$  i  $K'$ , walce  $G$  i  $G'$  i w skutek swego ruchu, który przebyć musi aż do dojścia do pokładu podszybia, (czyli długość  $m$ ,  $n$ , na fig. 2) przesuwa je wraz ze suwakami  $C$  i  $C'$  w kierunku oznaczonym na fig. 1 strzałką o długość  $m$ ,  $r$  (fig. 2). Żeby suwaków  $C$  i  $C'$  obracać podczas tego ruchu wycinki  $B$  i  $B'$  i otwierają tym sposobem oboje drzwi.

Jak długo szala zostaje w podszybiu w spoczynku—drzwi stoją otworem.

Łatwo pojąć, że w chwili, gdy szala opuszcza podszybie, drzwi się zamykają znowu w podobny sposób.

Jeżeli wyciąganie ma nastąpić z niższego poziomu, wtedy w wyższym poziomie odejmuje się walce  $G$  i  $G'$  przez odśrubowanie macie  $H$  i  $H'$ , a szala przechodzić może przez tenże poziom, nie naruszając drzwi.

2. Drzwi zamykające się samodzielnie według pomysłu p. A. Godka inżyniera górniczego w Michałkowicach, przedstawia fig. 3 w rzucie poziomym, fig. 4 w widoku frontowym i fig. 5 w widoku bocznym, w  $\frac{1}{16}$  naturalnej wielkości.

Na czworograniastym trzonie żelaznym  $A$ , który stojąc w panewkach  $B$  i  $B'$  około swej osi obracać się może, umieszczona jest nasada  $C$  z palcem  $D$  wystającym w stronę szybu; przyczepiony do niej łańcuch  $E$  przechodzi przez krążki  $F$ ,  $G$ ,  $H$  i jest swym drugim końcem przymocowany do drzwi  $K$  w punkcie  $I$ .

Spuszczona do szybu szala, dochodzi na wysokości jednego metra nad podłogą podszybia do palca  $D$ , w dalszym swym biegu przygniata go dolną krawędzią swoją i przez ciągnięcie łańcuchem  $E$  otwiera drzwi  $K$ .

Na osi drzwi  $K$  zaklinowany jest u dołu drążek  $L$ , połączony prętem  $M$  z drążkiem  $N$  na osi drugiej połowy drzwi, które też równocześnie z drzwiami  $K$  otworzyć się muszą, jak to zresztą uwidocznione jest na fig. 3 za pomocą linii przerywanych. Drzwi stoją otworem, dopóki szala spoczywa w podszybiu.

Gdy szala pociągana w górę opuszcza podszybie, natenczas sprężyna  $Q$  przygniata drzwi  $K$  i zamyka je; równocześnie w skutek wyżej opisanego połączenia, drugie drzwi zamykają się także, a nasada  $C$  wraz z palcem  $D$  podnosi się za pomocą łańcucha  $E$  do pierwotnego położenia. Jeżeli wyciąganie nastą-

pić ma z niższego poziomu kopalni, to w wyższym poziomie podstawka szali szybowej *P* musi być wciągnięta, aby szala mogła wolno ów poziom mijać; tak samo i palec *D* nie może wystawać w stronę szybu. W tym celu drążek podstawki szybowej *S* połączony jest z drążkiem *T*, u spodu trzonu *A* umocowanym; w skutek wciągnięcia podstawki *P*, trzon *A* obraca się około swej osi, a z nią i palec *D* cofa się w położenie liniami przerywanymi na fig. 3 i fig. 5 oznaczone, a szala szybowa może tym sposobem bez przeszkody mijać owo podszybie.

Konstrukcyja ta, jest już z tej przyczyny od poprzedniej praktyczniejszą, że jednym poruszeniem drążka *S*, kieruje się podstawką szybową *P*, na której osiada szala i palec *D* i to poruszeniem, które przy zmianie poziomu przy wyciąganiu, bezwarunkowo skutecznie być musi.

Tego rodzaju drzwi są już od pół roku zastosowane w kopalni węgla kamiennego w Michalkowicach w szóstym podszybiu szybu Michała, własności kolei północnej cesarza Ferdynanda i okazały się dotychczas odpowiednie warunkom.

3 Drzwi otwierające się samodzielnie według pomysłu p. maszynisty Błacha w Morawskiej Ostrawie, przy kopalni węgla hrabiego Wilczka.

Konstrukcyja tych drzwi polega na tem, że spuszczone podobnie jak w poprzednim przykładzie szala, przygniata palec wystający w stronę szybu. Przyczepiony do palca łańcuch podnosi w górę drzwi do niego przymocowane, które własnym ciężarem jak gilotyna, spadają na dół, gdy szala ciągniona do góry opuszcza podszybie.

Przy zmianie poziomu podczas wydobywania, robotnik odsuwa palec na bok, aby klatka swobodnie mogła mijać podszybie. Przy tej konstrukcyi potrzebną jest znaczna wysokość w podszybiu, żeby drzwi do góry wyciągnięte być mogły.

Samo przez się rozumie się, że opisane drzwi i na powierzchni, nad szalami zastosowane być mogą.

Opisując powyższe pomysły, broniące górnika przed niebezpieczeństwem jakim jest otoczony pracując w podszybiu, mam na celu zwrócić uwagę na tego rodzaju przyrządy, aby coś jeszcze doskonalszego i praktyczniejszego obmyślone być mogło.

Morawska Ostrawa.

W. Schrott,  
inżynier górnicy.

## Hutnictwo.

**Sposób odzyskania oyny z odpadków blachy pobielanej.** Przyrząd potrzebny do tego procesu składa się z naczynia z blachy żelaznej kotłowej, mającego 1,20 m szerokości, 1,80 m długości i 4,80 m głębokości z dnem okrągłym. Naczynie to napełnione jest roztworem soli kuchennej, do którego dodaje się pewną ilość sody kaustycznej, w celu nadania mu jeszcze większej alkaliczności. Roztwór utrzymuje się w stanie wrzącym za pomocą węzownicy, przez którą przechodzi strumień pary. Ponad tem naczyniem i w kierunku długości znajduje się wał żelazny, na którym umieszczone są dwa bloczki a na każdym zawieszona są łańcuszki bez końca, dochodzące prawie do dna naczynia. Do tych łańcuszków przymocowują się pręciki żelazne, mające 1,50 m długości w odstępach 30 cm jeden od drugiego. Na pręcikach, które powinny być ustawione poziomo, umieszczają się odpadki blachy pobielanej, wszakże w taki sposób aby nie zachodziły jedne na drugie, poczem wał główny wprowadza się w wolny ruch obrotowy.

Jednocześnie należy połączyć biegun dodatni silnej maszyny elektro-magnetycznej z głównym wałem, tak aby prąd elektryczny przechodził przez łańcuszki, prętki i kawalki blachy białej do kotła, który jest połączony z biegunem ujemnym. Podczas tego działania cyna oddziela się i spada na dno naczynia w kształcie drobnego proszku krystalicznego. Cynę tym sposobem otrzymaną, należy tylko stopić, aby otrzymać ją w większych bryłach; jest ona tak dobrą, jak cyna otrzymana wprost z rudy. Należyta prędkość łańcuszków powinna być tak uregulowaną, aby odpadki blachy wychodzące na wierzch z roztworu, zupełnie były pozabawione cyny i mogły być zastąpione świeżymi. Żelazo wcale nie jest uszkodzone a czas, przez jaki blacha biała pozostaje w roztworze, wynosi około 15 minut.

Maszyna elektro-magnetyczna potrzebna do tego procesu powinna być mniej więcej o sile 5 koni, aby mogła rozgrzać do czerwoności sztabik żelazny o 12 mm średnicy lub stopić pręt żelazny 9 mm.

W ciągu 10 godzin, przy pomocy 3 lub 4 chłopców, można przerobić 680 kgr odpadków blachy pobielanej, przyczem otrzymuje się z każdej tonny 36,24 kgr cyny i 869,76 kgr odpadków blachy żelaznej.

### Materyały budowlane.

**Piec kanałowy Bocka do wypalania cegły.** Jednym z najlepszych pieców do wypalania cegły, jest niezapreczenie piec kanałowy p. O. Bock'a inż z Brunzswiku. Zamierzając w jednym z następných zeszytów Przegl. Techn. podać bardziej wyczerpujący rozbiór tego pieca, ograniczamy się na tem miejscu ogólnym jego opisem, kładąc główny nacisk na ekonomiczną stronę wypalania cegły w piecu Bock'a, a to według wskazówek zebranych w Heinrichshofie pod Kołobrzegiem (Prusy) przez jednego z budowniczych warszawskich.

Piec ten składa się długiego kanału muranego w końcu którego znajduje się komin. Cegła układa się na wózkach urządzonych w taki sposób, że dolne krawędzie bocznych ich ścian nurzają się w rynnach napełnionych piaskiem, przez co cały kanał dzieli się na dwie połowy: górną nad platformami wózków i dolną pod platformami. Palenisko jest w środku; zasila się ono i reguluje przez szczelnie zamknięte otwory umieszczone w górze w tym porządku, że jeden otwór przypada zawsze w środku wózka a drugi (właściwy ogrzewalny) między 2 wózkami. Za pomocą mocnej śruby działającej na wózek ostatni, wózki posuwają się od strony kominą; cegła najprzód schnie, następnie wypala się, a w końcu kanału stygnie, s otykając zimne powietrze które wchodzi od strony kominą, idzie pod wózkami i z powrotem nad wózkami ku kominowi. W drugim końcu pieca znajdują się szczelnie zamknięte drzwi, które otwierają się na 10 do 12 minut w czasie wyładowywania nadchodzącego wózka.

Obsługa wymaga 3 ludzi: palacza i 2 robotników do ładowania, wsuwania i wyładowania wózków. Koszt wypalenia 1000 cegieł wynosił według ścisłego obliczenia fabrykanta 1½ marki (ok. 50 kop). Na 150 000 ceg. było najwięcej 2000 bladeo wypalonych. Pomimo iż wypalenie 1 wózka trwa tylko godzinę, wszystkie prawie cegły były dobrze wypalone i dźwięczne. Na 1000 ceg wychodzi max 2 cntr węgla, w zwykłych zaś cegielniach przynajmniej ½ sąż. sześć. drzewa. Ogień utrzymuje się stale w jednym miejscu, rozpalone ściany nie ulegają oziębieniu przy wydobywaniu cegieł, co usuwa potrzebę ciągłego naprawiania wynikającą w innych cegielniach ze znacznej różnicy temperatury. Koszta budowy pieca Bock'a przy jednakowej wytwórczości, wynoszą tylko ¼ kosztów budowy pieca pierścieniowego.

## Cukrownictwo.

**Wpływ asparaginy na oznaczenia sacharometryczne cukru w sokach buraczanych,** podług p. Champion'a i Pellet'a

Według Bourhardat'a asparagina w roztworze amoniakalnym odchyła płaszczyznę polaryzacyjną o  $11^{\circ} 18'$ . Z doświadczeń pp. Champion'a i Pellet'a okazuje się, że asparagina w roztworze wodnym <sup>1)</sup>, przy żółtem świetle, zwraca płaszczyznę polaryzacyjną o  $6^{\circ} 14'$ . Jeżeli zaś roztwór wody zawiera  $10\%$  amoniaku, w stosunku do swej objętości, to wówczas zboczenie wynosi  $-10^{\circ} 41'$  przyczem wzmiankowani badacze dostrzegli, że zboczenie wzrasta z ilością amoniaku.

Obliczywszy zboczenie asparaginy w roztworze amoniakalnym ( $10\%$ ) przy białem świetle, w stosunku do siły polaryzacyjnej cukru  $\frac{+73,80}{+67,88}$  znajdziemy  $-11^{\circ} 23'$ .

Różnica między wynikiem ostatnich doświadczeń, a doświadczeniami Bourhardat'a, pochodzi z pewnością z powodu rozmaitego nasycenia roztworów amoniakalnych. Pasteur i Dubrunfaut zauważyli, że kwasy mineralne dodane do wodnego roztworu asparaginy, zmieniają jej pierwotne własności optyczne. I tak, roztwór asparaginy zawierający  $10\%$  kwasu solnego, odchyła płaszczyznę polaryzacyjną przy żółtem świetle o  $+37^{\circ} 27'$ . Dubrunfaut mniema, że buraki zawierają mogą ilość asparaginy wynoszącą od 2 do 3% wagi tychże. Po rozpuszczeniu w soku buraczanym pewnej ilości asparaginy, po dodaniu zasadowego octanu ołowiu i przefiltrowaniu, tenże sok polaryzuje +, pomimo alkalicznej reakcyi, jak taka sama ilość soku z zasadowym octanem ołowiu bez asparaginy

Sok buraczany pokazuje . . . . .	9,58 % cukru
„ „ + 2 gr. asparaginy . . . . .	10,13 % „
Różnica . . . . .	0,55 %

Przy dalszych doświadczeniach nad optycznymi własnościami asparaginy PP. Champion i Pellet znaleźli, że przy dodaniu dostatecznej ilości kwasu octowego ( $10\%$ ), asparagina traci własność polaryzacyjną. Na tej to własności opierają oni ilościowe oznaczenie asparaginy w sokach buraczanych.

Oznaczenie cukru w sokach buraczanych za pomocą polarymetru, z powodu wyżej wymienionych własności optycznych asparaginy, wypada cokolwiek za wysoko, a różnica zachodząca przy oznaczeniach cukru przed i po dodaniu kwasu octowego, dojść może aż do  $0,70\%$ . Ilość dodawanego kwasu octowego, musi na każde  $100 \text{ cm}^3$  soku wynosić  $10 \text{ cm}^3$  kwasu  $8^{\circ} 0,70^{\circ} (B)$ . Po dłuższem leżeniu buraki tracą zupełnie asparaginę <sup>2)</sup> według twierdzenia p. Ch. i P. Melas tak z buraków jak i z trzciny cukrowej wykazuje często obecność asparaginy, co dowodzi, że wolna zasada znajdująca się w sokach, przy zgęszczaniu tychże nie jest w stanie rozłożenia całej ilości asparaginy.

<sup>1)</sup> Sachs podaje, że rozpuszczalność asparaginy w wodzie wynosi  $1,72\%$ ; podług Champion'a i Pellet'a  $1,66\%$ .

<sup>2)</sup> Na tę własność buraków, zwracał już w r. 1866 uwagę Dr. C. Scheibler, w rozprawie: Ueber das Vorkommen des Asparagin und der Asparaginsäure in den Rüben. Zeitschr. d. Vereins f. d. Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reichs. Jahrg. 1866. str. 223.

Rozcieńczony melas i 10 cm<sup>3</sup> zasad. oct. ołowiu = 2,88% cukru.

„ „ „ „ i 10 cm<sup>3</sup> kw. octow. = 2,79% „

0,09%

Jeżeli melas zawiera 50% cukru, to błąd wynosi  $\frac{3,1}{100} \cdot 50 = 1,5$  gr.

Rozcieńczony tak samo melas po dodaniu 20 cm<sup>3</sup> octanu ołowiu . . . 3,02%.

„ „ „ „ 40 cm<sup>3</sup> „ „ . . . 3,19%.

Dowodzi to, że wolna zasada w obecności asparaginy ma wielki wpływ na zboczenie płaszczyzny polaryzacyjnej.

*Oznaczenie ilościowe asparaginy.*

Sok buraczany który na polarymetrze Laurent'a pokazuje zboczenie . . . 300°,

za dodaniem 10 cm<sup>3</sup> kwasu octowego odchyła . . . . . 283°.

W 100 cm<sup>3</sup> soku w którym rozpuszczono 2 gr asparaginy, następuje zboczenie 325°.

Z tego wypada, że:

1) Różnica zboczeń między normalnym sokiem a sokiem do którego dodano asparaginy wynosi 25°, które odpowiadają 2 gr. asparaginy.

2) Różnica między zboczeniem pierwotnego soku bez dodania kwasu octowego i po dodaniu tegoż wynosi 17°. Ułożywszy proporcją  $25 : 2 = 17 : x$  wypada  $x = 1,36$  gr asparaginy w 100 cm<sup>3</sup> soku.

Przez zrobione bezpośrednio doświadczenia przekonali się pp. Champion i Pellet, że soki buraczane, które zawierają ilość asparaginy mniejszą lub równą 3%, za dodaniem 10 cm<sup>3</sup> zasadowego octanu ołowiu (34° Beaumé) wykazują zboczenia płaszczyzny polaryzacyjnej. proporcjonalne do ilości asparaginy.

(Comptes rendus 1876. F. 82. str. 819).

# KRONIKA BIEŻĄCA.

## Gospodarstwo przemysłowe.

**Wystawa pracy kobiecej.** Muzeum przemysłu i rolnictwa w Warszawie urządza w połowie października r. b. w lokalu swym (plac Krasiński Nr. 3) Wystawę czasową wszelkich przedmiotów wyrabianych w kraju naszym przez kobiety.

## Wykształcenie techniczne.

**Instytut Technologiczny w Charkowie** ma być otwarty z początkiem nowego roku szkolnego. Budowle są już na ukończeniu.

**Szkoła polytechniczna w Berlinie.** Akademia budownictwa i akademie przemysłowa w Berlinie mają być stanowczo połączone i utworzyć „Szkołę Polytechniczną.“ Ministerium wybrało już plac na budowę gmachu i zajęte jest obecnie wykończeniem planów.

## Roboty miejskie.

**Drogi konno-żelazne w Warszawie.** Służba inżynierska m. Warszawy sporządziła już warunki obowiązywać mające przedsiębiorstwo, któreby się podjęło budowy dróg konno-żelaznych. Ogólna długość wynosić ma 20 wiorst i obejmować następujące linie:

1) Od rogatek Mokotowskich alejami i Bagatelą, Belwederską i Ujazdowską przez plac Ś-go Aleksandra, Nowym-Światem Krakowskiem-Przedmieściem, ulicami: Podwalem, Wązką, przez pl. Krasiński, Sto-Jerską, Nalewkami, Muranowską i Dziką do rog. Powązkowskich i dalej po za rog. do cmentarza Powązkowskiego.

2) Z placu Teatralnego ul. Bielańską i Nalewkami do połączenia się przy Ś-to-Jerskiej z poprzedzającą linią.

3) Z placu Teatralnego Senatorską, przez pl. Bankowy, Przechodnią, przez pl. za Żelazną-Bramą, Skórzaną, Grzybowską, Graniczną, Twardą i Srebrną do stacyi towarowej dr. żel. Warsz.-Wied.

4) Od Bielańskiej przez Tłomackie i Leszno ul. Żelazną i Chłodną do rog. Wolskich i dalej do granicy miasta.

5) Od Krakowskiego-Przedmieścia, Królewską i Marszałkowską do rog. Mokotowskich z odnogą przez dalszą część Królewskiej do Twardej.

6) Z placu Zamkowego na Pragę do rog. Moskiewskich, Wileńskich i Petersburskich z odnogami do stacyj dróg żelaznych.

Po 40 latach cała sieć dróg konnych przechodzi wraz ze wszystkimi zabudowaniami bezpłatnie na własność miasta. Kapitał zakładowy na to przedsiębiorstwo ma

być utworzony przez oddzielne Towarzystwo sposobem udziałowym. Magistrat przyjmuje uczestnictwo w Towarzystwie i bierze udział na sumę wynoszącą  $\frac{1}{10}$  część całego kapitału zakładowego. Przedsiębiorca ma opłacać rocznie na rzecz miasta pewien procent od dochodu czystego — a wysokość tego procentu ma być właśnie przedmiotem licytacji.

Koleje mają być ułożone w dwa tory, z wyjątkiem tylko ulic zupełnie wąskich, na których mogą być pojedyncze. Wagony mają być małe, jednokonne z przedziałami 1-ej i 2-ej klasy.

### Drogi żelazne.

**Hamulce.** Na drodze Północno-Brytańskiej odbywały się przed niedawnym czasem próby z hamulcami automatycznymi Westinghouse'a i ciąglymi pneumatycznymi Smith'a.

Przegląd Techniczny poda wkrótce obszerniejsze sprawozdanie z tych prób, które stwierdziły poprzednie spostrzeżenia i w skutek których dyrekcya wzmiankowanej drogi postanowiła zastosować hamulec Westinghouse'a do wszystkich pociągów osobowych. Hamulce te są także w użyciu na dr. ż. „Mitland Railway.“

**Wagony Pullman'a.** Z okoliczności wypadku na dr. żel. pod Sheffield'em, który pociągnął za sobą małe stosunkowo uszkodzenia, komisarz rządowy kap. Tyler oświadczył, że podróż w wagonach Pullman'a z powodu mocnej ich budowy, jest bez żadnej wątpliwości bezpieczniejszą, niż w zwykłych wagonach europejskich.

### Budownictwo lądowe i wodne

**Kanał morza Północnego (Nordzee) w Holandyi.** Kanał ten łączący Amsterdam bezpośrednio z morzem Północnem, został otwarty dnia 1 października r. z. po 11 latach pracy. Kanał ten zastąpić ma stary kanał Północny, który okazał się niedogodnym z powodu znacznie większego zanurzania się obecnie budowanych statków, oraz trudności, jakim podlegała żegluga na tym kanale w porze zimowej. Kanał morza Północnego przekopany w najwyższym miejscu półwyspu jest znacznie krótszym a przytem dostępnym dla największych statków pancernych. Ma on 27<sup>m</sup> szerokości u dna, 7<sup>m</sup> głębokości i 55<sup>m</sup> na powierzchni wody. Wykopaną ziemię odrzucono na bok i zyskano tym sposobem znaczną przestrzeń ziemi zdatnej do uprawy. Szluzy kanałowe w Schellingwoude są wolne, gdyż kompania nie uzyskała prawa pobierania opłaty. W Velsen (nad m. Północnem) droga żelazna prowadząca z Helder przechodzi ponad kanałem po moście obrotowym, stanowiącym również znakomite dzieło sztuki; most ten obraca się na trzpieniu stalowym a dwóch ludzi może dokonać tej pracy w ciągu trzech minut. O 1100<sup>m</sup> od brzegu zbudowano dwie szluzy morskie; większa z nich ma 120<sup>m</sup> długości i może pomieścić największe statki. Po za linią wzgórz piaszczystych są dwie groble wysunięte na 1200<sup>m</sup> o podstawach ze sztucznych kamieni betonowych.

### Paliwo.

**Próby węgla kamiennego z kopalni „Feliks.“** W d. 10 i 11 grudnia r. z. odbyły się na dr. ż. Warsz.-Terespolskiej próby dotyczące wartości opałowej węgla kamiennego z kopalni krajowej „Feliks“ pochodzącego, a użytego do opalania parowozów tejże drogi. Doświadczenia te wykazały, że węgla z kop. „Feliks“ wyszło o 13% więcej w porównaniu do używanego dotąd na dr. żel. Warsz.-Teresp. wę-

gła szlząkiego z kop. „Koenigsgrube;“ innymi słowy: w danym czasie wyszło 100 korcy węgla z kop. „Koenigsgrube;“ i 113 korcy węgla z kopalni „Feliks.“

### Hutnictwo.

**Żelazo jednorodne.** Na giełdzie żelaznej w obw. Cleveland'skim zwracała ogólną uwagę wystawa t. zw. *jednorodnego żelaza*, wyrobionego ze zwykłej surowizny Cleveland'skiej N<sup>o</sup> IV w piecu pudlowym obrotowym Dauks'a. Według ogólnego zdania, okazy szyn i żelaza sztabowego różnych wymiarów są znacznie lepsze, niż wszystko co było dotychczas zrobionem z żelaza Cleveland'skiego. Gatunek tych okazów odpowiadał zupełnie stopniowi „best best“ (najlepszy). Fabrykanci tych okazów zastosowali pierwsi postępowanie Dauks'a na większą skalę i zajmowali się od lat kilku jego ulepszeniem. Szyny podczas wyrabiania ich nie były układane w peki. Co się zaś tyczy żelaza sztabowego, nabrano przekonania, że obecnie można z surowizny Cleveland'skiej robić tak dobre gatunki, jak wszędzie w Anglii.

### Słownictwo techniczne.

**Przyrząd vacuum.** Wielu z naszych współpracowników w dziale cukrownictwa uważa za stosowne utrzymanie dla przyrządu vacuum nazwy „aparat.“ Używanie tego wyrazu mającego w językach zachodnich tak obszerne znaczenie i odpowiadającego w zupełności naszemu wyrazowi „przyrząd,“ — jedynie w tem ograniczonym znaczeniu uważamy za niewłaściwe. Żadna gałąź techniki nie może uzurpować dla pewnego ściśle ograniczonego użytku nazwy ogólnej, — każdy bowiem przedmiot tak powinien być nazwany, aby nie wynikała ztąd żadna dwuznaczność. Wszakże naczynia dyfuzyjne są także aparatami do wysładzania krajanki, filtry — aparatami do odbarwiania i t. d. Jeśli mówimy „aparat“ a poprawniej „przyrząd,“ winniśmy koniecznie dodać, telegraficzny, osmozyjny, vacuum i t. p. Jeśli zaś w żargonie fabrycznym utarło się powyżej zaznaczone skrócenie, nie wynika ztąd, ażeby można je było przenieść do nauki i piśmiennictwa.



### Nekrologia.

— Inżynier **Władysław Wierzbowski** urodził się w 1825 r. w Łomży; po ukończeniu tamże w r. 1841 gimnazjum, zaczął w maju 1842 r. aplikacją przy inżynierze ówczesnej gubernii kieleckiej. W lipcu 1843 r. przeniesiony został na aplikacją do Zarządu komunikacyj a w r. 1844 pracował przy projekcie uszląwnienia Buga. W r. 1845 został konduktorem a w 1848 inżynierem, przyczem objął obowiązki rysownika i litografa Zarządu. W r. 1853 został pomocnikiem naczelnika sekcji a w 1863 naczelnikiem sekcji w tymże Zarządzie, gdzie zajmował się głównie opracowaniem referatów dotyczących robót wodnych. Umarł d. 1 września 1876 r.

Inżynier W. Wierzbowski należał do ludzi bardzo pracowitych a władając obcymi językami, odznaczał się wysoką znajomością literatury technicznej. Pisywał też bardzo wiele artykułów do Dziennika Polytechnicznego wydawanego przez braci Marczewskich i do Przeglądu Technicznego wydawanego w r. 1866/7. W liczbie tych jego prac zasługują na uwagę:

Nieco o własności publicznej, mianowicie rzecznej (Dz. Polyt. z r. 1861).

O oznaczeniu granic rzekom a w szczególności Wisle i wysokości stanu wody jakiby przyjąć wypadało do uszlawnienia tej rzeki (tamże).

Opis urządzanego w ostatnich czasach systemu kanałów ściekowych w Londynie (Prz. Techn. 1866).

Drogi żelazne boczne (tamże).

Opis sposobu oznaczania spólczynników młynków Woltmann'a i Baumgarten'a, użytych do spostrzeżeń nad przepływem wód w rzece Warcie i wypadki z takowych.

Opis zaopatrzenia wodą m. Londynu i nowych projektów z uwagami i krótkim poglądem na zadosyć uczynienie potrzebom w tym względzie m. Warszawy.

Oprócz tego pisywał do Gazety Polskiej sprawozdania z działu inżynierii i wydał w osobnej odbitce artykuł swój: O uszlawnieniu rz. Wisły.

Wraz z inżynierem Surzyckim zajmował się ważną pracą „Obliczenia prędkości Wisły w stanie zamarznięcia.“ Praca ta drukowaną była w wiadomościach technicznych jednego z dzienników paryżkich.

W obecnym Przeglądzie Techn. był referentem artykułów dotyczących budownictwa wodnego. Pozostawił po sobie najlepszą pamięć, jako dobry kolega, zdolny inżynier i wykształcony człowiek.

— Inżynier **Józef Falkowski** urodził się w r. 1820 w Radomiu. W roku 1837 ukończył w Warszawie w gimnazjum na Lesznie wydział techniczny, następnie zaś od listopada 1837 do 1839 r. chodził na kursy pedagogiczne i był jednocześnie dyktaryszem w Obserwatorium Warszawskiem. W r. 1840 przeszedł do Zarządu Komunikacyj, w r. 1842/3 pracował przy robotach wodnych w Kaliszu, w 1844 prowadził budowę bulwarku na Wiśle pod Włocławkiem, od roku zaś 1845 do września 1855 był inżynierem pow. Olkuskiego i Miechowskiego. W r. 1855 przeszedł na referenta do Zarządu Komunikacyj, z ką w r. 1859 przeznaczony był do budowy mostu stałego na Wiśle pod Warszawą, gdzie pozostawał do ukończenia robót. Następnie przeniósł się do Zarządu Komunikacyj, jako dyktarysz. Umarł w r. 1876.

Inżynier J. Falkowski wydał broszurę o próbach z cementami, jakie były używane przy budowie mostu stałego w Warszawie. Pozostawił w rękopiśmie tłumaczenie trzech tomów Mechaniki Weisbach'a z których Tom I wydał inżynier Bakka (nieżyjący). Inż. Falkowski tłumaczył także „Hydraulikę D'Aubuisson'a de Voisin“ i „O wapnie Wick'a,“ które to prace pozostały w rękopiśmie. Pozostawił także wiele prac niedokończonych a w tej liczbie oryginalną rozprawę o harmonii i związku kolorów.

# O DRABINACH RUCHOMYCH DO PRZEWOZU ROBOTNIKÓW W KOPALNIACH,

napisał  
**Tomasz Dangel**  
Inżynier,

W S T Ę P.

W dawnych czasach, kiedy nie znano jeszcze innych sposobów i kiedy kopalnie nie dochodziły do takich głębokości jak dzisiaj, górnicy schodzili do nich po drabinach stałych, pionowych lub pochylonych, prostych lub kręconych, które robione bywały z drzewa, żelaza, lub też z obu tych materiałów.

Nie mamy bynajmniej zamiaru opisywania na tem miejscu różnych systemów i rodzajów tych drabin, ani też rozbiegania szkodliwego wpływu, jaki one wywierały na robotników; każdy bowiem wie, jak dalece uciążliwym jest wejście po drabinie na małą wysokość—cóż dopiero, gdy się jest codziennie zmuszonym przy mozolnej pracy w kopalniach, wchodzić i wychodzić za pomocą drabin z głębokości często dość znacznych.

Ograniczymy się tylko na podaniu tablicy przedstawiającej wysilenia rąk, podczas wchodu człowieka po drabinie stałej i porównaniu tego wysilenia z siłą masykularną, rozwiniętą przez ręce człowieka w różnych latach życia jego.

*Wysilenia rąk podczas wchodu człowieka po drabinie stałej.*

Numer porządkowy	Pochylenie drabiny nad poziomem	Wysilenia wywarte na dynamometrze		UWAGI.
		przez dwie ręce	przez jedną rękę	
1	stopnie 90	kg. 90	kg. 39,0	Ciężar człowieka uważa się jako równy 74 kilogr.
2	85	46	32,1	
3	80	33	23,0	
4	79	19	10,9	
5	70	9	3,9	

Wysilenia jednorazowe (uważane na dynametrze Re-  
gnier'a) ludzi mających:

14	16	18	20	29	30	40 lat
47,9	63,9	79,2	84,3	88,7	89,9	87,0 kilogr <sup>1)</sup> .

odpowiadają ciężarom:

Z porównania tego widzimy, że górnicy wchodząc po drabinach N<sup>o</sup> 1, 2 i 3 zajmują położenie bardzo niewygodne i są zmuszeni do rozwijania przez czas dość długi siły muskularnej, która zanadto się zbliża do wysilenia maximum, jakie ręce są w stanie wyrzucić w najłagodniejszych warunkach. Zresztą wiadano już oddawna z praktyki, że drabina tworząca kąt 70<sup>o</sup> z płaszczyzną poziomą, przedstawia najwygodniejsze warunki, pod względem położenia środka ciężkości osób na niej się znajdujących, lubo dopiero p. Lambert <sup>2)</sup> dowiódł tej prawdy drogą doświadczeń bezpośrednich.

W kopalniach zagłębiających się nieco więcej, zastąpiono następnie drabiny stałe klatkami zaopatrzonemi w spadochrony i za pomocą lin spuszczano robotników do robót podziemnych. Nareszcie wynaleziono drabiny ruchome, znane we Francji i Belgii pod nazwiskiem „échelles mécaniques ou Warocquères,“ w Niemczech zaś pod nazwą „Fahrkünste,“ w Anglii nazywają się te przyrządy „man-engines.“

Te właśnie drabiny mamy zamiar w krótkości opisać. Stały się one dzisiaj przyrządami pierwszej potrzeby w zakładach kopalnianych. Niezbędność ta wynika z coraz większego zagłębiania się kopalń, jak również i z tego, że roboty kopalniane rozciągając się często bardzo daleko, biorą swój początek przy jednym i tym samym szybie. Już samo zagłębianie się kopalń i spuszczenie robotników za pomocą lin i klatek, zniosły oddawna używanie drabin stałych. Nie można bowiem wymagać od górnika, aby codziennie schodził i wychodził z głębokości 400 do 500 metrów za pomocą drabin stałych, co wymaga z jego strony znacznego wysilenia przynajmniej w przeciągu dwóch godzin, gdy obecnie ma do rozporządzenia swego przyrząd, za pomocą którego w kilka minut może być przewiezionym. Wszystkie też szyby zaopatrzone klatkami i spadochronami używają tych przyrządów do spuszczenia górników. Jednakowoż dla szybów bardzo czynnych, pociągnęło to za sobą zwiększenie pracy maszyny wyciągowej, której ta ostatnia nie zawsze mogła poddać. Im większe ma być wydobywanie, tem więcej trzeba będzie spuszczać robotników i tem samem maszyna spotrzebuje na to więcej czasu—tak, że z drugiej strony może nie wydażyć z wyciąganiem ciała kopalnego. Z tego względu daleko właściwiej jest mieć w kopalniach osobną maszynę, przeznaczoną wyłącznie do przewozu robotników.

<sup>1)</sup> Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles, 1847 str. 200.

<sup>2)</sup> Echelles d'un nouveau système, brochure de Mr. Lambert, aspirant des mines, wyd. w Mons 1848.

## I.

## Drabina ruchoma Harz'u.

Kopalnie Harz'u są jedne z najgłębszych w Europie, skutkiem czego tam właśnie najbardziej dała się uczuć niedostateczność i niedoskonałość drabin stałych do wjazdu i zjazdu. Wyłącznie młodzi i silni robotnicy zdolni byli pracować w tych kopalniach, albowiem oni tylko mogli po całodziennej mozolnej pracy znieść zmęczenie, jakie powoduje wydotanie się z głębokości 500 do 730 metrów za pomocą drabin stałych. Ztąd to pochodzi, że w Harz'u najwcześniej zaczęto myśleć i pracować nad ulepszeniami w sposobie przewożenia robotników.

W roku 1831 p. *Albert*, dyrektor kopalń tegoż okręgu, pierwszy podał swym inżynierom myśl szukania środków zapobiegających lub przynajmniej zmniejszających niedogodności połączone z drabinami stałymi. W dwa lata później, w r. 1833 p. *Dörr* z *Zellerfeldu*, wybudował w kopalni *Spiegelthalerhoffnung* opisaną poniżej maszynę, poruszaną za pomocą pewnej części siły koła wodnego. Była to pierwsza drabina ruchoma.

Przyrząd ten (fig. 1 Tab. IV) składał się z dwóch drabek pionowych  $g$  i  $g_1$ , które były utworzone przez łączenie po dwie, belek długości 7,70 metrów i przekroju  $0,10^m$  na  $0,14^m$  w taki sposób, że końce dwóch belek wypadły w środku trzeciej; połączenia te były wzmocnione obręczami żelaznymi. Takim sposobem przekrój jednej drabki był  $0,17$  na  $0,14$ , gdyż dla dokładniejszego połączenia ze sobą, belki były nacięte w grzebiu głęboki  $3^m$ . Dwie te drabki, długie około  $185^m$  były zawieszono pionowo obok siebie w odległości  $0,65^m$  na końcach dwóch wahadeł, które udzielały im ruch pionowy naprzód i wstecz w taki sposób, że kiedy jedna drabka opuszczała się, druga wznosiła się do góry.

W odległości mniej więcej  $40^m$  wmurowane były w szybie poprzeczne belki bezpieczeństwa, zmniejszające spadek drabki w razie zerwania się, do wysokości jednego tylko skoku maszyny. Skok ten, który wynosił w tym przypadku  $1,15^m$ , zwiększonym został w innych tego rodzaju maszynach, zbudowanych w następstwie do  $1,50^m$  —  $1,60^m$ .

Na całej długości tychże drabek, w odstępach oznaczonych przez podwójną odległość kolejnego ruchu, umocowane były stopnie, złożone z deski opartej na dwóch żelaznych ramionach. Rękojeści również żelazne, umocowane były do drabek na wysokości  $1,65^m$  nad stopniami, t. j. tak, aby robotnik średniego wzrostu mając nogę na stopniu mógł chwycić za rękojeść bez żadnego wysilenia. Za pomocą wałków frykcyjnych  $r$  poruszenia były uprzedzane, drabki zaś utrzymywane w kierunku pionowym.

Szyb podzielonym był na całej swej długości na piętra 10 do 15 metrów wysokie, przez podłogi  $b$  służące do spoczynku, oddalone od siebie o tyle, ażeby odpowiadały równocześnie ró-

żnym stacyom zaczepień i odległościom oznaczonym przez podwójny ruch drabek. Rękojeści i stopnie między każdymi dwiema podłogami tworzyły rzędy, ustawione naprzemian po obu stronach przeciwnych drabek, co przyczyniało się do zmniejszenia ważności wypadków, spowodowanych przez gwałtowne spadnięcie robotnika w szybie. Walki frykcyjne  $r$  umieszczone były oczywiście na drabkach z przeciwnej strony stopni. Ażeby drabki nie bywały zanađto obciążone, liczba robotników jednocześnie na nich znajdować się mających ograniczoną była do dwudziestu. Na dany znak maszyna zostaje puszczona w ruch i wjazd się rozpoczyna. Górnik stawia swą lewą nogę np. na jeden ze stopni, podczas gdy odpowiednią ręką chwyta za rękojeść nad tymże stopniem znajdującą się; kiedy już został podniesionym o całą wysokość jednego ruchu, korzysta z czasu spoczynku drabek, spowodowanego przez jeden z punktów martwych silnicy, aby postawić prawą nogę na stopień drabki przeciwnej, która właśnie w tej chwili znajduje się w tejże samej płaszczyźnie poziomej i opuścić całkowicie stopień, na którym stał dotychczas. Wzniesiony znowu o taką samą wysokość, przenosi się on na drabkę, którą przedtem opuścił i kiedy w ten sam sposób ośm razy zmieni stopnie, znajdzie się na najwyższym z nich. Tu spostrzegając, że nie może dalej puścić się w drogę, cofa się na podłogę po za nim się znajdującą, obchodzi drabki i na ich stronie przeciwnej rozpoczyna na nowo swą podróż.

Dla bezpieczeństwa górników, którzy nie mieliby jeszcze dostatecznej wprawy w jeżdżeniu po tych drabinach ruchomych, umieszczone są pomiędzy drabkami, drabiny zwyczajne, do których uciec się można w razie omyłki w zmienianiu stopni; drabiny te służą także do wydostania się na powierzchnię ziemi w razie wypadku, lub kiedy silnica przestaje działać.

Liczba skoków drabki na minutę nie może przewyższać 6 do 8, a ponieważ długość jednego skoku jest 1,15 metra, maximum prędkości wjazdu będzie 18,40 metr. na minutę. W maszynach wybudowanych w późniejszych czasach, w których długość jednego skoku = 1,60 metra, prędkość wjazdu wynosi 25,60 metr. na minutę. Robotnik, który podczas zbyt szybkiego biegu silnicy źle uregulowanej, popełni jaką omyłkę w swych ruchach, powinien tak długo pozostawać na stopniu, na którym się znajduje, wjeżdżając i zjeżdżając wraz z nim, dopóki nie uchwyci stosownej chwili do przejścia bez niebezpieczeństwa na następny stopień. W każdym razie, po jednej lub dwóch próbach, górnik nabiera dostatecznego doświadczenia w przebieganiu bez niebezpieczeństwa owych drabin ruchomych.

Drabiny ruchome Harz'u oddały w krótkim czasie tak wielkie usługi, tak okazały się praktycznemi, że po kilku latach nie tylko zostały rozpowszechnione w tamtych okolicach w najgłębszych szybach pionowych, ale nie wahano się zastosować ich w szybach o osi pochyłej lub łamanej.

Wkrótce też użycie drabin ruchomych przeszło i do kopalń innych krajów a mianowicie do Czech, Kornwalii a szczególnie Belgii, gdzie zajmowano się nimi najgorliwiej i gdzie doprowadzono je do najwyższego stopnia doskonałości.

### Różne systemy drabin ruchomych.

Rozróżniamy drabiny ruchome pojedyncze i podwójne: pierwsze zaopatrzone są jedną, drugie zaś dwiema drabkami. Oprócz tego są jeszcze inne przyrządy, które można uważać jako zestawienie kilku drabin ruchomych i te nazwiemy *drabinami ruchomymi złożonymi*. Dalej rozróżniamy drabiny ruchome poruszane za pomocą maszyn o ruchu obrotowym lub też o ruchu prostoliniowym.

*Drabiny ruchome pojedyncze.* Do drabki  $g$  (fig. 2) umocowane są stopnie  $a, b, c \dots$  w szybie zaś znajdują się stałe podłogi  $A, B, C \dots$ . Wjeżdżający staje na stopień  $a$  wtedy, gdy drabka znajduje się w swoim najniższym położeniu, przedstawionem na figurze i zostaje podniesionym aż do poziomu, na którym znajduje się podłoga  $A$ , poczem przechodzi na nią i tu czeka dopóki drabka znowu się nie opuści; wtedy przechodzi na  $b$  i zostaje znowu podniesionym aż do wysokości  $B$  i t. d. Podczas gdy pierwszy górnik przechodzi z  $A$  na  $b$ , drugi staje na stopniu  $a$ , wszystkie zatem stopnie zostają po kolei zajęte.  $Z$  przejściem z  $z$  na  $Z$  wjazd kończy się.

Przy zjeżdżaniu, górnik znajdujący się na  $Z$ , przechodzi przy najwyższym położeniu drabki na  $z$  i opuszcza się aż do poziomu  $Y$ ; wtedy przechodzi na tę podłogę i czeka dopóki drabka znowu się nie podniesie o cały skok, poczem przechodzi na  $y$  i t. d.

Widzimy, że przy tem urządzeniu odległość dwóch stopni od siebie musi się równać wielkości skoku drabki. Oznaczmy przez:

$t \dots$  czas potrzebny jednemu człowiekowi do wjechania,  
 $z \dots$  liczbę ludzi znajdujących się równocześnie na jednym stopniu,

$T \dots$  czas potrzebny  $Z$  ludziom do wjechania,

$n \dots$  liczbę podwójnych skoków drabki na minutę,

$h \dots$  wysokość skoku,

$H \dots$  głębokość szybu.

Trwanie jednego podwójnego skoku będzie się zatem równać  $\frac{60}{n}$  sekund.

Przebycie głębokości  $H$  wymaga  $\frac{H}{h}$  podwójnych skoków, z kądem wynika, że czas potrzebny jednemu człowiekowi do przebycia drogi  $H$  będzie:

$$t = \frac{H}{h} \cdot \frac{60}{n} \dots \dots \dots (1).$$

Czas wjazdu pierwszych  $z$  ludzi jest  $t$ , dla następnych  $Z-z$  ludzi potrzeba będzie  $\frac{Z-z}{z} = \frac{Z}{z} - 1$  podwójnych skoków, ponieważ po każdym skoku podwójnym  $z$  ludzi opuszcza drabinę; całkowite trwanie wjazdu będzie więc zarazem trwaniem ruchu maszyny

$$T = t + \left(\frac{Z}{z} - 1\right) \frac{60}{n} = \frac{60}{n} \left(\frac{H}{h} + \frac{Z}{z} - 1\right) \dots (2).$$

Drabka ma  $\frac{H}{h}$  stopni, a zatem liczba  $M$  ludzi znajdujących się jednocześnie na drabce będzie,

$$M = z \cdot \frac{H}{h} \dots \dots \dots (3).$$

Jeżeli na każdym stopniu znajduje się tylko jeden człowiek, to  $z = 1$ , a wtedy

$$T = \frac{60}{n} \left(\frac{H}{h} + Z - 1\right)$$

$$M = \frac{H}{h}.$$

Widoczną jest rzeczą, że przy powyższem urządzeniu wjazd i zjazd muszą się odbywać zupełnie oddzielnie i że przy wjeździe podczas opuszczania się drabki, stopnie są zupełnie niezajęte, przy zjeździe zaś działanie maszyny ogranicza się na podnoszeniu samej tylko drabki i na miarkowaniu prędkości jej opuszczania się.

Niedogodność i strata czasu pochodząca z konieczności oddzielnego odbywania zjazdu i wjazdu może być usunięta, jeżeli mamy stopniom (fig. 3) podwójną szerokość i przedzielimy je w połowie poręczą; wtedy po jednej stronie  $Ee$  stopni będzie się odbywał zjazd, a po drugiej  $Aa$  wjazd i to ze wszelkiem bezpieczeństwem, albowiem poręcz chroni od jakiegokolwiek bądź zamięszania.

Można także dać (fig. 4) stopnie pojedyncze, lecz po obu stronach drabki  $b$  i dwa odpowiednie szeregi stopni  $f_1$  i  $f_2$  na dwóch przeciwległych ścianach szybu.

Przy maszynach o ruchu obrotowym - oprócz oszczędności na czasie, urządzenie powyższe daje i oszczędność na sile, albowiem praca otrzymana przez ciężar osób zjeżdżających, przechodzi na masę koła zamachowego maszyny i może być użyta do podniesienia wjeżdżających.

*Drabiny ruchome podwójne.* Przy tych drabinach stałe stopnie umieszczone w szybie, zastąpione są przez drugą drabkę ruchomą zaopatrzoną podobnie jak pierwsza, stopniami równo od

siebie oddalonymi; drabki te otrzymują ruchy odwrotne. Wysokość podniesienia może być przyjętą równą połowie, lub całej odległości stopni.

a) Przy odległości stopni równej wysokości jednego podniesienia (fig. 5), wjeżdżający staje na stopniu *A* i zostaje podniesionym do wysokości *B*, gdy tymczasem *b* opuszcza się równocześnie aż do *a*; przejście odbywa się zatem na *b*. Przy następnem podniesieniu *b* i *C* znajdują się na jednym i tym samym poziomie, w skutek czego przejście z *b* odbędzie się na *C*, zjazd na *d* i t. d. Widzimy z tego, że każdy drugi stopień każdej drabki służy podróżującemu po owej drabinie, którą tenże opuszcza przy *G*, jeżeli liczba stopni jest nieparzysta, lub przy *g*, jeżeli liczba stopni jest parzysta.

Przy tem urządzeniu można więc równocześnie wjeżdżać i zjeżdżać po drabinie; kiedy bowiem wjazd odbywa się po stopniach *xYz*, zjazd będzie miał miejsce po stopniach *yX*. Jeżeli zachowamy też same oznaczenia co poprzednio i zwrócimy uwagę, że po każdym podwójnym skoku przebieżoną zostanie droga  $2h$ , to czas potrzebny jednemu człowiekowi do wjazdu lub zjazdu będzie:

$$t = \frac{H}{2h} \cdot \frac{60}{n} = \frac{H}{h} \cdot \frac{30}{n} \dots \dots \dots (4).$$

Jeżeli na każdym stopniu znajduje się *z* ludzi, to czas potrzebny *Z* ludziom do przebycia tej drogi będzie:

$$T = t + \frac{60}{n} \left( \frac{Z}{z} - 1 \right) = \frac{60}{n} \left( \frac{H}{2h} + \frac{Z}{z} - 1 \right) \dots (5).$$

Czas ten jest mniejszym aniżeli przy drabinach pojedynczych. Liczba ludzi równocześnie znajdujących się na jednej drabce wynosi:

$$M = z \frac{H}{2h} \dots \dots \dots (6).$$

Jeżeli ludzie jeżdżą po drabinie w jedną tylko stronę, to można *T* zmniejszyć, stawiając ludzi wjeżdżających po kolei na *A* i *a*, zjeżdżających zaś na *Z* i *z*. Przytem *M* staje się dwa razy tak wielkiem jak w (6).

Jeżeli wjeżdżanie i zjeżdżanie ma się odbywać równocześnie, to można *T* skrócić a *M* podwoić, dając stopniom podwójną szerokość i przedzielając je na dwie części przez same drabki lub poręcze i oddając do użytku wjeżdżających pierwszą, zjeżdżających zaś drugą stronę (fig. 6), przyczem pierwsi wstępują po kolei na stopnie *a* i *A* i przechodzą (fig. 5) po *a, B, c, D, \dots* lub po *A, b, C, d, \dots* zjeżdżający zaś przebywają też samą drogę po stronie drugiej.

Drabina ta wykonywa to samo, co dwie drabiny poprzedniego rodzaju, z których każda ma tylko połowę całej ilości ludzi

do podniesienia; wstawiając więc w (5)  $\frac{Z}{2}$  zamiast  $Z$  otrzymamy :

$$T = \frac{60}{n} \left( \frac{H}{2h} + \frac{Z}{2z} - 1 \right);$$

wielkość ta porównana z (5) pokazuje, że poprzednie urządzenie osiąga ten sam skutek, jeżeli przytem liczba  $z$  ludzi stojących na jednym stopniu a tem samem wielkość tych ostatnich będzie podwojoną.

Różnica zachodzi tylko co do tego, że w pierwszym przypadku na każdym stopniu znajduje się jeden człowiek, w drugim zaś po dwóch ludzi na każdym drugim stopniu.

b) Jeżeli odległość dwóch stopni jest dwa razy tak wielką jak wysokość podniesienia, natenczas stopnie drabek  $G$  i  $g$  (fig. 7) przybierają naprzemian położenia przedstawione liniami pełnemi i kropkowanemi; przy każdym z nich następuje przejście: wjeżdżający staje po kolei na  $A, a, B, b, \dots$  czyli na wszystkich stopniach obu drabek i opuszcza wreszcie z przy najwyższem położeniu drabki  $g$ .

Równoczesne zjeżdżanie jest tylko wtenczas możebnem, jeżeli znowu jak poprzednio stopnie przedzielone będą na dwie części I i II, z których jedna służyć będzie wjeżdżającym, druga zaś zjeżdżającym.

Wartości  $t, T$  i  $M$  otrzymują się jak w a), stopnie są dwa razy tak wielkie, lecz przy równej wysokości podniesienia potrzeba ich o połowę mniej; natomiast drabiny te wymagają użycia większej części szybu aniżeli poprzedni rodzaj drabin i dla tego to, system b) zasługuje wtenczas tylko na pierwszeństwo, gdy wymiary szybu pozwalają go użyć.

*Drabiny ruchome złożone.* Jako typ drabin złożonych opiszemy drabinę ruchomą z Sars-Longchamps, którą fig. 8 przedstawia w rzucie poziomym <sup>1)</sup>.

W odstępach równych wysokości podniesień  $h$ , umocowane są w szybie obok drabek stałe stopnie  $f$ , do drabek zaś przytwierdzone są stopnie  $b$  w odstępach  $h$  i stopnie  $b_1$  w odstępach  $2h$ ;  $b_1$  złączone są z każdym drugim stopniem  $b$  i stanowią tym sposobem stopnie podwójnej wielkości. Drabina ta jest więc złożoną z dwóch drabin pojedynczych  $b$  i  $f$  i jednej podwójnej  $b_1$  z odstępem stopni równym podwójnej wysokości podniesienia czyli skoku. Pierwsze dwie służą do zjazdu, ostatnia zaś do wjazdu.

Ponieważ na każdym stopniu znajduje się jeden człowiek a zatem  $z = 1$ , a na każdym przedziale jest tylko  $\frac{Z}{2}$  ludzi do podniesienia, w skutek czego trwanie zjazdu będzie podług (2):

<sup>1)</sup> Revue universelle 1863, tom 14, str. 55.

$$T = \frac{60}{n} \left( \frac{H}{h} + \frac{Z}{2} - 1 \right).$$

Trwanie zaś wjazdu jak w b) podług (5)

$$T_1 = \frac{60}{n} \left( \frac{H}{2h} + Z - 1 \right).$$

$T$  będzie < od  $T_1$ , jeżeli

$$\frac{H}{h} + \frac{Z}{2} < \frac{H}{2h} + Z \quad \text{czyli} \quad \frac{H}{2h} < \frac{Z}{2}$$

t. j. jeżeli  $\frac{H}{h} < Z$ .

Ponieważ liczba  $Z$  jeżdżących, najczęściej większą jest od liczby  $\frac{H}{h}$  stopni oddalonych od siebie na odstęp  $h$ , a zatem całkowity zjazd odbywa się w krótszym przeciągu czasu, aniżeli wjazd, co jest bardzo właściwem, gdyż górnicy rozpoczynają swą pracę o stałej godzinie i wszyscy jednocześnie przychodzą do zjazdu, podczas gdy do wjazdu stawiają się pojedynczemi grupami, w miarę ukończenia dziennej swej pracy, co dla każdego górnika ma miejsce o cokolwiek odmienniej porze. Z drugiej zaś strony, czas wjazdu pojedynczego człowieka jest o połowę mniejszym od czasu zjazdu, co jest także bardzo racjonalnem, albowiem robotnik zgrzany po pracy, krócej jest wystawionym na zimno panujące w szybie. Drabina ta przedstawia tę niedogodność, że wymaga wiele miejsca. Fig. 9 przedstawia inny system proponowany przez p. *de Vaux* <sup>1)</sup>. Tu w odstępach równych wysokości podniesienia umocowane są do drabek ruchome stopnie  $a b i c d$ , stałe zaś stopnie  $f$  przytwierdzone są do ściany szybu. Zjeżdżający używają stopni  $a i c$  albo  $a i b$ , wjazd zaś odbywa się po drugich stopniach; całość stanowi dwie pojedyncze drabiny, z których każda przewozi  $\frac{Z}{2}$  ludzi; a ponieważ  $z = 1$ , całe trwanie jazdy będzie się równać podług (2):

$$T = \frac{60}{n} \left( \frac{H}{h} + \frac{Z}{2} - 1 \right).$$

*Porównawcze zestawienie systemów drabin ruchomych.* Przy równej wysokości  $h$  podniesień, liczbie  $n$  podwójnych biegów na minutę, i liczbie  $z$  ludzi znajdujących się na jednym stopniu, w drabinach podwójnych, podług wyżej wyprowadzonych wzorów (1) i (4) trwanie  $t$  jazdy jednego człowieka jest o połowę mniejsze, aniżeli w drabinach pojedynczych; ogólne trwanie jazdy  $T$  jest podług (2) i (5) również mniejsze.

Liczba ludzi  $M$ , znajdujących się na jednej drabce jest również o połowę mniejszą w drabinach podwójnych, o czem przeko-

<sup>1)</sup> Revue universelle, tom 10 str. 1.

nać się można porównyując ze sobą równania (6) i (3); tym sposobem drabiny podwójne wymagają słabszych drabek, ale za to tych drabek jest dwie.

Z drugiej strony, pojedyncza drabka wymaga wyrównania, a zatem koszta, jakie pociąga za sobą urządzenie drabiny pojedynczej, nie o wiele są mniejsze od kosztów drabiny podwójnej<sup>1)</sup>. Przy tych ostatnich drabinach opór wjazdu jest równym oporowi zjazdu, czego przy drabinach pojedynczych osiągnąć nie można, chociaż ciężar ludzi równoważy się po części za pomocą przyrządów mechanicznych; drabiny pojedyncze o ruchu obrotowym wymagają w skutek tego większego koła zamachowego, aniżeli drabiny podwójne.

Siła maszyny mającej poruszać drabiny ruchome, powinna być obrachowaną przy najgorszych warunkach, t. j. w przypuszczeniu, że ludzie tylko wjeżdżają i że stopnie są o tyle obciążone, o ile tylko urządzenie przyrządu na to pozwala.

Przy równych zresztą warunkach, trzeba wziąć pod uwagę, że liczba ludzi znajdujących się na drabce w drabinach podwójnych jest o połowę mniejszą, aniżeli w drabinach pojedynczych, natomiast pierwsze podnoszą ciężar przy każdym podwójnym biegu o wysokość  $2h$ , ostatnie zaś tylko o  $h$ , dla obu więc rodzajów potrzebną jest równie silna maszyna.

Oznaczmy czas trwania jazdy jednego człowieka po drabinie pojedynczej przez  $t_1$ , po drabinie podwójnej przez  $t_2$ , całe zaś trwanie jazdy po odpowiednich drabinach przez  $T_1$  i  $T_2$ ; otrzymamy wtedy podług (4) i (1),

$$t_2 = \frac{H}{h} \cdot \frac{30}{n}$$

$$t_1 = \frac{H}{h} \cdot \frac{60}{n} = 2t_2$$

i podług (5) i (2)

$$T_2 = t_2 + \frac{60}{n} \left( \frac{Z}{2} - 1 \right)$$

$$T_1 = t_1 + \frac{60}{n} \left( \frac{Z}{2} - 1 \right) = t_1 + T_2 - t_2 = T_2 + t_2.$$

Ztąd widzimy, że drabiny podwójne korzystniejszemi są od drabin pojedynczych; to też te ostatnie w wyjątkowych tylko razach mają pierwszeństwo z tego względu, że zajmują w szybie mniej miejsca.

*Drabiny ruchome poruszane za pomocą maszyn o ruchu prostoliniowym i obrotowym.* Po każdym pojedynczym ruchu drabek, przy maszynach o ruchu prostoliniowym, ustanawiają się chwilowe spoczynki, aby umożliwić przejście z jednej drabki na drugą.

<sup>1)</sup> Podług Lottner'a w Anglii o 10%; patrz artykuł Ditges'a Berggeist 1869, str. 126.

Podczas całego podnoszenia ruch jest prawie jednostajnym, jednakże z początku jest mocno przyspieszonym, przy końcu zaś w takimże stosunku opóźnionym; jeżeli więc stosowna chwila w zmienianiu stopni nie byłaby uchwyconą, łatwo nastąpić może wypadek.

To mocne przyspieszenie sprawia przy zjeździe takie wrażenie, jak gdyby podłoga zapadała się pod nogami, co wcale nie jest przyjemnem.

Skok drabek ograniczonym jest przez ścieśnianie odpływającej pary lub przez rozprężanie pary znajdującej się w cylindrze; wielkość skoku jest więc niedokładnie ograniczoną. Przy zmienianiu stopni, jeżeli ruch odbywa się tylko w jedną stronę, to położenie drabek względem siebie zmienia się przez obciążenie jednej i zmniejszenie ciężaru na drugiej; ograniczenie skoku za pomocą stałych przyczółków byłoby niepraktycznem z powodu wstrząśnień powstających przy zatrzymywaniu się drabek.

Rozsyłacz kataraktowy jest skomplikowanym i wymaga ciągłej uwagi ze strony maszynisty, albowiem opór ciągle się zmienia z powodu nieregularnego obciążenia stopni. Użycie nie zbyt mocnego rozprężania jest wprawdzie możebnem, gdyż przy wielkiej masie drabek, ich maximum chyżości nie bardzo się wzmaga podczas podniesienia, co można nawet wykazać za pomocą rachunku; jednakże regulowanie ruchu jest w takim razie bardziej jeszcze utrudnionem. Wreszcie skutek maszyny ulega zmniejszeniu z powodu, że siła żywa udzielona drabkom, odzyskuje się tylko w części przez ścieśnianie odpływającej pary.

W maszynach o ruchu obrotowym spoczynki zastąpione są wolnym ruchem drabek przy zmianie kierunku biegu. Ruch drabek jest ruchem wstawy, która do połowy biegu zwolna przyspiesza, od połowy zaś do końca pomału się zmniejsza, daje zatem sposobność wygodniejszego i bezpieczniejszego przejścia z jednej drabki na drugą.

Długość skoku jest zawsze ograniczoną za pomocą mechanizmu korbowego; powstają wprawdzie różnice w poziomie dwóch stopni z powodu rozciągania się drabek, różnice te jednak są bardzo nieznaczne.

Mechanizm puszczający w ruch drabki, jest wprawdzie w tym razie skomplikowany i dochodzi do wielkich rozmiarów przy większej wysokości biegu, ma on jednakże tę korzyść, że przyczynia się zarazem do wyrównania stopni.

Drabiny więc poruszane za pomocą maszyn o ruchu obrotowym mają pierwszeństwo nad innymi.

Maszyny o ruchu prostolinijnym rozpowszechniły się tylko w Belgii, w Niemczech zaś i w Anglii używane są maszyny o ruchu obrotowym.

**Obliczenia.** *Wysokość biegu.* Duże podniesienie  $h$  jest korzystnem, gdyż przez to zwiększa się zarazem odległość dwóch

stopni od siebie, a tem samem zmniejsza się ich liczba, jak również ciężar drabek i ich obciążenie.

*Srednia chyżość, liczba podniesień i spoczynki.* Oznaczmy w maszynach o ruchu prostolinijnym przez :

- $t$  trwanie spoczynku,
- $v$  średnią chyżość podczas biegu,
- $n$  liczbę podwójnych skoków na minutę,
- $h$  wysokość skoku,—wtedy

$\frac{2h}{v}$  będzie więc trwanie jednego podwójnego skoku i otrzymamy:

$$n \left( \frac{2h}{v} + 2t \right) = 60 \text{ zkład}$$

$$n = \frac{30v}{h + vt} \dots \dots \dots (7).$$

Widzimy ztąd, że  $h$  wzrasta prędzej aniżeli  $n$  się zmniejsza. Trwanie spoczynku przyjmuje się przecięciowo 2 sekundy, chyżość zaś 0,5 do 0,7<sup>m</sup>.

Przy maszynach o ruchu obrotowym otrzymamy z powodu odpadnięcia spoczynków:

$$n = \frac{60v}{2h} = 30 \frac{v}{h} \dots \dots \dots (8).$$

Dopuszczalna chyżość  $v$  ograniczoną jest tem, że różnica poziomów stopni obu drabek, powinna przez pewien czas różnić się tak mało, aby ludzie mogli bezpiecznie przechodzić z jednych stopni na drugie.

Drabki otrzymują ruch od trzonów i korb obracających się jednostajną prędkością, długość których równa się połowie wysokości podniesień =  $\frac{h}{2}$ .

Przy dwóch drabkach, korby  $OK$  i  $O, K,$  (fig. 10) powinny być sobie przeciwstawione i obracać się w tym samym kierunku.

Przy zmianie biegu, stopnie jednej drabki poruszają się od  $T$  do  $t$  a ztąd wracają do  $T,$  stopnie zaś drugiej drabki przesu-wają się od  $T_1$  do  $t_1$  i napowrót; stopnie więc znajdują się przez przeciąg czasu  $t$  w odległości mniejszej niż  $d$ .

W przeciągu tego czasu korby przebywają drogę:

$$2BK = 2B, K, = Vt$$

gdzie  $V$  przedstawia zarazem prędkość obrotową korb i przybli-żoną prędkość maximalną drabek.

Zatem łuk odpowiadający kątowni  $BOK$  przy średnicy równej jedności będzie:

$$\frac{BK}{0,5h} = \frac{Vt}{h}$$

w przybliżeniu zaś:

$$d = 2AB = h - 2AO = h (1 - \cos BOK)$$

$$d = h \left( 1 - \cos \frac{Vt}{h} \right)$$

$$\cos \frac{Vt}{h} = 1 - \frac{d}{h}$$

Jeżeli danem będzie  $d$ , otrzymamy dopuszczalne maximum chyżości drabek

$$V = \frac{h}{t} \arccos \left( 1 - \frac{d}{h} \right) \dots \dots \dots (9).$$

Przy pojedynczej drabce, stałe stopnie zostają w niezmiennem położeniu  $t$ , , gdy tymczasem stopnie ruchome przebywają drogę od  $T$  przez  $t$  napowrót do  $T$ , przez co otrzymuje się dla  $d$  wartość o połowę mniejszą niż poprzednio, czyli wstawiając w (9),  $2d$  zamiast  $d$  otrzymamy:

$$V = \frac{h}{t} \arccos \left( 1 - \frac{2d}{h} \right) \dots \dots \dots (10).$$

Ponieważ przy równych wartościach na  $d$ , dostawa jest mniejszą aniżeli poprzednio, łuk należący do niej będzie większym a zatem maximum chyżości  $V$  może być powiększonym. Średnia wreszcie chyżość drabek równa się:

$$v = \frac{2}{\pi} V \dots \dots \dots (11).$$

Przyjawszy, że przez przeciąg czasu  $t = 1,5$  sekundy, odległość stopni nie przewyższa  $0,2^m = d$  i wprowadzając te wartości do (9) i (11) otrzymamy dla maszyn o podwójnem działaniu:

$$v = 0,424 h \cdot \arccos \left( 1 - \frac{0,2}{h} \right) \dots \dots (12).$$

Za pomocą równań (12), (11) i (8) otrzymujemy:

$h = 2$	2,5	3	3,5	4 metry
$v = 0,38$	0,43	0,47	0,51	0,54 „
$V = 0,60$	0,67	0,73	0,79	0,85 „
$n = 5,7$	5,2	4,7	4,3	4,0 „

zkaąd widzimy znnowu, że  $n$  wolniej się zmniejsza aniżeli  $h$  rośnie.

*Siła motoru.* Siła motoru powinna być obrachowana, jak to już wyżej wspomnieliśmy, w przypuszczeniu najgorszych warunków, t. j. że ludzie wjeżdżają po drabinie, gdy tymczasem drabki próżno się opuszczają.

Niech  $M$  oznacza największą liczbę ludzi na drabce wznoszącej się,  $\gamma$  średnią wagę jednego człowieka, którą można przyjąć równą 70 do 75 kilogramów, to  $M\gamma$  będzie czysty opór mający być przewyciężony przez maszynę. Przy maszynach o ruchu prostolinijnym można przyjąć ciśnienie pary na tłok równe  $\frac{10}{100} M\gamma$  i podług tego obrachować powierzchnię tłoka, która będzie jednakową, czy to przyjmując jeden cylinder parowy działający podwójnie, czy też dwa cylindry działające pojedynczo.

Przy maszynach o ruchu obrotowym  $Mv\gamma$  będzie czysty skutek na sekundę, przyczem  $v$  oznacza wyżej obliczoną średnią chyżość drabek; siłę maszyny można przyjąć  $= \frac{10}{7}$  tej wartości.

Dla drabin pojedynczych potrzeba wstawić  $\frac{v}{2}$  zamiast  $v$ . Siła  $N$  maszyny, wyrażona w koniach parowych będzie wtedy:

$$\begin{aligned} N &= 0,0190 Mv\gamma \text{ dla drabin podwójnych} \\ N &= 0,0096 Mv\gamma \text{ „ „ pojedynczych} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} N &= 0,0190 Mv\gamma \\ N &= 0,0096 Mv\gamma \end{aligned}} \right\} \dots (13).$$

Maszyny o ruchu obrotowym urządza się o rozprężaniu zmiennem z powodu zmieniającego się oporu; przy równoczesnem zjeżdżaniu i wjeżdżaniu, maszyna ma tylko poboczne przeszkody do przewyciężenia, pracuje zatem tylko 0,3 swej rzeczywistej siły. Maszyny działające ze skroplaniem używane są tylko w wyjątkowych razach.

*Drabki z częściami do nich należącemi.* Części składowe drabin ruchomych są: drabki, które powinny przedstawiać dostateczne bezpieczeństwo przeciw rozerwaniu się, stopnie, przewodniki krzyżulcowe, mechanizm równoważący i wreszcie pewne przyrządy bezpieczeństwa.

*Przekrój poprzeczny drabek.* Ażeby zmniejszyć ciężar drabek, takowe budowane są o przekroju poprzecznym, zmniejszającym się w miarę zagłębiania. Oznaczmy przez:

$o_1$ , przekrój poprzeczny najniższej części,

$l_1$  jej długość,

$A$  dopuszczalne obciążenie jednostki powierzchni.

Część spodnia drabki będzie więc mogła dźwignąć  $Ao_1$ .

Przekrój poprzeczny najwyższy tej części drabki będzie musiał znosić:

1°. Własny swój ciężar, który równa się  $o_1 l_1 \delta$ , gdzie  $\delta$  oznacza ciężar właściwy materiału, z którego się składa drabka.

2°. Ciężar złączeń różnych części ze sobą.

Przyjąwszy z góry rodzaj konstrukcyi tych złączeń, można obliczyć w jakim zostaje stosunku przyrost powstający z tych złączeń i oznaczony przez  $\alpha$  do ciężaru drabki; przyrost ten można więc oznaczyć przez

$$\alpha \cdot o_1 \cdot l_1 \cdot \delta.$$

3°. Ciężar  $M, \gamma$  ludzi, gdzie  $M$ , oznacza liczbę ludzi znajdujących się równocześnie na tej części drabki,  $\gamma$  wagę jednego człowieka.

4°. Ciężar  $Q_1$  stopni, przewodników krzyżulcowych, części służących do utrzymania równowagi i t. d., a znajdujących się na długości  $l_1$  drabki.

Otrzymujemy więc:

$$Ao_1 = o_1 l_1 \delta + \alpha o_1 l_1 \delta + M, \gamma + Q_1$$

Przekrój poprzeczny najniższej części drabki będzie się zatem równać:

$$o_1 = \frac{M, \gamma + Q_1}{A - (1 + \alpha) l_1 \delta}$$

Na przecięcie poprzeczne  $o_2$  następnej części drabki otrzymamy wyrażenie podobne poprzedniemu, tylko obciążenie jej musi być zwiększone o cały ciężar części dolnej wyrażony przez  $A o_1$ .

Otrzymamy więc:

$$o_2 = \frac{A o_1 + M_2 \gamma + Q_2}{A - (1 + \alpha) l_2 \delta}$$

Przecięcie poprzeczne części trzeciej będzie według poprzedniego

$$o_3 = \frac{A o_2 + M_3 \gamma + Q_3}{A - (1 + \alpha) l_3 \delta} \quad \text{i t. d.}$$

Ponieważ drabiny ruchome służą do przewozu ludzi, zatem należy użyć przy powyższych obliczeniach współczynnika zapewnającego wszelkie bezpieczeństwo—i tak, dla żelaza kutego bierze się  $A = 450^{\text{kg}}$ , dla drzewa  $A = 45^{\text{kg}}$  na centymetr kwadratowy.

Wartości te wystarczają przy dobrym materiale, chociaż przekroje poprzeczne przy złączeniach dwóch części osłabione są o  $\frac{1}{5}$  do  $\frac{1}{6}$  przez śruby i t. p.

(d. n.)

# PORÓWNANIE KANALÓW ŚCIEKOWYCH

## RÓŻNYCH SYSTEMÓW.

Ogólny wzór na szybkość przepływu kanałem jakiegokolwiek kształtu, jest podług *Eitelwein'a*:

$$v = k \sqrt{\frac{F}{p} \cdot \frac{h}{l}} \dots \dots \dots (1).$$

gdzie  $v$  oznacza szybkość, —

$k$ —spółczynnik wynoszący dla miar metrycznych podług D'Aubuissona 50,9, dla stóp zaś rosyjskich 92,23, gdy tymczasem w Anglii przyjęto 91,91,

$F$ —powierzchnię przecięcia poprzecznego części kanału napełnionej płynem, lub całego kanału, jeśli ten jest wypełnionym, —

$p$ —linię zwilżenia,

$h$ —spadek całkowity na daną długość,

$l$ —długość.

Ponieważ przepływ równa się powierzchni przecięcia poprzecznego części kanału napełnionej płynem, pomnożonej przez szybkość, zatem oznaczywszy tenże przepływ przez  $Q$ , otrzymamy następujący wzór ogólny na przepływ kanałem:

$$Q = k \cdot F \sqrt{\frac{F}{p} \cdot \frac{h}{l}} = k \sqrt{\frac{F^3}{p} \cdot \frac{h}{l}} \dots \dots (2).$$

### I. Kanał o przekroju okrągłym.

Jeśli przyjmiemy jakikolwiek poziom przepływu np.  $ab$ , to powierzchnia  $abcd$  czyli  $F$  będzie

$$abcd = abc;$$

a ponieważ

$$\text{pow. } abcd = \varphi r \times \frac{r}{2} = \varphi \frac{r^2}{2}$$

$$\text{pow. } abc = r^2 \sin \varphi; \text{ zatem}$$

$$F = \frac{r^2}{2} \varphi - \frac{r^2}{2} \sin \varphi = \frac{r^2}{2} (\varphi - \sin \varphi)$$

Linia zwilżenia  $p = r\varphi$ .

Wstawiając te wyrażenia we wzory ogólne (1) i (2) otrzymamy wzory na szybkość i przepływ dla kanałów o przekroju kołowym czyli okrągłym (fig. 11 Tab. IV).

$$v = k \sqrt{\frac{r^2 (\varphi - \sin \varphi)}{2 r \varphi} \frac{h}{l}} \dots \dots \dots (3)$$

$$Q = k \sqrt{\frac{r^5 (\varphi - \sin \varphi)^3}{8 \varphi} \frac{h}{l}} \dots \dots \dots (4)$$

Przy największym nawet przepływie kanał nie może być całkowicie wypełnionym, gdyż pewna górna część jego winna być próżną; wypada więc wyprowadzić wzory na szybkość i przepływ normalny w warunkach najkorzystniejszych.

Zastanowiwszy się nad wzorem (3) widzimy, że ilości  $r, h, l$ , są stałe, zmiennem jest tylko wyrażenie  $\frac{r^2}{2} \left( \frac{\varphi - \sin \varphi}{r \varphi} \right)$ , od którego zależy szybkość a następnie i przepływ. Różniczkując zatem to wyrażenie i równając różniczkę z zerem czyli

$$d \left[ r^2 \frac{(\varphi - \sin \varphi)}{r \varphi} \right] = 0,$$

otrzymamy  $\sin \varphi - \varphi \cos \varphi = 0$ .

W równaniu tem, dla  $\varphi = 0, f(\varphi)$  będzie  $= 0$ ; postępując dalej do  $180^\circ f(\varphi)$  będzie dodatnią. Biorąc wreszcie  $\varphi = 270^\circ$  otrzymamy  $f(\varphi)$  ujemną, z czego wynika że  $\varphi$  znajduje się między  $180^\circ$  i  $270^\circ$ , ścieśniając zatem te granice podług znanego wzoru <sup>1)</sup> znajdziemy największą wartość dla  $\varphi = 257^\circ 27' 12,25''$ , czyli że największa szybkość przepływu kanałem o przekroju kołowym będzie miała miejsce wtedy, gdy łuk nad częścią próżną (fig. 12), mierzący kąt środkowy, którego ramiona przechodzą przez końce linii poziomej przepływu, zawierać będzie  $102^\circ 32' 47,75''$ . Wprowadzając za  $\varphi$  i sinus  $\varphi$  ich wartości we wzory (3) i (4) otrzymamy wzory na szybkość i przepływ normalny czyli największy dla kanałów okrągłych

$$v = 0,78014 k \sqrt{r \cdot \frac{h}{l}} \dots \dots \dots (5)$$

$$Q = 2,13349 k \sqrt{r^5 \frac{h}{l}} \dots \dots \dots (6)$$

a poziom przepływu znajdować się będzie poniżej klucza sklepienia w odległości:

$$r - r \cos 51^\circ 16' 23,875'' = 0,37 r \text{ (w przybliżeniu).}$$

<sup>1)</sup>  $\varphi = \alpha + \frac{(\beta - \alpha)f(\alpha)}{f(\alpha) - f(\beta)}$  w którym  $\alpha$  oznaczać będzie liczbę stopni okręgu koła zamieniającą  $f(\varphi)$  na dodatnią, zaś  $f(\beta)$  na ujemną.

Przyjmując w kanale przecięcia kołowego promień = 1, otrzymamy wzory (5) i (6) w postaci:

$$v = 0,78014 k \sqrt{\frac{h}{l}} \dots \dots \dots (7)$$

$$Q = 2,13349 k \sqrt{\frac{h}{l}} \dots \dots \dots (8)$$

Poziom wypełnienia kanału pod sklepieniem będzie = 0,37. Przekięcie poprzeczne dla przepływu = 3,1416 — 0,4068 = 2,7348.

### II. Kanał o przekroju zaokrąglonym.

Kanał ten ma sklepienie górne i dolne (odwrotne)—półkołowe równe, ściany zaś boczne — prostolinijne (fig. 13).

Jeśli przyjętą będzie w zasadzie odległość dwóch półokręgów =  $\frac{1}{3}$  promienia tychże półokręgów i wypełnienie normalne do początku górnego sklepienia, to ogólne wzory na szybkość i przepływ zamieniają się na:

$$v = k \sqrt{0,5875 r \cdot \frac{h}{l}} \dots \dots \dots (9)$$

$$Q = k \sqrt{2,9413 r^5 \cdot \frac{h}{l}} \dots \dots \dots (10)$$

Przyuszczając nadto powierzchnię wypełnienia normalnego taką samą, jak w kanale kołowym o promieniu = jedności,— przekonamy się, że promień kanału w przypadku obecnym wypadnie = 1,1055, wzory zaś powyższe zamieniają się na następujące:

$$v = 0,8059 k \sqrt{\frac{h}{l}} \dots \dots \dots (11)$$

$$Q = 2,2037 k \sqrt{\frac{h}{l}} \dots \dots \dots (12)$$

Z czego okazuje się, że przy kanale II i szybkość i przepływ wypadają większe, nadto kanał takiej budowy łatwiejszym jest do oczyszczania przez ludzi (stosunek wysokości w por. z kołow. jest jak 2,59 do 2); z drugiej jednak strony, biorąc stosunek rozwiniętych długości (7,71 : 6,28) okazuje się, że roboty mularskie i ziemne będą kosztowniejsze.

### III. Kanał o przekroju owalnym.

Kanał ten składa się z dwóch łuków koła, górnego i dolnego, równych sobie i połączonych z boków odpowiednimi łukami.

*Wykreślenie* (fig. 14). Całą wysokość środkową kanału w świetle dzieli się na 17 części, od góry zaś i od dołu tej wysokości zakreśla się koła promieniami = 6,5 części takim sposobem, że

wierzchołki kół przypadną na wierzchołki linii pionowej, środki zaś ich będą od siebie odległe o 4 części. Oznaczywszy zatem promień każdego z kół przez  $x$ , odległość środków kół będzie  $= 0,62 x$ .

Przez środki kół i punkty ich przecięcia, prowadzi się linie proste, które wskażą początki i końce łuków bocznych; z punktów przecięcia się kół, promieniami dwa razy większymi zakresła się łuki boczne.

*Obliczenie.* Jeśli przyjmiemy, że wypełnienie normalne kanału ma miejsce po linią poziomą, łączącą początki sklepienia górnego, — to powierzchnia tegoż wypełnienia i linia zwilżenia oblicza się jak następuje:

$$\sin \frac{\varphi}{2} = 0,31 = 18^{\circ}3' 33,2''$$

$$\varphi = 36^{\circ} 7' 6,4''.$$

$$\text{Pow. } dfe = \frac{(x \cdot \cos 18^{\circ}3' 33,2'' \times x \sin 18^{\circ}3' 33,2'')^2}{2} = 0,294728 x^2$$

$$\begin{aligned} \text{Pow. } dfecab &= \frac{(\text{arc. } 36^{\circ}7' 6,4'' \times 2x \times 2x)^2}{2} - \\ &- 0,62x \times x \cos 18^{\circ}3' 33,2'' \dots = 1,932086 x^2 \end{aligned}$$

$$\text{Pow. } abc = (\text{arc } 143^{\circ}52' 53,6'') x \times \frac{x}{2} \dots = \frac{1,255603 x^2}{3,482417 x^2}$$

$$\begin{aligned} \text{Linia zwilżenia} &= (2 \text{ arc } 36^{\circ}7' 6,4'') 2x + \\ &+ (\text{arc } 143^{\circ}52' 53,6'') x \dots = 5,5112068 x. \end{aligned}$$

Wzory zasadnicze (1) i (2) dla kanału owalnego przedstawia się wtedy w formie następującej:

$$v = k \sqrt{0,6319 x \frac{h}{l}} \dots \dots \dots (13)$$

$$Q = k \sqrt{7,6629 x^5 \frac{h}{l}} \dots \dots \dots (14)$$

Poziom wypełnienia znajduje się pod kluczem sklepienia w odległości

$$x - x \sin 18^{\circ}3' 32,2'' = 0,69 x.$$

Jeżeli przyjmiemy powierzchnią przepływu taką samą, jak dla przepływu normalnego w kole przy promieniu  $=$  jedności, to  $x$  będzie  $= 0,886$ , a wzory (13) i (14) zamieniają się na następujące:

$$v = 0,7482 k \sqrt{\frac{h}{l}} \dots \dots \dots (15)$$

$$Q = 2,0455 k \sqrt{\frac{h}{l}} \dots \dots \dots (16)$$

Z porównania kanałów I, II, III wypada, że i szybkość i przepływ w ostatnim z pomiędzy nich, przy normalnym jego wypełnieniu są mniejsze, niż w dwóch poprzednich.

Stosunek wysokości w świetle wynosi:

$$\begin{array}{ccc} \text{III} & \text{II} & \text{I} \\ 2,32 & : 2,59 & : 2 \end{array}$$

stosunek zaś rozwiniętych długości 7,1 : 7,71 : 6,28, z czego wynika, że kanał kształtu owalnego pod względem obejścia korzystniejszym jest od kołowego, pod względem zaś przepływu i kosztów budowy przedstawia się mniej korzystnie; — w porównaniu zaś z poprzednim kanałem ustępuje mu pierwszeństwa pod każdym z wymienionych względów.

#### IV. Kanał o przekroju jajowatym.

*Wykreślenie* (fig. 15). Cała wysokość kanału =  $3x$ . Na średnicy poziomej =  $2x$  zakreśla się półokrąg i przedłuża średnicę po obu stronach na długość =  $x$ , poczem przez punkt  $o$  znajdujący się na linii pionowej, przechodzącej środkiem kanału w odległości  $1\frac{1}{2}x$  pod półokręgiem i przez końce przedłużonej średnicy prowadzi się dwie linie proste  $ad$  i  $bc$ . Z punktu  $o$  jako ze środka zatacza się następnie promieniem =  $\frac{x}{2}$  łuk koła mniejszego, który przetnie linie  $ad$  i  $bc$  w punktach  $c$  i  $d$ , poczem z punktów  $a$  i  $b$  jako środków, wykreśla się promieniami =  $3x$  łuki, łączące końce górnego półokręgu z końcami dolnego łuku.

*Obliczenie.* Przyjąwszy wypełnienie kanału po linię poziomą  $ab$  za normalne, obliczamy powierzchnią wypełnienia i linią zwilżenia w sposób następujący:

Powierzchnia wycinka  $afd$  dwa razy  
wziętego =  $\text{arc } 36^{\circ}52'11,64'' \times 3x \times 3x \dots = 5,7915090x^2$

Powierzchnia trójkąta  $ago$  dwa razy  
wziętego =  $2x \times 1\frac{1}{2}x \dots = 3x^2$

Pow. wycinka  $ocd$  =  $\text{arc } (180^{\circ} - 73^{\circ}44'23,28'') =$

$106^{\circ}15'36,72'' \times \frac{x}{2} \times \frac{x}{4} \dots = 0,2318212x^2$

Zatem powierzchnia wypełnienia normalnego  
będzie =  $5,7915090x^2 - 3x^2 + 0,2318212x^2 \dots = 3,023302x^2$

Linia zwilżenia =  $2(\text{arc } 36^{\circ}52'11,64'') \times 3x +$   
 $+ (\text{arc } 106^{\circ}15'36,72'') \frac{x}{2} \dots = 4,7883011x$

a wzory (1) i (2) przedstawiają się w postaci następującej:

$$v = k \sqrt{0,6314x \frac{h}{t}} \dots \dots \dots (17)$$

$$Q = k \sqrt{5,7713x^3 \frac{h}{t}} \dots \dots \dots (18)$$

Poziom wypełnienia znajduje się w odległości  $x$  pod kluczem sklepienia.

Jeśli przyjmiemy jak w poprzednich razach powierzchnię przepływu w kanale kołowym o promieniu = 1, czyli 2,7348, to w obec-

nym przypadku  $x$  będzie  $= 0,951$ , a wzory powyższe zamieniają się na:

$$v = 0,7748 k \sqrt{\frac{h}{l}} \dots \dots \dots (19)$$

$$Q = 2,1187 k \sqrt{\frac{h}{l}} \dots \dots \dots (20)$$

Z porównania kanałów I, II, III, IV wypada, że szybkość a zatem i przepływ normalny w kanale kształtu jajowatego są prawie takie same jak w kołowym, mniejsze niż w kanale II i większe niż w kanale III. Stosunek wysokości jest następujący:

$$\begin{array}{cccc} \text{IV} & \text{III} & \text{II} & \text{I} \\ 2,85 & : & 2,32 & : & 2,59 & : & 2. \end{array}$$

Stosunek rozwiniętych długości:

$$7,54 : 7,1 : 7,71 : 6,28.$$

Zestawienie liczebne wykazuje jasno, że kanał kształtu jajowatego zasługuje na pierwszeństwo przed wszystkimi innymi: daje się on z korzyścią zastosować tak do wielkich jak i do małych przepływów a przytem jest łatwiejszym do pobudowania tam, gdzie dla szczupłości miejsca zbudowanie kanału kołowego lub innego kształtu napotyka liczne trudności. Nadto przy małych nawet wymiarach da on się łatwiej obejść i oczyszczać i wreszcie składniejszym jest do oporu, dla tego też przy projektach kanalizacji przedsiębranych w ostatnich czasach,—w kanałach ściekowych stosowano przeważnie przekrój jajowaty.

## V. Kanały Paryżkie.

Typ kanałów Paryżkich (fig 16) przedstawia przekrój zbliżony do jajowatego. Kanał tej formy składa się ze sklepienia górnego półkołowego, dna wyżłobionego w kształcie łuku koła, przy strzałce cięciwy  $= 0,1$  metra — i ścian bocznych prostych, pochyłonych na  $0,1$  metra przy każdej wysokości, przy stałej utrzymywanej różnicy między długością średnicy półkola górnego i cięciwą łuku dolnego, wynoszącej  $0,2$  metra.

## VI. Kanały Londyńskie.

Kanały w Londynie składają się ze sklepienia górnego półkołowego, ścian bocznych pionowych i dna wklęsłego, w kształcie łuku koła, przy strzałce  $= 0,15$  metra.

Kanały te pod względem przepływu jak niemniej i oszczędności w materiałach i robocie, również jak i Paryżkie ustąpić muszą pierwszeństwa kanałom poprzednio opisanym, mianowicie kanałom kształtu jajowatego. Przy budowie ich na znacznych przestrzeniach miano bezwątpienia głównie na względzie ułatwienie rewizyi i oczyszczania z materyj gęstych przez urzą-

dzenie wewnątrz kanałów kolei żelaznej, założenie rur gazowych i t. p.

W niektórych miastach Europy użyto w kanałach ściekowych, czterech na początku opisanych przekrojów; i tak np. w Hamburgu zbudowano kanały pierwszych trzech klas w formie dwóch półokręgów, połączonych ścianami bocznymi prostymi z zachowaniem pewnego stosunku tych ścian do promieni kół, — dla następnych zaś trzech klas użyto formy owalnej.

W kanałach edyńburskich użyto przekroju takiego samego, jak w hamburgskich, tudzież jajowatego, przy zachowaniu stosunków wymiarowych odmiennych nieco od przedstawionych w niniejszym opisie.

W kanałach gdańskich zastosowano przekrój jajowaty.

W kanałach berlińskich przyjęto również formę jajowatą.

A. *Barcikowski*,

Inżynier.

# O NIEKTÓRYCH ULEPSZENIACH W CUKROWNICTWIE

napisał

**Stanisław Żaliński.**

(Dokończenie).

---

Przejdźmy teraz do opisanego drugiego sposobu oczyszczania cieczy cukrowych, to jest osmozy p. Dubrunfaut.

Nie podajemy tu ani rysunku, ani opisu samego przyrządu osmozyjnego (osmożenu), bo te znajdują czytelnicy w każdej książce, traktującej o cukrownictwie, wskażemy tylko, jak osmoza winna być prowadzona i jakie praktyczne rezultaty można z niej osiągnąć.

Kiedy cały przyrząd jest złożony, nie napelnia go się jednocześnie wodą i melasem, tylko otwiera kurek znajdujący się u spodu, ażeby połączyć przedziały wodne z melasowymi i napelnia cały przyrząd gorącą wodą, gdyż trudno jest tak uregulować przyływ obydwóch cieczy, ażeby ich poziom wznosił się jednakowo we wszystkich przegrodach; ponieważ zaś gęstości ich są różne, gdyby zatem jedna wznosiła się prędzej od drugiej, mogłoby nastąpić rozdarcie pargaminu, w skutek niejednakowego ciśnienia na obie jego ścianki. Po całkowitem napelnieniu przyrządu wodą, zamyka się kurek łączny, dla oddzielenia przedziałów wodnych od melasowych i dopuszcza melas, który wypelnie stopniowo wodę i wypelni przedziały dla niego przeznaczone. Od tej chwili całym zadaniem robotnika jest pilnowanie, ażeby areometry pływające w probierkach kończących rury wypływowe obydwóch cieczy, wskazywały takie gęstości, jakie były oznaczone przez dyrektora fabryki. Widzimy więc, że prowadzenie roboty osmozyjnej jest niezmiernie łatwą i wymaga tylko ciągłej uwagi z powodu zmian, jakie mogą zachodzić w gęstościach cieczy w skutek niejednostajności temperatury, większej lub mniejszej płynności melasu, albo wreszcie pęknięcia jednego z pargaminów. Po 24 godzinach myje się przyrząd gorącą wodą, bez rozbierania go; w tym celu wypuszcza się spólcześnie melas i wodę kur-

kami spustowymi (robinets de vidange), — pierwszy powraca do zbiornika, druga zaś odpływa na zewnątrz fabryki, poczem otwiera się kurek łączny, o którym już mówiliśmy i cały przyrząd napelnia wodą gorącą, którą znów wypuszcza się na zewnątrz. Następnie zmienia się lekki wejścia i wyjścia cieczy, przez co kierunek jej biegu jest odwróconym, a przedziały które zawierały melas, będą teraz zawierać wodę i odwrotnie, poczem postępuje się jak już powiedzieliśmy, to jest: napelnia się cały przyrząd gorącą wodą, zamyka kurek łączny, dopuszcza melas i osmozuje przez 24 godzin, po czem przyrząd znów się wypróżnia, myje, kierunek cieczy zmienia i t. d.

Szóstego dnia, zmienia się pargaminy i czysci po kolei wszystkie ramy strumieniem gorącej wody.

Każdy papier pargaminowy, przed przymocowaniem na ramie, winien być przejrany pod światło, czy nie ma jakich wad lub dziur, zmiana zaś kierunku cieczy co 24 godzin jest niezbędną dla tego, że pargamin zanieczyszcza się głównie od strony melasu; z odwróceniem więc kierunku cieczy, woda wypchnie nieczystości które się osadziły na pargaminie i obydwie jego strony będą miały równą działalność,

Melas i woda ogrzewają się w kotłach umieszczonych nad przyrządami osmozyjnymi, pomiędzy nimi zaś, znajdują się niekiedy filtry, mające na celu zatrzymanie mechanicznych zanieczyszczeń melasu (gałgany, kawałki miotły i t. p), które mogłyby zatkać wewnętrzne otwory ram; w każdym razie, cedzenie to jest czysto mechanicznem i można go uniknąć, umieszczając nad lejkami, przez które wpływa melas do przyrządu, gęste metaliczne sito, które zatrzyma wszystkie te zanieczyszczenia. Upřednie cedzenie jest jednak niezbędnem, jeżeli melas zawiera dużo wapna, które nadzwyczaj utrudnia osmozę; w takim razie dodaje się węglanu sody, który utworzy nierozpuszczalny osad węglanu wapna. Ilość węglanu sody, jaką należy dodać, oznacza się hydrotimetrem; przetworu tego należy dodać tyle, ażeby całkowicie stracić wapno, można go nawet użyć w lekkim nadmiarze, jeżeli nie potrzebujemy obawiać się zabarwienia cukru. Cedzenie wody jest równie niezbędnem, jeżeli mamy do czynienia z wodą dającą duży osad, któryby w krótkim czasie zatkał komórki pargaminu i uniemożliwił osmozę.

Temperatura melasu i wody powinna być jak najwyższą; i tak: melas powinien mieć 85 do 90°, a woda przynajmniej 90°, bo im temperatura jest wyższą, tem robota idzie prędzej i jakkolwiek w wysokiej temperaturze oczyszczenie melasu jest mniejsze i pargamin prędzej się zużywa, to znów przy niższej, robota szlaby za wolno a rozcieńczony melas za długo zostawałby w przyrządzie, byłaby więc obawa fermentacyi.

Gęstość czyli stopień Beaumé'go, do jakiego trzeba osmozować melas, zależy od stopnia oczyszczenia, jakie chcemy otrzymać i oznacza się w laboratoryum; są jednak pewne zasady doty-

czące wody egzosmowej, od których nie należy odstępować. Jeżeli nie zużytkujemy tej wody, tylko ją wylewamy, to powinniśmy się naturalnie starać, aby takowa zawierała jak najmniej cukru a jak najwięcej soli i materij organicznych; otóż doświadczenie uczy nas, że w tym razie należy tak uregulować przyrząd, ażeby woda egzosmowa oznaczająca 0° na gorąco, miała na zimno ciężar gatunkowy 1 008 do 1 012, w przecięciu zaś 1 010 i zawierała równą ilość soli i cukru. I tak np:

Gęstość wody przy temperaturze 17° <sub>5</sub>	. . . . .	1 008
Cukru ‰	. . . . .	0,84
Soli ‰	. . . . .	0,85
Stosunek cukru do soli czyli spólczynnik solny		0,99

Przeciwnie zaś, jeżeli wodę egzosmową stężamy dla zamienienia jej na melas, w takim razie ilość cukru, jaki do niej przechodzi, nie ma znaczenia, ponieważ go nie tracimy; używa się więc wtedy do osmozy daleko mniej wody a woda egzosmowa waży 3 do 6° B. na gorąco. Na tę samą ilość stopni obniżenia gęstości melasu mniejszem jest jego oczyszczenie w porównaniu z pierwszym sposobem a ilość cukru w wodzie egzosmowej może przewyższać ilość soli, chociaż nie zawsze. I tak np. woda egzosmowa stężona do 40° B. miała skład następujący:

Cukru	. . . . .	22,00 ‰
Soli	. . . . .	22,80 „
Materij organicznych		24,37 „
Wody	. . . . .	30,83 „

Zobaczmy, w jakich warunkach osmoza może być z korzyścią zastosowaną. — W Belgii jest ona korzystną dla tego, że cukier wydobyty z melasu nie płaci żadnego podatku, we Francji zaś zastosowanie spólczynnika 5 przy sprzedaży mączki, jest również korzystnem dla osmozy, bo wszelkie ekonomiczne wydobycie soli z mączki podnosi znacznie jej wartość. Inaczej jednak rzeczyć się miała, gdyby sprzedawano mączkę na zasadzie samej polaryzacji. Zresztą i we Francji korzyści z osmozy nie są bezwzględne i zależą od stosunkowej ceny mączki i melasu; przed rozpoczęciem więc każdej kampanii, należy obliczyć: czy podniesienie wartości wydatku w cukrze, przewyższy stratę melasu w wodzie egzosmowej, jaki produkt warto osmozować i w jakim stopniu? Obliczenie to robi się w sposób następujący: można przyjąć w zasadzie, że osmozowanie niższych produktów jest tylko wtedy korzystnem, kiedy stosunek ceny cukru do ceny melasu jest równy lub przewyższa 6. I tak: zeszłej kampanii, z cukrem po 58 fr. za 100<sup>kg</sup> i melasem po 8 fr. mieliśmy  $\frac{58}{8} = 7,2$ , osmoza była więc korzystną; w tym zaś roku, z cukrem po 90 fr. a melasem po 15 fr., stosunek jest  $\frac{90}{15} = 6$ , korzyść więc będzie daleko mniejszą, pomimo wysokiej ceny cukru.

Osmozując do 25°B. syrop odciekowy lub melas, który wchodzi do przyrządu przy 40 lub 42°B, to jest, tak regulując przyrząd, że syrop zosmozowany wychodzi z niego przy 25°B. a woda przy 1°B na zimno czyli 0° na gorąco, strata w masie cukrowej jest od 6 do 7%, a zatem otrzymujemy 1<sup>hl</sup> masy osmozowej, zamiast 106 do 107 litrów zwyczajnej, a koszta fabrykacyi wynoszą około 2,50 fr. na 1<sup>hl</sup> masy osmozowej. Przy osmozie w rozmaitych innych stopniach, straty i koszta są następujące:

	Stopień Beaumé'go osmozowanego syropu	Strata procentowa w masie cukrowej	Koszt osmozy na 1 <sup>hl</sup> masy cukrowej
II produkt	25°	6 do 7%	około 2,50 fr.
	20°	9 „ 10%	„ 2,80 „
III produkt	18°	11 „ 12%	„ 3,00 „
	16°	13 „ 14%	„ 3,25 „
IV produkt	14°	14 „ 15%	„ 3,50 „

Jak widzimy, koszta wzrastają w miarę, jak głębiej osmozujemy, co jest naturalnem, gdyż otrzymujemy coraz więcej wody do odparowania i w danym czasie mniejszą ilość pracy. Do tych cen wliczono już: płacę robotnika, papier pargaminowy, nadmiar węgla do odparowania wody pochodzącej z osmozy, procent 6% od kapitału rozłożony na 200 dni roboczych, umorzenie kapitału zakładowego w przeciągu 5 lat po 200 dni na rok i oświetlenie.

Zobaczmy, jak można obliczyć stosunkową wartość masy cukrowej zwyczajnej i osmozowanej, a tem samem i zyski wynikające z osmozy. Za przykład weźmiemy osmozę trzeciego produktu podczas kampanii 1873-1874, w jednej z największych fabryk francuzkich.

Odcieki 2<sup>go</sup> produktu były osmozowane do 18°B, strata na masie cukrowej wynosiła 11,48% to jest, że 1<sup>hl</sup> masy zosmozowanej pochodził z 111,48<sup>hl</sup> zwykłej masy. 1<sup>hl</sup> masy zosmozowanej wydał 19,96<sup>kg</sup> cukru mianującego na czysto 89,32°, sprzedanego po 61,98 fr. za 100<sup>kg</sup> i 125<sup>kg</sup> melasu sprzedanego po 13 fr. za 100<sup>kg</sup>, z drugiej strony, 1<sup>hl</sup> zwykłej masy wydał 8,36<sup>kg</sup> cukru mianującego na czysto 85,74° sprzedanego po 56,46 fr. za 100<sup>kg</sup> i 135<sup>kg</sup> melasu sprzedanego po 13 fr. za 100<sup>kg</sup>. Koszt przeróbki wynosił 3,05 fr. na 1<sup>hl</sup> masy zosmozowanej a wartość stosunkowa obydwóch mas cukrowych była:

19,96 <sup>kg</sup> cukru po 61,98 fr.	12,37 fr.	8,36 <sup>kg</sup> cukru po 56,46 fr.	4,72 fr.
125 „ melasu po 13 „	16,25 „	135 „ melasu po 13 „	17,75 „
	28,62 „		22,47 „

lecz 1<sup>hl</sup> masy zosmozowanej, przedstawia 1,1148<sup>hl</sup> masy zwyczajnej, ostateczny więc rachunek będzie:

Wartość 1,1148 <sup>hl</sup> masy zwyczajnej	= 1,1148 × 22,47 = 25,05 fr.
Koszt za 1 <sup>hl</sup> masy zosmozowanej	3,05 „
	28,10 fr.
Wartość 1 <sup>hl</sup> masy zosmozowanej	28,62 „
Zysk na osmozie 1 <sup>hl</sup> masy	0,52 fr.

$$\text{Zysk na } 100^{\text{kg}} \text{ cukru} = \frac{0,52 \times 100}{19,96} \dots \dots \dots 2,60 \text{ fr.}$$

Wzięliśmy umyślnie przykład nie bardzo korzystny, z powodu wysokiej ceny melasu, w innych jednak epokach, otrzymano w tej samej fabryce zyski dochodzące do 6 fr. na worku, osmozując na przykład 4<sup>ty</sup> produkt, wydający z 1<sup>ni</sup> masy 16<sup>kg</sup> mączki mianującej na czysto 90,50<sup>o</sup>, kiedy melasy płacone były po 9 fr. za 100<sup>kg</sup>.

Podajemy nareszcie rozbiory porównawcze niektórych mas cukrowych pochodzących z tych samych syropów:

III produkt	Cukier	Sole	Materye organicz.	Woda	Spółczynnik solny	Czystość	Wapno
1 Zwykły . . . . .	61,07	12,54	14,22	12,17	4,87	695	0,225
1 Osmozowany do 15 <sup>o</sup> B . . . . .	63,76	8,79	11,22	16,23	7,25	761	0,229
1 Zwykły . . . . .	60,17	11,78	14,14	13,91	5,10	698	0,181
1 Osmozowany do 15 <sup>o</sup> B . . . . .	65,50	8,90	10,57	15,03	7,35	770	0,226
1 Zwykły . . . . .	58,15	10,95	17,13	13,77	5,31	674	0,175
1 Osmozowany do 16—17 <sup>o</sup> . . . . .	61,07	9,27	12,90	16,74	6,58	733	0,189
IV produkt							
1 Melas wycieńczony . . . . .	47,43	11,41	16,63	24,53	4,19	628	
1 Masa cukrowa osmozowana do 14 <sup>o</sup> B . . . . .	60,88	8,99	14,02	16,11	6,77	708	

Z bliższego rozbioru tych liczb przekonywamy się, że osmoza nie tylko wydziela z syropu pewną ilość soli, lecz zarazem i niektóre materye organiczne, powiększenie więc wydatku w cukrze pochodzi z tych dwóch przyczyn; widzimy także, że ilość wapna zostającego w syropie zwiększa się, a ponieważ, jak wyżej powiedzieliśmy, związki wapienne są nadzwyczaj szkodliwe osmozie, przychodzimy do wniosku, że syropy traktowane poprzednio barytą i fosforanem amonii, powinny osmozować się daleko łatwiej, co też rzeczywiście ma miejsce w praktyce.

Duży przyrząd osmozyjny o 100 ramach kosztuje 3,000 fr, a z ustawieniem na miejscu, zbiornikami na melas i wodę, filtrami, rurami i t. d. 4 000 do 4 500 fr. Taki przyrząd może oczyścić na dobę 3 000 do 4 500<sup>kg</sup> melasu, stosownie do stopnia osmozy.

Na tem kończymy opis chemicznych ulepszeń w cukrownictwie, zanim jednak przystąpimy do opisu ulepszeń mechanicznych, powiemy słów kilka o nowym sposobie oznaczania glukozy w cieczach cukrowych, uprzedzając czytelnika, że ta część niniejszego artykułu, nie jest przeznaczoną dla cukrowników, lecz dla ich naukowych pomocników, to jest dla chemików.

Ciecz Fehling'a, powszechnie używana do oznaczania glukozy, przedstawia następujące niedogodności:

Nie pozwala oznaczyć ze ścisłością mniejszej ilości glukozy, jak 0,10<sup>o</sup>o.

Rozcieńczona ciecz rozkłada się stosunkowo do trwania jej wrzenia i stosunkowo do ilości dodanej wody, jakoteż do ilości cukru i potażu.

Roztwór sody ogrzany w obecności cukru zmienia go, nie dając jednak glukozy.

Czysty cukier dodany do cieczy Fehling'a ogrzanej do wrzenia, zamienia się na ciało redukcyjne (glukozę lub inne).

Jak powiedzieliśmy, czysta woda odpędzona (dystylowana), rozkłada ciecz Fehling'a przy wrzeniu i miedź opada w postaci tlenku ( $\text{Cu O}$ ). Jeżeli zamiast wody odpędzonej, weźmiemy wodę zawierającą sole wapienne, ciecz pozostanie niebieską, ale zabarwienie to będzie pochodziło w części z osadu pozostającego w zawieszeniu. Jeżeli zaś powiększymy ilość soli wapiennych i po wrzeniu ciecz precedzimy, będzie ona bezbarwną i nie będzie zawierać miedzi. Możemy przypuścić, że w tym razie tworzy się podwójny winian wapna i miedzi, albo że miedź jest strącona sodą, zachowując barwę niebieską w obecności winianu wapna.

Za dodaniem chlorku potasu lub chlorku sodu w stosownej ilości ( $1^{\text{cs}}$  cieczy Fehling'a,  $1^{\text{)}$   $50^{\text{cs}}$  wody i  $0,25^{\text{sr}}$  chlorku sodu), ciecz przybiera barwę zieloną, pochodzącą z utworzenia chlorku miedzi ( $\text{Cu Cl}$ ).

Jeżeli zamiast chlorków potasu lub sodu dodamy chlorku amonu, to przy wrzeniu amoniak wydzieli się, a ciecz przybierze barwę zieloną i nie będzie rozkładalną przez glukozę.

Dodanie sody przeskadza odbarwienie cieczy, odwrotnie zaś, jeżeli część sody zawartej w rozcieńczonej cieczy Fehling'a zobojętnimy kwasem siarczanym lub azotnym, to ciecz ta nie rozłoży się przy wrzeniu i przybierze barwę żółto-zieloną.

Jeżeli zamiast chlorków alkalicznych, użyjemy ich soli, np. chloranu lub azotanu potażu, siarczanu, fosforanu lub octanu sody i t. d. w ilości  $1^{\text{sr}}$ , które w tym razie nie działają na siarczan miedzi, to ciecz rozłoży się jak z wodą odpędzoną.

Nareszcie, jeżeli stężymy ciecz rozłożoną wodą odpędzoną, przybierze ona znów zabarwienie niebieskie, co pochodzi z nowego rozpuszczenia tlenku miedzi w winianie potażu, w obecności nadmiaru sody.

Pan Possoz zastąpił w cieczy Fehling'a sodę gryzącą — jej węglanem i uniknął tym sposobem niedogodności wyżej wymienionych. Nowa ciecz jednakże, wymaga pozostawienia przez sześć miesięcy w spokoju, zanim będzie zdolną do użytku i nie może służyć do oznaczenia glukozy w obec wielkiej ilości cukru krystalicznego, gdyż ten ostatni, przez działanie ciepła i stężonego kwasu solnego, daje silne zabarwienie które uniemożliwia oznaczenie miedzi sposobem p. Weil'a, zasadzającym się na odbarwieniu chlorku miedzi roztworem mianowanym chlorku cyny. Opiszemy więc sposób p. Pellet'a, który łączy w sobie wszelkie zalety sposobu p. Possoz'a, a usuwa jego niedostatki.

<sup>1)</sup>  $1^{\text{cs}}$  oznacza 1 centymetr sześcienny.

Niebieską ciecz przyrządza p. Pellet w następujący sposób: rozpuszcza 200<sup>gr</sup> podwójnego winianu potażu i sody (sól Seignette'a), 100<sup>gr</sup> czystego i suchego węglanu sody i 30<sup>gr</sup> czystego siarczynu miedzi w 600 lub 700<sup>cs</sup> wody, ogrzewa z lekka, a po rozpuszczeniu, dopełnia do 1 litra na zimno i cedzi.

Miano tak przyrządzonej cieczy, oznacza się w sposób następujący: przygotowuje się roztwór normalny glukozy (5<sup>gr</sup> na 1<sup>l</sup>) a oprócz tego:

1<sup>o</sup> wlewa się do kolbki o płaskim dnie 10<sup>cs</sup> cieczy Pellet'a, 20<sup>cs</sup> czystego kwasu solnego, kilkanaście centymetrów szesciennych wody i zagotowuje do wrzenia; ciecz przybierze barwę żółto-zieloną.

2<sup>o</sup> rozpuszcza się 18 do 20<sup>gr</sup> chlorku cyny w kryształach ( $\text{Sn Cl} + 2 \text{HO}$ ) w 100<sup>cs</sup> czystego kwasu solnego i dopełnia wodą do 1<sup>l</sup>, ciecz tę wlewa się do poprzedniej aż do zupełnego odbarwienia. Ażeby się przekonać, czy odbarwienie jest całkowitem, wlewa się do kolbki 2 lub 3 krople niebieskiej cieczy, które nadadzą całemu roztworowi barwę żółtawą. Przypuśćmy, że do zupełnego odbarwienia użyliśmy 7,2<sup>cs</sup> roztworu chlorku cyny.

Do kolbki o płaskim dnie zawierającej 30<sup>cs</sup> cieczy Pellet'a, dodaje się 10<sup>cs</sup> normalnego roztworu cukru (10<sup>cs</sup> = 0,05 glukozy) i ogrzewa w kąpeli wodnej przez pół godziny; ponieważ ciecz niebieska jest tu w nadmiarze, tylko pewna jej część zostanie rozłożoną przez glukozę a odpowiednią ilość miedzi opadnie w postaci tlenku ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ). Do tak otrzymanej cieczy dodaje się potroszę 20 do 25<sup>cs</sup> gorącego kwasu solnego, poczem zagotowuje do wrzenia i ciągle je podtrzymując, wlewa biuretka roztwór chlorku cyny aż do zupełnego jej odbarwienia. Przypuśćmy, że użyto 7,5<sup>cs</sup> tego roztworu.

Dodając kwasu solnego, zamieniamy tlenek miedzi ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) na jej chlorek ( $\text{Cu}_2\text{Cl}$ ) bezbarwny i niewywierający żadnego działania na chlorek cyny, pozostały zaś w roztworze winian miedzi na chlornik ( $\text{Cu Cl}$ ), który został odbarwiony chlorkiem cyny; jeżeli więc w pierwszej próbie 10<sup>cs</sup> niebieskiej cieczy wymagało 7,2<sup>cs</sup> roztworu chlorku cyny do zupełnego odbarwienia, do 30<sup>cs</sup> znajdujących się w drugiej, potrzeba byłoby  $3 \times 7,2 = 21,6$ <sup>cs</sup> gdyby nie było glukozy, — tymczasem odbarwienie nastąpiło po dodaniu 7,5<sup>cs</sup>, różnica więc  $21,6 - 7,5 = 14,1$ <sup>cs</sup> przedstawia wpływ redukcynny 0,05<sup>gr</sup> glukozy, a zatem 7,2<sup>cs</sup> chlorku cyny czyli 10<sup>cs</sup> cieczy Pellet'a przedstawia 0,0257<sup>gr</sup> glukozy, gdyż  $\frac{14,1}{0,05} = \frac{7,2}{x}$  zkad  $x = 0,0257$ .

Oznaczywszy tym sposobem miano niebieskiej cieczy, zobaczymy jak ona winna być użyta do oznaczenia glukozy w rozmaitych roztworach cukrowych.

Jeżeli roztwór jest bezbarwny i zawiera tylko glukozę bez cukru krystalicznego, mierzy się go 10<sup>cs</sup>, rozcieńcza wodą, dodaje 10, 20 lub 30<sup>cs</sup> cieczy Pellet'a, ogrzewa w kąpeli wodnej przez

pół godziny i dodaje przy wrzeniu kwasu solnego i chlorku cyny aż do odbarwienia. Ilość glukozy oblicza się nie z ilości użytego chlorku cyny, ale z różnicy między tą ilością a mianem pierwiastkowym. Jeżeli np. do odbarwienia potrzeba było  $9,8^{cs}$  a użyliśmy  $30^{cs}$  cieczy Pellet'a, to ilość glukozy zawartej w  $10^{cs}$  roztworu cukrowego będzie  $0,0385^{gr}$  gdyż  $30^{cs}$  cieczy Pellet'a =  $21,6^{cs}$  Sn Cl,  $21,6 - 9,8 = 10,8$  a ponieważ  $7,2^{cs}$  Sn Cl =  $0,0257$  glukozy a zatem  $10,8^{cs} = 0,0385^{gr}$ .

Jeżeli roztwór jest zabarwiony, lub zawiera cukier krystaliczny (co na jedno wychodzi, gdyż pod działaniem kwasu solnego ciecz będzie żółto-brunatną zamiast bezbarwną), w takim razie postępuje się w sposób następujący: Przypuścimy że mamy  $2^{gr}$  lub  $3^{ci}$  produkt cukrowy; odmierzamy się  $50^{cs}$  roztworu, który służył do sacharymetru, dodaje  $20^{cs}$  cieczy Pellet'a i ogrzewa w kąpieli wodnej: — utworzony tlenek miedzi ( $Cu_2O$ ) zbiera się na filtrze, myje nadmiarem gorącej wody, dla oddalenia nierozłożonej niebieskiej cieczy i następnie nalewa się wrzącego kwasu solnego, rozcieńczonego do połowy wodą, który rozpuści tlenek miedzi. Filtr obmywa się wodą, i tak otrzymany roztwór wlewa się do kolbki, która już służyła do zagrzania roztworu cukrowego z cieczą Pellet'a, a na ścianach której pozostało trochę tlenku miedzi. Otrzymamy tym sposobem roztwór chlorku miedzi ( $Cu_2Cl$ ), który zamieniamy na chlornik, dodając dwa lub trzy kryształki chloranu potażu ( $KO, ClO_3$ ) i gotując do wrzenia dla odpędzenia chloru, o całkowitem wydzieleniu którego przekonywamy się zatykając kolbkę rurką dwa razy zgiętą, której koniec zanurza się w wodzie zabarwionej siarazanem indyga, gdyż ta nie powinna zostać odbarwiona. Do tego roztworu dodaje się chlorku cyny, a ilość glukozy jest w tym razie proporcjonalną do ilości użytej cieczy, gdyż  $7,2^{cs}$  Sn Cl =  $0,0257^{gr}$  glukozy. Jeżeli  $10^{cs}$  roztworu cukrowego daje za mało osadu, należy powtórzyć doświadczenie z  $20$  lub  $30^{cs}$  i rozcieńczyć roztwór chlorku cyny tak, żeby go można mianować  $1^{cs}$  cieczy Pellet'a. Tak więc możemy mieć  $10^{cs}$  Sn Cl =  $0,0025^{gr}$  glukozy i jeżeli na  $10^{gr}$  cukru spotrzebujemy  $1^{cs}$  chlorku cyny, będziemy mogli oznaczyć z dokładnością  $0,0025^{gr}$  glukozy, to jest ilość tak małą, że o jej oznaczeniu zwykłą cieczą Fehling'a nie może być nawet mowy; w tym razie atoli należy operować w grubej probierce dla większego uwydatnienia zabarwienia cieczy.

# O WOZIE

## POMYSŁU P. WAJCHERTA

napisał

Roman Schramm

INŻYNIER DR. ŻEL. W. W. I W. B.

Postęp w lokomocyi polega na zastosowaniu środków pozwalających przy użyciu najmniejszej siły pociągowej przewieźć największy ciężar z jak największą prędkością i z zupełnem bezpieczeństwem.

Wymagania te muszą być spólczśnie powołaniami do życia przy przewożeniu ludzi; w wypadku zaś przewozu ciężarów, częstokroć tylko dwa pierwsze zostają szczególnie uwzględnione. Dla zadośćuczynienia powyższym warunkom potrzeba, ażeby droga, wóz i motor były same w sobie jak najlepsze i ażeby zostały względem siebie w jak najodpowiedniejszym związku. Związek ten jest tak silnym, że zmiana w jednym z pomiędzy tych trzech czynników pociąga za sobą konieczne zmiany i w dwóch pozostałych. Mając zatem wypowiedzieć zdanie o nowym wozie, wynalazku p. Wajcherta, należy przedewszystkiem rozpatrzyć takowy z jednej strony w związku z drogą, z drugiej zaś strony w związku z siłą pociągową inwentarza. Rozbiór taki zasad konstrukcyjnych i samego ustroju wozu w połączeniu z rezultatami, jakie uwidocznili dłuższa praktyka z tymże wozem, są czynnikami, na zasadzie których można będzie wytworzyć sobie opinią o jego praktycznej wartości.

Ustrój wozu p. Wajcherta jest przedstawionym na fig. 1, 2 i 3 (Tabl. V).

Tak na przodzie, jako i w tyle wozu znajduje się po dwie osie *oo* każda ze stale na niej osadzonem kołem *K*. Osie te zakończone są prostymi walcowymi czopami, które się obracają w panwach *p*, przytwierdzonych do ukośnych ram *RR*.

Ramy złożone są z czterech belek podłużnych 1, 2, 3, 4 i dwóch poprzecznych 5 i 6. Dla utrzymania wspomnianej ich

pochyłości, na belkach wewnętrznych 2 i 3 ustawione są trapezowe podstawki połączone z belką i kłonicami *ee*. Przód wozu różni się w zasadzie od tyłu tylko tem, że jest opatrzoney zwyczajnym skretem. Rozwora *w* łącząc tył z przodem dopełnia całości wozu.

Widzimy więc, że charakterystyczną cechą tego wozu jest: 1) rozdwojenie osi, 2) stałe osadzenie na każdej z nich koła obracającego się wraz z osią na czopach walcowych prostych, w panewkach ujętych spólną pochyłą ramą, — gdy tymczasem w wozie zwyczajnym, na każdym końcu znajduje się jedna stała oś z dwoma czopami walcowymi, częściej jednak stożkowymi, zawsze jednak zgiętymi pod pewnym kątem, na których koła swobodnie się obracają.

Dla zbadania celu powyższych zmian w ustroju wozu, rozberzmy zachodzące w nim działanie ciężaru i siły pociągowej.

Dla uproszczenia przypuścmy, że wóz znajduje się na twardej i równej drodze; ciężar jego wraz z ładunkiem oznaczmy przez  $Q$ . Przy równo rozłożonem obciążeniu, kierunek wypadkowej ciężaru ładunku przejdzie przez środek ciężkości wozu; dajmy na to, że kierunek i wielkość tej siły oznacza prosta  $Q$ . Cały ten ciężar rozkłada się bezpośrednio na 8 czopów, tak że grubość każdego z nich winna być obrachowaną na  $\frac{1}{8}$  całego ciężaru.

Jeżeli dla przykładu przyjmiemy, że wielkość siły  $Q$  wynosi 4500 kgr., to przypuściwszy stosunek długości czopa  $= \frac{l}{d} = \frac{1}{2}$  — na zasadzie długości wziętej z istniejącego wozu wypadnie  $d = 35$  mm. Ze względu jednak na wstrząśnienie powstające przy niedobrym stanie drogi, oraz na możebność nierównego rozłożenia ciężaru, należy robić czopy grube najmniej na 40 mm.

Usprawiedliwiwszy bezpieczną grubość czopów, przejdźmy do obrachowania siły pociągowej, jaka wypada na każde koło.

Jeśli oznaczymy przez  $S$  część siły pociągowej przypadającej na jedno z kół, przez  $r$  promień koła, przez  $M_c$  moment tarcia czopowego — przez  $M_o$  moment tarcia potoczystego w odniesieniu do środka osi; to wiadomo, że

$$Sr = M_c + M_o \quad \text{czyli} \quad S = \frac{M_c + M_o}{r}$$

Przystąpmy do obrachowania momentu tarcia czopowego.

Zwróciliśmy powyżej uwagę, że ramy wsparte na czopach są położone ukośnie; — musimy bliżej rozpatrzyć to urządzenie, a to tem więcej, że znaczenie tego nachylenia jest często najniwłaściwiej tłómaczonem.

Dajmy więc, że koło zakreślone promieniem  $AO = \rho$  (fig. 4) przedstawia przecięcie czopa o długości  $l$ , prostopadle do jego osi obrotu. Dla ogólności przypuścmy, że prosta  $CD$  wskazuje nachylenie ram, a tem samem i pochylenie panewki i że ona tworzy z poziomem kąt  $\alpha$ . Łuk przez nią podparty t. j.  $CBD$

oznacza przecięcie powierzchni, którą czop podpira panewkę. Ciężar  $\frac{1}{8} Q = q$  działający na czopy pionowo, utworzy z dwój- sieczną kąta  $2\beta$  ten sam kąt nachylenia  $\alpha$ .

Podług znanego prawa mechaniki, według którego: ciśnienie działające na powierzchnią rozkłada się proporcjonalnie do rzutów pojedynczych jej elementów na płaszczyznę normalną do kierunku działającej siły,—znajdziemy ciśnienie przypadające na jednostkę powierzchni. Ponieważ rzutem powierzchni tarcia jest prostokąt  $\overline{CD'}.l = l \cdot \overline{CD} \cos \alpha = 2l\rho \sin \beta \cos \alpha$ , przeto ciśnienie na jednostkę powierzchni wynosi:

$$q_1 = \frac{q}{2l\rho \cdot \sin \beta \cos \alpha}$$

Ztąd ciśnienie na cały element  $\overline{B'D'}.l$  wyrazi się przez:

$$q_n = \frac{q}{2\rho \cdot \sin \beta \cos \alpha} \overline{B'D'}$$

Siła ta działając równolegle do siły  $q$  rozłoży się na dwie siły: na styczną i na normalną do powierzchni czopa. Ta ostatnia wyradza tarcie, którego wielkość wyrazi się tym sposobem przez:

$$t = \mu \frac{q}{2\rho \cdot \sin \beta \cos \alpha} \overline{B'D'} \sin \eta,$$

przyczem  $\mu$  oznacza współczynnik tarcia a  $\eta$  — kąt *NOL*. Ztąd otrzymujemy moment tarcia na jednym elemencie:

$$m_c = \mu \frac{q\rho}{2\rho \cdot \sin \beta \cos \alpha} \overline{B'D'} \sin \eta,$$

moment zaś tarcia na całej powierzchni

$$M_c = \mu \frac{q}{2\rho \cdot \sin \beta \cos \alpha} \Sigma \overline{B'D'} \rho \sin \eta$$

Po wykonaniu działań i uproszczeń <sup>1)</sup> — równanie to zamieni się na:

$$M_c = \frac{\mu q\rho}{2} \left\{ \frac{\beta}{\sin \beta \cos \alpha} - \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} + 2\beta \sin \beta \sin \alpha + 2 \cos (\beta + \alpha) \right\}$$

Zakładając, że panewka obejmuje połowę czopa, t. j. że

$$\beta = \frac{\pi}{2}$$

otrzymamy:

$$M_c = \frac{\mu q\rho}{2} \left\{ \frac{\pi}{2 \cos \alpha} + 2 \sin \alpha - 2 \sin \alpha \right\} = \frac{\mu q\rho \pi}{4 \cos \alpha}$$

<sup>1)</sup> Ponieważ:

$$\rho \sin \eta = NM = NR + RM$$

przeto

$$M_c = \frac{\mu q}{2\rho \sin \beta \cos \alpha} \Sigma (\overline{B'D'} \cdot NR) + \Sigma (\overline{B'D'} \cdot RM),$$

Wartość na  $M_c$  z tego równania będzie tem większą, czem większy założymy kąt  $\alpha$ ; t. j. z powiększeniem kąta  $\alpha$ , rośnie moment tarcia, najmniejszą zaś jego wartość otrzymujemy przy kącie  $\alpha = 0$ .

Z tego widzimy, że nachylenie ram wozu działa niekorzystnie powiększając jego opór.

Powiększenie to, wynoszące w przybliżeniu 0,02, jest wprawdzie niewiele znaczącem, w każdym jednak razie oddziaływa niekorzystnie. Stosownie do konstrukcyi wozu p. Wajcherta, obliczmy ten moment dla kąta  $\alpha = 22^\circ$ . Przypuszczając obfite, ciągle smarowanie i przyjąwszy współczynnik tarcia czopowego  $\mu = 0,07$ , — łatwo obrachować, że moment tarcia na czopach jednego koła t. j.  $M_c$  będzie = około 2,008.

Co do momentu tarcia potoczystego — to jego wartość zależy najwięcej od jakości drogi; samo zaś tarcie jak wiadomo, jest w stosunku prostym do ciśnienia a w odwrotnym do promienia. Powiększenie szerokości obręczy i zaokrąglenie jej brzegów wpływa na jego zmniejszenie. Praktyka wykazała, że przy zwykłych warunkach, dla pewnego promienia i pewnej szerokości dzwona opór ten maleje do minimum.

Założywszy te najkorzystniejsze dane (w rzeczywistości zastosowane) i przypuszczając, że wóz toczy się po drodze twardej, lecz nierównej (np. źle brukowanej), — na zasadzie powyższego prawa moment tarcia potoczystego wypadnie nam:

$$M_c = 14,991 \text{ przeto } S = 23,287.$$

Przyjąwszy tę wielkość siły  $S$  jako wartość średnią siły pociągowej dla wszystkich czterech kół, — otrzymamy następującą stosunek całej siły pociągowej do ciężaru:

$$\frac{S}{Q} = 0,0207.$$

Na mocy doświadczeń, stosunek ten przy warunkach uwzględnionych w wozach zwykłej konstrukcyi, wynosi zaledwie

$$\frac{S}{Q} = 0,04 \text{ (Rühlmann),}$$

że zaś:

$$\Sigma (B^1 D^1 \cdot NR) = \text{pow. } CD^1 DBC = CBDC + CDD^1 = CBDO C - CDO + CDD^1 = (\rho^2 \beta - \rho^2 \sin \beta \cos \beta + 2 \rho^2 \sin^2 \beta \sin \alpha \cos \alpha)$$

a:

$$\Sigma (B^1 D^1 \cdot RM) = \text{pow. } CGLD^1 = 2 \rho^2 \sin \beta \cos \alpha \cdot \cos (\alpha + \beta)$$

zatem:

$$M_c = \frac{\mu \cdot q}{2 \rho \sin \beta \cos \alpha} \left\{ \rho^2 \beta - \rho^2 \sin \beta \cos \beta + 2 \rho^2 \sin^2 \beta \sin \alpha \cos \alpha + 2 \rho^2 \sin \beta \cos \alpha \cdot \cos (\alpha + \beta) \right\}.$$

Wyłączając za nawias czynnik  $\rho^2 \sin \beta \cos \alpha$ , otrzymamy:

$$M_c = \frac{\mu \cdot q \rho}{2} \left\{ \frac{\beta}{\sin \beta \cos \alpha} - \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} + 2 \sin \beta \cdot \sin \alpha + 2 \cos (\alpha + \beta) \right\}$$

czyli że w wozie p. Wajcherta stosunek ten jest 1,928 razy korzystniejszy.

Rachunek ten nie może być tak dokładnym, aby się w zupełności zgadzał z praktycznym rezultatem; przedstawia on nam wartość przybliżoną, ale tylko o tyle, o ile przypuszczalny współczynnik tarcia potoczystego różni się od współczynnika rzeczywistego. Ten zaś ostatni musiałby zostać specjalnie oznaczonym dla danej drogi i dla danego wozu.

Otrzymana wszakże wartość chociaż przybliżona, dostatecznie jednak wskazuje, że opory przy nowym wozie są mniejsze od oporów jakie spotykamy przy zwyczajnej konstrukcyi, — przypuszczając, że inne warunki, jak np. przyczepienie siły pociągowej są w obu razach te same. Korzyść ta opiera się na zmniejszeniu momentów tarcia czopowego i tarcia potoczystego.

Moment tarcia czopowego, pomimo niekorzystnego dlań nachylenia ram, wypada tu mniejszym niż zwykle, a to z powodu, że promień czopów może być w wozie p. W. mniejszym, same bowiem czopy są krótkie i proste. Nadto, ciągly i obfity dopływ oliwy, który mógłby zostać zapewnionym przez odpowiednie urządzenie maźnic, prowadzi do zmniejszenia współczynnika tarcia. Najsilniej wszakże na zmniejszenie momentu tarcia, wpływa w wozie p. Wajcherta zastosowanie prostych walcowych czopów.

Nachylenie czopów stożkowych przy zwyczajnych wozach pociąga za sobą niuniknione tarcie piasty o tarcze wewnętrzne osadzone na osiach. Ponieważ tarcie to wyraża się na znacznym promieniu, przeto jego wielkość jest stosunkowo znaczną.

*Morin* w swoich obliczeniach zaliczył wspomniane tarcie tarczowe, do oporów tarcia potoczystego. Ztąd jego współczynnik dla dróg twardych lecz nierównych, wypada stosunkowo wielki bo  $= 0,0250$ . Z tego wynika, że wóz którym się zajmujemy, wyradzając mniej oporu, wymaga i mniejszej siły pociągowej.

Stosownie do postawionego założenia, przejdźmy teraz do rozebrania działania siły pociągowej.

Na orezyki działają siły pociągowe  $S, S$  w płaszczyźnie pochylonej do poziomu np. pod kątem  $\alpha$ , wypadkowa więc z tych sił przenosząc się na ramy, działa również pod tym samym kątem (fig. 5) i rozkłada się na dwie siły: jedną w kierunku ramy i drugą prostopadłą do niej. Siła w kierunku ramy jest właśnie siłą pociągową wozu, wielkość jej wynosi  $S \cos \gamma$ ; jeżeli kąt  $\gamma$  będzie się równał zeru, to siła ta dojdzie do swego maximum.

Z tego widzimy, że nachylenie ramy wtenczas jest najkorzystniejszym, jeżeli jej kierunek zlewa się z kierunkiem wypadkowej siły pociągowej, a ponieważ jak dalej wspomniemy, nachylenie siły pociągowej jest koniecznem, przeto ukośne położenie ramy jest z tego względu bardzo korzystnem.

Korzyść tego pochylenia szczególniejsię uwydatnia, jeżeli droga przedstawia wyboje i nierówności. Dajmy bowiem na to,

że koło ma do przebycia przeszkodę  $K$  (fig. 5); w takim razie otrzymamy równanie równowagi:

$$q \cdot AB = S \cdot AC.$$

Czem moment  $S \cdot AC$  będzie większym, tem przeszkoda zostanie łatwiej przebyta; ztąd zaś wynika, że powiększenie nachylenia kąta ramy, wpływa korzystnie na działanie siły pociągowej.

Udowodniliśmy powyżej, że nachylenie ram powiększa tarcie czopowe, nadmieniliśmy jednak przytem, że przyrost ten jest mało znaczącym. Tutaj przychodzimy do przekonania, że pochylenie ram ze względu na zwykłe złe drogi jest ważnem i że korzystna wartość tego wpływu, rośnie z kątem pochylenia ramy. Ponieważ doszliśmy do wniosku, że nachylenie ram równoległe do siły pociągowej jest najkorzystniejszym, przeto wypada nam teraz oznaczyć najodpowiedniejszy kąt pochylenia siły pociągowej.

Kierunek tej siły jest oznaczony przez naprężone postronki pociągowe, a więc zależy od budowy wozu i samego zwierzęcia. Jeżeli punkt  $a$  (fig. 6) oznacza przyłączenie postronków do orczyków, punkt zaś  $b$  przymocowanie postronków do chomonta konia, to prosta  $ab$  łącząca te punkty daje nachylenie siły pociągowej.

Siła pociągowa zwierzęcia wywołaną jest przez jego ciężar. Dajmy na to, że prosta  $Q$  idąca przez środek ciężkości zwierzęcia, oznacza tę siłę. Pracę zwierzęcia można sobie w ten sposób uzmysłowić, że całym ciężarem swym pochyła się ono około jednego ze swych kopyt  $o$  jako około punktu oporu.

Na zasadzie tego równanie równowagi będzie:

$$Q \cdot AO = S \cdot BO$$

Tym sposobem czem  $BO$  jest mniejsze tem i wzrost oporu dla zwierzęcia mniejszy. Z tego widzimy, o ile byłoby niewłaściwym gdyby postronki szły poziomo; moment oporu wyrażałby się w tym razie przez  $S \cdot QD$  a więc byłby znacznie większy od poprzedniego.

Z doświadczeń dynamometrycznych dokonanych w tym celu przez francuzkiego generała *Berg'a* okazało się, że ze zmianą kąta  $\alpha$ , siła pociągowa konia może zmaleć albo wzrosć o 70 kilogramów, granice zaś pomiędzy którymi można ten kąt zmieniać, odpowiednio do drogi i do zwierzęcia są od  $9^\circ$  —  $16^\circ$ .

Z tego wynika, że obecne nachylenie ramy przy wozie p. W. jako wynoszące  $22^\circ$  jest za duże i że powinno być sprowadzone do  $15^\circ$ .

Przysądziwszy ze stanowiska teoretycznego racjonalną słuszość zmianom, jakie zaprowadził p. Wajchert w budowie zwyczajnego wozu, jako prowadzącym wprost do zmniejszenia oporu, należy rozebrać je jeszcze pod względem konstrukcyjnym.

Najważniejszy wpływ na zmniejszenie oporu mają proste walcowe czopy, chodzi tylko o to, czy te czopy nie są niepraktyczne z innych względów. Wiadomo, że nierówność drogi wymaga, aby koło mogło się swobodnie poddawać na osi; to też w zwyczajnych wozach zostawia się zawsze grę pomiędzy piastą a dwiema obejmującemi ją tarczami, a nadto otwór w piastie robi się zawsze większym od grubości czopa. Konieczność ta pociąga za sobą skrzywienie czopów. Proste czopy walcowe ograniczają wprawdzie swobodę ruchów koła, jednakże w wozie p. Wajcherta niedogodność ta jest szczęśliwie usuniętą skutkiem rozdwojenia osi, przez co każde koło porusza się swobodnie i niezależnie od drugiego. Nie ulega żadnej wątpliwości, że swoboda tych ruchów nie mało się przyczynia do zmniejszenia oporów i do powiększenia trwałości wozu. W każdym razie stanowcze rozwiązanie tej kwestyi należy do praktyki, w której podług zapewnień, wozy te okazały się równie silnymi jak zwyczajne, co by najlepiej przemawiało za zupełnem usunięciem niekorzystności<sup>1)</sup>.

Dalszą korzyścią walcowych czopów jest to, że przy ich zastosowaniu szerokość torów daje się bardzo łatwo zmienić; okoliczność ta może mieć w pewnych warunkach wielką praktyczną doniosłość.

Należałoby może jeszcze uwzględnić sprężystość, na jakiej wóz p. W. musiał bezwarunkowo zyskać przez zastosowanie ram i podkładek, które można uważać za rodzaj drewnianych sprężyn. Drzewo posiada za mało sprężystości, ażeby nam przysługiwało prawo rozszerzania się nad dobrym wpływem tychże na siłę pociągawą; wpływ ich jednakże na trwałość wozu okaże się bez zaprzeczenia korzystnym.

---

<sup>1)</sup> Nie powtarzając tu ogólnie znanej opinii o dobrym rezultacie prób z wozem p. Wajcherta, jakie miały miejsce w ostatnich czasach w Warszawie, zwrócimy uwagę czytelników na to, że już w N-rze 23 Gazety Rolniczej z r. 1871 znajduje się korespondencya z Horbowa, w której pomieszczono bardzo przychyłne sprawozdanie o działaniu tegoż wozu. Między innemi sprawozdawca mówi, że cztery konie robocze, zaprzężone do wozu p. W. naladowanego ciężarem 150 centnarów z trudnością wprawdzie ruszyły z miejsca, ale raz ruszywszy, ciągnęły takowy z wszelką łatwością. Ponieważ w tym wypadku na wozie p. W. przewieziono więcej niż na piętnastu furach chłopskich jednokonnych, przeto sprawozdawca zwraca słuszną uwagę na oszczędność, wynikającą z użycia nowego wozu pod każdym względem, a mianowicie skutkiem zmniejszenia liczby koni i obsługi.

## Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

### UCHWAŁA KOMITETU MIĘDZYNARODOWEGO W KWESTYI OKREŚLENIA STALI I ŻELAZA.

*Sprawozdanie P. Tunner'a.*

W ostatnich czasach nazwa „stal“ wywołała w niektórych krajach i okolicach liczne nieporozumienia z powodu, że nazywano częstokroć stalą wszystkie te połączenia żelaza, które przy wytapianiu przechodziły ostatecznie przez stan płynny pozwalający na odlanie ich w kształcie lanych sztab czyli *zlewków*. Ponieważ i w piśmiennictwie technicznym wywiązał się jednocześnie spór co do tegoż przedmiotu, członkowie Sądu Przysięgłych, zadaniem których była ocena wytworów hutniczych, znajdujących się na Wystawie Filadelfijskiej, wybrali komitet międzynarodowy, który miał rozebrać kwestyę określenia stali i uchwalić stosowne wnioski.

Do tego komitetu wybrani zostali: z Anglii — *J. Lowthian Bell* właściciel zakł. żelazn. z Londynu, ze Stan. Zjedn. Ameryki Póln. — *A. L. Holley* inż. konsult. z N. Yorku, z Francji — *M. L. Gruner* inż. nacz. górn. z Paryża, z Niemiec — *Dr. H. Wedding*, prof. i radca górn. z Berlina, z Austrii — *P. Tunner* prof. emer. hutnictwa żelaznego w Leoben, z Szwecyi — *A<sup>o</sup>kerman*, prof. metalurgii ze Stockholmu.

Prezydującym obrany został p. Holley, a rozprawy prowadzone były ustnie i piśmiennie, poczem wszyscy wyżej wymienieni członkowie podpisali następną uchwałę:

Postęp, jaki nastąpił w skutek zaprowadzenia nowych sposobów wytwarzania stali i żelaza kowalnego pod tym mianowicie względem, że nie tylko bogatsze w węgiel lecz i uboższe w ten pierwiastek połączenia żelaza otrzymywane być mogą w stanie

plynnym, wywołał konieczną potrzebę nowego słownictwa w zakresie hutnictwa żelaznego a to z powodów następujących:

Popierwsze. Nazwa „stal“ nadawana w handlu i przemyśle w Anglii, w Stanach Zjednoczonych i w innych krajach tym miękkim wytworom, które otrzymywane bywają w stanie płynnym, nie odróżnia ich w właściwy sposób od tego kruszcza, który nazywano dotychczas stalą i który wyróżnia się własnością nabierania i tracenia hartu.

Powtóre. Bardziej stanowcza, we wszystkich językach uznana nazwa, zdaje się być istotnie potrzebną zarówno w handlu jak i w nauce—tembardziej, że powstały już spory na drodze prawnej, rozwiązanie których zależy od tego, co rozumieć należy pod wyrazem „stal.“

Potrzenie. Jakkolwiek jednorodność będąca skutkiem topienia, tak w ogóle, jakoteż i w szczególności ze strony Komitetu uznana została jako stanowcza oznaka twardej i miękkiej stali, wszakże własność ta wyrażoną być może równie dobrze za pomocą innych określeń, przyczem dawna nazwa „stal“ pozostanie nienaruszoną dla wszystkich kowalnych połączeń żelaza, które dają się hartować i miękzyć.

Wychodząc z tego stanowiska, Komitet postanowił zalecić następnę słownictwo:

1<sup>o</sup>. Wszystkie połączenia kowalne żelaza, ze zwykłych części składowych, które otrzymane zostały ze zmiękzonej masy, lub z pęków albo w jakiegokolwiek innej formie poza obrębem stanu płynnego i które nie dają się widocznie hartować i miękzyć i które podobne są zwykle do tego, co nazywano dotąd żelazem kutem—nazywane być mają nadal *żelazem spawalnym* (albo krócej *spawnem*).

2<sup>o</sup>. Połączenia tego samego rodzaju co wymienione pod 1<sup>o</sup>, a które z jakiegokolwiek przyczyny mogą być hartowane i miękzone—nazywane być mają nadal *stalą spawalną* (spawną).

3<sup>o</sup>. Wszystkie połączenia żelaza ze zwykłymi częściami składowymi, które odlewane być mogą w stanie płynnym w masy kowalne i które po zamurzeniu w wodzie w stanie czerwonego żaru nie nabierają widocznego hartu,—nazywane być mają nadal *żelazem zlewnem* (por. przypisek).

4<sup>o</sup>. Wszystkie połączenia tegoż rodzaju, co i wymienione pod 3<sup>o</sup>, które jednak z jakiegokolwiek przyczyny dają się hartować,—nazywane być mają nadal *stalą zlewną*.

W powyższym podziale żelaza i stali na spawalne i zlewne, utrzymane zostało ogólnie dotąd przyjęte i rozpowszechnione pojmowanie żelaza i stali, z drugiej zaś strony—uwzględniono tym sposobem ważny postęp społecznego hutnictwa, polegający na wytwarzaniu połączeń żelaza w stanie płynnym. Z tego powodu

spodziewać się należy, że zaproponowane przez Komitet proste i stanowcze słownictwo — znajdzie uznanie w nauce i w życiu. Dalsze odróżnienia w każdym z czterech ustanowionych tym sposobem działów głównych, pozostaną prawie nienaruszone. Żelazo spawalne może być zatem dzielone na świeżone (kuźniackie) i pudłowe, stal spawalna — na świeżoną, pudłową, cementową i rafinowaną, stal zaś zlewna — na bessemerowską, siemensowsko-martinowską, tyglową i t. d., żelazo wreszcie zlewne na żelazo bessemerowskie, danksowskie i t. d. Podobnież niekniętem pozostanie odróżnianie połączeń żelaza według szczególnych, niezwykłych części składowych, jak np. stal wolframowa, chromowa, manganowa i t. p. Każda atoli z tych odmian specjalnych stali lub żelaza, zaliczoną być winna, stosownie do sposobu jej wytworzenia, do jednego z powyższych czterech działów głównych, gdyż wtedy dopiero określenie jej będzie zupełnem.

*Przypisek Redakcyi.*

Na zasadzie powyższej uchwały wszystkie w ogóle połączenia żelaza rozpadają się według Dr. *Wedding'a* jak następuje:

- A. **Żelazo kowalne**, kowalne i trudno topliwe (R. kowkoje żeliezo, N. schmiedbares Eisen, F. fer malléable, A. malleable-iron).
- 1) *Żelazo spawalne* (lub spawne) jako to: pudłowe, świeżone, rudne i każdy wytwór otrzymany ze spawania péków żelaznych (R. swarocznoje żeliezo, N. Schweiss-Eisen, F. fer soudé, A. welded-iron).
  - 2) *Stal spawalna* jako to: pudłowa, świeżona, rudna (Renn-Stahl), cementowa, rafinowana za pomocą spawania (R. swarocznaja stal', N. Schweiss-Stahl, F. acier soudé, A. welded-steel).
  - 3) *Żelazo zlewne*, jako to: bessemerowskie, martinowskie (z pieca płomiennego), pernotowskie i t. d. (R. litoje żeliezo, N. Fluss-Eisen lub Ingot-Eisen, F. fer fondu lub fer homogène, A. ingot-iron).
  - 4) *Stal zlewna*, jako to: bessemerowska, płomienna (z pieców płom. Siemens'a-Martin'a) węglowa i stal tyglowa w stanie nieprzetopionym laną, zwana (R. litaja stal', N. Fluss-Stahl lub Ingot-Stahl, F. acier fondu (en lingots), A. ingot-steel).
- B. **Surowizna**, czyli żelazo lane, łatwo topliwe i nie kowalne. (R. czugun, N. Roh-Eisen, F. fonte, A. cast-iron, pig-iron i t. d).
- 1) *Surowizna szara* (z grafitem).
  - 2) *Surowizna biała* (z węglem bezpostaciowym).

Co się tyczy wyrazu *zlewny*, zauważyć należy, że nie można było użyć w tym razie przymiotnika *lany* z powodu, że żelazo lane oznacza w naszym języku surowiznę, stal zaś lana ściśle biorąc oznacza stal uszlachetnioną za pomocą przetopienia; pomijając już nawet tę okoliczność, że żelazo i stal należące do jednej kategorii oznaczyć należało jednym wyrazem, nazwa „stal lana“ dała powód do tylu nieporozumień, że przy wprowadzeniu nowego słownictwa daleko lepiej będzie zachować ją wyłącznie dla stali przetopionej powtórnie, jak to właśnie uczynił Dr. *Wedding* wprowadzając „Flussstahl“ zamiast „Gussstahl.“

Przy wyborze wyrazu mającego zastąpić przymiotnik „lany“ i stanowić przekład ścisły terminów przyjętych w tym celu w obcych językach, — Redakcja powodowała się następnymi względami:

Komitet Międzynarodowy w Filadelfii uznał za podstawę nowej kategorii żelaza i stali, możność otrzymywania ich w sztabach lanych (po ang. ingot). Gdy wszakże żelazo sztabowe oznacza u nas żelazo walcowane w sztabach, nie można było przetłumaczyć dosłownie nazwy angielskiej. Jakoż komisarz niemiecki nie nazwał nowej odmiany żelaza „Barren-Eisen“ lecz zatrzymał wyraz angielski i wprowadził nazwę „Ingot-Eisen“ proponując jednocześnie dla lepszego określenia równoznaczną nazwę „Fluss-Eisen.“

Należało zatem poszukać innego wyrazu. Łabęcki nazywa sztaby lane — cegiełkami, gąskami lub sztabkami; właściwie jednak, jak o tem przekonać się można ze słownika, sztaba nazywa się po polsku: *zlewkiem*, który to wyraz lubo zrazu zarzucony, najlepiej jednak maluje przedmiot, pochodzi bowiem wprost od czasownika wyobrażającego czynność, wynikiem której jest ten właśnie przedmiot. Tym sposobem „ingot-iron“ najdokładniej przetłumaczyć można na język polski przez „żelazo w zlewkach“ lub krócej „żelazo zlewne. Żaden inny wyraz nie może mieć tutaj pierwszeństwa, gdyż termin ten wskazuje jednocześnie i postać, w jakiej otrzymuje się kruszec i czynność, w skutek której został wytworzony. Nazwa „żelazo jednorodne“ nie może być w tym razie zastosowaną dla tego, że podstawą nowej klasyfikacyi nie są własności kruszczu, lecz sposób, w jaki takowe zostały otrzymane.

## ZADANIA I PRACE KONKURSOWE

wyznaczone przez

### STOWARZYSZENIE ZACHĘTY PRACY PRZEMYSŁOWEJ

(„Zur Beförderung des Gewerbfleißes“)

W BERLINIE.

- 1) *Dawniej już ogłoszone a przedłużone jeszcze do końca  
Grudnia 1877 r.*

*Zadanie I.* Srebrny medal, albo jego wartość (150 marek i 900 marek za podanie sposobu emaliowania żelaza różnymi kolorami, niezmiennymi się pod wpływem powietrza. Wartość tej emalii ma być stwierdzona doświadczeniami prowadzonymi przez jeden rok.

Dołączone próby mają być płaskorzeźbami i zwyczajnymi (okrągłymi) rzeźbami, mają posiadać wysokość od 2—3 stóp, emalia ich nie ma być grubszą, jak polewa della-Robia utrwalana na palonych wyrobach glinianych.

*Zadanie II.* Złoty medal albo jego wartość (300 mar.) i 3 000 mar. temu kto

- 1) poda łatwy i pewny sposób oznaczenia aniliny i toluidiny, zawartej w handlowej anilinie, czyli tak zwanym oleju anilinowym (Anilinoel) i zarazem;
- 2) oznaczy wpływ jaki wywiera stosunek mieszaniny tych dwóch ciał na wydatek otrzymywanej z nich fuksyny i
- 3) poda wagowy ich stosunek, dający największą ilość tego krystalicznego barwnika.

Aby nagroda ta została przyznana, wszystkie trzy części tego zadania muszą być jednocześnie rozwiązane.

*Zadanie III.* Srebrny medal, albo jego wartość i 900 mar. za otrzymanie czerwonej, nieprzezroczystej emalii dla złota, srebra, miedzi i brązu. Ma ona być przedstawioną w różnych odzieniach, nie być za zbyt trudno topliwą, przy przetopieniu nie czernieć, nie brunatnieć i w ogóle nie zmieniać się. Przy zastyganiu nie powinna się okrywać brunatną powłoką.

Ubiegający się o tę nagrodę, mają podać nietylko skład swej emalii, lecz nadesłać ją w naturze i przedstawić próby jej wtopione na bronzie.

*Zadanie IV.* Złoty medal albo jego wartość i 3 000 mar. temu, kto poda praktyczny sposób sztucznego otrzymywania takiego ciała, któreby posiadało najgłówniejsze własności kauczuku i o tyle zbliżone do niego, żeby mogło zastąpić kauczuk przy budowie maszyn i w przemyśle chemicznym.

*Zadanie V.* Złoty medal, albo jego wartość i 3000 mar. temu, kto poda praktyczny sposób sztucznego otrzymywania takiego ciała, któreby posiadało własności o tyle zbliżone do gutaperki, żeby je można zastosować przynajmniej w telegrafii, jako ciało odosobniające.

Nadmienić tu wypada, że pewien przemysłowiec berliński, za rozwiązanie tego zadania, zobowiązał się dołożyć jeszcze ze swej strony 3000 marek.

#### *Konkurs I. (Honorar-Ausschreibung).*

1000 mar. nagrody, za zwięzłe, krytyczne a przytem szczegółowo uwzględniające potrzeby przemysłu, opracowanie całego, bardzo obszernego materiału, odnoszącego się do budowy cementów.

#### *Konkurs II i III.*

Pierwsza nagroda 1 500 mar. i druga 900 mar. za dwie najlepsze prace nadesłane Towarzystwu a zawierające:

„Krytykę sposobów i przyrządów używanych do koksowania węgla kamiennych.“

#### *Konkurs IV.*

1 500 mar. za najlepsze poszukiwania nad powodami zmiany 0° termometru i podanie sposobu, za pomocą którego najłatwiej będzie niedokładność tę zmniejszyć, lub też całkowicie usunąć.

#### *Konkurs V.*

Srebrny medal albo jego wartość i 1 200 mar. nagrody za wyczerpujące poszukiwania nad czernią anilinową (Anilinschwartz) otrzymaną różnymi sposobami, a przytem za wytłómaczenie sposobu jej powstawania i wyjaśnienie jej budowy chemicznej.

#### *Konkurs VI.*

Srebrny medal albo jego wartość i 800 mar. za staranne poszukiwania nad fizycznymi i chemicznymi zmianami szkła powstającymi przy hartowaniu takowego a przytem za stanowcze oznaczenie, które gatunki szkła są najodpowiedniejsze do tego rodzaju operacji.

2) *Zadania i prace konkursowe wyznaczone na r. 1877 i 1878.*

*Zadanie I.* 2 000 marek za szereg najlepszych stopów (aliazów) żelazo-manganowych.

*Bliższe warunki.* Wymaga się dostarczenie co najmniej 20 okazów tego rodzaju stopów, z których 10 ma zawierać w swym składzie tylko mangan i żelazo i nigdy więcej jak 0,6% węgla i 0,4% innych części składowych; dziesięć zaś innych ma być węglowymi aliazami żelaza i manganu. Ciał obcych mają zawierać nie więcej jak 0,6%. Stosunek głównych części składowych tych stopów pozostawia się uznaniu badacza; z tem wszyskiem w pierwszych dziesięciu okazach ilość manganu zawartego w każdym dwóch okazach ma się różnić co najmniej o 0,5%. Zawierać więc może in minimo 0,5 — 1,0 — 1,5 — 2,0 — 2,5 — 3 — 3,5 — 4 — 4,5 — 5% manganu.

Pozostałe 10 okazów mają zawierać, o ile możności stale, jedną i tę samą ilość manganu a zmienne ilości węgla.

Węgiel w każdym dwóch okazach ma się różnić przynajmniej o 0,15%.

Okazy nadesłanych stopów mają być przedstawione pod postacią zlewków (sztabek), mających 50<sup>cm</sup> długości a 40<sup>mm</sup> szerokości i grubości; w razie gdyby sztabki te nie zostały odlane, lecz wyrobione, to sposób obróbki należy zastosować systematycznie do wszystkich załączonych okazów.

Cała masa metaliczna sztabek ma być zupełnie jednorodna.

*Zadanie II.* Srebrny medal albo jego wartości 1 000 mar., za odkrycie łatwego i praktycznego sposobu zamiany rodunku amonii, za pośrednictwem soli potażowych, na cyanek potasu, jakoteż na cyanek złoty.

*Konkurs.* 1 500 marek za pracę udowodniającą, że z wysoko wrzających olejów, pochodzących ze smoły z węgla brunatnych, można otrzymać sposobem łatwym do zastosowania w technice, węglowodory służące za punkt wyjścia przy fabrykacji aniliny i alizaryny.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

### Przegląd pism technicznych.

**Dziennik górniczy** (Petersburgski). Zeszyty VII — XII tego pisma z r. 1876 obejmują następujące godne uwagi prace:

#### *W dziale kopalnictwa i hutnictwa:*

— *Uwagi o przerabianiu starych szyn kolejowych żelaznych i stalowych, przez A. Łundyszewa.* Obszerny ten artykuł ma głównie znaczenie praktyczne. Autor wychodzi z tego stanowiska, że przy odświeżaniu starych szyn, należy je dzielić na dwie części: szyny, w których zawartość fosforu nie przewyższa pewnego procentu (według autora 0,2 %) mogą być poddawane przetopieniu, szyny zaś zawierające większy procent fosforu, przerabiane być mają według sposobu opisanego przez autora w pierwszej części jego pracy. Sposób ten polega na przewalcowaniu pęków złożonych: a) w pokryciu — z półproduktu żelaznego lub żelaza bessemerowskiego, b) w podszwie — z 2 starych szyn z oderzniętymi podszwami, złożonych odwrotnie i spawanych raz lub dwa razy, c) w nóżce — z żelaza dosyć miękkiego z różnych części starych szyn w odpowiedni sposób ułożonych. Pęki tak ułożone poddane zostają spawaniu, przy czem autor na podstawie szczegółowych obliczeń dochodzi do wniosku, że w Petersburgu korzystniejsze są piece ze zwykłym opalaniem, niż gazowe, a uwagę tę stosuje głównie do pieców pudlowych. Autor podaje także szczegółowy kosztorys przerabiania szyn według powyższego sposobu na zasadzie cen petersburskich.

W drugiej części swjej pracy mówi p. Ł. o przetapianiu starych szyn, przy czem zwraca przedewszystkiem uwagę na zalety i wady kruszcu lanego (zlewnego), i opisuje następnie próby przetapiania starych szyn Demidowskich z surowizną Satkińską. Ponieważ jednak surowizna z fabryk Uralskich nie może być nabywana, wypada zatem zastąpić ją niektórymi odmianami surowizny szwedzkiej. W razie materiałów mniej czystych pod względem fosforu, zamiast surowizny szklącej należy użyć żelazo-manganu, który nie da się w tym razie żadnym innym materiałem zastąpić. Autor zamyka swój artykuł obszernem opisaniem i obliczeniem wyrabiania szyn ze stali fosforowej według systemu przyjętego w zakładach Terre-Noire i danych Siemens'a.

— *O przemyśle cynkowym przez inż. gór. W. Żmakina.* W treściwym tym opisie sposobów wytapiania i walcowania cynku zasługują na wzmiankę niektóre uwagi odnoszące się do naszego przemysłu cynkowego i mające szczególne znaczenie z tego względu, że autor zajmuje stanowisko zawiadowcy hut cynkowych w Da-

browie pod Bendzinem. Wiadomo, że kopalnie galmanu znajdują się głównie w okolicach Olkusza i Sławkowa, huty cynkowe w Dąbrowie, walcownia zaś cynku w Sławkowie. Otóż dla podniesienia krajowego przemysłu cynkowego autor uważa za konieczne: zbudowanie do m. Olkusza drogi żelaznej parowej lub konnej, osuszenie którejkolwiek kopalni galmanu, urządzenie płóczki mechanicznej i zbudowanie *nowych* hut cynkowych i walcowni; — w przeciwnym razie lepiej będzie oddać całe przedsiębiorstwo w ręce prywatne. Odnośnie zaś do zakładu Sławkowskiego, proponuje tymczasowo urządzić jedno silne koło wodne zamiast dwóch obecnie istniejących, w skutek czego powiększy się wytwórczość zakładu i będzie można walcować większe arkusze blachy cynkowej — a nadto zbudować piec do przetapiania cynku. W razie zaś ogólnego rozwoju tego przemysłu trzeba będzie zbudować nową walcownię, gdyż w Sławkowie motor jest za słaby, upadnie zatem powód przewożenia o 12 wiorst cynku, węgla i wszystkich innych materyałów.

— *Zakłady Suchogorskie przez Chr. Tha'a.* Zakłady te znajdują się w pow. Wierchoturskim gub. Permskiej pośród odwiecznych lasów.

— *Spostrzeżenia widmowe przy bessenerowaniu*, przez A. Czernowa. Autor rozpoczął w Tow. Technicznym w Petersburgu szereg odczytów, dotyczących bessemerowania. Niniejszy artykuł stanowiący pierwszą prelekcją, oparty jest na samodzielnych pracach i zdradza w autorze zupełną znajomość przedmiotu i wielkie odczytanie.

— *Kopalnie siarki w Sycylii.* Obszerna ta praca p. *Ledoux*, przełoż. przez inż. górń. *Lebiediewa*, stanowi zupełną monografią, ułożoną na podstawie prac inżynierów górniczych włoskich pp. *Parodie'go* i *Mottury* i własnych spostrzeżeń autora.

— *Przegląd krytyczny sposobów odbudowy pokładów węgla w Europie*, przez K. *Griwnaka*. Przegląd ten obejmujący zagłębia: Saarbrückieńskie i Rurskie w Westfalii, opracowany jest starannie i zawiera wiele szczegółów godnych uwagi specjalistów.

— *O dynamicie* przez N. *Nesterowskiego*. Artykuł ten obejmuje treściwe lecz dosyć wyczerpujące opisanie różnych gatunków dynamitu, ich własności i przyrządzenia.

— *Dźwignia nadbrzeżna o sile 60 tonn* przez P. *Kirejewą*. Silna ta dźwignia zbudowana według systemu *Fairbairn'a* znajduje się nad Nową przy zakładach *Obuchowskich* w Petersburgu. Szczegółowe rysunki dopełniają opisu.

### *W dziale geologii i paleontologii.*

— *O pokładach rudy miedzianej w kopalniach Rudiańskich* przez Gr. *Meyer'a*. Kopalnie te znajdują się na Uralu w pow. Wierchoturskim i należą do ks. *Demidowa-San-Donato*.

— *Postępy w zakresie opisanie geologicznego Rosyji w r. 1875* przez M. *Barbotte de Marny'ego*. Treściwy ten przegląd prac geologicznych dotyczących Rosyji, pióra znanego profesora geologii w Inst. Górń. w Petersburgu, — stanowi jeden z najbardziej odznaczających się artykułów w szeregu rozbieganych zeszytów *Dziennika Górniczego*. Autor sam wiele pracował i nie pominął żadnej pracy tak krajowych jak i zagranicznych uczonych, odnoszącej się do tego przedmiotu. Ponieważ prace te prowadzone są dorywczo staraniem uniwersytetów, różnych towa-

rzystw naukowych i zarządu górniczego, — autor proponuje jak najspieszniejsze utworzenie osobnego towarzystwa lub zakładu geologicznego.

*W dziale chemii, fizyki i mineralogii.*

— *Sprawozdanie Pracowni Chemicznej Uralskiej za drugą połowę r. 1870 i za r. 1871, 1872, 1873 i 1874.*

— *Rozbiór żelaziaka tytanistego przez Gr. Popowa.*

*W dziale gospodarstwa i statystyki górniczej.*

— *Wytwórczość górnicza Rosyi w r. 1874 przez K. Skalkowskiego, według danych urzędowych.*

— *O rozwoju kopalnictwa węglowego w 2 okręgu zachodniej części wzgórza Donieckiego w r. 1874, przez A. Nosowa.*

— *Stan przemysłu żelaznego i stalowego w drugiej połowie r. 1875, przez M. Lewickiego, według sprawozdań towarzystwa angielskiego (Iron and Steel Institute). Praca ta obiecuje być bardzo interesującą. W podanym ustępie uwzględnione zostały: Australia, Austro-Węgry, Afryka (w tym ustępie podano godne uwagi szczegóły o kopalniach rudy par excellence stalowej w Mokta el Hadid w Algierze) i Belgia.*

— *Prawodawstwo i administracja górnicza w Stanach Zjednoczonych, przez K. Skalkowskiego. Autor będący sekretarzem Komitetu Naukowego Górnictwa, wysłany był do Stanów Zjedn. w celu zbadania na miejscu administracji i praw górniczych, z którego to zadania wywiązał się dobrze, lubo co do nas, sądzimy, że przedmiot ten zbyt jest obszernym na artykuł miesięcznika, na zbadanie zaś jego nie wystarczają siły jednego człowieka, choćby najbardziej wszechstronnie ukształconego.*

---

## NOWE KSIĄŻKI.

---

*Niemieckie za styczeń 1877 r.*

*Berg, das Wasserwerk der freien Hansestadt Bremen. Hrsg. v. Böttcher u. Ohnesorge. Fol. Berlin, Ernst & Korn. 16. —*

*Bischof, C., die feuerfesten Thone, deren Vorkommen, Zusammensetzg., Untersuchg., Behandlg. u. Anwendg. Leipzig., Quandt & Händel. 10. —*

*Brunner, R., die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwichse u. Lederschmiere. Darstellung aller bekannten Schmiermittel. Wien. Hartleben. 2. 25.*

*Graef, A., die Holzbearbeitungsmaschinen f. Tischler, Bildhauer, Zimmerleute etc. Weimar, B. F. Voigt. 1. 50.*

*Leblanc's, H., Lust-Feuerwerker. 3. Aufl., A. A. Bau. Hamburg, Berendsohn. 2. Mittheilungen, technische. Eisenbahnwesen, Ingenieur-Wissenschaft, Baukunde. 1—5. Hft. Zürich, Orell, Füssli & Co. Verli. 5. 50.*

1. Königsfelden, Heil- u. Pflege-Anstalt d. Kantons Aargau (Schweiz).

1. — 2. Electricische Signalscheiben f. Eisenbahnen. Beschreibung nebst Instruction f. Aufstellg. u. Behandlg. derselben. Von M. Hipp. 1. 50.

3. Die Alpen-Locomotive der Zukunft. (Fairlie's System m. symmetrisch articulirten Motorgestellten). Resultate aus dem Betriebe m. Duplex-Maschinen nach „Practical Evidence of the Working of the Fairlie Engine“ zusammengestellt v. A. Brunner. 1. — 4. Die electro-dynamische Maschine u. der Minenzünd-Apparat d. Ingen. Emil Bürgin in Basel. Beschrieben v. C. Hirzel-Gysi 1. — 5. Der Zoologische Garten in Basel u. dessen Thierwohnungen. Von G. Kelterborn. 1. —
- Ornamentist*, der kleine, f. Schmiedeeisen. 2. Aufl. 4 Gera, Kanitz' Verl. 6. —
- Prüfer*, H., die Wollen- u. Halbwoollen-Stückfärberei in ihrem ganzen Umfange. (In ca. 6 Lfgn.) 1 Lfg. Leipzig, G. Weigel. 3. —
- Reiche*, H. v., die directe, momentane u. sichere Einwirkung d. Regulators auf die Meyer'sche Schieber-Steuerung f. variable Expansion. Patentirt f. Preussen, Oesterreich-Ungarn u. Frankreich. 4. Leipzig, Felix. 3. —
- die Maschinenfabrikation. Entwurf, Kritik, Herstellg. u. Veranschlagg. der gebräuchlichsten Maschinen-Elemente. 2 Aufl. Ebd. 40. —
- Rotter*, A., vollständigstes u. gründlichstes Wein-Buch od. der vollkommensten Wein-Manipulant. Neutitschein, (Enders) 4. —
- Samuelson*, A., secundaire Eisenbahnen. Hamburg. O. Meissner. 1. 80.
- Schulze*, F. O., deutsche Kunstschmiede-Arbeiten verschiedener Stylepochen, nebst eigenen Entwürfen. 1. Lfg. Fol. Leipzig, Scholtze 3. —
- Schwedler*, J. W., u. H. *Löffler*, der Bau der Eisenbahnbrücke üb. die Weichsel bei Thorn. Ausgeführt in den J. 1870 bis 1873. Fol. Berlin, Ernst & Korn. 24. —
- Stegmann*, H., die Bedeutung der Gasfeuerung u. Gasöfen f. das Brennen v. Porzellan, Thonwaaren, Ziegelfabrikaten, Zement, Kalk, sowie f. das Schmelzen d. Glases. Berlin, Springer's Verl. 8. —
- Stehle*, A., die Schiebersteuerungen u. ihre Diagramme. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 3. 60.
- Walter's A.*, Chiffrir- u. Telegraphir-System. Winterthur, Westfeling. geb. 16. —
- Wanderley*, G., Handbuch der Bau-Constructionslehre 2. Aufl. 1. Lfg. Halle, Knapp. 4. —
- Welsch*, C., Baumwoll-Paritäts-Tabellen. Augsburg. (Lampart & Co.) geb. 3. —

# PRZEGLĄD WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

## Drogi żelazne.

**Gra między występami obręczy kół wagonowych i szynami** (z rys.)<sup>1)</sup>. W zeszyte II-im Przeglądu Technicznego z r. z. w dziale „Przegląd wynalazków i celniejszych robót,” podane zostały przez p. A. M. niektóre wiadomości, co do normalnej gry między występami obręczy kół wagonowych i szynami, na drogach żelaznych krajowych i zagranicznych. W celu uzupełnienia tychże wiadomości, podajemy sprawozdanie o kwestyi gry między występami obręczy kół wagonowych i szynami, na drogach żelaznych rossyjskich.

Od początku budowy dróg żelaznych w Rossyi, zarząd każdej drogi przedstawiał opracowane przez siebie szkice wagonów ze wszelkimi wymiarami do Ministerium Komunikacyj; zatwierdzone w Ministerium szkice obowiązywały przy robieniu zamówień w fabrykach krajowych i zagranicznych.

Pod tym względem nie było jak wiadomo, żadnych ogólnie przyjętych prawideł i konstruktorom pozostawionem było obszerne pole w zakresie projektowania wagonów; w skutek tego drogi żelazne rossyjskie posiadają obecnie najróżnorodniejsze typy, w których nie tylko ogólny widok elewacyi wagonu ale nawet i szczegółowe wymiary kół są nader rozmaite.

Jest to niedogodność uciążliwie uczuwać się dająca zarządom kolejowym, zwłaszcza przy konwencyjnych z innymi drogami żelaznymi stosunkach, dotyczących spólnego użytkowania taboru. Dotąd jednakże okoliczność ta była nieuniknioną, należało bowiem przez wypróbowanie rozmaitych konstrukcyj osiągnąć najlepsze ostateczne rezultaty. Obecnie w Ministerium Komunikacyj, opracowane już zostały projekty wagonów tak zwanego „typu ogólnego,” które są obowiązującymi dla wszystkich nowo-budujących się dróg żelaznych.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Z przyczyn zależnych od technicznej strony wydawnictwa, umieszczenie niniejszego artykułu uległo opóźnieniu, które nie zmniejsza jednak ważności podanych w nim szczegółów. Jeżeli w kwestyi tej zaszyły w ostatnich czasach jakie zmiany, Redakcyja chętnie je zamieści. (Przyp. Red.)

<sup>2)</sup> Mamy tu na uwadze wyłącznie wagony towarowe, budowa których podlegać winna jedynie techniczno-ekonomicznym warunkom; — zupełnie inaczej rzecz się ma z wagonami osobowymi, różnorodność których jest konieczną, a to z powodu, że oprócz warunków technicznych mają tu jeszcze znaczenie warunki gustu, wygody a nawet niekiedy i zbytku, które stosownie do zapatrywań na ten przedmiot, różnie mogą być stosowane. (P. A.)

Tym sposobem tak cała w ogóle budowa wagonu, jak i w szczególności kwestya gry między występami obręczy kół wagonowych i szynami, różnie była traktowaną przez różnych konstruktorów, albowiem mogli oni robić pod tym względem rozmaite zmiany, oparte na swych indywidualnych poglądach na przedmiot, nie przekraczając tylko granic pewnego maximum i minimum.

Minimum stanowi oczywiście ta wielkość gry, przy której występy obręczy mogłyby już rozpierać sobą szyny, maximum zaś — ta wielkość gry, przy której koła mogłyby wykołajać się na wewnątrz.

Pomiędzy temi dwiema granicami, konstruktorowie mogli określać dosyć swobodnie wymiary, o których mowa, to też na różnych drogach żelaznych, wielkość gry była różnie udeterminowana.

Rezultat śledztwa, wyprowadzonego przez Inspekcją Rządową na stacyi „Żelituchino“ dr. żel. Riażsko-Wiaziemskiej co do wykołajenia się wagonów przy wkslowaniu na powyższej stacyi, w dniu 15 października 1873 r., — zwrócił uwagę Ministerjum Komunikacyj na kwestyą gry między występami obręczy kół wagonowych i szynami, udowodnionem bowiem została, że w danym wypadku przyczyną wykołajenia były koła niewłaściwie nasadzone na osi.

Zapadło w tej kwestyi kilka postanowień Komitetu Techniczno-Inspekcyjnego dróg żelaznych, z których jedno, a mianowicie z dnia 24 sierpnia 1874 r. Nr. 4692, ustanowiło obowiązkowo dla wszystkich dróg żelaznych odległość wewnętrzną między obręczami kół = 1434<sup>m</sup> i grę = 14,5<sup>m</sup>. Rozporządzenie to jednakże jest obowiązującym tylko stopniowo, przy zmianie obręczy i przy przesadzaniu kół na osiach. <sup>1)</sup>

Decyzya powyższa wywołala różne spory między drogami żelaznemi, przy wzajemnej wymianie wagonów na zasadzie konweneyi, gdyż pod tym względem okazały się na kolejach dość znaczne różnice. Mając pod ręką szczegółowe wymiary kół a nawet i szablony obtoczenia obręczy 17 dróg żelaznych, załączamy w poniższem zestawieniu w mowie będące wymiary, na powyższych drogach używane, przyczem nadmieniamy, że na żadnej z tych dróg wymiary kół nie odpowiadają ściśle dwóm wyżej wzmiankowanym liczbom: najwięcej zbliżają się do tej granicy koła dr. żel. Moskiewsko-Brzeskiej i Towarzystwa Głównego dr. żel. rosyjskich; najbardziej zaś oddalają się od niej koła dr. żel. Rygsko-Dynaburskiej i Orłowsko-Griażkiej.

Wymiary które tu podajemy zdjęte są z natury z możliwą dokładnością.

<sup>1)</sup> Według nowego rozporządzenia tegoż Komitetu Techniczno-Inspekcyjnego z dnia <sup>10</sup>/<sub>28</sub> marca 1876 r. gra między występami kół taboru i szynami łącznie, t. j. u obu kół razem winna być nie mniejszą jak <sup>1</sup>/<sub>2</sub>'' (12,7<sup>mm</sup>) i nie większą jak 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>'' (31,75<sup>mm</sup>), czyli dla każdego koła od <sup>1</sup>/<sub>4</sub>'' (6,75<sup>mm</sup>) do <sup>5</sup>/<sub>8</sub>'' (15,875<sup>mm</sup>). U środkowych zaś kół wagonów sześciokołowych i parowozów dozwolona gra wynosić może dla każdego koła do <sup>7</sup>/<sub>8</sub>'' (22<sup>mm</sup>). (Przyp. Red.)

Nr		Odległość wewnętrzna między obręczami w milim.	Wielkość gry dla jednego koła w milim.
	Według rozporządzenia Min. Komunikacyj:	1434	14,5
1	Dr. Żel. Tambowsko-Saratowska . . . . .	1437	15,5
2	„ Moskiewsko-Brzeska . . . . .	1435	14,5
3	„ Towarzystwa Głównego Dr. Żel. Ross. . . . .	1437	14
4	„ Orłowsko-Witebska . . . . .	1438	14,75
5	„ Petersbursko-Warszawska . . . . .	1438,5	14,5
6	„ Tambowsko-Kozłowska . . . . .	1439	12
7	„ Brzesko-Grajewska . . . . .	1441	13
8	„ Griażsko-Carycyńska . . . . .	1438	12,25
9	„ Morszańsko-Syzańska . . . . .	1443	12
10	„ Woroneżsko-Kozłowska . . . . .	1441	12,75
11	„ Riazańsko-Kozłowska . . . . .	1443	9,5
12	„ Moskiewsko-Riazańska . . . . .	1441	9
13	„ Bałtycka . . . . .	1439	13
14	„ Riażsko-Morszańska . . . . .	1441	10
15	„ Orłowsko-Griażska . . . . .	1442	7,5
16	„ Dynabursko-Witebska . . . . .	1451	8
17	„ Rygsko-Dynaburska . . . . .	1451	5

Bez potrzeby wchodzenia w dowodzenia teoretyczne, doświadczenie najdokładniej nam pokazuje, że wielkość gry = 5 mm (mamy zawsze na względzie wielkość gry dla jednego koła) jest całkowicie dostateczną, ponieważ taka właśnie gra ma miejsce w wagonach drogi Rygsko-Dynaburskiej, a jednakże wagony te używane nie tylko na szynach tej drogi, lecz i na wielu innych drogach, z którymi rzeczona kolej zawarła konwenyę, nie spowodowały ani wykolejenia ani rozpięcia szyn; nie zauważono także, ażeby z tej przyczyny z nadto prędko zużywały się występ obręczy kołowych.

Powyższa kwestya rozbiegana na Zebraniu Przedstawicieli dróg żelaznych rossyjskich, rozstrzygnięta też została w taki sposób, że według uznania specjalistów wielkość gry jest dostateczną nawet wtenczas, kiedy różnica pomiędzy grą istniejącą a grą normalną, nakazaną przez Ministerjum Komunikacyj, dojdzie do 10 mm, specjaliści zatem uważają jako dopuszczalne minimum gry 4,5 mm.

Dodać należy, że tak mała gra jest również dostateczną i przy przejściu wagonu przez zwrotnice; w zwrotnicach bowiem zostawiona jest zapasowa szerokość toru, dochodząca do 25 mm.

Nawiasowo wypada nam tu jeszcze wspomnieć, że względu na ścisłość wyrażeń, że wyłącznie wielkość gry może mieć wpływ na regularny ruch wagonów i że cel ten osiągnięty być może zawsze dwoma sposobami, mianowicie zaś można:

- 1° nie przesuwając koła na osi, zmienić tylko szablon obtoczenia obręczy,
- 2° zostawiając szablon obtoczenia obręczy bez zmiany, osadzić inaczej koła na osi.

Jakkolwiek jednakże będzie przytem odległość pomiędzy wewnętrznymi stronami obręczy, to dla regularnego i bezpiecznego ruchu wagonów jest najzupełniej obojętną, byle tylko występ obręczy był dostatecznej grubości.

Ażeby wydatniej pokazać różnicę, pomiędzy grą i wewnętrznymi odległościami obręczy na niektórych drogach żelaznych, dołączamy rysunek porównawczy przedstawiony na Tab. VI fig. 1 — 4. Dla łatwiejszego zaś ujawnienia różnic między istniejącymi wielkościami z jednej a wielkościami nakazanymi przez Ministerjum Komunikacyj z drugiej strony, na każdej figurze przedstawiony jest przekrój

obręczy kół dr. żel. Moskiewsko-Brzeskiej, ponieważ kola tej drogi, jak to już nadmieniliśmy wyżej, najwięcej zbliżają się do normalnych. Przekrój szyny przedstawionej na rysunku, jest przekrojem szyny stalowej, według typu zatwierdzonego przez Ministerjum Komunikacyj.

Rzędne i odcięte gry, należy liczyć od końca małego łuku wierzchniej, bocznej krzywizny główki szyny, inaczej mówiąc, od punktu przelamania tegoż łuku.

S. Bałandowicz.

### Budownictwo lądowe i wodne.

**Tunel pod cieśniną Gibraltarską.** W październiku roku zeszłego wystawiono na widok publiczny w Madrycie projekt tunelu, który ma łączyć Europę z Afryką pod cieśniną Gibraltarską. Tunel ten zaczynalby się na brzegu hiszpańskim w punkcie leżącym w bliskości Algesiras, a kończył się na brzegu afrykańskim pomiędzy Tangerem i Ceutą. Część tunelu położona pod morzem, miałaby 9 mil morskich długości i spadek 1 do 100. Spadki zaś zewnętrzne t. j. równie pochyłe, doprowadzające z obu stron do tunelu, miałyby każdy po 6 do 7 mil morsk. Największa głębokość morza w cieśninie wynosi 3 000 stóp ang.; pozostawiając przeto skorupę 300 stóp grubą pomiędzy sklepieniem tunelu i dnem morza, okazuje się, że przejście za pomocą tunelu znajdowałoby się o 3 300 stóp pod powierzchnią wody. Promotorowie tego projektu obliczają, że kosztu jego przeprowadzenia nie przeniosą 4 milionów funtów sterl. czyli 100 mil. franków (około 28 mil. rubli). Zachodzi tylko kwestya, czy ruch handlowy między Europą i Afryką mógłby w blizkiej przyszłości być o tyle ważnym, ażeby pokrył procent od tak znacznego kapitału.

— **Zużytkowanie wirów rzecznych.** P. *Bouquet de la Grye*, inżynier francuzki, robi w przedmiocie wirów, które zauważyć można we wszystkich prawie większych rzekach, uwagi następujące:

Oddawna zauważono, że w różnych rzekach największe głębokości znajdują się zawsze przy brzegach wklęsłych, gdy tymczasem przy brzegach prostych lub wypukłych głębokości są znacznie mniejsze niż w pierwszym wypadku. P. *Bouquet de la Grye* dla wytłómaczenia tego faktu, zrobił doświadczenie następujące: Jeżeli w balii okrągłej pewnej głębokości napełnioną wodą, nasypie się warstwę piasku, a następnie nada się tej balii ruch wirowy około osi pionowej, to piasek po pewnym przeciągu czasu przyjmie kształt stożka w samym środku naczynia. Takim sposobem największa głębokość wody w balii będzie przy jej brzegach, najmniejsza zaś w jej środku.

Zjawisko to porównać można ze zjawiskiem, jakie ma miejsce w rzekach — w miejscach, gdzie takowe wyginają się w łuki dość znaczne. W podobnych razach rzeka przedstawia brzeg wypukły, który można porównać ze środkiem balii, o której była mowa powyżej, a brzeg wklęsły odpowiada brzegom tejże balii. Ruch rzeki w kierunku łukowatym jest powodem, że materiały miękkie na dnie rzeki pozostające, przenoszą się na brzeg wypukły.

W skutek tego spostrzeżenia p. *Bouquet de la Grye* jest zdania, że można w pewnych razach użytkować siłę żywą wody w rzece do poruszania oraz przenoszenia miałów dno rzeki pokrywających, tworząc sztuczne wiry i poprawić tym sposobem bieg rzeki przez pogłębienie jej nurtu lub usunąć kępy piaszczyste, jakie się na niej tworzą. W takich razach należałoby w sposób racjonalny nakreślić

tamy wklęsłe, lub wężykowate, których ściany zanurzone w wodę byłyby o ile możności pionowe.

— **Bathometr Siemens'a do mierzenia głębokości morza.** Pan C. W. Siemens przedstawił w końcu października r. z. Akademii Umiejętności w Paryżu nowy sposób mierzenia głębokości morza bez użycia sondy. Mierzenie odbywa się za pomocą *bathometru*. Instrument ten opiera się na następujących zasadach: 1<sup>o</sup> Całkowite przyciąganie ziemi mierzone na jej powierzchni jest sumą przyciągań właściwych, wywołanych przez każdą z jej części składowych; 2<sup>o</sup> przyciąganie każdej z tych części zmienia się w stosunku prostym do jej ciężaru właściwego, a w stosunku odwrotnym do kwadratu z odległości tej części od punktu uważanego. Ponieważ zaś ciężar właściwy wody morskiej wynosi 1,026, a średni ciężar właściwy skał wchodzących w skład skorupy ziemskiej 2,763, przeto głębokość morza poniżej punktu wziętego na jego powierzchni powinna wpływać w sposób dość znaczny na całkowite przyciąganie.

Różne głębokości mierzone *bathometrem* zgadzały się w zupełności z pomiarami wykonanymi za pomocą zwyczajnej sondy. Zachodzi tylko ta różnica, że sonda daje odrazu głębokość poniżej statku, *bathometr* zaś daje średnią głębokość pewnej powierzchni, rozciągłość której jest funkcją samej głębokości, będącej przedmiotem pomiaru.

W. K.

— **Studnie artezyjskie w Paryżu.** W Paryżu prowadzone są już od 12 lat roboty świdrowe około dwóch studni artezyjskich, w „La Chapelle“ i w „La Butte aux Cailles“.

Studnia „La Chapelle“, która ma napotkać wodę artezyjską na głębokości 730 m, doprowadzoną już została do 630 m; pozostaje więc tylko 70 m, nieszczęściem jednak inżynierowie mają przeszło od roku do zwalczania przeszkodę, której nie mogli dotąd usunąć. W pokładach jakie należało przebić, znajduje się warstwa, kilka metrów grubości mająca, której wątpliwa natura stanowi właśnie ową trudność. Jest to piasek ruchomy do tego stopnia zmieszany z wodą, że jest prawie tak płynnym, jak i ta ostatnia. Skoro świdry zostały opuszczone do tego punktu, zaczęto wyciągać za pomocą łyżki ogromne ilości płynnego błota i po kilku miesiącach usilnej pracy zdołano przebić wspomnianą warstwę. Wtenczas pośpieszono złożyć rury, które spuszczało kawałkami mającymi po 3 m długości, które łączono za pomocą sworzni u otworu studni w miarę ich opuszczania.

Po złączeniu dziesiątego kawałka spostrzeżono, że opuszczanie nie odbywa się regularnie i że za łodzi pewne niernormalne tarcie. Natychmiast dany był rozkaz zatrzymania się; lecz zaledwie robotnicy przerwali opuszczanie, rura złamała się w górnej części, a pozostała część rury pograżyła się w otwór. Tym sposobem rura mająca około 20 m długości, spadła do głębokości przeszło 600 m.

Najfatalniejszym jest to, że urwana część-rury, jak się okazało po zapuszczeniu sondy, uniesiona piaskiem ruchomym, zajęła położenie pochyle. Trzeba więc będzie wydobywać kawałkami te 20 m, lub też rozciąć je za poni. stosownego świdra; robota ta jest bardzo trudną.

Studnia w „La Butte aux Cailles“ znajdować się będzie na wierzchołku pagórka, który panuje nad niziną „Glacière“. Otwór jej będzie prawie na tej samej wysokości, co i wielki zbiornik w „Montsouris“. Roboty uległy przerwie po wojnie, będą jednak niezwłocznie wznowione. Studnia ta doprowadzoną została do głębokości 530 m; dla opuszczenia się do żyły artezyjskiej pozostaje do

przebycia jeszcze 60 m, lecz roboty posuwane będą jeszcze dalej, albowiem pierwsza ta żyła która zasila już studnie w „Grenelle,“ w „Passy,“ zakłady Say'a i która zasilać będzie studnię w „La Chapelle,“ nie powinna być zbyt cieżko wyczerpywaną. W skutek tego inżynierowie mają zamiar przejść tę żyłę i szukać pod nią innego pokładu wodonośnego. W tym celu, jak tylko wiercenie dojdzie do tego wielkiego zbiornika, ma być zapuszczoną na spód bardzo szeroka rura z blachy żelaznej, do wnętrza której opuszczoną będzie druga rura o znacznie mniejszej średnicy; próżne zaś miejsce między temi dwiema osłonami metalowemi zalane będzie cementem. Po dokonaniu tego, woda zawarta w rurze zostanie wypompowana, a wiercenie prowadzonym będzie dalej za pomocą świdra aż do żyły spodniej, której wody pochodzą z pokładów Jurajskich. Tym sposobem można będzie otrzymywać dziennie 20 000 m<sup>3</sup> czyli 20 milionów litrów wody.

Woda pochodząca z tych pokładów, odznaczać się będzie własnościami bardzo szacownemi dla tej części miasta zamieszkałej przez przemysłowców i rzemieślników: będzie ona miała temperaturę 38° powyżej zera, co stanowić będzie znaczną oszczędność dla łazienek, pralni i innych zakładów, wyrachowano bowiem, że dla ogrzania do tej temperatury, wody jaka będzie wytryskiwać ze studni w „La Chapelle“ należałoby spalić za 344 fr. węgla dziennie, czyli za 95 500 fr. rocznie.

— **Most na zatoce Tay.** Budowa żelazna pokrywająca pierwszy z 13 wielkich otworów tego mostu umieszczoną już została na filarach. Przeszło to ma 74,67 m długości, 8,23 m wysokości i 4,52 m szerokości. Składanie odbywało się na rusztowaniu zbudowanym w bliskości brzegu, a przewiezienie do filarów wzniesionych o 1,2 m ponad poziomem najwyższych wód dokonaniem zostało na 2 pontonach podczas przypływu. Ostateczne podniesienie mostu ważącego 200 t (tonn) do wysokości 26,8 m nad poziom wód najwyższych uskuteczniłem zostało za pomocą tłoczni hydraulicznych.

— **Most wiszący w Brooklynie.** Wysokość środkowych filarów wielkiego mostu wiszącego w Brooklynie wynosi 107,9 m nie licząc fundamentów. Jazda odbywać się ma na wysokości 36,3 m ponad najwyższemi wodami, a budowa portyków nad jazdą wznosi się do wysokości 43,3 m. Do budowy użyto granitu z wybrzeża Maine i kamienia wapiennego z Kingston, jez. Champlain i innych miejsc. Każdy filar zawiera 33 600 m<sup>3</sup> muru, a spoczywający na drewnianej skrzyni (kessonie) ciężar, licząc w to budowę wierzchnią, wynosi 94 000 t. Tym sposobem na podszewę fundamentu wypada ciśnienie 71 t, na 1 m<sup>2</sup>, na powierzchnię skrzyni 109 t, na mur na wysokości linii wodnej 147 t i na podstawę średniej wieży portykowej 283 t na 1 m<sup>2</sup>.

— **Nawodnienie doliny Rodanu.** Konstruktor kanału Suezkiego p. Lesseps miał w Akademii Nauk w Paryżu odczyt o projekcie kanału nawodniającego dolinę Rodanu, wypracowanym przez inż. Dumont'a.

Kanał ten położony o 61 m nad poziomem morza, zaczynać się będzie u Rodanu, nie przeszkadzając wszakże spławności tej rzeki, przy skałach Condrieu i dojdzie do granicy m. Montpellier. Przestrzeń nawodniana obejmować ma departamenty: Drôme, Vaucluse, Gard, Herault i Aude. Według obliczenia można będzie zbierać corocznie z nawodnionej przestrzeni znaczną ilość siana i żywywieć nierównie większą ilość bydła, niż dotąd. Z drugiej strony winnice dotknięte zarazą phylloxery mogą być zalane i oswobodzone tym sposobem od tej klęski.

Budowa kanału kosztować ma 110 milionów fr. i zajmie tylko 4 lata, gdyż roboty nie przedstawiają szczególnych trudności.

### Budowa i urządzenie domów.

**Gmach Akademii Sztuk Pięknych w Wiedniu** zaprojektowany przez budowniczego Teofila v. Hansen'a, zaczęty w r. 1872, ukończony został w r. 1876. Jest to budowla otwarta na wszystkie cztery strony, składająca się z podziemia, poziomu, międzypiętra i dwóch pięter; wewnątrz znajduje się obszerny dziedziniec podzielony tylko w poziomie i międzypiętrze na osi całego gmachu przez muzeum gipsów. Szkoły malarzy, rzeźbiarzy, architektów, rytowników i medalierów rozłożone są odpowiednio do wymaganego oświetlenia, co spowodowało wielkie trudności w rozwinięciu architektury frontu, zwłaszcza w obu piętrach górnych; trudności te rozwiązane zostały przez zastosowanie architektury pilastrowej, która zawiera okna lub framugi (nisze), stosownie do wymaganego oświetlenia, gdy tymczasem dolne piętra zawierają w szeregu kwadratów same tylko okna. Wsporniane framugi przyozdobione będą przez uczniów akademii poczęści naśladowaniami starożytnych posągów z terrakotty, poczęści zaś freskami. Występy czterech rogów gmachu uwieńczone są 4-ma wspnianiałymi attykami. Monumentalność tej budowy obok utrzymania całości w duchu pozornie ozdobnym raczej niż wspnianiałym — stanowi właśnie charakterystyczne piętno tego subtelnego sposobu, w jaki Hansen rozwijać umie styl starożytny.

### S i l n i e e.

**Usuwanie kamienia kotłowego.** P. Bruckmann i syn, fabrykanci w Heilbronnii, podają w gazecie Wirtembergskiej następujący opis prób wykonanych z cynkiem dla zapobieżenia tworzeniu się kamienia kotłowego.

Przy pierwszym doświadczeniu wrzuciono 30 kg cynku w kawałkach różnej wielkości do kotła parowego zupełnie nowego, mającego 30 metrów kwadr. powierzchni ogrzewalnej i zaopatrzonego dwoma ogrzewaczami. Po sześciu tygodniach wytworzyła się w kotle masa błotnista koloru szarawego, którą łatwo można było usunąć zwyczajną gracą blaszaną a przy pomocy pompki ręcznej oczyszczenie ścian kotła i ogrzewaczy nie przedstawiało żadnej trudności. Cynk znikł zupełnie, z wyjątkiem kilku drobnych kawałków prawie już rozdrobnionych.

Druga próba miała miejsce w jednym z największych kotłów w Heilbronnii, do którego wrzuciono 17 kg cynku. Woda zasilająca pochodziła z rz. Neckaru. I w tym razie po czterech tygodniach nieprzerwanego biegu rezultat był zadowalniający. Kiedy bowiem poprzednio trzeba było wylamywać kamień za pomocą oskardów, teraz proste płókanie było wystarczające.

Trzecia próba wykonana była w tym samym kotle, co i pierwsza z wodą staדיenną bardzo twardą, wiele wapna zawierającą. Użyto 26 kg cynku. Kamień który formował się dawniej, mógł być oddzielony tylko przy użyciu wielkiej siły. Teraz zaś utworzył się osad składający się z ziarnistej masy wapiennej, która nie przylegała do kotła i z łatwością usuwać się dała. Po czterech tygodniach biegu, większe kawałki cynku były prawie jeszcze w stanie pierwotnym, mniejsze tylko rozpadały się, z czego można było wnioskować, że kociół mógłby być czynnym jeszcze przez dwa do czterech tygodni.

Okazuje się zatem, że w przecięciu 1 kilogram cynku wystarczyć może na miesiąc i na siłę jednego konia. Stosownie do składu wody zasilającej, ilość ta powinna być albo powiększoną albo zmniejszoną.

# KRONIKA BIEŻĄCA.

## Gospodarstwo przemysłowe.

— **Odczyty w Muzeum Przemysłowo-Rolniczym w Warszawie.** Odczyty popularne z biologii, fizyki, chemii, geografii, ekonomii i t. p. urządzone były poprzednich lat w Warszawie staraniem Redakcyi Gazety Przemysłowo-Rzemieślniczej i cieszyły się uznaniem klasy, dla której były przeważnie przeznaczone, lecz dla braku odpowiedniego lokalu i stosownych przyrządów — musiały być przerwane aż do czasu założenia w Warszawie Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, które w programie swoim zamieściło także urządzenie odczytów popularnych. Muzeum przystąpiło właśnie do urzeczywistnienia tego punktu programu. Pierwszą seryjną odczytów rozpoczyna d. 4 marca r. b. p. Dziewulski asystent katedry fizyki przy uniwersytecie warszawskim. Treścią jego odczytów jest: „Ciepło i jego zastosowanie do przemysłu.“

— **Przedsiębiorstwo ulepszeń gospodarstw rolnych** pod firmą: Girdwojny, Hornowski, Lilpop i S-ka. Założone w tych czasach pod powyższą nazwą przedsiębiorstwo podejmuje się wszystkich w ogóle robót technicznych, mających na celu podniesienie gospodarstw rolnych. Zakres działalności przedsiębiorstwa obejmuje pięć głównych działów, a mianowicie:

I. *Melioracye gruntów*, do których należeć będą wszelkiego rodzaju osuszenia, nawodnianie i urządzenie uprawy groblowej. Roboty te prowadzone będą pod kierunkiem pp. Kazimierza Girdwojnia i Józefa Hornowskiego, inżynierów.

II. *Rybnictwo* pod kierunkiem p. Michała Girdwojnia, autora „Anatomii Pszczoly“ i „Patologii Ryb.“

III. *Budownictwo wiejskie i fabryki przemysłowo-rolnicze* pod kierunkiem p. Leona Bratyńskiego, b. budowniczego w dobrach księżąt Sanguszków, znanego jako hydraulik i specjalista w budowie młynów amerykańskich wodnych i parowych.

IV. *Pomiary*, a mianowicie pomiary majątków i osad, urządzenie lasów, kolonizacya, urządzenie majątków i t. p., pod kierunkiem p. Teodora Ziemińskiego, geometry kl. II.

V. *Pszczolnictwo* pod kierunkiem p. Brunona Dłużewskiego.

Z powyższego wyliczenia okazuje się, że zakres działalności przedsiębiorstwa melioracyjnego jest bardzo obszernym; program zdaje się nam praktycznie obmyślonym a nazwiska osób kierujących przedsiębiorstwem dają rękojmię dobrego wywiązania się z podjętych robót. Nie potrzebujemy dowodzić, że przedsiębiorstwo tego rodzaju jest bardzo pożądanem i może oddać rolnictwu krajowemu wielkie usługi.

— **Wystawa specjalna przyrządów służących do ogrzewania i przewiewania w Kasselu.** Wystawa ta miała być urządzoną w Muzeum Przemysłowem w Kasselu, lecz w skutek znacznego napływu wystawców, sale Muzeum okazały się za szcuple na pomieszczenie wszystkich zadeklarowanych przedmiotów. Z tego powodu wystawa przeniesioną zostanie do odrestaurowanego niedawno zanku zwanego „Orangerie-Schloss,“ ustąpionego na ten cel zarządowi Muzeum przez królewski zarząd prowincjonalny. Tym sposobem wystawa zyskała niezwykle piękny i odpowiedni lokal.

Zamek posiada dwie sale po 175' dług i 33' szer, leżące po obu stronach rotundy. Jedna z tych sal przeznaczoną została wyłącznie dla tak zwanych ogrzewań centralnych, które wystawione będą w naturze. W drugiej sali ustawione będą piece porcelanowe i żelazne, jako też paleniska i ogniska przemysłowe. W rotundzie ułożone będą pośrodku nakształt kopalni materiały opalowe, przy ścianach zaś pomieszczone będą kominki.

Wystawa otwartą zostanie dla publiczności 1 kwietnia r. b., zamknięcie zaś nastąpi w początkach września. Próby pieców o ile takowe przewidziane zostały w programie, odbywają się już i teraz. Wystawa ta będzie niezmiernie interesującą nie tylko dla techników, lecz i dla osób prywatnych, zamierzających budować domy lub zakłady przemysłowe.

### Drogi żelazne.

#### Sprawozdanie z robót wykonanych na drodze żel. Nadwiślańskiej po dz. 1 stycznia 1877 r.

Nabyto gruntów w skutek dobrowolnej umowy 2 400 dziesięcin<sup>1)</sup>, na mocy zaś przymusowego wywłaszczenia 350 dziesięcin, co czyni razem 2 750 dziesięcin.

Robót ziemnych wykonano w stosunku 97 % całej długości linii, co rozdzieliwszy na 7 oddziałów wypada na:

I.	odd. od Mławy do Jackowa . . . . .	93 %
II.	„ „ Jackowa do Pragi . . . . .	81 %
III.	„ „ Pragi do Łaskarzewa . . . . .	99 %
IV.	„ „ Łaskarzewa do Piotrowic . . . . .	100 %
V.	„ „ Piotrowic do Biskupic . . . . .	100 %
VI.	„ „ Biskupic do Bugu . . . . .	100 %
VII.	„ „ Bugu do Kowla . . . . .	100 %

Przeprawy z lanego żelaza ułożono pod pokładem drogi żelaznej na wszystkich oddziałach. Przyczółki dla mostów o mniejszych otworach ukończono zupełnie na całej długości linii, montowanie zaś części żelaznych dla tychże mostów ukończono na odd. V, VI i VII.

Przyczółki mostów o większych otworach ukończone zostały:

- na rzece Wkrze (most o otworze 25 saż<sup>2)</sup>, odd. II.)
- „ Narwi (most z 3 przęsł, każde po 35 saż. otworu, odd. II.)
- „ Wieprzu pod Iwangrodem (most z 3 przęsł, każde po 25 saż. otw., odd. IV.)
- „ Bystrzycy (most o otworze 20 saż, odd. V.)
- „ Wieprzu pod Trawnikami, (most z 2 przęsł, każde po 30 saż. otw. odd. VI.)

<sup>1)</sup> dziesięcina = 10,925 arów = 585 636 prętów.

<sup>2)</sup> sażeni = 2,1335<sup>m</sup>.

na rzece Bugu (most z 3 przęseł, każde po 25 saż. otworu, odd. VII) i nareszcie „ Turyi (most z 2 przęseł, każde po 20 saż. otworu, odd. VII.)

Kessony pod filary mostów na rz. Narwi i Wieprzu pod Iwangorodem zostały opuszczone, a na Wieprzu pod Trawnikami i na Bugu są obecnie opuszczane.

Składanie części żelaznych na rzece Bystrzycy zostało ukończone, a na Narwi i Bugu wykonane w stosunku 78  $\frac{1}{10}$ , dla pozostałych zaś mostów t. j. na Wkrze, Wieprzu pod Iwangrodem, Wieprzu pod Trawnikami i Turyi — części żelazne dostawiono w zupełności na miejsce robót i rozpoczęto składanie tychże części

Mosty tymczasowe drewniane pobudowane zostały na rz. Wkrze, Wieprzu pod Iwangrodem, Wieprzu pod Trawnikami, Bugu i Turyi.

Podkłady, szyny stalowe i potrzeby do takowych dostarczone zostały na miejsce robót w zupełności dla wszystkich oddziałów.

Ułożono linii głównej 371,859 wiorsty, z czego wypada na:

I.	odd.	59,000	wiorst.
II.	„	60,634	„
III.	„	54,870	„
IV.	„	61,850	„
V.	„	17,400	„
VI.	„	55,010	„
VII.	„	63,095	„

Dróg stacyjnych zapasowych i rozjazdowych ułożono na wyżej wymienionych oddziałach 44,487 wiorst.

Rozsypano żwiru z wyrównaniem i podbiciem linii na:

I.	odd.	43,000	wiorst.
II.	„	60,634	„
III.	„	24,100	„
IV.	„	42,800	„
VI.	„	43,000	„
VII.	„	63 095	„

Co czyni ogółem wiorst 276,629.

Domki dla dróżników i koszary drogowe ukończone zostały na wszystkich oddziałach w stosunku 92  $\frac{1}{10}$ , dworce zaś i zabudowania należące do stacyj wykończają się na całej linii.

Telegraf funkcyjny na wszystkich oddziałach a stacya w Warszawie znajduje się w biurze Zarządu dr. żel. Nadwiślańskiej

Oddział VIII czyli odnoga dr. żel. Nadwiślańskiej od Łukowa do Iwangrodu (dług. 56,550 wiorst) ukończony został w zupełności i przyjęty we wrześniu 1876 roku przez specjalną Komisją Rządową, wyznaczoną przez Ministerjum Komunikacyj, otworzony zaś stanowczo dla przewozu osób i towarów w listopadzie tegoż roku.

Parowozów towarowych dostarczono z fabryki w Kolonnie sztuk 20.

„ Borsiga „ 8.

Parowozów towarowo-osobowych z tejże fabryki . . . „ 14.

„ tendrowych z fabryki Hartmann'a w Chemnitz „ 2.

Wagonów dostarczono następują ilość:

a) z fabryki Rusko Baltyckiej Salonowych szt. 1

I klasy „ 3.

Mięszanych I i II kl. sztuk	17.
II klasy	„ „ 12.
III klasy	„ „ 59.
Bagażowych . . . . .	„ 14.
Towarowych krytych . . . . .	„ 274.
Platform . . . . .	„ 100.

b) z fabryki Lilpopa Rau i Loewensteina na poczet zamówienia rządowego :

Towarowych krytych sztuk	156.
Platform . . . . .	„ 76.

na poczet zamówienia prywatnego dr. żel. Nadwiślańskiej :

Towarowych krytych sztuk	116.
Platform . . . . .	„ 224.

### Roboty miejskie.

**Zaopatrzenie wodą miasta Leeds.** Całe urządzenie kosztowało około 3 850 000 rubli. Zbudowano trzy wodzbiory; w Eecup na 1 167 000 m<sup>3</sup>, w Wetwood na 100 000 m<sup>3</sup> i w Woodhouse na 27 240 m<sup>3</sup>.

— **Zaopatrzenie wodą N. Yorku.** Ludność miejska wynosi blisko 1 000 000, spożebowanie dzienne 518 000 m<sup>3</sup>, czyli 470 litrów na jednego mieszkańca.

— **Omnibusy parowe.** Na ulicach Brukselli krążą już regularnie po szynach omnibusy, wprawiane w ruch za pomocą pary. w Paryżu zaś otwartą została także linia omnibusów parowych od dworca Montparnasse do placu Bastylli.



### Nekrologia.

**Budowniczy Paweł Bolesław Podczaszyński**, syn Karola profesora architektury w b. Uniwersytecie Wileńskim, urodził się w Wilnie d. 2 lipca 1822 r. Kształcił się prywatnie w domu rodzicielskim; następnie w r. 1838/9 słuchał wykładów nauk przyrodzonych w b. Akademii Medyczno-Chirurgicznej w Wilnie. Poczynając od roku 1832, kształcił się teoretycznie i praktycznie w budownictwie przy ojcu swym i pod jego kierunkiem wykonywał liczne rysunki i zajmował się dozorem technicznym, stawianych wówczas przez ojca budowli. W r. 1839 wezwany został przez księcia Wittgensteina do Werek pod Wilnem do objęcia stanowiska rysownika przy restaurującym się wówczas pałacu i projektowaniu nowych budowli. W r. 1842 wyjechał zagranicę, celem dalszego kształcenia się w budownictwie, a przytem otrzymał od ks. Wittgensteina polecenie obznajmienia się z hutnictwem, ażeby wedle zawartej w tym względzie umowy, mógł za powrotem do kraju przewodniczyć w zakładaniu i prowadzeniu hut żelaznych w dobrach tegoż księcia.

W czasie swej podróży zwiedził P. B. Podczaszyński zakłady fabryczne w Królestwie, Szlązku Górnym i innych prowincjach pruskich. W Berlinie pozostawał przez 13 miesięcy i uczęszczał tamże do Akademii Sztuk Pięknych. Z Berlina udał się do Paryża, a bawiąc tam przez 9 miesięcy pracował prywatnie w pracowni architektonicznej p. Henryka Labronste'a, a nadto uczęszczał na lekcye nauk przyrodzonych i innych do Kolegium Francuzkiego, Sorbony, Szkoły Górniczej i Konserwatorium Sztuk i Rzemiosł. Zmiana okoliczności, spowodowała

wana przez wypuszczenie zakładów ks. Wittgensteina w długoletnią dzierżawę, skłoniła P. B. Podczaszyńskiego do porzucenia hutnictwa i oddania się wyłącznie budownictwu; jakoż w dalszej swej podróży studyował już tylko budownictwo i w tym celu po wyjeździe z Paryża, zwiedził brzegi Renu i część Holandyi.

Po powrocie do kraju w listopadzie 1844 r., zamieszkał stale w Warszawie. W r. 1845 na wiosnę, złożył egzamin na wolno-praktykującego budowniczego kl. II, a w styczniu 1846 r. został nauczycielem rysunków architektonicznych i perspektywy w utworzonej właśnie Szkole Sztuk Pięknych. W lutym 1853 r., został nauczycielem architektury, a od r. 1860, jako pierwszy nauczyciel architektury, wykładał teorią budownictwa, konstrukcją i kompozycją oraz historią tej umiejętności. W tej epoce P. B. Podczaszyński wyjeżdżał kilkakrotnie zagranicę w celu naukowym. W r. 1856 zwiedzał wystawę paryżką, przyczem stosownie do polecenia władzy szkolnej badał ulepszenia w zakres budownictwa wchodzące w Berlinie, Hanowerze, Brukselli, i t. p. W r. 1859 wyjeżdżał do Krakowa i Wiednia w celu studyowania zabytków sztuki, wreszcie w r. 1862 wyjechał na sześć miesięcy dla zbadania organizacyi zakładów naukowych, gabinetów i muzeów, służby budowniczey miejskiej i innych kwestyj z powyższym przedmiotem związanych.

W r. 1862 w liczbie innych zakładów naukowych, Szkoła Sztuk Pięknych miała również ulepszycielski przeobrażenie. P. B. Podczaszyński należał do Komitetu zajmującego się ułożeniem nowej ustawy, a przedstawiony przez niego projekt został przyjęty w r. 1865. Otworzono jednak tylko klasę rysunkową: Podczaszyński zastępował od czerwca do września nieobecnego dyrektora tej szkoły, a po śmierci tegoż, pełnił tymczasowo jego obowiązki od wiosny do 13 lipca 1867 r. W r. 1865 Rada budownicza przyznała mu bez egzaminu stopień budowniczego kl. III. W r. 1867 mianowanym został budowniczym Okręgu Naukowego Warszawskiego i na tym urzędzie pozostawał aż do śmierci, która nastąpiła d. 9 listopada 1876 r.

Dwudziestoletnia działalność profesorska P. B. Podczaszyńskiego należała do bardzo wydatnych: wykształcił on prawie cały zastęp budowniczych dzisiejszych. Jako budowniczy praktyczny postawił wiele pięknych budowli, z pomiędzy których zasługują na zaznaczenie:

Budowa Kaplicy w Instytucie Szlacheckim (obecnie Inst. Paliów) w Warszawie (1853) i Kościoła w Woli Ossowińskiej pod Radzynie, w stylu gotyckim (1853—56), urządzenie wewnętrzne zamku ks. Golicynowej w Starej Wsi pod Węgrowem (1859—62), gruntowna restauracya pałacu hr. Ostrowskich w Tomaszowie Rawskim (1859—60) budowa kaplicy w stylu staro-gotyckim przy kościele Kapucynów w Lublinie (1860), przerobienie i powiększenie auli Szkoły Głównej i amfiteatru oraz prosektoryum anatomicznego tejże szkoły (1865—66), gruntowna restauracya gmachu gabinetu zoologicznego (1866—68), przebudowa domu Blocha przy ul. Marszałkowskiej (1865—66), budowa Kościoła murowanego w stylu polsko-gotyckim w Starej Wsi (1866—71), budowa domu należącego do p. Albina Geneli (1867—67) i dworu wiejskiego w Czaplach pod Mielowem, przebudowa klasztoru po-misyonarskiego w Warszawie na Ginnazyum 3-cie (1867—75), przerobienie oficyn pałacu Kazimierowskiego na mieszkanie kuratora Okręgu (1868—69), budowa nowego ginnazyum w Maryampolu (1868—70), zwierzchni nadzór nad budową domu Kronenberga w Warszawie (1867—76) restauracya kaplicy rodzinnej imienia Zamojskich przy kolegiacie w Zamościu (1869—70), przebudowa Obserwa-

toryum astronomicznego w Warszawie (1869—72), budowa nowej cieplarni w ogrodzie botanicznym, restauracya pawilonu, w którym mieściła się Szkoła Sztuk Pięknych i przerobienie jej na biura uniwersytetu i większe audytorya, restauracya kaplicy Pana Jezusa przy kościele archikatedralnym Ś-go Jana w Warszawie 1871—72), „budowa nowych kościołów w Ceranowie (1875) i w Korytnicy (1876) i wiele innych robót budowlanych, nie licząc rozpoczętych lub odłożonych.

Do celniejszych prac naukowych i literackich P. B. Podczaszyńskiego należą:

1. *Nauka perspektywy*, kurs ułożony dla uczniów Szkoły Sztuk Pięknych — Autografowany (4 początkowe arkusze, 1849)

2. *Kurs dziejów budownictwa*, ułożony podobnie dla uczniów Szkoły: autografowany staraniem uczniów 7 arkuszy początkowych, z powodu jednak zbyt małej podówczas liczby słuchaczy, zaprzestano dalszej autografii. Kurs ten wchodzi w skład dzieła *Nauka Budownictwa*, o którym dalej mowa (1856).

3. *Pamiętnik Sztuk Pięknych*, pismo zeszytowe z rycinami, in 4-to Tom I. i Tomu II-go zeszyt I y; przestało wychodzić dla braku dostatecznych fundusów (1850—1855).

4. *Katalog Wystawy Starożytności i Przedmiotów Sztuki* urządzanej w Warszawie r. 1856 in 16-o. — Zredagowany krytycznie i napisany wyłącznie niemal przez Podczaszyńskiego (1856).

5. *Przegląd Starożytności Krajowych* z powodu wystawy w r. 1856 urządzanej Część I in 16-o, obejmująca *Starożytności Przechrześcijańskie, oraz broń i uzbrojenie*. Jest to osobna odbitka z ciągu artykułów umieszczanych w odcinku Kroniki Wiadomości Krajowych i Zagranicznych, podczas trwania wspomnianej wystawy w r. 1856/7. Część II-ga obejmująca *Ubranie i sprzęty domowe*, pozostała w rękopiśmie.

W różnych pismach peryodycznych i innych umieścił bud. Podczaszyński następujące artykuły:

6. w *Albumie Literackim* (1848) p. K. Wł. Wójcickiego wydawanem: *Historya Literatury Polskiej od początków do wieku Złotego Zygmuntów* spisana wedle prelekcji prof. Leona Borowskiego w Akademii Duchownej Wileńskiej r. 1838/9 miewanych (1848).

7. **W Bibliotece Warszawskiej:**

*Wiadomości i uwagi o nowem dziele* (1848 Marzec) „Le Moyen Age et la Renaissance.“

*Dawne pismo Wójta Warszawskiego z r. 1459* (1849, marzec)

*Sala posiedzeń Zgromadzenia Narodowego we Francyi* (1849, sierpień)

*Jeszcze słówko o przetaczaniu starych druków, czyli o drukach anastatycznych* (1849, listopad).

*O słownictwie chemicznem* (1853, luty).

8. **W Gazecie Handlowej, Przemysłowej i Rolniczej** (przy Gazecie Codziennej wychodzącej):

*Nowe farby zdrowiu nieszkodliwe* (1849 d. 27 lipca).

*Odlewy z kości słoniowej i odlewy brązowe ze względu na postęp sztuki i odlewania w Warszawie.*

9. **W Kalendarzach:** Artykuły popularne o budownictwie, a mianowicie: w *Kal. v. Roczniku St. Strabskiego*.

*Budownictwo Wiejskie*. Ciąg I. Wybór miejsca pod siedzibę. — Zabudowania mieszkalne dworskie (z rycinami) (na r. 1851).

- Budownictwo Wiejskie. Ciąg II. Zabudowania dworskie (z rycinami) (na r. 1854).*
- *Bud. Wiejskie. Ciąg III. Obory (z rycinami) (na r. 1855).*
    - W Kal. J. Jaworskiego:*
    - Budownictwo Wiejskie: O drzewie (na r. 1852).*
      - W Kal. J. Ungra :*
      - Budow. Wiejskie. Owczarnie (z rycinami na r. 1855).*
      - Budow. Wiejskie. Karczyny (z ryc. na r. 1856).*
      - Instytut Szlachecki w Warszawie (na r. 1854).*
  - 10. **W Księdze świata:**
    - Thorwaldsen, żywot i prace jego. (na r. 1853. Zeszyt I).*
    - Wit Stwosch i jego prace (na r. 1854 Zeszyt II).*
  - 11. **W Gazecie warszawskiej:**
    - Kronika Sztuk i Przemysłu, ciąg artykułów w V-ciu ustępach (r. 1852 Nra 327, 329, 332, 340; — r. 1853 Nra 2, 3, 4, 6, 8, 31; — r. 1855 Nr. 124).*
    - Obrazy z Czeskich Dziejów. (r. 1853 Nr 153).*
    - Restauracya pałacu Kazimierowskiego. (r. 1862 Nr 38).*
  - 12. **W Dzienniku Warszawskim.**
    - Instytut Geograficzny p. Vander Maelen w Brukselli. (r. 1856 Nr 22, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 32 i 33).*
  - 13. **W Kurjerze Wileńskim.**
    - Karol Podczaszyński, wspomnienie pośmiertne. (r. 1860 Nr. 32 i 33).*
  - 14. **W Tygodniku Ilustrowanym:**
    - Nadgrobek Michała z Lipy (czyli z Krakowa) Opata Klasztoru OO. Benedyktynów na górze Ś-to Krzykziej (od r. 1451 do 1477 z rycinami).*
- Oraz wiele innych pomniejszych artykułów w różnych pismach krajowych.
- W pismach zagranicznych umieszczane też były różne artykuły, wiadomości i ryciny, jako to:
- W Revue universelle des Arts. — Bruxelles. r. 1855.** Wyjątki z wypracowanego wspólnie z p. K. Kaniewskim krytycznego i opisowego Katalogu Obrazowej Galeryi pałacu Łazienek Królewskich.
  - W Magasin pittoresque T. XXIV r. 1856 str. 36, 88, 112 i t. d.** niektóre z wielu udzielonych redakcyi rysunków i opisów Starożytności Polskich.
  - Annales Archéologiques p. Didron'a.** Rysunki i opisy kilkunastu grobowców, zabytków sztuki i szkieł malowanych.
  - 15. **Gazette des Beaux Arts.** Korespondencya o Grobowcu Henryka IV szląskiego zmar. 1290 we Wrocławiu. (1864 Maj).
  - F. Kugler, w „Geschichte der Baukunst.“ T. III. korzystał z dostarczonych mu przez Podczaszyńskiego wiadomości i rysunków, budownictwa na Litwie i w Polsce dotyczących.*
- W rękopiśmie pozostały następane prace:
- Na posiedzeniu Towarzystwa Naukowego Krakowskiego, oddziału Archeologii z d. 15 Lipca (1862) — czytał P. B. Podczaszyński rozprawę historyczną, o kilku najdawniejszych zabytkach Budownictwa Chrześcijańskiego w Krakowie, a mianowicie o *Krypcie pod Katedrą na Wawelu*, której streszczenie na żądanie Redakcyi przez niego podane, umieszczone zostało w kilku odcinkach *Czasu* z tej daty. Roprawa ta zjednała mu zaszczyt wezwania na Członka Korespondenta Tow. Nauk. Krakowsk. Wydz. Archeologicznego.

*Nauka Budownictwa* tomów 5 obszernych. Gotowe są tomu I część I-sza czyli większa połowa, tomu II-go około  $\frac{1}{4}$  części — tomu IV blisko połowa i większa część tomu V.

Przesyłając Akademii Nauk w Krakowie wykaz prac swoich, P. B. Podczaszyński załączył szczegółowy poczet przedmiotów objętych w tem dziele, oraz wyjątek o kamieniach sztucznych wapiennego początku.

*Żywot i praca Budowniczych i Rzeźbiarzy w Polsce*, objaśnione rysunkami celniejszych budowli i rzeźbiarskich utworów, oraz wizerunkami artystów przyozdobione. — Liczba objętych tu imion do 300 dochodzi, a wizerunków miało być około 20.

*Rękopism o Sfragistyce Polskiej.*

Oprócz wymienionych pozostały i inne pomniejsze w tym rodzaju prace.

Zaznaczyć wreszcie wypada że:

Wydawca *wiadomości historycznych o sztukach pięknych w dawnej Polsce*. p. F. M. Sobieszkański, czerpał wiele z notat P. B. Podczaszyńskiego, jak o tem wspomina w wielu miejscach. (r. 1846—1850).

Robił P. B. Podczaszyński wiele rysunków z dawnych zabytków do wspólnego dzieła p. p. Przechdzieckiego i Rastawieckiego p. t. *Wzory Sztuki Średnio-wiecznej*. (r. 1852—1854).

Niemniej także robił rysunki monet, medali tak dawnych, jako i projektów na medale nowe (a mianowicie medal na pamiątkę F. hr. Mostowskiego wybity i ten który był zrobiony na pamiątkę otwarcia Akademii Medycznej w Warszawie), rozmaitych przedmiotów z dziedziny archeologii i sztuki dla różnych osób i t. d.

Powyższy wykaz prac naukowych przekonywa, że P. B. Podczaszyński obok budownictwa zajmował się gorliwie archeologią; pozostawił też zbiory tak zupełne i cenne, że istotnie podziwiać należy niezmierną wytrwałność, która przy skromnych środkach pozwoliła zgromadzić tyle szacownych zabytków. Do najznakomitszych zbiorów należy: kolekcya odcisków i oryginalnych pieczęci monarchów, książąt, instytucyj, zgromadzeń i możnych lub historycznych osób w dawnej Polsce, złożona z kilkudziesięciu tysięcy okazów, uporządkowanych i oznaczonych należycie. Godne są także uwagi zbiory starożytności przedhistorycznych, rycin polskich, map, dyplomów, rysunków, rękopisów i autografów, obok doborowa biblioteka.

Żywot Pawła Bolesława Podczaszyńskiego należy niewątpliwie do bardzo pożytecznych. Niech przykład jego świeci innym pracownikom na polu technicznem. Pracując wiele, można wiele dokonać i zasłużyć sobie na dobre imię i dobrą pamięć, jaką w sercach kolegów i spółobywateli pozostawił po sobie P. B. Podczaszyński.

— **Julian Helman, Inżynier-Mechanik.** Zastęp pracowników na polu budownictwa maszynowego stracił w początkach r. b. bardzo żywego towarzysza. Inżynier J. Helman urodził się 10 maja 1844 r. w Radomiu, gdzie pobierał początkowe nauki i gdzie skończył 4 klasy w Gimnazjum Realnem. Wysłany następnie do Warszawy, przeszedł w ówczesnem Gimnazjum Realnem piątą i szóstą klasę, poczem w r. 1862 wstąpił do Instytutu Polytechnicznego w Puławach. W następnym roku 1863, zmuszony był powrócić do Warszawy, gdzie zapisał się w poczet studentów b. Szkoły Głównej i słuchał wykładów nauk fizyko-matematycznych do początku r. 1866. Pragnąc poświęcić się zawodowi technicznemu,

wyjechał w styczniu 1866 r. z kraju i udał się do Szkoły Polytechnicznej w Karlsruhe. Po ukończeniu studiów teoretycznych i odbyciu krótkiej praktyki fabrycznej w Offenbachu nad Menem, powrócił w r. 1869 do Warszawy, i tutaj wstąpił jako inżynier do zakładów fabrycznych należących obecnie do T-stwa „Lilpop, Rau i Loewenstein,“ na którym to stanowisku pozostawał do początku ostatniej swej choroby, t. j. do dnia 1 marca 1876 r.

W tej ostatniej epoce inż. Heleman rozwinął działalność, która dobrze świadczyła o jego zdolnościach, o korzyści odniesionej ze studiów w kraju i za granicą, o chęci do prac obywatelskich i o poczuciu obowiązków względem kolegów. Przeznaczony przez zarząd wspomnianych zakładów do rozmaitych zajęć, nieraz pierwszorzędnej ważności, w każdym wypadku umiał postąpić sobie, jak przystoi człowiekowi poważnej pracy, inteligentnemu i fachowo wyrobionemu. Początkowo inż. Heleman pracował w biurze technicznem fabryki wagonów na Solcu, następnie zaś przeniesionym został do takiegoż biura w fabryce maszyn przy ulicy Śto-Jerskiej. W fabryce Soleckiej zajmował się przeważnie konstrukcją mostów i wagonów, w fabryce zaś przy ulicy Śto-Jerskiej urządzeniami cukrowni i stacyj dróg żelaznych, przyczem przez pewien czas zawiadywał sprawami techniczno-administracyjnymi fabryki.

Zarząd fabryki poznawszy zdolności i charakter inż. Helemana powierzał mu kilkakrotnie prowadzenie robót inżyniersko-mechanicznych na gruncie. Najważniejszą z nich było urządzenie stacyj na dr. żel. Landwerowsko-Romnońskiej. Roboty na tej drodze prowadził inż. Heleman blisko przez rok i w tym czasie ustawił kilka mostów i urządził kilkanaście stacyj wodnych z zupełnem zadowoleniem fabryki i zarządu drogi żelaznej.

Na ostatnią chorobę inż. Helemana wpłynęło pośrednio również zajęcie techniczne, można więc powiedzieć, iż zginął jak żołnierz pod bronią. Wysłany w porze zimowej do cukrowni Orszewskiej, w celu przeprowadzenia prób z nowym przyrządem rafinacyjnym systemu p. Litwinienki, uległ przy urządzaniu tychże silnemu zawianiu, które wyrodziło cierpienie reumatyczne, jakiego cała energia środków lekarskich nie zdołała usunąć i które spowodowało przedwczesną śmierć tego zacnego i pełnego zapału pracownika technicznego.

Śmierć ta była tembardziej przedwczesną i dla nieboszczyka i dla społeczeństwa, że wypadła w chwili, kiedy inż. Heleman, miał wystąpić na szerszym widnokregu technicznym, jako spółnik nowo-otwierającej się fabryki maszyn. Działalność jakiej byliśmy świadkami, kazala wróżyć o jak najlepszem wywiązaniu się z nowych obowiązków, nieprzewidziana wszakże śmierć nie pozwoliła rozwinąć się tym projektom. Po długich cierpieniach zmarł inż. Heleman w rodzinnem swem mieście w d. 17 stycznia r. b.

W Przeglądzie Techn. umieszczał inż. Heleman wzmianki dotyczące nowych wynalazków i ulepszeń w zakresie technologii mechanicznej i budowy maszyn, a nadto był referentem prac należących do tegoż działu.

Krótki ten rys pożytecznej działalności inż. Helemana skreślony ręką kolegi, niechaj będzie dowodem uznania, jakie praca prowadzona w kierunku poważnym musi obudzić w otaczających i — żalu, że nasze szczupłe grono młodych pracowników technicznych straciło dzielnego spółdziałacza i zacnego towarzysza.

J. E. D.

Redaktor odpowiedzialny i wydawca *Stefan Kossuth.*

# TEORIA PRZYBLIŻONA WYTRZYMAŁOŚCI NACZYŃ CYLINDRYCZNYCH I KULISTYCH,

przez

**Aleksandra Kuczyńskiego**

INŻYNIERA.

Naczynia cylindryczne i kuliste z materiału jednolitego, posiadające jednakową grubość ścian, powiększają się lub zmniejszają pod działaniem ciśnienia wewnętrznego lub zewnętrznego, zachowując wciąż pierwotny swój kształt cylindryczny lub kulisty.

Z powyższej własności wyprowadzimy zasady, według których siły działają na ściany naczyń i postaramy się oznaczyć grubość tych ostatnich w sposób przybliżony.

W tym celu, tak dla cylindra, jak i dla kuli, oznaczymy przez:

$D$  — średnicę wewnętrzną naczyń,

$D_1$  — „ „ zewnętrzną, „

$\delta$  — grubość ściany, „

$p$  — ciśnienie równo rozdzielone na jednostkę powierzchni wewnętrznej naczyń.

$p_1$  — ciśnienie podobne na powierzchni zewnętrznej.

## I. Cylinder.

*Ciśnienie wewnętrzne.* Jeżeli weźmiemy pierścień cylindryczny o wysokości wyrażonej jednostką — jeżeli go przetniemy płaszczyzną poprowadzoną przez jego oś — to siła wypadkowa  $pD$  (Fig. 1) prostopadła do płaszczyzny przecięcia, powstanie z działania sił  $p$  na półokrągłą powierzchnię wewnętrzną — co jest łatwe do okazania. Dla zastąpienia oddziaływania odjętej połowy pierścienia w miej-

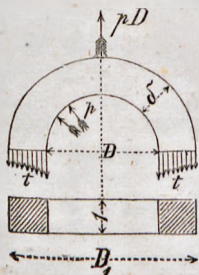
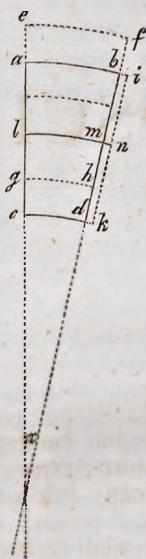


Fig. 1.

scach przecięcia wstawić musimy siły  $t$ , które muszą zarazem równoważyć wypadkową  $pD$ .

Lecz siły  $t$  są zmienne i znacznie się między sobą różnią, postępując od środka naczyńa ku zewnątrz.



Uważmy wycinek pierścieniowy  $abcd$  (Fig. 2). Pod wpływem ciśnienia wewnętrznego, pierścień rozszerzy się a wycinek przejdzie w położenie  $efhg$ , przyczem jego rozwartość kąтова, to jest kąt  $\alpha$  nie ulegnie zmianie. Jeżeli przesuniemy tak rozszerzony wycinek po linii  $ac$  na miejsce poprzednio zajmowane, to linia  $fh$  przyjmie położenie  $ik$  równoległe do  $bd$ , z czego widzimy, że wszystkie włókna przedłużyły się o jednakową długość, lecz przedłużenie względne  $\frac{mn}{lm}$  jest tem większe, czem warstwa  $lm$  jest bliższą środka cylindra; — toż samo prawo stosuje się do sił  $t$  wywołujących przedłużenie, ztąd łatwo wyprowadzić że:

$$tr = t_1 r_1 = t_s r_s = C$$

przyczem  $r, r_1, r_s$  oznaczają promienie okręgów kół na których znajdują się punkty przyczepienia odpowiednich sił  $t, t_1, t_s$  a  $C$  oznacza wartość stałą. To równanie wskazuje, że linia ograniczająca końce sił  $t$  jest hyperbolą równoboczną.

Należy tu zwrócić uwagę, że przy ciśnieniu zewnętrznem siły rosną tak samo w miarę zbliżania się ku środkowi cylindra.

Oznaczywszy przez  $t_s$  siłę średnią, działającą na jednostkę powierzchni przecięcia, otrzymamy następnę równanie równowagi:

$$pD = 2 \delta t_s \dots \dots \dots (1).$$

a ponieważ 
$$\delta t_s = \int_R t. dr.$$

czyli po wstawieniu wartości  $t = \frac{C}{r}$

$$\delta t_s = C \int_R^R \frac{dr}{r} = C \log. \text{ hyp } \frac{R_1}{R}$$

przeto:

$$pD = 2C. \log. \text{ hyp } \frac{R_1}{R}$$

Ponieważ  $C = TR$ , gdzie  $T$  oznacza największą z pomiędzy sił  $t$ , czyli siłę występującą zawsze na obwodzie wewnętrzn-

nym: a zatem wstawiając za  $C$  tę jego wartość i dzieląc równanie przed  $D = 2R$  otrzymamy wzór

$$p = T \cdot \log. \text{hyp} \frac{R^1}{R} = T \cdot \log. \text{hyp} \frac{D_1}{D} \dots (2) \quad ^1)$$

Wyrażając zaś ten wzór logarytmem o zasadzie 10, otrzymamy:

$$p = T \cdot 2,302585 \log \frac{D_1}{D}$$

Wzór ten wskazuje wzajemną zależność sił  $p$  i  $T$  i wymiarów cylindra.

Wykreśliwszy figurę działania sił na przecięcie pierścienia łatwo zauważymy (Fig. 3), że siła średnia  $t_s$ , nie jest przyczepioną w środku grubości ściany  $\delta$  lecz położoną cokolwiek z boku, bliżej środka cylindra, w odległości  $r_s$  od tegoż środka. To też jeżeli sposobem skróconym przypuszczmy, że  $r_s = R + \frac{\delta}{2}$  czyli jeżeli przesuniemy siłę  $t_s$  do środka ściany  $\delta$ , to otrzymamy na wyciąganie  $T$  wartość większą od poprzednio znalezionej, które to zwiększenie, chociaż nie wprost, może jednak choć w części zrównoważyć błąd, jaki został popelniony przez niezwrócenie uwagi na ściskanie samych ścian w kierunku promienia i na wyciąganie lub ściskanie podłużne cylindra. — Przy tem założeniu otrzymujemy:

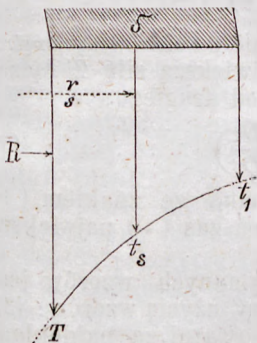


Fig. 3.

$$t_s, r_s = t_s \left( R + \frac{\delta}{2} \right) = TR$$

i

$$t_s = T \frac{R}{R + \frac{\delta}{2}} = T \frac{D}{D + \delta}$$

Wstawiawszy we wzór (1) tę wartość na  $t_s$ , otrzymamy:

$$p = T \frac{2\delta}{D + \delta} \dots \dots \dots (3)$$

• ząd:  $T = p \frac{D + \delta}{2\delta}$ ;  $\delta = p \frac{D}{2T - p}$ ;

i  $\frac{\delta}{D} = \frac{p}{2T - p}$

Jak widzimy, wzory te odznaczają się prostotą.

<sup>1)</sup> Równanie (2) jest identyczne ze znanym wzorem Brix'a:

$$\frac{\delta}{R} = e^{\frac{p}{T}} - 1$$

(Reuleaux „Der Constructeur“ r. 1872 str. 57), z którego z łatwością się otrzymuje (P. A.)

Jeżeli weźmiemy pod uwagę cylinder wystawiony na ciśnieniu zewnętrznym, to siła wypadkowa wyrazi się przez  $p_1 D_1$ , a siły działające na ściany przecięć, pozostaną też same i zmienią tylko kierunek—tak, że w miejsce równania (3) otrzymamy:

$$p_1 = T \frac{2\delta}{D + \delta} \left( \frac{D}{D_1} \right) \dots \dots \dots (4).$$

z kąd:  $T = p_1 \frac{D + \delta}{2\delta} \left( \frac{D_1}{D} \right)$

gdzie  $D_1 = D + 2\delta$  i gdzie  $T$  oznacza największe ciśnienie. Wzór (4) wyrażony w średnicy zewnętrznej  $D_1$  przyjmie kształt:

$$p_1 = T \frac{2\delta}{D_1} \left( 1 - \frac{\delta}{D_1 - \delta} \right)$$

W cylindrze wystawionym równocześnie na ciśnienie zewnętrzne i wewnętrzne, otrzymamy wartość na największą siłę  $T$  łączącą równania (3) i (4)—przez odjęcie jednego od drugiego:

$$T = \frac{D + \delta}{2\delta} \left( p - p_1 \frac{D_1}{D} \right) \dots \dots \dots (5).$$

We wzorze (5) wartość na  $T$  otrzymana ze znakiem (+) oznacza największe wyciąganie, ze znakiem zaś (−) największe sciskanie.

Najlepszym poparciem powyżej otrzymanych wzorów jest zestawienie wartości na  $T$ , otrzymanych przy użyciu wzorów: (3), *Bria'a*, *Barlow'a* i *Lamé'go*. Uważając ten ostatni za najdokładniejszy, przytaczam takowy przy zastosowaniu tych samych oznaczeń, co i powyżej:

$$T = \frac{p [(D + 2\delta)^2 + D^2] - 2p_1 (D + 2\delta)^2}{(D + 2\delta)^2 - D^2}$$

Przy obrachowywaniu poniżej podanych rezultatów przypuszczałem ciśnienie zewnętrzne  $p_1 = 0$ .

Za przykład posłużyć może w tym razie jedna z najsilniejszych pras hydraulicznych, jakie dotychczas są znane, a mianowicie prasa p. *Hummel'a* w Berlinie, w której średnica tłoka wynosi 601<sup>mm</sup>, średnica wewnętrzna cylindra 628<sup>mm</sup>, grubość ściany 222<sup>mm</sup>. Prasa ta pracuje przy ciśnieniu 352 atmosfer = 3,636 kilogr. na milimetr kwadratowy, dając 1 031 486 kilogramów (2 518 739 *H.* rosyjskich) ciśnienia na stole.

Podług różnych wzorów otrzymujemy odnośnie do tej prasy rozmaite wartości ciśnienia na 1 milimetr kwadratowy, a mianowicie:

Podług:		Różnica z wypadkiem podług Lamé'go
<i>Lamé'go</i>	$T = 7,436$ kgr	0,000
Wzoru (3)	$T = 6,961$	− 0,475
<i>Bria'a</i>	$T = 6,800$	− 0,636
<i>Barlow'a</i>	$T = 8,779$	+ 1,343

Łatwo zauważyć z przytoczonych wypadków, że wartość na  $T$ , otrzymana ze wzoru (3), jest najbliższą wypadku *Lamego* i że jeżeli błąd tego wypadku oznaczymy przez  $-1$ , to błąd pochodzący z wzoru *Bria'a* wynosić będzie  $-1,34$  a z wzoru *Barlow'a*  $+2,83$ .

Z własnej praktyki przytoczyć tu mogę kilka pras hydraulicznych dość już olbrzymiej konstrukcyi, wykonanych w fabryce maszyn „*Scholtzego, Repphana i Spółki* w Warszawie, które obliczałem za pomocą wzoru (3), a które pracują dotychczas zupełnie zadowalniająco; takimi są:

1) Trzy prasy hydrauliczne u pana Liebermanna w Stebłowie o średnicy tłoka  $400^{\text{mm}}$ , średnicy wewnętrznej cylindra  $440^{\text{mm}}$ , grubości ściany  $190^{\text{mm}}$ , pracujące przy 300 atmosferach, a które na zasadzie wzoru (3) dają  $T = 5,14^{\text{kg}}$ . Prasy te mogą zatem pracować i przy wyższem ciśnieniu dochodzącem do 400 atm., tem pewniej, że materiał z którego je zbudowano, jest w wyborowym gatunku,—przyczem wypadnie  $T = 7^{\text{kg}}$  a ciśnienie na stole prasy  $= 519\,244^{\text{kg}}$  (1 267 919 t. j. przeszło  $1\frac{1}{4}$  miliona funtów ross.).

2) Dwie prasy również u pana Liebermanna o średnicy tłoka  $15''$  ang.  $= 381^{\text{mm}}$ , średnicy cylindra  $410^{\text{mm}}$ , grubości ściany  $180^{\text{mm}}$ , pracujące przy 300 atmosferach ciśnienia.

Jedna prasa u pana Flacha w Dzierżbinie i trzy prasy w cukrowni „*Leśmierz*“ o tłoku  $356^{\text{mm}}$  ( $14''$  ang.).

## II. K u l a.

*Cisnienie wewnętrzne.* Jeżeli przetniemy naczynie kuliste płaszczyzną przechodzącą przez jego środek, to w miejscach przecięcia, podobnie jak w cylindrze musimy pododawać siły równoważące oddziaływanie odjętej części półkulistej. Wypadkowa sił  $p$  działających na powierzchnię wewnętrzną wyrazi się przez  $p\pi R^2$ , która to siła równoważyć musi siły  $t$  działające na przecięcia.

Na zasadzie zmniejszającego się rozszerzania postępując od wewnętrznej powierzchni na zewnątrz, oznaczywszy przez:  $s, s_1, s_2, \dots$  summę sił:  $t, t_1, t_2, \dots$  znajdujących się na okręgach przecięcia o promieniu  $r, r_1, r_2, \dots$  otrzymamy:

$$sr = s_1 r_1 = s_2 r_2 = SR = C \text{ (wartość stała).}$$

Lecz  $s = t2\pi r, s_1 = t_1 2\pi r_1, \dots$  i t. d.

a zatem:  $t2\pi r^2 = t_1 2\pi r_1^2 = t_2 2\pi r_2^2 = T2\pi R^2 = C.$

Znając zależność sił  $t$  od promieni  $r$  możemy napisać:

$$p\pi R^2 = \pi \int_0^R r^2 dt$$

że zaś z poprzedniego mamy :

$$r^2 = TR^2 \frac{1}{t}$$

przeto po wstawieniu otrzymamy :

$$p \pi R^2 = \pi TR^2 \int_{t_1}^T \frac{dt}{t}$$

z kąd :

$$p = T \cdot \log. \text{ hyp. } \frac{T}{t_1}$$

a ponieważ :

$$\frac{T}{t_1} = \frac{r_1^2}{R^2} = \left( \frac{R + \delta}{R} \right)^2 = \left( \frac{D + 2\delta}{D} \right)^2$$

Wstawivszy zatem tę wartość otrzymamy :

$$p = 2 T \cdot \log. \text{ hyp. } \left( \frac{R + \delta}{R} \right)$$

lub :

$$p = 2 T \cdot \log. \text{ hyp. } \left( \frac{D + 2\delta}{D} \right) \dots \dots \dots (6).$$

Postępując sposobem skróconym, napiszemy :

$$p \pi R^2 = A t_s,$$

przyczem  $A$  oznacza powierzchnię przecięcia,  $t_s$  siłę średnią, którą jeżeli przypuścimy umieszczoną w środku grubości ściany (fig. 4), to niewiele przez to powiększymy wartość na  $T$ , na zasadzie zaś naszego zasadniczego równania otrzymamy :

$$t_s \left( R + \frac{\delta}{2} \right)^2 = TR^2$$

z kąd :

$$t_s = T \frac{4 R^2}{(2 R + \delta)^2}$$

powierzchnia zaś przecięcia

$$A = \pi \delta (2 R + \delta).$$

Wstawivszy te wartości otrzymamy :

$$p \pi R^2 = T \pi R^2 \frac{4 \delta}{2 R + \delta}$$

Skracając przez  $\pi R^2$ , znajdziemy :

$$p = T \frac{4 \delta}{2 R + \delta} = T \frac{4 \delta}{D + \delta} \dots \dots \dots (7)$$

z kąd :

$$T = p \frac{D + \delta}{4 \delta}; \quad \delta = p \frac{D}{4 T - p}$$

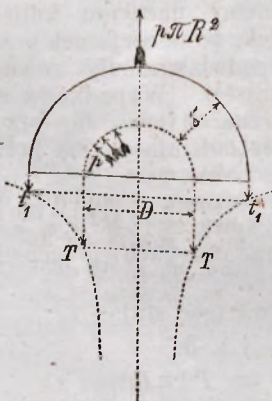


Fig. 4.

oraz 
$$\frac{\delta}{D} = \frac{p}{4T - p}.$$

Wzory te są również bardzo prostego kształtu: różnią się one od wzoru (3) wyprowadzonego na naczynia cylindryczne tem, że przy jednakowych średnicach wewnętrznych i grubościach ścian, siła  $T$  wypada o połowę mniejszą.

Przy założeniu ciśnienia zewnętrznego, wzór (7) przybierze postać:

$$p_1 = T \frac{4\delta}{D + \delta} \left( \frac{D}{D_1} \right)^2 \dots \dots \dots (8).$$

Wyrażony zaś w średnicy zewnętrznej  $D_1$  będzie:

$$p_1 = T \cdot 4\delta \left\{ 1 - \frac{\delta}{D_1} \left( \frac{3D_1 + 4\delta}{D_1 - \delta} \right) \right\}.$$

Ciśnienie zewnętrzne połączone z rozszerzaniem wewnętrznem da na  $T$  następującą wartość:

$$T = \frac{D + \delta}{4\delta} \left\{ p - p_1 \left( \frac{D_1}{D} \right)^2 \right\}.$$

Odpowiedni wzór *Lamé'go* jest następujący:

$$T = \frac{p \left\{ \frac{1}{2} (D + 2\delta)^3 + D^3 \right\} - \frac{3}{2} p_1 (D + 2\delta)^3}{(D + 2\delta)^3 - D^3}.$$

Za przykład porównawczy posłużmy nam dawny granat kulisty francuzki o średnicy zewnętrznej  $D_1 = 320^{\text{mm}}$  i wewnętrznej  $D = 230^{\text{mm}}$ . Przypuszczając z *Morin'em* 13,5 kilogram. nateżenia siły wyciągającej na  $1^{\text{mm}}$  kwadratowy w chwili pękania żelaza lanego, szukajmy przy jakim ciśnieniu wewnętrznem, takowe może mieć miejsce ( $p_1$  przypuszczamy = 0):

- podług *Lamé'go* . . . .  $p = 9,741$  kgr.
- „ wzoru (6) . . .  $p = 8,917$  „
- „ wzoru (7) . . .  $p = 8,836$  „
- „ *Bria'w'a* . . . .  $p = 10,565$  „
- „ *Barlow'a* . . .  $p = 7,594$  „

Z powyższego przykładu można również zauważyć, że rezultaty z wzorów (6), (7) i podług *Bria'w'a* mało różnią się między sobą i najwięcej zbliżają się do wypadku *Lamé'go*, który jest rzeczywiście dobrym.

Nadmienić tu muszę, co zresztą z łatwością można było zauważyć z przytoczonych przykładów, że przy naczyniach cylindrycznych, wartość na  $T$ , otrzymana na zasadzie wzoru (3),

jest zawsze nieco mniejszą od rzeczywistej. W naczyniach zaś kulistych wartość na  $T$  otrzymana z wzoru (7) zawsze jest większą od wartości z wzoru *Lamégo*. Wzory powyżej wyprowadzone, jakkolwiek niezupełnie ściśle, lecz mało różniące się od rzeczywistych wartości, mogą być z łatwością stosowane w praktyce — tembardziej, że ze względu na prostotę swego kształtu pozwalają obliczać wypadki na pamięć, co stanowi ważną niejednokrotnie korzyść <sup>1)</sup>. W wypadkach zaś, w których potrzeba bardzo ścisłych obliczeń, należy użyć przytoczonych powyżej wzorów *Lamégo*.

---

<sup>1)</sup> Wzory te wyprowadziłem w 1872 roku w Gandawie (Belgia), gdzie znalazły one uznanie tamtejszych profesorów pp. *E. Boudin'a* i *Ch. Andries'a*, którzy w następnym roku obok innych teoryj nie pomogli przy wykładach i powyższego wyprowadzenia. (P. A.)

# O DRABINACH RUCHOMYCH

DO

## PRZEWOZU ROBOTNIKÓW W KOPALNIACH,

napisał

**Tomasz Dangel**

Inżynier.

(Dokończenie).

### II.

Różnych odmian drabin ruchomych, istnieje dzisiaj niezliczona ilość; szczególnie w Belgii były one powszechnie przedmiotem badań inżynierów górniczych, którzy zajmowali się nimi daleko więcej aniżeli w Niemczech i Anglii, w skutek czego drabiny ruchome doszły w tym kraju do najwyższego stopnia udoskonalenia. Z pomiędzy wszystkich odmian tych drabin, zasługują szczególnie na uwagę drabiny ruchome kopalni Mariemont i Bascoup zwane „Warocquère“ od p. *Abla Warocquègo*, ich wynalazcy, który po raz pierwszy zastosował hydrauliczne wahadło równowagi do tego rodzaju maszyn; wahadło to jest właśnie cechą charakterystyczną owych drabin, które funkcjonują rzeczywiście bardzo spokojnie i równo, nie dając żadnych wstrząśnień podczas ruchu.

Pierwsza maszyna „Warocquère“ została zbudowaną w kopalniach Mariemont w roku 1845. Wkrótce też przekonano się o jej dobroci i użyteczności i zastosowano drabiny tego rodzaju do wszystkich szybów w tychże kopalniach. Dziś służą one w Mariemont i Bascoup do przewożenia 4 000 do 5 000 robotników dziennie i można powiedzieć, że dotychczas nie było wcale wypadków spowodowanych rodzajem ich budowy a nawet wypadki pochodzące jedynie z nieostrożności robotników, mają miejsce nadzwyczaj rzadko.

### Maszyna „Warocquère.“

Drabina „Warocquère“ jest podwójna, składa się zatem z dwóch drabek, które porusza maszyna parowa o podwójnem działaniu, przyczem długość skoku wynosi 3<sup>m</sup>. Tym sposobem stopnie umieszczone są w odległości 6<sup>m</sup> od siebie a każdy z nich przedzielony na dwie części za pomocą poręczy, służy zarazem do wjazdu i zjazdu robotników; każdy z tych stopni zajmuje połowę przekroju poprzecznego szybu, oprócz małej części pozostawionej na drabinę stałą.

Nadawanie ruchu drabkom przez cylinder parowy *A* (Tab. VII, fig. 1) odbywa się za pośrednictwem przyrządu *D* zwanego balansyerem czyli wahadłem hydraulicznem. Składa się on z dwóch równych sobie cylindrów, złączonych u spodu i otwartych u góry; w każdym z tych cylindrów chodzą tłoki pełne *C* i *E*, o ile możności szczelnie dopasowane.

Przestrzeń między tłokami *C* i *E* wypełnia woda a przyrząd jest w ten sposób uregulowanym, że gdy jeden z tych tłoków znajduje się na najwyższym punkcie swego biegu, drugi w tej samej chwili doszedł do najniższego punktu. Tłok cylindra parowego połączony jest z jednej strony z jedną z drabek, z drugiej zaś z tłokiem *C* wahadła hydraulicznego, któremu też ruch swój oddaje. Ruch tego ostatniego tłoka *C* przesyła się za pośrednictwem wody tłokowi *E* chodzącemu w drugiej połowie wahadła; z tłokiem *E* połączona jest wprost druga drabka, która otrzymuje tym sposobem ruch równy i podobny jak pierwsza drabka, tylko w kierunku przeciwnym a więc tak, jak tego wymaga przeznaczenie drabek. Ponieważ przestrzeń *D* jest zupełnie napełniona wodą, ciężary więc drabek równoważą się, a para działająca na tłok *B* będzie miała do przewyciężenia jedynie tarcie całego przyrządu, zwiększone lub zmniejszone różnicą ciężaru robotników znajdujących się na obu drabkach.

Wahadło hydrauliczne przedstawia jedną niedogodność, to jest ubytek wody przez tłoki i ich trzony, które przechodzą przez szczelnice. Niedogodności tej zapobiega mała pompa parowa, która wtłacza wodę w cylindry wahadła hydraulicznego, w miarę jak poziom jej zaczyna opadać.

Widzimy więc, że całe urządzenie jest bardzo prostem i ruch jednej drabki udziela się drugiej w sposób najspokojniejszy, bez żadnych wstrząśnięć, zachodzących częstokroć w drabinach, w których równowaga drabek utrzymana jest za pomocą organów sztywnych.

Tłok cylindra parowego daje przecięciowo 6 do 7 skoków podwójnych na minutę, prędkość przewozu będzie więc  $6 \times 2 \times 3 = 36^m$ ; do przebycia zatem drogi długości 500<sup>m</sup>, górnik potrzebuje około 14 minut.

Przy każdym skoku tłoka, cylinder napełnia się parą o ciśnieniu mniej lub więcej wysokiem, zależnie od wielkości ciężaru

mającego być podniesionym; ten wydatek pary ma również miejsce przy opuszczaniu się tłoka, t. j. gdy praca, jaka ma być wykonana — jest ujemna, wydatek pary jest więc dość znacznym przy tych maszynach. Jeżeli weźmiemy pod uwagę szyb 500<sup>m</sup> głęboki i zajmujący 500 do 600 robotników, to doświadczenie przekonuje nas, że cylinder parowy powinien mieć 0,90<sup>m</sup> średnicy; tym sposobem jedno napełnienie wymaga 2,200 m<sup>3</sup> pary, wliczając w to przestrzenie szkodliwe, które, jak we wszystkich maszynach o ruchu prostym, są tu dość znaczne.

Maszyna działa 16 godzin dziennie; przypuszczając tylko 8 skoków tłoka na minutę, potrzeba będzie 16 900 metrów kubicznych pary. Prężność tej pary zmienia się między 1 a 5 atm. jednakże nie dochodzi ona nigdy do granic skrajnych. Przypuszczając więc średnie ciśnienie = 3<sup>atm</sup>, obliczymy wydatek dzienny pary na 27 344<sup>kg</sup>, co wymaga przynajmniej 3 900<sup>kg</sup> węgla.

Istniejące dotychczas maszyny „Warocquère“ różnią się prawie wszystkie między sobą, starano się bowiem ulepszać coraz więcej ich działanie, nadając im ruch regularniejszy i zmniejszając wstrząśnienia przy zmianie kierunku ruchu drabek, słowem — starano się zmniejszyć o ile możności niebezpieczeństwo, jakie przedstawia mniej więcej każda tego rodzaju maszyna. I tak, zastąpiono najprzód tłoki wahadła hydraulicznego, które poprzednio były podobne do tłoków w cylindrach parowych, — przez tłoki pełne, o długości przewyższającej nieco wysokość podniesienia; tłoki te przystając szczelnie do ścian cylindra na całej swej długości, nadawały drabkom kierunek pionowy i usuwały wszelkie zboczenia tychże.

Następnie zastąpiono drabki drewniane, które zazwyczaj były umieszczone posrodku stopni i przedzielone na dwie części, przez co zajmowały wiele miejsca — drabkami żelaznymi umieszczonymi po bokach stopni; tym sposobem otrzymano stopnie większe a tem samem pozwalające robotnikom wygodniej na nich się mieścić. Oprócz tego, drabki żelazne są daleko trwalsze od drewnianych a więc większe od tych ostatnich przedstawiają bezpieczeństwo.

Nareszcie nie zaniedbywano także kwestyi ekonomicznej i starano się zmniejszyć kosztu zaprowadzenia maszyn, skrócić czas potrzebny na dostanie się do kopalni lub wydostanie się z nich, jak również osiągnąć o ile możności minimum wydatku pary, potrzebnej do wykonania danej pracy.

Najnowsza maszyna „Warocquère“ wybudowana w roku 1875 i ustawiona w szybie N<sup>o</sup> 5 towarzystwa górniczego „Bascoup“ w Belgii, różni się zupełnie od maszyn „Warocquère“ dotychczas istniejących. Maszyna ta ma ruch obrotowy a głównym jej celem jest:

- 1<sup>o</sup> Zwiększyć znacznie prędkość działania;
- 2<sup>o</sup> Zmniejszyć wydatek pary.

Model tej maszyny wykonany w  $\frac{1}{3}$  jej naturalnej wielkości, znajdował się w r. 1876 w Brukselli, na Wystawie Powszechnej przyrządów higienicznych i ratunkowych.

Opiszemy najprzód w krótkości budowę tej maszyny, następnie zaś rozpatrzmy ją ze stanowiska dwóch wyżej wspomnianych warunków.

### Maszyna „Warocquère“ o ruchu obrotowym.

Fig. 2, 3 i 4 przedstawiają szkic silnicy parowej zwyczajnej *A*, typu pionowego, która za pomocą dwóch par kół zębatach *BB* i *CC* obraca oś poziomą *D*. Oś *D* nadaje ruch pompom o nurzających się tłokach *EE*, za pomocą dwóch korb ustawionych względem siebie o 180°. Tłoki te włączają i wytłaczają wodę z cylindrów hydraulicznych *FF* i nadają tym sposobem tłokom *GG*, tudzież połączonym z nimi drabkom ruch równy, podobny i przeciwny. Cylindry *FF* nie są ze sobą połączone.

Rozłożenie wahadła hydraulicznego na dwa cylindry *FF*, dwie pompy *EE* i ich cztery tłoki, pozwala skrócić o wiele skok tłoków hydraulicznych i umożliwiać tem samem nadanie ruchu za pomocą korb. Z drugiej strony, użycie kół zębatach nadaje silnicy wymiary zwyczajnej maszyny, a oś udzielająca ruch pompom, otrzymuje jednostajny ruch obrotowy. Jednostajność ta i sama regularność biegu maszyny, zabezpieczone są jeszcze przez użycie regulatora, o którym dalej mówić będziemy.

Maszyna ta jest o rozprężaniu zmiennem, systemu p. Guinotte'a <sup>1)</sup>, któremu zawdzięczamy układ tej maszyny „Warocquère“.

*HHHH* stanowią części przyrządu automatycznego, służącego do zastąpienia w cylindrach *FF* wody gubiącej się nokoło tych czterech tłoków.

Główne wymiary tej maszyny są następujące:

Średnica cylindra parowego . . .	0,600 metr.
Skok „ „ „ „ . . .	0,500 „
Ciśnienie przyjęte w cylindrze . . .	5,000 atm.
Sila maszyny około . . . . .	60,000 koni
Stosunek prędkości tłoka maszynowego do prędkości tłoka pomp . . .	$\frac{1}{10}$
Średnica tłoka pompy prawej . . .	0,826 metr.
„ trzonu pompy prawej . . .	0,12913 „

<sup>1)</sup> Kilka nowych przyrządów o zmiennem rozprężaniu, poczęści w modelach, poczęści zaś zastosowane przy parowozach, wywołały zasłużoną uwagę na Wystawie Powszechnej w Wiedniu. Wynalazca tych przyrządów, p. Guinotte, opisał przedtem w osobnem dziele: „Étude générale sur la détente variable et spécialement sur son application aux machines d'extraction.“ Mons 1870.

Dr. Zeuner w dziele swem: „Die Schiebersteuerungen“ Leipzig 1874, również się ninni zajmuje.

Średnica tłoka pompy lewej . . .	0,81584 metr.
„ trzonu „ „ . . .	0,160 „
„ tłoków $G$ w słup. równow. . .	0,400 „
„ trzonów w słup. równow. . .	0,080 „
Skok pomp „ „ . . .	1,200 „

Działanie tej maszyny o rozprężaniu zmiennem systemu Guinotte'a, miarkowane jest za pomocą regulatora Marcellis'a.

Średnica wału silnicy . . . . .	0,220 metr.
„ wału nadającego ruch pompom . . .	0,420 „
„ czopa korbowego maszyny . . .	0,110 „
„ czopa korbowego pomp . . .	0,200 „
„ trzona tłoka parowego . . .	0,085 „
„ szybu . . . . .	4,250 „

Szyb ten jest podzielony na 3 części, z których 2 są przeznaczone dla dwóch maszyn do wyciągania wód z kopalni, trzecia zaś służy maszynie „Warocquère.“

Odległość od osi do osi pomp . . . . .	7,00 metr.
„ „ „ „ stopni . . . . .	10,00 „
Wysokość podniesienia stopni . . . . .	5,20 „
Odł. od osi maszyny do osi szybu . . . . .	8,50 „
„ „ „ „ „ wału pomp . . . . .	5,00 „
„ „ „ „ „ szybu do osi słupów równowagi . . .	1,47 „
„ „ „ „ „ do osi słupów równowagi . . . . .	1,01 „
Średnica koła zamachowego . . . . .	4,00 „

*Zmiana rozprężania za pomocą regulatora.* Regulator silnic drabin ruchomych działał aż do ostatnich lat na przepustnik wpustowy, pomimo że wszyscy inżynierowie zgadzali się na to, iż racjonalniej by było działanie jego skierować wprost na rozprężanie. Celu tego jednakże nie można było osiągnąć, ponieważ puszczenie w ruch wszystkich znanych systemów rozprężania zmiennego, wymagało wysilenia, którego regulator nie mógłby rozwinąć, nie wychodząc z granicy zwykłych swych wymiarów.

Ponieważ zadaniem głównem konstruktora jest osiągnięcie oszczędności na paliwie, działanie więc regulatora na rozprężanie może być uważane jako konieczne. Ztąd to właśnie powstały maszyny Corliss'a, które budowane były w ostatnich czasach w tylu różnych odmianach. Rozsyłacz pary działa w tych maszynach nie przez ruch wolny i ciągły, lecz przez popchnięcie za pośrednictwem zęba, sprężyny lub przesuwalników a rozprężanie określa się położeniem wskazówki, przyczem wskazówka ta ma styczność z maszyną jedynie tylko w punkcie, w którym zaczyna się rozprężanie.

Regulator, którego zadanie ogranicza się do nastawiania wskazówki, nie ma żadnego oporu do przewyciężenia przy zmianie rozprężania.

Przez długi czas próbowano bezskutecznie rozwiązać to zadanie w inny sposób, polegający na użyciu zwykłego systemu rozprę-

żania, przy spólczesnem wprowadzeniu mechanizmu pośredniego pomiędzy rozsyłaczem a regulatorem. Pośredni ten przyrząd miałby za zadanie, umożliwić rozprężanie przez samą silnicę: regulator nie byłby tu już niczem innem, jak wskazówką.

Zdaje się, że to ostatnie rozwiązanie jest teoretycznie korzystniejszym, aniżeli pierwsze i gdyby tylko okazało się praktycznem, niezawodnie zostałoby powszechnie przyjętem.

W maszynie № 5 znajdujemy właśnie tego rodzaju urządzenie. Na fig. 5 i 6—*A* przedstawia regulator zwyczajny Watt'a, *B*—pompe wprowadzaną ustawicznie w ruch przez silnicę. Pompa ta, wciąga oliwę w przestrzeń *C* i włącza ją do skrzynki małego cylindra *D*. W tym cylindrze *D* chodzi tłok, komunikujący się z organami rozprężania, który powiększa lub zmniejsza ilość wpuszczanej pary, zależnie od kierunku w jakim się porusza, co zależy znowu od położenia, do jakiego doprowadzony został suwak *E* działaniem regulatora. Jedyny więc opór, jaki jest do przewyciężenia, przedstawia zmiana położenia suwaka *E*.

Zauważyć należy, że skoro tylko zmiana rozprężania dokonana została i skoro tylko wymagana prędkość została na powrót ustalona, suwak *E* powinien wrócić do położenia neutralnego, co wyłącza warunek izochronizmu w regulatorze.

Przyrząd ten <sup>1)</sup> umożliwia tym sposobem użycie zwyczajnego regulatora.

*Prędkość przewozu.* W maszynach poprzednio opisanych, prędkość prostolinijna przewozu jest jednostajną.

W maszynie, którą się obecnie zajmujemy, prędkość obrotowa korb, które nadają ruch tłokom silnicy, może być uważaną jako jednostajna; można więc powiedzieć, że prędkość prostolinijna drabek i stopni do nich przyczepionych, uskutecznia się podług tego samego prawa, jak gdyby te ostatnie były puszczone w ruch za pomocą trzona działającego bezpośrednio przez korbę o prędkości obrotowej jednostajnej. Wychodząc z tego przypuszczenia, zwróćmy uwagę, że droga, którą przebywają stopnie, równa się  $5,20^m$ , gdy tymczasem odległość dwóch stopni od siebie wynosi tylko  $2 \times 5^m = 10,00^m$ , t. j. że przy każdym podniesieniu, stopień, na którym się znajduje robotnik, przechodzi o  $0,10^m$  poziom spotkania się dwóch stopni.

Jeżeli uwzględnimy, że robotnik może się przenieść na drugi stopień już o  $0,20^m$  przed dojściem tych ostatnich do jednego poziomu,—przekonamy się, że robotnik może zmieniać stopnie przez summę czasu potrzebną tymże stopniom:

- 1° do przebycia drogi =  $0,20^m$  przed spotkaniem się,
- 2° do przebycia drogi =  $0,10^m$  po spotkaniu, t. j. do przebycia pozostałych  $0,10^m$  przed punktem martwym,
- 3° i 4° do powrotnego przebycia tychże dróg.

<sup>1)</sup> Przyrząd ten, zbudowanym został w zakładach „Société Anonyme des Ateliers de construction de la Meuse, Belgique.“

Innemi słowy, robotnik może zmieniać stopnie podczas przebywania 0,30<sup>m</sup> przed punktami martwymi i 0,30<sup>m</sup> po punktach martwych.

Oznaczmy więc wysokość podniesienia = 5,20<sup>m</sup>, przypuśćmy 10 skoków pojedynczych na minutę, co odpowiada 50<sup>m</sup> prędkości przewozu na minutę i szukajmy czasu, w którym robotnik może zmieniać stopnie. Przedstawmy sobie (fig. 7) długość biegu przez  $AB$  i nakreślmy półkole  $AMB$ , opisane korbą o prędkości obrotowej jednostajnej, która nadawałaby drabkom i stopniom prędkość prostolinijną zmienną.

Skoro droga  $AC$  jest już przebyta a droga  $CB = 0,30^m$  jest jeszcze do przebycia, robotnik może już przechodzić na następny stopień. Korba znajduje się wtenczas w położeniu  $OX$ , tworząc z linią punktów martwych kąt  $BOX = \delta$ ; rachunek pokazuje, że kąt ten równa się 27° 52'. Czas potrzebny do przebieżenia drogi  $BC$  jest więc ułamkiem czasu potrzebnego do przebycia  $AB$ ; ułamek ten, przedstawia się przez stosunek:

$$\frac{27^{\circ}52'}{180^{\circ}}$$

a czas w którym zmienianie stopni jest możebnem, przedstawiony przez drogę  $BC$  na dół i do góry, będzie ułamkiem czasu, w którym odbywa się jedno podniesienie drabek, czyli

$$\frac{2 \times 27^{\circ}52'}{180^{\circ}} = \text{prawie } \frac{1}{3}.$$

Drabki odbywają 10 pojedynczych podniesień na minutę, czyli jedno podniesienie w 6 sekundach, robotnik zatem może zmieniać stopnie podczas dwóch sekund. Czas ten wystarcza na zrobienie w zwyczajnych okolicznościach 4<sup>ch</sup> kroków, jest więc zupełnie wystarczającym do przejścia ze stopnia na stopień, przyczem jest tylko jeden krok do zrobienia. W poprzednich maszynach, czas przystanków waha się między 1/2 a 1 sekunda. Przyjmując nawet czas ten równym 1 sekundzie, okazuje się, że czas pozostawiony robotnikowi na zmianę stopni w nowej maszynie, jest jeszcze dwa razy większym, niż przy dawnych maszynach.

Porównanie to, może na pozór wydawać się niedokładnem, ponieważ nie przypuszczamy, ażeby w dawnych maszynach robotnik opuszczał stopnie przed ich zupełnym spoczynkiem, gdy tymczasem w nowej maszynie, przypuszczamy możność zmiany stopni o 0,20<sup>m</sup> przed ich spotkaniem się. Niedokładność ta jest jednakże tylko pozorną.

W dawnych maszynach, silnica kierowaną jest przez maszynistę, w skutek czego punkt spoczynku po każdym podniesieniu, niezawsze jest ten sam i będzie przedstawiał mniejsze lub większe różnice, stosownie do zręczności maszynisty. Różnice te nie są wprawdzie niebezpieczne, ponieważ robotnik może zmieniać stopnie wtenczas, gdy te ostatnie są jeszcze w odstępnie 0,20<sup>m</sup> od

siebie, jednakże odstępę te, jako już uwzględnione przy chodzie przyrządu, nie mogą być rachowane poraz drugi w czasie, danym robotnikowi do zmieniania stopni.

Zresztą przypuściwszy nawet, że robotnik zmienia stopnie, podczas gdy te są jeszcze od siebie w pewnej odległości,—czas spoczynku byłby tylko nieznacznie zwiększonym, ponieważ w dotychczasowych maszynach „Warocquère“ prędkość prostolinijna jest prawie jednostajną podczas całego trwania podniesienia, a więc stopnie zaraz z miejsca szybko podnoszą się i opuszczają. Możemy więc powiedzieć, że dzięki nowemu urządzeniu, otrzymujemy prędkość przewozu = 50,00<sup>m</sup> na minutę, zamiast 36,00<sup>m</sup> i pozostawiamy robotnikowi czas dwa razy dłuższy, do przejścia z jednego stopnia na drugi.

*Wydatek pary.* Widzieliśmy wyżej, że maszyny „Warocquère“ dla tego tyle pary zużywają, iż przy każdym podniesieniu napełnić trzeba parą, zazwyczaj o niskim ciśnieniu, cylinder olbrzymich wymiarów. Ażeby otrzymać też samą pracę przy nowym urządzeniu,—wpuszczanie pary o ciśnieniu 4<sup>atm</sup> podczas przecięciowo  $\frac{1}{3}$  części całego podniesienia, będzie wystarczającym.

Przy tych warunkach, przyrząd pracując podczas tej samej ilości godzin co maszyny p. Warocquère'go o ruchu prostolinijnym, spotrzebuje 7 010<sup>kg</sup> pary, co odpowiada zużyciu 1 000<sup>kg</sup> węgla, t.j. tylko  $\frac{1}{4}$  ilości węgla, potrzebnego przy dawnych maszynach.

### Drabina ruchoma systemu Hanreza.

Wahadło hydrauliczne, próbowano także zastąpić wyłącznem użyciem pary. Cel ten osiągnięto w ten sposób, że uwieszono drabki drabiny ruchomej u tłoków dwóch cylindrów parowych o pojedynczem działaniu, obok siebie ustawionych. Ponieważ ruch drabek musi być ściśle solidarnym, połączono drabki między sobą za pomocą mechanizmu ustalającego tę solidarność.

P. Hanrez, inżynier w Marchiennes, zbudował kilka takich drabin ruchomych o dwóch cylindrach parowych. Drabina tego systemu przedstawiona na fig. 1 i 2 (Tab. VIII) została zastosowaną w kopalni węgla kamiennego „Bonhier“ pod Charleroi, na głębokości 330 metrów.

P. Hanrez dał stopniom wymiary 0,70<sup>m</sup> na 0,60<sup>m</sup> (wymiary te zostały trochę zmniejszone w drabinach ruchomych w Marcinelle i Strepy); każda drabka składa się z trzech prętów żelaznych, wymiary których wynoszą 0,08<sup>m</sup> na 0,02<sup>m</sup>, poczynając od powierzchni ziemi do głębokości 160<sup>m</sup>,—oraz 0,06<sup>m</sup>, na 0,02<sup>m</sup> przez następne 170 metrów głębokości.

Drabki połączone są między sobą za pomocą 3 przyrządów równowagi i bezpieczeństwa, umieszczonych w głębokości, pierwszy 40<sup>m</sup>, drugi 110<sup>m</sup> a trzeci 180<sup>m</sup> od powierzchni ziemi.—Każdy z tych przyrządów składa się z dwóch łańcuchów, przymocowanych końcami do drabek i przechodzących przez tarcze umocowane w szybie. Za pomocą tych łańcuchów, drabki oddają sobie wza-

jennie ciężar mający być podniesionym, regulują wielkość podniesienia, a że łańcuchy pomagają dźwigać dolne części drabek, ujmują więc pracy częściom górnym. Urządzenie ogólne mechanizmu, nadającego drabkom ruch na dół i do góry, 3<sup>m</sup> długi, objaśnia dostatecznie figura 1 (Tabl VIII), w pamiętniku zaś *Delvaux de Fenffe* <sup>1)</sup> znaleźć można wszystkie szczegóły jego budowy.

Dwa cylindry silnicy mają 0,55<sup>m</sup> średnicy i 3<sup>m</sup> skoku; rozsyłacz parowy, poruszany ręką, jest o pojedynczem działaniu. Bezpośrednio do tłoków cylindrów przymocowane są drabki. Solidarność tych drabek utrzymana jest za pośrednictwem 2 łańcuchów z żelaza kutego, zazębionych z jednym kołem, zęby którego są również z żelaza kutego. Łaty żelazne mają 3,50<sup>m</sup> długości; są one zaopatrzone 60 zębami i prowadzone przez wałki frykcyjne. Łaty i koła zębate zużywają się najprędzej, to też w praktyce okazała się konieczność zwiększenia ich wymiarów, stosunkowo do wskazanych na rysunku.

Cylinder zwany ścieśniającym, czyli regulującym, ma 0,28<sup>m</sup> średnicy; otwory jego złączone są po obu stronach rurą o 0,08<sup>m</sup> średnicy, w połowie której umieszczony jest kurek. Cylinder ten jest zawsze napełniony wodą; przy każdym wahanii, woda przepływa z jednej strony tłoka na drugą, a prędkość tego przepływu reguluje się przez otwór kurka. Tłok tego cylindra otrzymuje ruch od koła zębatego w ten sposób, że prędkość przepływu wody, reguluje również prędkość biegu całego przyrządu. Wodny ten cylinder stanowi prawdziwy hamulec, kierowany za pomocą kurka ręką maszynisty.

Średnia prędkość tej maszyny wynosi 10 skoków na minutę, prędkość skuteczna będzie więc  $= \frac{10 \times 3}{60} = 0,50^m$  na sekundę.

W Bombier robiono doświadczenia, mające na celu ocenienie warunków w jakich pracuje przyrząd i jego wytrzymałości. Głębokość szybu wynosiła 330<sup>m</sup>, co odpowiadało 110 stopniom; największa praca odbywała się w ten sposób, ażeby można było utrzymać równowagę, w przypuszczeniu, że 55 robotników wychodziło z kopalni znajdując się na jednej i tejże drabce, gdy tymczasem żaden człowiek nie obciążał drugiej drabki. Ciężar tych robotników wynosił 3 850<sup>kg</sup> i obciążał jedną tylko drabkę, cylinder parowy podnosił ten ciężar pod ciśnieniem 2,32<sup>kg</sup> na cm<sup>2</sup> co równa się wysileniu 5 510<sup>kg</sup>.

P. *Delvaux de Fenffe* rozbiera w następujący sposób działanie tego przyrządu, w przypuszczeniu, że oddział dzienny złożony jest z 250 a oddział nocny z 125 robotników.

Prędkość przewozu wynosi 30<sup>m</sup> na minutę; potrzeba więc będzie pierwszemu robotnikowi 10 minut na zejście do 330<sup>m</sup> głębokości, ponieważ zaś maszyna daje 10 skoków podwójnych na minutę, a zatem w tym czasie przewiezie dziesięciu ludzi.

<sup>1)</sup> Revue universelle 1860.

Dla przewiezienia pierwszego oddziału robotników, maszyna będzie pracowała przez  $10 + \frac{250}{10} = 35$  minut. Tyleż czasu potrzeba będzie do wyjścia z kopalni; maszyna będzie więc czynną przez godzinę i 10 minut.

Ponieważ obieg oddziału nocnego, może się odbywać w tym samym czasie co i obieg oddziału dziennego, nie pociągnie więc za sobą żadnego zwiększenia wydatków.

Każdy robotnik oddziału dziennego straci przecięciowo 45 minut, każdy zaś robotnik oddziału nocnego 32'4", średnia strata czasu wynosi tym sposobem 40'8".

Przed zakończeniem niniejszej rozprawy, podajemy tu jeszcze mały wyjątek z pisma „Revue universelle de mines,” w którym p. *Delvaux de Fenffe* ogłosił zajmującą pracę o drabinach ruchomych; celem tej pracy jest opisanie drabin ruchomych czyli „Fahrkunstów” używanych w Niemczech, jak również porównanie sposobów komunikacji w kopalniach. Z porównania czasu krążenia po drabinach stałych w bardzo wielu kopalniach—wypada, że każdy robotnik potrzebuje trzy kwadransy do dwóch godzin na zejście i pięć do jedenastu kwadransów na wyjście z głębokości 384 do 768 metrów.

Biorąc np. szyb tylko 300<sup>m</sup> głęboki przy średnim obiegu 250 robotników, wykazuje autor, że strata czasu i siły spowodowana przez drabiny stałe, da się ocenić rocznie na 87 000 franków, przyczem za podstawę wziętą została średnia cena dzienna robotnika w Belgii, w przypuszczeniu zejścia i wyjścia dwóch oddziałów: dziennego z 250 robotników i nocnego z 125 robotników.

Maszyna p. *Warocquère* czyli drabina ruchoma z Mariemont w Belgii, poruszana jest, jak to już wyżej nadmieniliśmy, za pomocą cylindra parowego o 0,50<sup>m</sup> średnicy i 3<sup>m</sup> skoku, dającego 6 do 7 ruchów podwójnych na minutę. Przyjąwszy 6 ½ ruchów podwójnych na minutę, robotnik przebiega w jednej min. 6 ½ × 2 × 3 czyli około 40 metrów. W 7 do 8 min. przebieży on tym sposobem, schodząc lub wchodząc, wysokość 300 metrów.

Opierając się na tych danych, p. *Delvaux de Fenffe* oblicza czas potrzebny na zejście i wyjście 250 robotników i otrzymuje 1 godzinę i 54 minut, w skutek czego ocenia wydatek spowodowany stratą czasu i kosztami prowadzenia maszyny, na 17 000 fr. rocznie. Dodając do tej summy 5 200 fr. na amortyzacyą i utrzymanie przyrządów, wydatek całkowity wyniesie dopiero 22 200 fr. rocznie. Maszyna „*Warocquère*” przedstawia tym sposobem w porównaniu z drabinami stałymi, oszczędność wynoszącą przeszło 60 000 franków.

Summa ta przedstawia mniej więcej wartość maszyny „*Warocquère*” wraz z kosztami ustawienia; tak więc wydatek na kup-

no nowej maszyny wróciłby się po upływie jednego roku. W porównaniu atoli ze spuszczeniem robotników w szalach, za pomocą maszyn wyciągowych, drabiny ruchome przedstawiają znacznie mniejszą co do oszczędności wyższość. Przy średnich głębokościach, wynoszących np. 300<sup>m</sup>, maszyna wyciągowa wykonać może przez godzinę 15 zjazdów, czyli licząc po 12 robotników w jednym zjeździe, przewiezie do kopalni 180 ludzi, ukończy zatem swą pracę w 1½ godziny t. j. cokolwiek prędzej aniżeli maszyna „Warocquère,” lecz z większym kosztem, nawet w przypuszczeniu, że maszyna wyciągowa ma czas na wykonanie tej pracy; gdyby zaś prowadzenie kopalni było w ten sposób urządzone, że maszyna wyciągowa bezprzerwanie potrzebowałaby być zajęta, koszta przewozu robotników za jej pomocą, wzrosłyby do nieskończoności.

Co się zaś tyczy porównania tych dwóch rodzajów przewozu pod względem bezpieczeństwa, to stopień udoskonalenia, do jakiego w dzisiejszych czasach doszły spadochrony, którymi opatrzone są szale i wyrób lin, oraz zależność jazdy od stopnia utrzymania maszyny i przyrządów, utrudniają niezmiernie wyrażenie ostatecznego zdania w tym przedmiocie i rzeczywiście zdania inżynierów górniczych, zupełnie w tym względzie przedstawiają rozdzielenie.

### Literatura.

Dziela *Ponson'a* i *Combes'a* zawierają opisy kilku drabin ruchomych, a w „Supplement au traité de l'exploitation des mines de houille” przez *Ponson'a*, znajdują się nowoczesne ulepszenia i projekty. *Burat* w „Le matériel des houillères en France et en Belgique” podaje opis drabiny ruchomej p. *Hanrez'a*, w przekładzie zaś tego dzieła przez *Hartmann'a*, znajduje się obszernie zestawienie urządzeń, kosztów i korzyści drabin ruchomych. Dzieła p. *Serlo* dają ogólny opis drabin ruchomych.

Opis maszyn, wybudowanych w kopalniach Harz'u w roku 1833 przez p. *Dörell'a*, znaleźć można w „Archiv. Karsten'a” z r. 1837, tom 10, str. 199. Drabina ruchoma p. *Warocquère* opisana jest w „Annales des mines” z r. 1845, serya 4, tom 7, str. 333. Prace p. *Delvaux de Fenffe* o drabinach ruchomych, przetłómaczone przez *Hartmann'a*, znajdują się w „Berg-und Hütten-Zeitung,” 1845, tom 4, str. 961. Jeżdżenie górników w szybach przez *Dieck'a*—w „Archiv. Karsten'a,” 1853, tom 25, str. 468.

Dokładny opis drabin ruchomych i należących do nich maszyn parowych w szybie Conrad, kopalni Gewalt, przez *Lottner'a*—w *Preuss. Zeitschr.,”* 1854, tom 1, str. 120. Dawna drabina Przibramska przez *J. v. Hauer'a*,—w „Oest. Zeitschrift für B. u. H.” 1855, str. 257; opis jej dokładny również przez *J. v. Hauer'a*,—w „Erfahrungen” 1856, str. 11; przekład tego opisu—w „Revue

universelle," 1859, tom 5, str. 430. Odmiany drabiny Przibramskie, przez *Hutzelmann'a*—w „Erfahrungen," 1859, str. 6.

Drabina ruchoma kopalni Zollverein w „Hartman's B. u. H. Zeitung," 1857, tom 16, N<sup>o</sup> 20. Obszerny artykuł o drabinach ruchomych, przez *Delvaux de Fenffe*,—w „Revue universelle," 1859, tom 5, str. 193. Drabiny ruchome Kornwalii, przez *Moissenet'a*,—w „Ann. des mines," 1859, serya 5, tom 15, str. 1. Drabina p. *Hanrez'a*,—w „Revue universelle" 1860, tom 6, str. 224. O drabinach ruchomych a w szczególności o systemie p. *Hanrez'a* przez *Bauré'a*,—w „Bull. de la soc. de l'ind. minérale," 186<sup>o</sup>/<sub>1</sub>, tom 6, str. 83. O korzyściach wynalazku drabin ruchomych,—w „Revue univ." 1860, tom 6, str. 266, 377 i następne,—w „B. u. H. Zeitung," 1861, str. 365.

Nowoczesne postępy w drabinach ruchomych,—w „Revue univ.," 1861, tom 9, str. 408. Drabina ruchoma w kopalni Oberhausen, przez *Cossmann'a*,—w „Berggeist," 1861, str. 217 i—w „Preuss. Zeitschrift," 1861, tom 9, str. 190. O drabinach p. *De Vaux*,—w „Revue univ." tom 10, str. 1. Drabina ruchoma z Sars-Longchamps,—w „Revue univ." 1863, tom 14, str. 55. Uwagi dotyczące drabin ruchomych i opis drabiny wybudowanej w Angleur, przez *Habets'a*,—w „Revue univ." 1864, tom 15, str. 97. Przyrząd równowagi *Franquoy*,—w „Bull. trimestriel etc. de Liège" 1864, poszyt 2, str. 244. Obszerny artykuł ze wskazówkami statystycznymi, co do korzyści i wad jazdy za pomocą lin zaopatrzonych w szale i spadochrony, oraz drabin ruchomych, przez *Ditges'a*,—w „Berggeist" 1869, N<sup>o</sup> 17. Nowe drabiny Przibramskie, przez *Novak'a*,—w „Erfahrungen" 1870. Notatki dotyczące drabin z Mannsfeldu,—w „Preuss. Zeitschrift" 1871, tom 19; str. 286.

Dzieło *J. v. Hauer'a*. „Die Fördermaschinen der Bergwerke" 1874, str. 473,—zawiera opis streszczony różnych systemów drabin ruchomych. *J. Callon*—w „Cours d'exploitation des mines" 1874, tom 2, str. 272, mówi także o sposobach wjeżdżania i zjeżdżania w kopalniach.

# SPOSOBY WYRABIANIA STALI

według Prof. Heeren'a. <sup>1)</sup>

Pod względem zawartości węgla, stal zajmuje pośrednie miejsce między surowizną i żelazem <sup>2)</sup>, mianowicie zaś, zawiera więcej węgla, niż żelazo i mniej, niż surowizna, w skutek czego, do tego pośredniego stalu, kruszec doprowadzony być może za pomocą całego szeregu sposobów, polegających jużto na odbieraniu węgla surowiznie, jużto na dodawaniu go do żelaza, lub wreszcie na łączeniu obu tych postępowań. Tym sposobem odróżnić można 5 głównych sposobów wyrabiania stali:

A. Z surowizny za pomocą odwęglania.

B. Z żelaza za pomocą nawęglania.

C. Z surowizny i z żelaza, mierzając ubogie w węgiel żelazo z bogatą w ten pierwiastek surowizną.

D. Z surowizny i rudy żelaznej, przyczem surowizna oddając swój węgiel wywołuje redukcją rudy i przemianę zredukowanego w ten sposób żelaza w stal.

E. Bezpośrednio z rud.

F. Ze stali (stal lana).

Różne te metody mogłyby być także uszykowane w porządku chronologicznym, a zestawienie to byłoby bardzo zajmujące i dogodniejsze w czytaniu, lecz nie dałoby jasnego poglądu na przedmiot, co właśnie jest zadaniem niniejszego artykułu.

## A.

### Wyrabianie stali z surowizny za pomocą odwęglania.

1) *Stal żarowa*, otrzymaną być może za pomocą dłuższego żarzenia, — którego jednak nie należy doprowadzać aż do topienia — w otoczeniu ciał utleniających, a mianowicie:

<sup>1)</sup> Wedł „Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover“.

<sup>2)</sup> Według nowego słownictwa, żelazo kowalne obejmuje w sobie i stal, zamiast więc *żelazo kute*, mówić będziemy w niniejszym artykule poprostu *żelazo*.

(Przyp. Red.)

- a. Według *Tunner'a*, w piasku, gdzie tlen atmosfery przyczynia się do częściowego odwęglenia.
- b. Według *Jullien'a*, w młotowinach lub żelaziaku spatowym; sposób ten nie znajduje obecnie zastosowania do wyrabiania stali, jeżeli nie uważać za stal tak zwanej surowizny kowalnej.
- c. Według *Herzele'go* w parze wodnej.
- d. Według *Thoma*, w kwasie węglanym.

Oba ostatnie sposoby nie znalazły trwałego zastosowania.

2) *Stal świeżona* (topiona). Według tego z dawien dawna praktykowanego sposobu, surowizna topi się w ognisku kuźniackim (fryszerskiem), przenika żuźlami kuźniackimi i odwęgla tlenikiem tych ostatnich, tlen których, łącząc się z węglem surowizny, ulatuje jako tlenek węgla. Stal tę można uszlachetnić przez kilkakrotne spawanie.

3) *Pudlowanie*. Jest to zupełnie ten sam proces chemiczny, lecz w piecu płomiennym i przy opalaniu węglem kamiennym. W tym razie okazuje się również po większej części potrzeba jednego lub więcej spawań, lub przemiany na stal laną, za pomocą przetopienia.

Urządzenie pieców pudlowych ulegało wielu zmianom; zaznaczyć tu wypada:

- a. Zwykły piec pudłowy, ze stałym ogniskiem i opalaniem za pom. węgla kamiennego.
- b. Ten sam piec, opalany gazami generacyjnymi z węgla brunatnych lub torfu.
- c. Piec pudłowy z mechanicznem poruszaniem gracy dla zastąpienia pracy ręcznej, (wyszedł z użycia w obec nowych wynalazków).
- d. Piec pudłowy *Danks'a*, którego palenisko składa się z leżącego poziomo cylindra, obracającego się około swej osi. W swoim czasie (1871) obudził ten piec wielkie zajęcie i rzeczywiście celował on zarówno wybornymi przymiottami wytwarzanego w nim kruszcu, jak również oszczędzaniem robocizny, lecz wadą jego jest trudność wylepienia wewnętrznych ścian pieca trwałą futrówką.
- e. Piec pudłowy *Ehrenwerth'a*, w którym palenisko składa się z okrągłego, poziomo obracającego się naczynia. Piec ten stanowi przejście do:
- f. Pieca pudłowego *Perno'a*, gdzie palenisko składa się także z okrągłego naczynia, które jednak nie obraca się poziomo, lecz w płaszczyźnie nachylonej nieco do poziomu, przez co znajdujące się w niem żelazo i żuźle spływają ciągle do najniższego miejsca i tym sposobem utrzymywane są w ustawicznym ruchu, gdy tymczasem wyżej wzniesiona strona naczynia, pozostawiona jest wraz z uczezionymi jeszcze w tem miejscu częściami-

mi żelaza i żużli, utleniającemu działaniu powietrza. Z pomiędzy wszystkich wynalezionych dotąd urządzeń pieców pudlowych, piec *Pernot'a* zajmuje niewątpliwie pierwsze miejsce, albowiem łączy w sobie wszelkie korzyści pudlowania mechanicznego, zmniejszoną pracę ręczną, podwyższoną wytwórczość, przy ciągle jednakowych wybornych przymiotach żelaza i stali a nie przedstawia trudności pod względem trwałego wylepiania.

4) *Bessemerowanie*. Stopioną surowizną poddaje się działaniu gwałtownie przepędzanego, drobno rozdzielonego strumienia powietrznego, w skutek czego przy spaleniu węgla i krzemu, jak również i pewnej części żelaza, temperatura podnosi się do tego stopnia, że odwęglona częściowo surowizna, czyli stal, pozostaje płynną i po odlaniu w formy żelazne, stanowi stal bessemerowską (metal Bessemera). Pomimo trudności dokładnego rozpoznania i właściwego utrzymania tej chwili, kiedy odwęglenie doszło do zamierzonego stopnia, — ten sposób bezpośredniej zamiany surowizny na gotową stal, używany ma być w Szwecyi z pomyślnym skutkiem. O zwykle używanym sposobie bessemerowania będzie mowa poniżej. Według słownictwa Komitetu Filadelfijskiego, stal Bessemera należy do działu stali zlewnej.

5) *Zmiana Berard'a w bessemerowaniu* polega na zastosowaniu gazu i powietrza, które doprowadzane bywają kolejno. W porównaniu ze zwykłym bessemerowaniem, ograniczającym się tylko na powietrzu, sposób ten przedstawiać ma pewne korzyści.

6) *Wyrabianie stali według Peters'a*. Stopiona w piecu płomiennym surowizna spada kroplami przez szyb pionowy, w którym powietrze dmie na dół i do którego wpuszcza się także powietrze na dole. Surowizna ulega w skutek tego prostego postępowania dostatecznemu odwęgleniu i zamienia się na stal.

## B.

### Wyrabianie stali z żelaza za pomocą nawęglania.

(stal węglowa)

Należą tutaj:

1) *Wyrabianie stali indyjskiej (Wootz)*. Niezwykle czyste żelazo kute, otrzymane z bardzo czystych rud żelaznych (magnetycznych) w małych piecach szybowych, za pomocą tak zwanego sposobu rudnego (t. j. wprost z rudy, Rennarbeit), — w bardzo niekorzystnych co prawda warunkach ekonomicznych — i odkute w sztaby, kraje się w małe kawałki, napełnia nimi małe tygły z dodaniem zielonych liści pewnego drzewa, poczem szczelnie zamknięte tygły poddaje się przez pewien czas silnemu żarzeniu. W skutek połączenia z węglem pochodzącym z liści, żelazo zamienia się wtedy na stal, która ulega częściowo stopieniu. Otrzymane w ten sposób, stopione częściowo zlewki stalowe, dostarczają po odkuciu sławnych kling damasceńskich i perskich.

2) Następne sposoby zbliżone są bardzo do postępowania indyjskiego i prawdopodobnie stanowią jego naśladowanie, lubo nigdy nie były zastosowane na większą skalę.

- a. Sposób *Musket'a*, polegający na stopieniu żelaza otrzymanego zwykłym sposobem świeżenia, wraz z proszkiem węgla drzewnego.
- b. Sposób *Vickers'a*, który zaleca tenże sposób, lecz z dodaniem jeszcze tlenku manganu.
- c. Sposoby wynalezione i patentowane przez *Stortridge'a*, *Brooman'a*, *Thomas'a* i *Binks'a* a polegające na tychże zasadach, nie zasługują na szczegółową wzmiankę.

3) *Stal cementowa angielska*. Gotowe, możliwie piękne żelazo, układa się całemi sztabami w dużych glinianych skrzyniach, wraz z proszkowanym na grubo węglem drzewnym i żarzy przez 2 do 3 tygodni, przyczem żelazo nie dochodząc do stopienia, przez połączenie się z węglem zamienia się jednak na stal (cementową), która zwykle przetapia się następnie na stal laną.

4) *Stal kopułowa według Parry'ego*. Resztki żelaza kutego przetopione w piecu kopułowym, ze znacznym dodatkiem koksu lub węgla drzewnego, mogą być nawęglone czyli zamienione na stal a nawet na surowiznę a to stosownie do tego, jak długo pozostawały w piecu. Sposób ten okazał się dobrym, jako środek użytkowania resztek żelaza, tembardziej że nie wymaga osobnego przyrządu, lecz uskutecznia się w kopulaku, znajdującym się w każdej odlewni.

5) Przy umiarkowanym żarzeniu nie doprowadzonym do topienia, *Chenot* redukował rudy żelazne z węglem na gąbkę żelazną. Po zmieleniu, odzielano ją od rudy za pomocą magnezów z możliwą starannością, mieszano z substancjami bogatemi w węgiel (z proszkiem węgla, żywicą), silnie prasowano i poddawano stopieniu. Trudność zupełnego usunięcia złoza (Gangart), bez straty stali stanowi ujemną stronę sposobu *Chenot'a*.

6) Gotowe sztuki z żelaza kutego mogą być zamienione powierzchownie na stal czyli innemi słowy powierzchnia ich może być nastaloną. Czynność ta odbywać się może dwojakim sposobem:

- a. Części żelazne, otoczone obrzynkami rogowymi lub węglem rogowym umieszcza się w małej skrzynce blaszanej, zamyka dobrze tę ostatnią i ogrzewa w kuźni  $\frac{1}{4}$  lub  $\frac{1}{2}$  godz. do silnej czerwoności, poczem wyjmuje się je z ognia, otwiera prędko i wyrzuca całą zawartość do zimnej wody, aby utworzoną tym sposobem powłokę stalową doprowadzić do stanu szklistej twardości.
- b. Gotowe części żelazne rozgrzewa się do białości i posypuje sproszkowanym żelazocyankiem potasu, który zawierając cjan (węgiel i azot) działa na żelazo i oddając węgiel, zamienia powierzchnię jego na stal.

C.

Stapianie stali z surowizny i żelaza (*stal zlewna*).

Przy tym sposobie obie części mogą być płynne, lub też jedna tylko może być płynną a druga stałą.

1) *Bessemerowanie* według najbardziej rozpowszechnionego postępowania, przyczem obie części znajdują się w stanie płynnym.

Chociaż, jak to pokazano w ustępie A4, można zamieniać surowiznę wprost na stal, to jednak w zakładach stalowych zakorzenił się inny sposób, pewniej do celu prowadzący a polegający na tem, że proces spalania prowadzi się aż do zupełnego odwęglenia i wtedy do otrzymanego w ten sposób żelaza płynnego dodaje się oznaczoną dokładnie ilość płynnej surowizny. Węgiel zawarty w surowiznie rozdziela się na całą ilość żelaza, w skutek czego otrzymuje się połączenie z określoną zawartością węgla. Ponieważ jednak obce ciała, znajdujące się mogące w surowiznie, a zwłaszcza krzem, nie mogą być oddalone, — dodatek surowizny ogranicza się zwykle o ile możności jak najwięcej a to z uwagi, że lepiej otrzymać dobrą nieco miękka stal (metal Bessemera), niż twardą, lecz w ogóle gorszą.

2) *Stal tyglowa*, pochodzi ze stopienia surowizny i żelaza w tyglach, przyczem surowizna, jako znacznie łatwiej topliwa, zaczyna się stapiać i rozpuszcza stopniowo żelazo kute. Ta sama zasada, lecz z zastosowaniem pieców płomiennych stanowi podstawę

3) *Stali Martin'a*. Zauważony już przed wiekami fakt, polegający na tem, że żelazo kute po zanurzeniu w stopionej surowiznie zamienia się na powierzchni na stal, podniesiony został później kilkakrotnie mianowicie w r. 1845, kiedy *Heath* starał się stopić surowiznę w piecu płomiennym i rozpuścić w niej żelazo kowalne pod postacią resztek wszelkiego rodzaju. Doświadczenia te nie udaly się w skutek trudności wywołania potrzebnej do tego procesu a niezwykle wysokiej temperatury. Dopiero w 1865 r. udało się *Martin'owi* (z *Sireuil*) za pomocą pieców generacyjnych *Siemens'a* rozwiązać to zadanie w takim stopniu, że proces ten nazywany zwykle procesem *Siemens'a-Martin'a*, stanowi jeden z najważniejszych wynalazków w dziedzinie hutnictwa stali.

Na wypukłym palenisku pieca płomiennego, ogrzanego do najwyższej białości, topi się surowizna pod małym pokryciem żużli, poczem dodaje się w odpowiedniej ilości resztek stali i żelaza wszelkiego rodzaju. Utworzona w ten sposób stal wylewa się do form odlewniczych żelaznych.

## D.

### Wyrabianie stali z surowizny i rudy żelaznej (*stal rudna*).

Należy tutaj:

1) *Stal Uchatius'a* nazwana tak od wynalazcy. Surowizna nalewa się do wody i w skutek tego ziarnkuje się; ziarnka te wielkości średnich ziarenek śrutu, stapiają się w tyglach z żelaznikiem spatowym, dwutlenkiem manganu i żelazem kutem, przy czem tlenik żelaziaka spatowego redukuje się węglem surowizny a znajdujący się jeszcze w surowiznie węgiel łączy się w stal zcałem żelazem, jakie jest do rozporządzenia.

## E.

### Wyrabianie stali bezpośrednio z rud.

Należy tutaj nowy sposób wytapiania stali rudnej podany przez *Siemens'a*. Wszystkie rudy stopione być winny przy bardzo wysokiej temperaturze, bez dodania środków redukcyjnych, poczem przez dodanie węgla żelazo redukuje się i odłącza czyli do pewnego stopnia osadza, jako żelazo lub stal.

Otrzymane dotąd rezultaty są dosyć niezadowalniające, gdyż postępowanie to napotyka przeszkody praktyczne, które z największym zaledwie trudem dałyby się usunąć.

## F.

### Stal lana.

Czynność ta zmierza do uszlachetnienia stali przez przetopienie jej powtórne, przy czem użytą być może poczęści stal cementowa, poczęści zaś świeżona lub pudlowana. Dla ulepszenia własności a mianowicie podwyższenia twardości, mogą być dodawane różne domieszki, w skutek czego powstaje:

- stal „srebrna”,
  - „ „niklowa“ (meteor),
  - „ „wolframowa i specjalna *Mushet'a*“.
-

## Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

### WYSTAWA W BRUKSELLI.

(Ciąg dalszy).

Przyrząd pp. *Siemens'a* i *Halske'go* tem się różni od przyrządu *Saxby'ego* i *Farmer'a* 1<sup>o</sup> że jest wyłącznie elektrycznym, 2<sup>o</sup> że wymaga podzielenia na dystanse, nie tylko w miejscowościach skomplikowanych, lecz na całej linii, 3<sup>o</sup> że zmniejsza liczbę dźwigników poruszających przeciwszyny. Wynalazca miał na celu uchylenie wszelkiego niebezpieczeństwa, nie wyłączając i tego, jakie mogłoby wyniknąć ze spotkania się dwóch pociągów biegnących po tym samym torze, w tym samym kierunku, to jest jeden za drugim. Urzeczywistnienie tego założenia, wymaga dokładnej wiadomości, czy droga jest swobodną lub zajęta i czy pociąg mający wjechać w pewien dystans może być weń przyjeżdżającym bez niebezpieczeństwa, lub też czy musi się zatrzymać. Dla uniknięcia omyłek i mogących ztąd wyniknąć nieszczęść, przy urządzeniu pp. *Siemens'a* i *Halske'go*, wszystkie ruchy w obrębie stacyi odbywają się z wiedzą i pod dozorem naczelnika stacyi.

Przyrządy *Siemens'a* i *Halske'go* ustawiane w strażnicach pomiędzy stacyami, różnią się od tychże przyrządów, pomieszczonych na stacyach.

Strażnica dystansu średniego między stacyami, otrzymuje zwykle pozwolenie dania sygnału swobodnego przejścia pociągowi; może więc takowy przepuścić, skoro jest drugostronnie upewnioną, że następny dystans nie przedstawia przeszkody. Przeciwnie, strażnik dystansu skrajnego, to jest znajdującego się przy wejściu do stacyi, musi najprzód prosić o pozwolenie naczelnika stacyi, ten zaś ostatni udziela takowe dopiero po upewnieniu się, że wszystkie zwrotnice i t. p. zajmują właściwe położenia.

Ponieważ na drogach żelaznych o podwójnym torze, ruch pociągów odbywa się tylko w jednym i tym samym kierunku, przeto jeden pociąg, może tylko spotkać się albo z pociągiem który go poprzedza, albo z pociągiem stojącym w miejscu.

W celu uniknięcia tego, cała linia jest podzieloną na dystanse, których strażnicy obowiązani są przestrzegać, ażeby dwa pociągi nie znajdowały się spólcześnie w tymże samym dystansie; ztąd wynika, że pociąg następujący nie może wkroczyć w pewien dystans, zanim nie opuści takowego pociąg poprzedzający. To też na każdym końcu dystansu jest nieodzowną stacyą telegraficzną. Stacje zaczynające dystanse otrzymują od stacyj kończących takowe — zawiadomienie, że pociąg opuścił dany dystans.

Przyrządy telegraficzne zwykle dotąd znane, nie mogą być zastosowane, gdyż użycie ich nie zabezpieczałoby przeciwko pomyłkom w zawiadomieniach i w sygnałowaniach. To też pp. Siemens i Halske wynaleźli osobne przyrządy, które czynią zadanie następującym warunkom:

1<sup>o</sup> Sygnały są dwóch rodzajów: elektryczne i optyczne.

2<sup>o</sup> Sygnały optyczne, za pomocą ramion osadzonych na słupie i nastawianych przez strażników, objaśniają maszynistę parowozu o stanie dystansu w który ma wjechać.

3<sup>o</sup> Sygnały elektryczne, odnośnie do jednego bieżącego pociągu są dwojaki i obydwa zostają przesłane po tym samym drucie. Jeden z nich zostaje posłany w kierunku biegu pociągu i wyprzedzając takowy, zawiadamia o jego zbliżaniu się stacyą telegraficzną następującego dystansu, a to w tym celu, ażeby strażnik stacyi właściwie nastawił ramię sygnału słupowego. Zawiadomienie to odbywa się akustycznie za pomocą dzwonienia, co ma wielką wartość w przypadku mgły i w razie przerwanych komunikacyj telegraficznych. Drugi sygnał zarazem optyczny i elektryczny, zostaje przesłany w kierunku przeciwnym biegowi pociągu i ma na celu otworzenie dystansu poprzedzającego. W działaniu zawartym między stacyą telegraficzną wchodową, do stacyi drogi żelaznej, drut jest podwójnym.

4<sup>o</sup> Każda stacya telegraficzna może tylko zawiadamiać stacyą telegraficzną następującą o zbliżającym się pociągu i otwierać dystans poprzedzający.

5<sup>o</sup> Ten sam prąd elektryczny, który otwiera dystans poprzedzający, sprowadza spólcześnie zamknięcie dystansu, w który wjechał pociąg.

6<sup>o</sup> Każdy strażnik może w każdej chwili wysłać do stacyj sąsiednich zawiadomienie o zbliżającym się pociągu; co się tyczy sygnałów otwierających poprzedzające go dystanse, to tych dać nie może, zanim nie zostanie zamknięty jego własny dystans, za pośrednictwem właściwie nastawionych ramion przy sygnałach słupowych.

7<sup>o</sup> Skoro strażnik przez otworzenie poprzedzającego dystansu sprowadził zamknięcie dystansu, który pozostaje pod jego strażą, to nie jest już w stanie sam takowego otworzyć, lecz musi czekać dotąd, dopóki tego nie uczyni strażnik ze stacyi następującej.

8° W pewnych wszakże wyjątkowych wypadkach, mianowicie, jeśli dwa pociągi muszą się ze sobą zminąć, strażnik może bez udziału elektryczności otworzyć swój dystans.

9° Źródło elektryczności użytej dla przyrządów pp. Siemens'a i Halske'go nie wyczerpuje się, nie może zmienić natężenia i nie następuje żadnych zachodów.

10° Sygnały elektryczno-optyczne pp. Siemens'a i Halske'go nie ulegają żadnej zmianie pod wpływem elektryczności atmosferycznej.

11° Niedbałość ze strony strażnika nie może spowodować niebezpieczeństwa dla pociągów, lecz tylko opóźnia takowe.

Gdyby bowiem strażnik zechciał zawczasie otworzyć dystans poprzedzający, to przez to samo, musiałby zawczasie zamknąć swój własny dystans. W skutku zaś tego, pociąg przybliżając się do danej stacyi, zatrzyma się.

Mechanizm przyrządu pp. Siemens'a i Halske'go mieści się w skrzyni z żelaza lanego (Fig. 1 Tab. IX.).

Na dwóch bocznych ścianach skrzyni są umieszczone korby  $H_1$  i  $H_2$  które za pośrednictwem łańcuchów  $K_1$ ,  $K_2$  poruszają dwa ramiona sygnału słupowego  $S$ . Poziome położenie sygnałów oznacza drogę zapartą, pochyle zaś położenie - drogę swobodną. Przednia ściana skrzyni jest opatrzona dwoma okienkami  $U_1$ ,  $U_2$  odpowiadającymi dwóm kierunkom pociągów. Strzałki pod okienkami, oznaczają właśnie te dwa kierunki. Otwory  $U_1$  i  $U_2$  mogą być zakryte albo przez pole czerwone, co oznacza że droga jest zapartą, albo też przez pole białe, co oznacza drogę swobodną. Tak więc, kiedy ramię sygnału słupow. odnoszące się do okienka  $U_1$ , znajduje się w położeniu poziomem, to otwór ten musi być zajęty przez pole czerwone i odwrotnie.

Oba pola należące do tego samego otworu, są umieszczone na wspólnej tarczy, której jedna połowa jest czerwona a druga biała.

Na jednej z bocznych ścian skrzynki wystaje oś induktora, do obracania której służy korba  $h$ . Wprowadzanie jej w obrót, wzbudza elektryczność potrzebną do poruszania sygnałów.

Wierzch skrzynki jest opatrzony dwoma otworami  $x_1$ ,  $x_2$  które są stale zamknięte; w wyjątkowych wszakże wypadkach, strażnik może je otworzyć dla ręcznego przesunięcia tarczy, tak ażeby pole czerwone lub białe ukazało się w miarę potrzeby przez otwór.

Główki  $k_1$ ,  $k_2$  służą do naciśnięcia w wypadku, kiedy sygnał elektryczno-optyczny ma być przesłany na stacye sąsiednie; każda z główek odnosi się do innego kierunku.

Główki  $q_1$ ,  $q_2$  (Fig. 2 i 3) odnoszą się do sygnałów dzwonowych dwóch sąsiednich stacyi, każda z nich odpowiada również innemu kierunkowi.

Druty  $L_1, L_2, L_3, L_4, L_5$  (Fig. 2) łączą ze sobą przyrządy sąsiednich stacji pośrednich; drut zaś  $D$  (Fig. 3) łączy przyrząd elektryczny z ziemią.

Przyrząd znajdujący się pod nadzorem naczelnika stacji, różni się tylko tem od przyrządu który Fig. 1 przedstawia w widoku, a Fig. 3 w przecięciu, — że jest pozbawionym korbek  $H_1, H_2$ , że posiada dwa druty telegraficzne, oraz że skrzynka mieści dwa przyrządy, z których jeden służy wyłącznie dla pociągów bieżących w jednym kierunku, a drugi dla pociągów bieżących w drugim kierunku.

Żeby zrozumieć sposób działania przyrządów, znajdujących się na przestrzeni zawartej między dwiema stacjami, rzucmy okiem na Fig. 2-gą i przypuśćmy, że pociąg ma wyjść ze stacji  $A_1$  w celu dojechania do stacji  $A_2$ .

Początkowo, wszystkie okienka odpowiadające temu kierunkowi są zajęte przez pola białe, z wyjątkiem przyrządu  $B_2$  znajdującego się przy wejściu do stacji i przyrządu  $A_2$  będącego na samej stacji, których okienka  $U_2$  mieszczą pole czerwone.

Stacja do której pociąg bieży jest zawsze zamknięta; co pozwala ze wszelkiem bezpieczeństwem na swobodny ruch służbowych parowozów stacji.

Naczelnik stacji zanim pozwoli pociągowi opuścić stacją  $A_1$  budzi baczność strażnika międzystacji  $B_1$  przez naciśnięcie główki  $g_1$  sygnału dzwonowego i przez obrót korbki  $h$ . Skoro tylko pociąg opuścił stację  $A_1$ , to naczelnik teje naciska główkę  $k_2$ , obracając zaś współcześnie korbkę  $h$ , sprawia, że w okienku 2 ukaze się pole czerwone zamiast białego, co znaczy, że przestrzeń  $A_1 B_1$  jest zamknięta.

Strażnik przyrządu  $B_1$  w skutek otrzymanego zawiadomienia, sprowadza ramię sygnału słupowego w położenie pochyle, dostrzegłszy zaś przybliżający się pociąg, zawiadamia o tem stacją  $C_1$  przez naciśnięcie główki  $g_2$  i zakręcenie korbki  $h$  przyrządu  $B_1$ .

Dopóki ramię sygnału słupowego stacji  $B_1$  jest w położeniu pochylem, dopóty strażnik teje stacji nie może otworzyć stacji  $A_1$  gdyż główka  $k$  jest podówczas nieruchomą, a sygnał dany przez główkę  $g_1$  nie ma żadnego wpływu na tarczę przyrządu  $A_1$ .

Sprowadziwszy dopiero ramię swego sygnału słupowego w położenie poziome (droga zaparta), za pomocą korbki  $H_2$  może on działać na główkę  $k_2$  i przy pomocy korbki  $h$  oraz drutu  $L_1$  przestać prąd elektryczny, który zmienia równocześnie pole czerwone na stacji  $A_1$  na białe a pole białe stacji  $B_1$  na czerwone, czyli otworzyć dystans  $A_1 B_1$  a zamknąć dystans  $B_1 C_1$ .

Teraz, z kolei rzeczy, strażnik stacji  $C_1$  pochyla ramię sygnału  $F_2$  a dostrzegłszy zbliżający się pociąg, naciska główkę  $g_2$  i obraca korbkę  $h$ , w celu zawiadomienia stacji  $C_2$ . Skoro zaś pociąg minął stacją  $C_1$ , to strażnik teje sprowadza ramię  $F_2$

w położenie poziome i opisanym powyżej sposobem otwiera dystans  $B_1 C_1$  a zamyka dystans  $C_1 C_2$ . W podobny sposób działa strażnik przyrządu  $C_2$ .

Ponieważ pole 2 na stacji  $B_2$  jest czerwone i ramię sygnału  $F_2$  znajduje się w położeniu poziomym, przeto strażnik tej stacji zawiadomiony o zbliżaniu się pociągu, działa na główkę  $q_2$  i na korbkę  $h$ , w celu powiadomienia naczelnika stacji  $A_2$ . Ten ostatni, jeśli uznaje możebność wpuszczenia pociągu do stacji, działa na główkę  $k_2$  i na korbę  $h$  przy swoim przyrządzie, skutkiem czego wzbudzony prąd elektryczny, zmienia pola czerwone 2 na stacjach  $B_2$  i  $A_2$  na białe, przyczem ramię sygnału  $F_2$  na międzystacji  $B_2$  staje się ruchomem. Strażnik stacji  $B_2$  spostrzegłszy pociąg, pochyla ramię sygnału, skoro zaś tylko pociąg minie stację  $B_2$ , to przywraca znowu ramię  $F_2$  w położenie poziome; działając zaś na główkę  $k_2$  i korbkę  $h$  zmienia na stacjach  $B_2$  i  $A_2$  pola 2 z białych na czerwone, na stacji zaś  $C_2$  pole czerwone na białe. Skutkiem tego stacja  $C_2-B_2$  zostaje otwartą, a stacja  $B_2 A_2$  — zamkniętą i stan rzeczy wraca do pierwotnego.

Przypuśćmy teraz, że na jednej ze stacyj pośrednich, na przykład na stacji  $C_2$  pociąg musi wyprzedzić pociąg towarowy, dążący również w kierunku stacji  $A_2$ . Skoro pociąg towarowy doszedł do stacji  $C_2$  i skoro ta ostatnia otworzyła dystans  $C_1 C_2$ , a zamknęła dystans  $C_2 B_2$ , to strażnik łamie pieczęć administracji, otwiera pokrywę  $x_2$ , nasuwa ręcznie pole białe w otwór  $U_2$  — i sprowadza ramię sygnału słupowego w położenie pochyle; pociąg zaś którym się zajmujemy, mija stację  $C_2$  i pociąg towarowy w niej zatrzymany. Po dojściu pociągu do stacji następującej, strażnik tej ostatniej otwiera dystans  $C_2 B_2$  i dopiero wtenczas pociąg towarowy może ruszyć z miejsca.

Strażnik zaś stacji  $C_2$  natychmiast po wyruszeniu pociągu towarowego, wstawia ręką białe pole  $U_2$  w miejsce czerwonego, skutkiem czego wszystko powraca do stanu normalnego.

Przechodzimy teraz do opisu wewnętrznego urządzenia i sposobu działania przyrządów pp. Siemens'a i Halske'go.

Już mówiliśmy, że elektryczność potrzebna do sygnałowania wywiązuje się za pomocą przyrządów indukcyjnych siły żądanej, skutkiem czego zostają usunięte wszelkie niedogodności, sprowadzone przez użycie baterij elektrycznych. Induktor  $J$  (Fig 3) jest urządzonym w ten sposób, że dostarcza dwa rodzaje prądów elektrycznych, to jest: prądy alternatywne i prądy jednego kierunku. Pierwsze otrzymuje się, przesyłając drutom prądy szybko zmieniające kierunek; ostatnie zaś otrzymuje się, przepuszczając do drutów tylko prądy tego samego kierunku, a niszcząc prądy kierunku przeciwnego, pojawiające się pomiędzy pierwszemi. W tym celu, oś induktora styka się w dwóch różnych punktach z dwiema sprężynami  $a$  i  $b$ , z których pierwsza dotyka ją w punk-

cie, w którym połowa osi jest złym przewodnikiem elektryczności.

Prądy elektryczne alternatywne, służą do dawania sygnałów elektro - optycznych zamykających i otwierających dystanse; zostają one wywoływane przez naciśnięcie główek  $k$ . Prądy zaś elektryczne tego samego kierunku, zostają przesłane po drutach w skutek naciśnięcia główek  $q$  a działanie ich udziela się dzwonom  $g$  i  $g_2$  (Fig. 3).

Tarcza w połowie czerwona a w połowie biała, jest osadzona na czopie  $i$  (Fig. 3) w ten sposób, że nadmiar jej ciężaru w górnej części, stara się ją sprowadzić w położenie najniższe, na co jednak nie pozwalają chwytnice  $e_1$  i  $e_2$ . Te ostatnie są bowiem przytwierdzone do osi zbroi elektro-magnetycznej, otrzymującej ruch wahadłowy pod wpływem pewnej liczby prądów elektrycznych alternatywnych. Liczba tych prądów jest 21.

Czop utrzymujący tarczę, jest z drugiej strony opatrzony wycinkiem zębatym  $d_1$ , przez co chwytacz  $e_1$  pod wpływem ruchu wahadłowego, zezwala tarczy obniżyć się nie więcej jak o jeden ząb.

Chwytnice  $e_1$  i  $e_2$  łączą się z pałeczkami, których główki podczas ruchu wahadłowego chwytacza, uderzają w dzwony  $g_3$  i  $g_1$  lub też  $g_4$  i  $g_3$ . Ztąd, każda przemiana krążków jest oznajmioną dzwonieniem. Tarcza zstępując pod wpływem własnego ciężaru przesuwając w otwór  $U$  krążek biały; dla wsunęcia w otwór pola czerwonego, należy podnieść tarczę do góry. Podniesienie to sprowadza się przez naciśnięcie główki  $k$ , która jest połączona z przeciwcieżarem  $G$  naciskającym ramię wycinka  $d_1$ .

Naciskając którąkolwiek z główek  $k$ , przez pośrednictwo pręta  $K$  obniża się dźwignik  $f$ , który jest opatrzony dwiema sprężynami zetknięcia. Dźwignik ten w stanie swobodnym, zajmuje takie położenie, jakie jest wskazanem na fig. 3, a to skutkiem działania trzeciej sprężyny, jaka go łączy z  $u_1$  lub  $u_2$ . Obniżenie dźwignika  $f$  sprawia, że dolna sprężyna zetknięcia spotyka śrubę  $s$ , oraz że obniża pręt  $P$ , który nakoniec ciśnie na zapadkę  $T$ . W warunkach normalnych, tak wspomniany pręt, jako i zapadka są podniesione w górę, skutkiem działania sprężyny złączonej z zapadką.

Jeżeli ramię sygnału  $F_2$  znajduje się w położeniu pochylm (droga swobodna), to zapadka  $T_2$  zajmuje położenie wskazane na fig. 3-iej po prawej stronie, skutkiem czego nie można nacisnąć główki  $k_2$ . Jeśli zaś ramię sygnału zajmuje położenie poziome, tak jak  $F_1$ , to wówczas działanie na główkę  $k_1$  jest możebnem i zapadkę  $T_1$  można doprowadzić do położenia, jakie jest wskazanem po lewej stronie fig. 3-iej.

Przy obniżaniu pręta  $K_1$  przeciwcieżar  $G_1$  naciska ramię odcinka  $d_1$  i sprowadza ukazanie się pola czerwonego w otworze  $U$ , rozumie się jednak, że nie wcześniej, jak po obrocie korby  $h$ .

W czasie ruchu wycinka  $d_1$  z dołu do góry, oswobadza się dźwignik  $N_1$ , który pod wpływem sprężyny połączonej z jednym z jego ramion, zajmie położenie takie, jakie jest wskazanem po lewej stronie fig. 3-ej.

Dźwignik ten, nieco powyżej punktu obrotowego jest opatrzonej wycięciem, które zahacza o krążek pręta  $P_1$  i utrzymuje takowy we wspomnianem powyżej położeniu. Ztąd wynika, że skoro się przerwie działanie na główkę  $k_1$ , to zapadka  $T_1$  pozostanie w takim położeniu jak na fig. 3-ej, to jest, utrzymującym ramię  $F_1$  sygnału w kierunku poziomym. Ten stan rzeczy trwa tak długo, dopóki nowe prądy elektryczne alternatywne nie zaczęły działać na chwytacz  $e_1$  i na wycinek zębaty  $d_1$  w celu zastąpienia czerwonego pola -- białem. Natenczas dźwignik  $N_1$  zajmie położenie wskazane po prawej stronie fig. 3-ej, a pręt  $P_1$  podniósłszy się pod działaniem sprężyny złączonej z zapadką  $T_1$  pozwoli strażnikowi działać na ramię sygnału  $F_1$ .

Z kolei rzeczy, przystępujemy do wskazania przebiegu prądów elektrycznych.

1<sup>o</sup> Jeżeli pociąg bieży do danej stacyi w kierunku strzałki  $I$ , to strażnik stacyi poprzedzającej przesyła o tem zawiadomienie, za pomocą prądów jednego kierunku, które przebiegając drut  $L_1$  muszą wywrzeć działanie na sygnał dzwonowy  $g_1$ . Prądy te przechodzą z drutu  $L_1$  do  $q_1$   $p_1$   $u_1$   $f_2$  i  $r_2$ ,  $W_1$ ,  $w_1$ ,  $m_1$  ku  $v$ , z kąd przez  $D$  dostają się do ziemi w  $E$ . Skutkiem tego, część  $W_1$  działa na dzwon  $g_1$ , który podówczas wydaje dźwięk, lecz  $m_1$  pozostaje obojętnym.

2<sup>o</sup> Skoro strażnik ujrzy pociąg zbliżający się do jego stacyi, to musi o tem zawiadomić stacyą następną. W tym celu naciska on główkę  $q_1$  i działa na korbę  $h$ ; prąd wywołany skutkiem tego, bieży po sprężynie  $a$  i po drucie do  $c_1$ , z kąd przechodzi do  $c_2$  i za pośrednictwem obniżonej części  $q_2$  i drutu  $L_2$  dochodzi do dzwonu stacyi następnej.

3<sup>o</sup> Skoro pociąg minął daną stacyą, wówczas strażnik tejże, jak wiadomo, jest obowiązany przestawić ramię  $F_2$  w położenie poziome, otworzyć dystans poprzedzający i zamknąć własny. Działanie na ramię sygnału słupowego  $F_2$ , nie przedstawia podówczas przeszkód, jak to widzimy z fig. 3-ej. Opusciwszy zatem takowe, strażnik naciska główkę  $k_2$ , obracając spólcześnie korbę  $h$ . Wzbudzone przez to prądy alternatywne, zostają z jednej strony za pośrednictwem przewodników  $J$  i  $D$  sprowadzone do ziemi  $E$ , a z drugiej strony przez sprężynę  $b$  przechodzą do  $m_2$  (pole  $U_2$  zamienia się na czerwone) następnie zaś przez  $s_2$ ,  $f_2$   $u_1$ ,  $p_1$ ,  $q_1$ ,  $n_1$  i  $L_1$  dochodzą do przyrządu poprzedzającego, w którym sprowadzają pole białe w miejsce czerwonego.

4<sup>o</sup> Po dojściu pociągu do stacyi następującej, strażnik takowej otwiera dystans należący do stacyi, której przyrząd jest przedstawionym na fig. 3-ej, zamyka zaś swój własny dystans.

Do skutecznienia tego, służą prądy alternatywne biegnące przez  $L_2, n_2, g_2, p_2, u_2, f_1, r_1, W_2, w_2, m_2, D$  do ziemi  $E$  i zamieniające pole czerwone w okienku  $U_2$  na pole białe.

Teraz przejdźmy do opisu przyrządu poruszającego przeciwszyny (fig. 4). Ruch tych ostatnich dokonywa się w tenże sam sposób co i ruch ramion przy sygnałach słupowych. W tym celu szyny sprężone są za pomocą pręta  $S$ , złączonego z płytą  $Q$  opatrzoną dwoma wycięciami. Płyta  $Q$  jest pomieszczoną w skrzyni, w bliskości której znajduje się przyrząd indukcyjny. Naciskając pręty  $P_1$  lub  $P_2$  można w zazębienia płyty  $Q$  wprowadzić zapadki  $T_1$  lub  $T_2$ .

Przyrządy elektryczne urządzone są tak samo, jak opisane powyżej.

W przypadku pewnej liczby przeciwszyn, dostatecznym jest opatrzyć przyrządem elektrycz. ze sygnałami tylko ostatnią z nich, która ze swej strony jest zależną od innych poprzedzających ją.

Skutkiem podobnego urządzenia, dopiero po przyprowadzeniu wszystkich szyn we właściwe położenie, można przesłać prąd ze stacyi, która wydaje rozporządzenia, do sygnałów drogi. W przeciwnym przypadku, przesłanie prądu jest niemożliwym.

*Towarzystwo drogi żelaznej Magdeburgsko-Lipskiej i Magdeburgsko-Halberstadzkiej* jest jednym z najpierwszych, które zaprowadziło system pp. *Siemens'a i Halske'go*, zastosowawszy takowy na stacyi *Bruckau*. Następnie system ten został zaprowadzony na kolei rządowej Belgijskiej pomiędzy stacyami *Melle* i *Ostendą* — a wreszcie na kolejach Bawarskich. Przyrządy przygotowane dla tych ostatnich, figurowały na wystawie Brukselskiej.

Koszta przyrządów tegoż systemu wraz z ustawieniem na linii *Melle-Ostende* w Belgii, wynosiły przecięciowo 1200 fr. na kilometr.

Urządzenie przyrządu *Siemens'a i Halske'go*, odznacza się genialnością i zapewnia zupełne bezpieczeństwo dla pociągów, tak na stacyach jak i poza obrębem tychże, — lecz z drugiej strony, jest skomplikowanym, co jest tem niewygodniejsze, że czuwanie nad tymi przyrządami powierzonem jest służbie, która zwykle nie celuje zręcznością i staraniem. PP. *Siemens* i *Halske* zdają się nadawać wielką wartość rozcentralizowaniu ruchów szyn i przeciwszyn, z których każdy jest powierzony osobnemu strażnikowi. Doniosłość jednak tego rozcentralizowania mogłaby zostać należycie ocenioną dopiero po zastosowaniu przyrządów pp. *Siemens'a i Halske'go*, podobnego temu, jakie mają przyrządy pp. *Saxby'ego i Farmer'a* w Anglii. Nastęrcza się bowiem pytanie, czy system pp. *Siemens'a i Halske'go* mógłby zadość uczynić warunkom takiego nadzwyczajnego ruchu, jaki spotykamy na stacyi Londyńskiej, a jakiego Niemcy w ogóle nie mają? Nie śmiemy wypowiedzieć naszego osobistego zdania w tym względzie, gdyż nie mieliśmy sposobności zwiedzenia stacyj, na których istnieją przy-

rządy pp. *Siemens'a i Halske'go*, lecz opinia ludzi kompetentnych wydaje odpowiedź przeczącą.

P. *Walery Mabilie* z Mariemontu, wystawił w Brukselli okaz sygnału odległościowego w naturalnej wielkości, który po przejściu pociągu samodzielnie się zwraca, tak, że droga zostaje zapartą poza pociągiem. Ruch ten sygnału otrzymuje się za pomocą przeciwcieżaru, który opada w chwili, gdy obręcz koła pociągu dotknie pedału ustawionego przy szynie; opadnięcie ciężaru sprowadza obrót sygnału.

Nasuwa się tu pytanie, czy pedał pozostanie stale czułym na działanie obręczy i czy nie wyradzałoby się niekiedy pośrednie położenie sygnału, które nie wiadomo, czy miałyby oznaczać drogę zapartą, czy swobodną.

### Oddział 10.

Droga rządowa Belgijska przedstawiła na wystawie Brukselskiej wagon pociągu ratunkowego w razie wypadku, który był zaprojektowany pod dyktando głównego inżyniera p. *Dootan'a*. Wagon ten odznacza się doskonałym rozkładem i nadzwyczajną starannością wykonania.

Wnętrze wagonu jest podzielonem na trzy izby, z których dwie skrajne są sobie równe, trzecia zaś środkowa jest mniejszą; wejście do tej ostatniej prowadzi przez drzwi w bocznej ścianie wagonu, do dwóch zaś poprzednich przez drzwi szczytowe. Pierwsza izba jest opatrzoną wszelkimi narzędziami niezbędnymi w przypadku wykolejenia się pociągu, jako to: windami, dźwigniami, łopatami, rydlami, motykami, młotami, latarniami, wiadrami, szynami i t. p.

Druga izba skrajna jest przeznaczoną na skład przyrządów przynoszących ulgę rannym i niezbędnym dla lekarza mającego nieść im pomoc; mieści się w niej apteka, łóżko wiszące, wanna do kąpieli, zbiornik wody i t. p.

Wreszcie, część środkowa wagonu jest opatrzoną dwiema ławkami, z których każda ma długość równą szerokości wagonu, a które są przeznaczone do przewozu robotników potrzebnych do naprawy drogi.

Pod częścią środkową wagonu, w przestrzeni zawartej między osiami, jest zawieszoną mała platforma o czterech kołach, na której można np. przewieźć przednią część parowozu — w wypadku, gdy jego koła zostały uszkodzone.

Platforma ta jest wsuniętą w dwa rowki, znajdujące się pod podłogą wagonu, na podobieństwo pulek u szaf.

Mówiąc o eksploatacyi dróg żelaznych, nie mogę pominąć milczeniem systemu *Maquet'a*, którego celem jest utworzenie przy wagonach pociągów korytarza zewnętrznego dla cyrkulacyi służby. System ten ma być wypróbowanym przez zarząd kolei rzą-

dowych Belgijskich i w tym celu 14 wagonów pasażerskich opatrzone już wspomnianym korytarzem. Same próby mają się wkrótce rozpocząć na linii łączącej Bruksellę z Antwerpią.

R. S.

## POSIEDZENIE KONGRESU W LILLE

w r. 1876 <sup>1)</sup>

### POSIEDZENIE PIERWSZE.

(d. 23 lutego 1876 r.)

Kongres cukrowniczy urządzony staraniem Komitetu Rolniczego w Lille, odbył swoje pierwsze posiedzenie w d. 23 lutego 1876 r., przy spółdziale około 500 członków.

Prezes p. *G. d'Harival* zagaił posiedzenie wykazując, że zadaniem kongresu ma być usunięcie nieporozumień, jakie zaszły w r. 1875 pomiędzy fabrykantami cukru i plantatorami buraków, oraz zaprowadzenie pomiędzy nimi zaufania i harmonii.

Z artykułu podanego przez nas poprzednio <sup>2)</sup> wiadomo, że przy powiększającej się produkcji cukru we Francyi, buraki dostawiane cukrowniom, a o 40% biedniejsze w cukier od buraków uprawianych w Niemczech, Austrii i Rosyji, postawiły fabryki francuzkie, ze względu na konkurencyą, w bardzo niekorzystnem położeniu, w skutek czego, nastęrczyła się dla przemysłu cukrowniczego kwestya życia lub śmierci, a i rolnictwo znalazło się w nader przykrem położeniu.

Uznano wtedy, że głównym sposobem zaradzenia złemu byłoby popieranie uprawy buraków bogatych w cukier, kupując takowe podług ich zawartości, na podstawie sprawiedliwej oceny w stosunku do zawartego w nich cukru.

Prezes kongresu przedstawił następnie zebranyim członkom do rozwiązania następujące kwestye, mające stanowić treść prac kongresu.

I. Czy ocena wartości buraków podług ciężaru właściwego (gatunkowego) ich soku, dostatecznie jest korzystną jednocześnie dla plantatora i fabrykanta?

II. Jeżeli nie, to jaki może być lepszy sposób osiągnięcia tego rezultatu?

<sup>1)</sup> Artykuł niniejszy jest dopełnieniem sprawozdania podanego w zesz. grudiowym z r. 1876 p. n. „Kampania cukrownicza we Francyi w r. 1875.“

<sup>2)</sup> Tamże.

III. Jaką podstawę przyjęć należy przy ocenianiu liczeb-  
nem wartości buraków, podług ciężaru właściwego ich soku?

IV. W jaki sposób należy dochodzić ciężaru właściwego  
soku, ażeby uniknąć wszelkiej niedokładności w ocenie?

V. Czy należy zakazać lub zalecić taki lub inny sposób  
uprawy, te lub inne nawozy, czy też lepiej pozostawić każdemu  
swobodę w postępowaniu, według swego zapatrywania?

VI. Różne kwestye.

Po przyjęciu przez kongres powyższych propozycji, p. *Taffin*  
*Binault* przedstawił najprzód zgromadzonym powody zebrania się  
kongresu, podane już we wzmiankowanym artykule Przegl. Tech.  
zakończył zaś swe przemówienie, proponując członkom kongresu,  
uchwalić odrzucenie zasady, według której kupowane są obecnie  
buraki a mianowicie zakupu na wagę, wprowadzając natomiast  
obliczenie wartości tychże na zasadzie oceny ich ciężaru wła-  
ściwego.

Prezes zgromadzenia robi uwagę, że propozycja ta była już  
przedstawiana na zjazdach rolniczo - przemysłowych w departa-  
mentach Aisne i Somme i że została przyjęta w zasadzie. Z dru-  
giej strony wiadomo, że stopień ciężkomierza (*densimètre*) odpo-  
wiada pewnej zawartości w cukrze, którą to zawartość tak je-  
dna jak i druga strona może zawsze sprawdzić za pomocą  
analizy.

Zgromadzenie zgadza się jednogłośnie na powyższą propo-  
zycyą.

Poddając następnie dyskusyi sposoby ocenienia praktyczne-  
go, prezes robi uwagę, że wiele osób nie zgadza się na ocenę  
buraków według ich ciężaru właściwego, a to z obawy, że cię-  
żar właściwy nie zawsze odpowiada zawartości w cukrze; liczne  
doświadczenia dowodzą jednakże, że zdarzyć się to może tylko  
wyjątkowo i to głównie w burakach bardzo podrzędnej wartości.  
Stosunek powyższych wartości można uważać za stały w 95 wy-  
padkach na 100.

*P. de Mot* jest tego samego zdania, lecz pod warunkiem, że  
saletrzan sody nie wchodzi jako nawóz pod buraki w zanadto  
wielkim stosunku; nadto robi uwagę, że wystrzegać się należy  
szczególnie nadmiaru tego nawozu.

*P. Mariage* zaznacza również, że stosunek jest dostatecznie  
stały pomiędzy ciężarem właściwym i zawartością cukru, lecz  
zapytuje jednocześnie, jaki ciężar właściwy stanowić ma granicę,  
poniżej której fabrykantowi przysługiwać będzie prawo odrzu-  
cenia buraków?

Kwestya ta wywołuje dość długie rozprawy. Prezes nie  
jest za tem, ażeby ustanowić taką granicę i dopuszczać odrzuca-  
nie buraków. Uważa on za rzecz najważniejszą: ustanowienie  
skali proporcjonalnej, wykazującej wartości rosnące i malejące  
według stopni ciężkomierza, oraz proporcjonalne zmniejszenie

cen dla najniższych stopni, w taki sposób, ażeby nie zachęcać plantatorów do uprawy buraków ubogich w cukier.

PP. *Dervaux* i *Belin* podtrzymują wniosek p. *Mariage'a* i uważają za konieczne ustanowienie cyfry, poza którą buraki będą wyłączane z kupna, nadmieniając, że w razie nieporozumienia, sądy powinny mieć zasadę, któraby im mogła posłużyć za podstawę do wydania wyroku.

P. *Taffin* jest zdania, że z chwilą przyjęcia sposobu kupna opartego na zasadzie ciężaru właściwego, kwestya odrzucania buraków upada, albowiem plantatorowie zmuszeni będą we własnym interesie do polepszania wartości buraków; buraki ubogie w cukier, będą się pojawiały w wyjątkowych tylko okolicznościach.

P. *Hellin* jest również przekonany, że fabrykanci nie będą potrzebowali obawiać się otrzymywania buraków podrzędnej wartości a to dla tego, że w razie zbyt niskiej ceny, jaka wypadłaby według obliczenia na zasadzie ciężaru właśc., plantator wolałby obrócić buraki na paszę dla bydła.

P. *Mariage* odpowiada, że sposób powyższy da się tylko zastosować do małej uprawy i nalega na ustanowienie najniższej granicy, proponując sam 5°.

Cyfra ta daje powód do licznych protestacyj ze strony plantatorów.

Prezes zwraca uwagę zgromadzenia, że w departamentach Aisne i Somme, gdzie się już zajmowano kwestyą będącą przedmiotem obrad kongresu, najniższa granica ustanowioną została na 4,5°.

P. *Dervaux* odpowiada, że byłoby bezzasadnem ustanawiać jeden i ten sam stopień dla wszystkich cukrodajnych departamentów i tak, — buraki z dep. Północnego, nie mogą iść w porównanie z burakami departamentu Aisne.

P. *Melisse* robi tę samą uwagę i wymienia jednego fabrykanta z okolicy Lille, który odbiera buraki wykazujące 4,2°. Jeżeliby zatem stopień odmowy ustanowiono na 4,5°, uprawa buraków byłaby zniszczoną w dep. Północnym.

P. *Crespel* zwraca uwagę, że wspomniany fabrykant nie produkuje od pewnego czasu cukru, lecz poddaje sok dystylacji.

P. *de Mot* kładzie nacisk na ogólne warunki, które zmuszają przemysł cukrowniczy do szukania jak najlepszego materiału surowego i możliwości otrzymywania takowego na miejscu, w przeciwnym bowiem razie, przemysł ten nie będzie w stanie wytrzymać konkurencyi zagranicznej.

Kilku członków przemawia jeszcze za i przeciw ustanowieniu minimum stopni.

P. *Belin* ponownie przypomina, że ustanowienie granicy jest konieczne, dla wyświetlenia sprawy w razie sporów sądowych, dodając, że kongres nie może mieć pretensyi, ażeby wnioski przez niego zatwierdzone nabyły siły prawa, jednakże z rozpraw

obecnych wyjść powinna cyfra stała, któraby mogła służyć za podstawę w mogących się zdarzyć w przyszłości sporach.

P. *Taffin* tłumaczy, że poruszona kwestya t. j. o minimum, nie wchodzi właściwie w zakres zadań kongresu i że jakakolwiek cyfra przyjętaby została przez kongres, sądy nie uważałyby tego minimum za podstawę prawnie ustanowioną i zaznacza następnie, że cel do którego dąży kongres, nie polega wcale na ustanowieniu minimum, lecz przeciwnie na podniesieniu wartości buraków w taki sposób, ażeby dojść do maximum; dla osiągnięcia zaś tego celu, należy ustanowić skalę rosnącą, w skutek której obawy wyrażone przez wnioskodawców same przez się upadną. Zresztą podobne postanowienie nie przeszkodzi bynajmniej fabrykantom oznaczać w zawieranych umowach takiego minimum, jakie będą uważali za korzystne dla siebie. P. *Taffin* proponuje w końcu, ażeby nie zajmowano się głosowaniem nad minimum, lecz ażeby rozstrzygnięto kwestyą poddaną rozprawom, t. j. sposób zakupu według wartości gatunku.

P. *Mariage* cofa swój wniosek, zastrzegając sobie wznowienie jego w czasie właściwym.

P. *Woussen* proponuje kongresowi uchwalić, że przy równym stopniu odpowiadającym ciężarowi właściwemu, buraki brodawkowe (*betterave bouteuse*) będą niżej cenione, a to z powodu, że ten rodzaj buraków daje tylko pozorną ocenę za pomocą ciężko mierza.

Prezes odpowiada na to, że propozycya nie może być przedmiotem rozpraw, a to z powodu, że już przyjęto, iż stopień ciężaru właśc. będzie odpowiadał zawsze pewnej oznaczonej zawartości cukru.

Następnie poddaną zostaje głosowaniu pierwsza kwestya będąca na porządku dziennym, a mianowicie:

*Czy ocena wartości buraków podług ich ciężaru właśc., jest dostatecznie korzystną jednocześnie dla plantatora i fabrykanta?*

Kongres głosuje twierdząco, w skutek czego kwestya II: „*jeżeli nie, to jaki może być lepszy sposób osiągnięcia tego rezultatu?*“ upada sama przez się.

Kwestya III: „*Jaką podstawę przyjąć należy przy ocenieniu liczebnych wartości buraków podług ciężaru właściwego ich soku?*“ — oddaną zostaje do rozbioru komisji złożonej z chemików, fabrykantów i agronomów <sup>1)</sup>.

Prezes przystępuje następnie do kwestyi IV programu, a mianowicie:

„*W jaki sposób dochodzić należy ciężaru właściwego soku, ażeby uniknąć wszelkiej niedokładności w ocenie?*“

Według jego zdania, należy robić ocenę w chwili, kiedy się bierze wagę ciężaru martwego (tarc) i poddawać ocenie cały koszt buraków. Sondę zapuszczać należy w burak w kierunku

<sup>1)</sup> Do komisji tej wybrani zostali pp. *Ladureau, Pagnoul, Corenwinder* — chemicy, *Woussen, Mariage, Belin, De Mot*, — fabrykanci i *Baucarne, Taffin, Uclin, Melisse, Davaine-Nicole i Brame*, — agronomowie.

skośnym, w trzeciej górnej części buraka. Jeszcze pewniejszy sposób, polegałby na użyciu specjalnej tarki, pozwalającej utrzyć na prędce wszystkie buraki zawarte w koszu podlegającym ocenie. Przyrząd odpowiadający powyższej czynności, przedstawiony był członkom kongresu.

Po zebraniu soku, należy pozostawić ciężkomierz czas pewien w kloszu służącym do doświadczenia i wtedy dopiero przystąpić do oceny stopnia, a to dla dania powietrzu zawartemu w płynie, możności wydostania się na zewnątrz; oprócz tego ocena winna się odbywać przy temperaturze 15°.

Kwestya V: „Czy należy zakazać lub zalecić, taki lub inny sposób uprawy, te lub inne nawozy, czy też lepiej pozostawić każdemu swobodę w postępowaniu, według swego zapatrywania?”

Kongres decyduje jednogłośnie, bez rozpraw, że wprowadzenie sposobu kupowania według ciężaru właściwego, pociąga za sobą zupełną swobodę postępowania dla plantatora.

Posiedzenie uważa się za skończone, jednocześnie prezes zawiadania obecnych, że drugie posiedzenie odbędzie się zaraz po opracowaniu w łonie komisji kwestyi III, co też niebawem nastąpi.

## POSIEDZENIE DRUGIE

(d. 3 marca 1876 r.)

Posiedzenie drugie odbywa się pod prezydencją p. *Baucarne-Leroux*.

Protokół posiedzenia pierwszego (22 lutego) zostaje po odczytaniu jednogłośnie przyjętym.

P. *Taffin-Binauld* czyta szczegółowe sprawozdanie streszczające prace, jakie przedsięwzięte zostały przez komisją, której przy końcu pierwszego posiedzenia oddaną była do rozwiązania kwestya III programu t. j:

*Jaką podstawę przyjąć należy przy ocenianiu liczebnej wartości buraków, podług ciężkości gatunkowej ich soku?*

Sprawozdawca wykazuje ważność kwestyi i podaje kilka uwag ogólnych w przedmiocie poprzednio już przyjętych przez kongres rezolucyj, poczem przystępuje do sprawozdania z pracy komisji, która nie ograniczyła się wyłącznie rozbiorem podniesionej kwestyi, ale jednocześnie starała się wysświetlić różne szczegóły, mające styczność z handlem buraków.

P. *Pagnoul* żąda, ażeby komisya określiła przedewszystkiem burak cukrowy, kwestya ta została jednakże pominięta, jako niemająca ścisłego związku z zadaniem podjętem przez zgromadzenie. Komisya przeszła następnie do rozpraw nad minimum ciężaru właściwego, poniżej którego, buraki winny być uważane jako nie odpowiadające warunkom korzystnego przerabiania na cukier. Rozprawy nad tą kwestyą były bardzo długie i wyczerpujące, nie

doprowadziły jednak do żadnej decyzji, komisya bowiem uważała je, jako nie wchodzące w pierwotnie nakreślony program jej prac. Następnie przystąpiono do głównej kwestyi. Przedstawiono dwa systemy: pierwszy, ustanawia skalę proporcjonalną do wartości buraków, według ilości cukru w nich zawartego, — drugi, przyjmuje za czynnik do ocenienia, wydajność pod względem fabrycznym, odpowiadającą każdemu stopniowi cukromierza (sacharometru), oraz koszta przerobienia, zastosowane do każdego z tych stopni. Innemi słowy, drugi sposób wykazuje w streszczeniu wartość względną buraków, w porównaniu z ogółem korzyści, jakie może z nich osiągnąć fabrykant.

P. *Taffin-Binauld* rozbiera długo ten ostatni system, popierając go tablicami porównawczemi; mniema jednak, że komisya uważa ten system jako zbyt radykalny i z obawy, ażeby tenże system nie był powodem zanadto raptownego zerwania z dawnymi błędami, odrzuca takowy, przyjmując natomiast pierwszy system, polegający na ustanowieniu skali rosnącej i malejącej.

Dla stopni poniżej 5, aż do 4,7<sup>o</sup> włącznie, należy odejmować na każdą dziesiątą część stopnia 3% ceny ustanowionej dla buraków wykazujących 5<sup>o</sup>. Poniżej 4,7<sup>o</sup> aż do 4,5<sup>o</sup>, należy odejmować 4%. Powyżej 5<sup>o</sup>, aż do 5,5<sup>o</sup> włącznie, dodawać należy na każdą dziesiątą część stopnia 2%. Od 5,5<sup>o</sup> aż do 6<sup>o</sup> włącznie, dodaje się 3%, powyżej zaś 6<sup>o</sup>—dodaje się 4%.

Sprawozdawca objaśnia dalej, że w interesie uprawy uważa za użyteczne, ustanowienie stosunku wynikającego ze sprzedaży buraków podług ich ciężaru właściwego, względnie do wydajności jednego hektara gruntu. Wypadki odnoszące się do tej propozycji zawarte zostały w różnych tablicach, do sprawozdania dołączonych. Następnie wykazuje sprawozdawca różne sposoby praktyczne ocenienia ciężaru właśc. soków, a które rozbierane były w komisji, głównie w celu usunięcia braku zaufania, jaki panować będzie początkowo między agronomami i wreszcie wzywa strony interesowane do zgody,—dowodząc, że gdyby kierowano się tylko *intereselem osobistym*, doprowadzono by do upadku tak uprawę buraków, jak i przerabianie ich na cukier, a to z wielką szkodą dla kraju.

Po odczytaniu tego sprawozdania prezes zagaja rozprawy.

P. *Belin*, podobnie jak na pierwszym posiedzeniu, kładzie nacisk na konieczność oznaczenia minimum ciężaru właśc., poniżej którego, fabrykantowi służyć będzie prawo odrzucenia buraków i mniema, iż poniżej 4,5<sup>o</sup> buraki niedogodne są do przerabiania i że byłoby z korzyścią nawet dla plantatora, gdyby temu ostatniemu pozostawioną była swoboda zużytkowania w inny sposób swego produktu, w razie gdyby cena wypadła zbyt niską. Buraki niskiego stopnia będą miały większą wartość w dystylarni a nawet jako pasza dla bydła, aniżeli w cukrowni. Wnosi zatem p. *Belin*, że ustanowienie minimum leży w interesie samych nawet agronomów.

Prezes zwraca uwagę, że rozprawy ograniczać się winny chwilowo do tekstu sprawozdania, wniossek zaś p. *Belin'a* może być później wzięty pod uwagę, proponuje zatem kongresowi przystąpić do rozpraw nad skalą proporcjonalną, przedstawioną przez komisya.

P. *Dervaux* w imieniu siedemnastu fabrykantów cukru z okręgów Valenciennes i Avesnes, przedstawia przeciw-projekt skali, oparty na następujących podstawach.

Podstawa normalna wynosi 5° ciężkomierza. Powyżej 5°, bez ograniczenia, 2% zwyczajki za każdą dziesiątą część stopnia. Poniżej 5° aż do 4,5° włącznie, 4% zniżki za każdą dziesiątą część stopnia.

W razie gdyby fabrykanci sądzili, podobnie jak wnioskodawca, że kupno na zasadzie ciężaru właściwego jest niepraktyczne i utrudnia w wysokim stopniu odbiór, proponuje on następujące podstawy zakupu.

Ciężary właściwe od 5° aż do 5,5° włącznie, winny być płacone podług ceny zasadniczej, którą należałoby oznaczać co rok.

Ciężarom od 5,5° włącznie aż do 6° włącznie przysługiwałyby zwyczajka 10% w porównaniu z ceną zasadniczą.

Odwrotnie zaś, dla buraków o cięż. wł. od 4,9° aż do 4,5° strącanoby od wagi 4% za każdą dziesiątą część stopnia (odliczając swoim porządkiem wagę ziemi i naci).

Poniżej 4,5° buraki nie mogą być przerabiane bez wielkich strat dla fabryki, nawet przy wielkiej obniżce ceny i kwalifikować się winny do odrzucenia.

P. *Taffin-Binauld* zwraca uwagę, że podstawy tego przeciwprojektu, nie różnią się wiele od podanych przez komisya, wychodząc jednakże z zasady, że komisya jednogłośnie zatwierdziła poprzednio przytoczone podstawy, proponuje przyjęcie takowych, dodając zarazem, że cyfry podane przez komisya odpowiadają cyfrom, które przyjęło towarzystwo fabrykantów depart. Aisne na zgromadzeniu d. 22 lutego t. r., na którym nie był obecny żaden agronom.

P. *Dervaux* sądzi, że buraki w depart. Aisne są bogatsze, niż buraki uprawiane w depart. Północnym, lecz p. *Taffin-Binauld* odpowiada, że nie chodzi tu o porównanie wartości buraków z dep. Aisne i Północnego, lecz o wartość względną różnicy między stopniami, dla buraków różnych krajów; dla wykazania zaś względności komisji w ustanowieniu skali rosnących wartości, przytacza różne dokumenty, a mianowicie protokół komitetu fabrykantów cukru w Lille.

P. *Corenwinder* nadmienia, że cyfry przyjęte przez komisya, oparte są na danych naukowych i między innymi na licznych analizach przez niego przeprowadzonych. Projekt komisji nie zdaje mu się być bardzo oddalonym od przeciwprojektu p. *Dervaux*; mała różnica uwzględniona w pierwszym na korzyść plan-

tatorów ma tę wyższość, że pomoże do przywrócenia zgody i przyczyni się do uprawy dobrego gatunku buraków, co jest właśnie głównym zadaniem kongresu.

PP. *Dervaux*, *Belin* i kilku innych członków kongresu są zdania, że w każdym razie fabrykanci cukru nie mogą przystąpić do głosowania nad wypadkami raportu, zanim go nie zbadają dokładniej, niż to mogli dotychczas uczynić i proponują, ażeby głosowano najprzód za wydrukowaniem tegoż raportu a następnie za zwołaniem nowego posiedzenia kongresu, celem wydania ostatecznej uchwały.

Prezes zwraca uwagę, że zebrania tego rodzaju nie mogą się powtarzać do nieskończoności i że uorganizowanie ich nie przychodzi z łatwością Komitetowi Rolniczemu, w każdym atoli razie, oddaje pod głosowanie odłożenie rozpraw do przyszłego posiedzenia, które jednak zostaje odrzuconem, a prezes poddaje głosowaniu wypadki sprawozdania komisji.

Pewne zamieszanie daje się widzieć w tej chwili w zgromadzeniu: wielu członków otwarcie nie chce głosować.

P. *Delaby* streszcza ponownie całą dyskusją i silnie powstaje przeciwko antagonizmowi, jaki zdaje się opanowywać zgromadzenie. Jest on sam fabrykantem cukru, a pomimo tego nie rozumie, dla czego odrzucićby chciano cyfry podane w sprawozdaniu i sądzi że cyfry te kwalifikują się zupełnie do przyjęcia przez kongres; zaklina wreszcie wszystkich kolegów, ażeby uporem swoim nie niweczyli napróżno zabiegów i prac kongresu.

Słowa te oddziaływają usmierzająco i pozwalają prezesowi poddać głosowaniu: najprzód przeciw-projekt p. *Dervaux*, który zostaje odrzuconym, następnie skalę normującą wartości buraków, przedstawioną przez komisją, która też zostaje przyjętą, poczem posiedzenie zostaje zamkniętem.

# KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

## Przegląd pism technicznych.

**Rudolf v. Wagner.** Podręcznik technologii chemicznej, tłómaczył z ostatniego wydania Jul. Grabowski, prof. wszechnicy Lwowskiej ze spółudziałem Alfreda Fuchsa, asystenta Ces. Warsz. Uniw. Warszawa 1877 r. Nakład spółki wydawniczej.

Książka ta stanowi dopiero pierwszą połowę niemieckiej technologii Wagner'a. Odkładając też sobie na później szczegółowe rozpatrzenie się w jej treści, dziś zanotujemy tylko, iż dotąd opisane są w niej w dziale 1-szym:

— *Chemiczna metalurgia i nauka o spizach (stopach) i przetworach metalowych.* Opisy te prowadzone są metalami. Przy żelazie np. podane są najprzód rudy, sposoby i przyrządy służące do otrzymania surowizny, potem po rozpatrzeniu różnych odmian tego produktu, autor zajmuje się szczegółowo żelazem kowalnym i różnymi odmianami stali; wreszcie rozdział ten zakończya rzutem oka na obecny stan fabrykacyi tego ciała i na roczną jego produkcyą. Przy opisie przetworów żelaznych, pomieszczonym zaraz w dalszym ciągu, mówi krótko o wszystkich solach tego metalu, znajdujących zastosowanie w przemyśle.

W metalurgii tej, uwzględniono nietylko metale częściej używane, lecz znajdując się tam informacje nawet o takich metalach jak glin, magnez, arsen, kadm, mangan i platyna.

Dział ten zakończono krótką nauką galwano-techniki.

Dział 2-gi, najobszerniejszy, zajmują: *Materyały surowe i przetwory chemiczne.* Autor pomieszcza tu po większej części technologią tych ciał, które opisał już dawniej w swem dziele: „Die chemische Gross-Industrie.“ Mówi on o najważniejszych solach alkalicznych, a więc o wyrabianiu potażu, sody, saletry, soli glauberskiej, alunu i t. d., opisuje dalej otrzymywanie siarki, siarku węgla, różnych chlorków, amoniaku a nawet jodu i bromu. Obok tego, w rozdziale tym mieści się jeszcze cała technologia kwasów: siarczanego, solnego, azotnego, borowego a także nauka o ultramarynie, o wyrobie mydła i o wyrabianiu ciał wybuchających t. j. pyro-technika.

Dział 3-ci stanowią: *Szkło, wyroby gliniane, gips, wapno i cement.*

Dział 4-ty: *Ciała roślinne i ich zastosowanie techniczne.* Oddział ten nie jest jednak dotąd całkowiec przetłómaczony i w polskiem opracowaniu zawiera dopiero ogólną technologią włókien roślinnych i początek papiernictwa.

Książka ta przeznaczona jest nie dla specjalistów w pewnej gałęzi techniki, lecz dla ogółu ludzi interesujących się naukową stroną przemysłu chemicznego.

Przedstawia też ona umiętne tylko podstawy i rzeczy najważniejsze z technologii każdego przemysłu, a rzadko tylko zajmuje się szczegółami mogącymi interesować jedynie specjalistów.

W ogóle jest ona krótko i przystępnie wyłożoną nauką całego obszaru technologii chemicznej.

Książki takiej brakowało nam oddawna, wdzięczni też musimy być twórcom tego dzieła, za podjęcie tak mozolnej a tyle obywatelskiej i pięknej pracy. Szczegółową ocenę tej książki Przegląd poda w następstwie, skoro wyjdzie całość.

Wł. L.

**Czasopismo Stowarzyszenia Przemysłu cukrowniczego w Państwie Niemieckiem** (*Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reichs*) tom 27 zawiera w zeszytach styczniowym: —

— Konkurs za nagrodą 1500 marek za wynalezienie narzędzia, któreby wskazywało gęstość roztworu cukrowego a więc i ilość wody w nim zawartej, w każdej chwili gotowania w przyrządzie w próżni, tak, żeby posługując się nim warzelnik (Siedemeister) mógł wiedzieć, czy należy war spuścić, czy też go dalej gotować. Opis narzędzia ma być podany w języku niemieckim i przesłany najpóźniej do 1-go lipca 1877 r. p. Eug. Langen'owi do Kolonii.

— Program nauk w Instytucie cukrowniczym w Berlinie i Szkole cukrowniczej w Brunszwiku.

### *W dziale rolniczym.*

— *Wpływ światła słonecznego na buraki.* Doświadczenia przedsięwzięte przez p. Briem'a miały na celu wykazać, że przyswajanie części pożywnych z powietrza i oddychanie przez liście, to jest wydzielenie tlenu, odbywa się pomyślnie tylko przy działaniu promieni słonecznych. I tak: buraki ważące 42 gr. wraz z liśćmi, którym pozostawiono wolny przyływ powietrza, lecz które przykryto na dzień i na noc, po 28 dniach zupełnie zmarniały, tak samo jak i te, które przykrywano tylko na dzień, z tą różnicą, że te ostatnie trwały 51 dni. Przy doświadczeniu odwrotnem, to jest przy pokrywaniu buraków tylko w nocy, liście znacznie się rozwinęły z uszczerbkiem samego buraka, tak, że kiedy buraki wolno rosnące miały wagę 460 gr., — pokryte w nocy ważyły tylko 115 gr.; godnem przytem uwagi jest, że sok tych ostatnich zawierał tę samą ilość cukru i niecukru, co i sok poprzednich. Czwarte nareszcie doświadczenie pokazuje, że bez liści, nawet przy świetle słonecznem, burak rozwijać się nie może.

— *Doświadczenia porównawcze o wpływie oddalenia, skupienia i pogłębienia zasiewu na wydajność buraka,* przez p. Bettermann'a z Gembloux. (Sprawozdanie z broszury p. t. „Recherches sur la culture de la betterave à sucre“ Bruxelles 1876). W ostatnich latach robiono w Gembloux doświadczenia, celem wyjaśnienia, jaki wpływ wywierają większe lub mniejsze odstępstwa pomiędzy burakami na ich wydajność i dobroć i p. Petterman doszedł w skutek tych doświadczeń do następujących wniosków:

1° Przy innych jednakowych warunkach, odstępstwa pomiędzy burakami mają znaczny wpływ na ich wydajność.

2° Przy tych samych warunkach, skupienie buraków zwiększa wydajność od 7 do 28 % stosownie do ich gatunku.

3° Powiększenie wydajności buraków przez ich skupienie, ma pewną granicę, która uwydatnia się przy odstępach 0,40 m pomiędzy rzędami a 0,25 m między pojedynczymi burakami.

4° Zmniejszenie wydajności, spowodowane zbytaniem skupieniem buraków, objawia się zmniejszeniem średniej ich wagi, którego nie równoważy zwiększona ich ilość.

5° Odstępy pomiędzy burakami mają widoczny wpływ na ich wewnętrzny skład: zbliżenie sprawia podwyższenie gęstości soku i jego zawartości cukru, gdy tymczasem spólczynnik czystości prawie wcale się nie zmienia.

6° Odstępy 0,40<sup>m</sup> pomiędzy rzędami a 0,25<sup>m</sup> między burakami są najlepsze tak pod względem wydajności, jako też i pod względem zawartości cukru.

### *W dziale cukrowniczym i mechanicznym.*

— *Oznaczenie strat cukru w przebiegu fabrykacji dyfuzyjnej, przez pp. Eissfeldt'a i Follenius'a.* Autorowie artykułu krytykują odnoszące się tutaj dotychczasowe sposoby postępowania i proponują następujące:

Dla oznaczenia ilości cukru zawartego w burakach, sok wypływający z naczyń dyfuzyjnych przeprowadza się do zbiornika, dokładnie wymierzonego i opatrzonego pływakiem z odpowiednią skalą, w którym mierzy się objętość soku i jego gęstość a ztąd i wagę. Na rurze dopływowej umieszcza się kurek dla brania próby, którą polaryzuje się od 3 do 4 razy dziennie. Znając z jednej strony wagę użytych buraków, a z drugiej, wagę i bogactwo soku z nich otrzymanego, można wiedzieć, wiele one zawierały cukru, należy tylko dodać cukier pozostały w wymocznach, w odciekach i przy wysładzaniu każdej baterji.

Cukier w wymocznach oznacza się przez rozdrobnienie, prasowanie tych ostatnich i polaryzowanie cieczy tym sposobem otrzymanej. Waga wymoczn równa się wadze buraków, podzielonej przez ciężar właściwy soku, który zwykle jest 1,05—1,07, wynosi ona zatem średnio 94 % wagi buraków, a ponieważ wymoczniny zawierają 96 % słodkiej wody, należy więc znaleźć ilość cukru powiększyć o  $\frac{1}{10}$ , aby otrzymać ilość cukru odpowiadającą wadze buraków.

Waga odcieków, równa się wadze całego ładunku naczyń dyfuzyjnych, zmniejszonej wagą wymocznin; oblicza się więc wagę odcieków na 100 części buraków, mnoży tę liczbę przez ich zawartość cukrową i otrzymuje stratę w cukrze odnośnie do wagi buraków.

Przy wysładzaniu baterji, mierzy się objętość i gęstość cienkiego ługu i przyjmuje jego średnią zawartość cukru i tak np: jeżeli mieliśmy 10 kadzi zawierających od 9 do 0 % cukru, to każda z nich zawierała 4,5 %.

Wagę wytloczyn z pras cedzących oblicza się z ich liczby i skutecznia ich rozbiór zwykłym sposobem Scheibler'a. Straty przy cedzeniu zależą od stosunkowe ilości węgla kostnego i odcieków; aby ten stosunek poznać, napełnia się zważony cylinder węglem zwykłej grubości, do strzałki oznaczającej 1 l i waży, następnie dolewa wody do tej samej objętości, a po pewnym czasie zlewa się ją do naczynia podzielonego. Następnie bierze się próbki węgla na rozmaitych wysokościach filtra, uciera je razem na proszek i z tak otrzymanej masy wysypuje się 100 gr do zważonego naczynia dla oznaczenia cukru, a do drugiego 10 gr dla oznaczenia wody. Do pierwszego dolewa się około 100<sup>cs</sup> wrzącej wody, zawierającej 0,5 % szczawianu sody dla rozłożenia cukrzynu wapna, zagotowyywa się do wrzenia, ostudza i dodaje tyle wody, ażeby cała zawartość naczynia ważyła 200 gr; wtedy cukier ze 100<sup>gr</sup> węgla znajduje się w 100<sup>gr</sup> wody, — 50<sup>cs</sup> tej cieczy zobojętnia się kilku kroplami kwasu octowego, dopełnia wodą do 55<sup>cs</sup> i polaryzuje.

Nareszcie do rozbioru masy cukrowej (Fullmasse), bierze się 3 dość duże próbki z każdego waru, takowe mięsza rękami i waży dwa razy po 500 gr, które rozpuszcza się w 2000<sup>cs</sup> wody. Z każdego roztworu bierze się 100<sup>cs</sup>, odbarwia octanem ołowiu, dopełnia do 110<sup>cs</sup>, cedi i polaryzuje.

— *Prasa śrubowa Pieron'a* należy do rzędu pras ciągłych, zastępujących prasy hydrauliczne. Budowa jej jest prosta: potrzebuje ona siły dwóch koni parowych i w normalnym biegu daje 16 hl soku na godzinę. Była ona przedstawioną poraz pierwszy na Wystawie Okręgowej w Arras w 1876 r. ale podobno już od trzech lat czynną jest w rozmaitych cukrowniach z bardzo pomyślnym skutkiem.

— *Opalenie gazowe kotłów parowych p. Steinmann'a* jest ulepszeniem ogniskiem pp. Müller'a i Fichet'a z Ivry i należy do rzędu ognisk o ciepło odżywionem. Obok niezaprzeczonej wartości ogniska pp. Müller'a i Fichet'a, nowe ognisko posiada następujące zalety: nie potrzeba umieszczać go koniecznie przed samym kotłem parowym, można używać na opał nie tylko koksu ale i węgla kamiennego—tak, że ładunek daje się nie co jedną, ale co trzy godziny,—ogrzewanie przepływającego powietrza odbywa się racjonalniej i prościej, a wreszcie budowa samego ogniska jest również daleko prostszą.

— *Samodzielny zasilacz kotłów parowych p. Macabies'a* był przedstawiony po raz pierwszy na Wystawie w Filadelfii, praktyka więc nie jeszcze o jego dobroci wyrzec nie mogła, o ile zaś z rysunku sądzić możemy, powinien dobrze funkcjonować, ale jest dosyć zawily (skomplikowany) a więc i drogi.

— *Manometr wodny p. Scheurer-Keitnera d.* oznaczenia ciągu powietrza w kominach, dymnikach i t. d. jest narzędziem nadzwyczaj prostem i mogącym dać bardzo ważne wskazówki, tak co do najlepszego sposobu palenia pod kotłem, jako też co do poprawek, jakieby uczynić należało w budowie dymników, komin i t. d.

— *Oczyszczenie wód odpływowych z cukrowni, przez Richn'a.* Autor artykułu dzieli wody odpływowe na 3 gatunki: 1<sup>o</sup> pochodzące z mycia buraków i dyfuzerów, — 2<sup>o</sup> pochodzące z traktowania węgla kostnego, jakoteż z pralni worków, płat i t. d., — 3<sup>o</sup> pochodzące ze skroplenia przy gotowaniu soku. Ponieważ stopień zanieczyszczenia tych trzech gatunków wód jest bardzo różny, zatem i sposób postępowania z niemi jest także odmienny i tak: wody pierwszego gatunku zawierają głównie cząstki ziemne, odpadki buraków i małe ilości cukru i soli, — idą one najpierw do murowanych zbiorników, w których opadają części stałe, będące w zawieszeniu, a następnie do filtrów napełnionych węglem torfowym lub odpadkami węgla kostnego. Wody drugiego gatunku, jako najbardziej zanieczyszczone i zawierające rozliczne zarodki fermentacji, muszą być najpierw odwonione; w tym celu dodaje się do nich mleka wapiennego i mieszaniny złożonej z siarczanu magnezynu, fosforanu wapna i fosforanu żelaza, którą jako uboczny produkt przy wydobywaniu soli potażowych w Stassfurcie, można nabyć po  $\frac{3}{8}$  talara za 100 funtów. Do 100 części tej mieszaniny dodaje się 66 części kwasu solnego, a po dwóch dniach 3 do 400 wody i roztwór tak otrzymany dodaje się do wody wraz z mlekiem wapiennem w takiej ilości, aby ciecz była słabo alkaliczną. Woda tak odwoniona płynie najprzód do dwóch oddzielnych zbiorników, w których opada osad, stanowiący bardzo cenny nawóz, a następnie mięsza się z poprzednią.

Nareszcie woda skraplająca i skroplona zawiera tylko nieznaczne ilości materij organicznych, amoniaku, soku, tłuszczów i t. d. nie potrzebuje więc być oczysz-

czoną, lecz tylko oziębioną, aby mogła służyć do zasilania kotłów, zarabiania mleka wapiennego i t. d. Cały przedmiot, tak ważny dla fabryk nie posiadających nadmiaru wody, jest obrobiony w tym artykule nadzwyczaj starannie i wyczerpująco.

Oprócz tych artykułów znajdują się jeszcze następujące:

- O rozmaitych gatunkach buraków cukrowych.
- O zużyciu cukru w burakach zasiewnych.
- Ulepszenie oprawy rurki wodoskazowej w kotłach parowych.
- Przyrząd Lacy'ego do gaszenia pożaru i

Tablica porównawcza stopni Beaumé'go i Brix'a, wraz z odpowiednimi ilościami cukru zawartymi w 1 litrze roztworu.

W końcu podano sprawozdanie z Nadzwyczajnego Ogólnego Posiedzenia Towarzystwa cukrowniczego w Brunzwiku, na którym stawione były następujące kwestye:

1<sup>o</sup> Czy w tym roku fabrykanci mieli trudności w przeróbce buraków?

2<sup>o</sup> Jak można wytłoniaczyć tworzenie się gazów zapalnych w dyfuzorach?

3<sup>o</sup> Czy zostały zastosowane do dyfuzji smoczki (inżektory) Koerting'a i z jakim skutkiem?

4<sup>o</sup> Czy używano i z jakim skutkiem przyrządów do wygrzewania (przedwstępnego ogrzewania) soku za pomocą odchodzącego waru?

5<sup>o</sup> Do jakiego stopnia można wysuszyć wycieczyny w prasie Klusemann'a lub innej?

6<sup>o</sup> Czy były robione nowe doświadczenia z podanym przez de Haën'a sposobem oczyszczenia wody?

Bezstronność nakazuje nam dodać, że większa część tych pytań nie znalazła stanowczej odpowiedzi.

S. Ż.

## NOWE KSIĄŻKI.

### *Francuskie za styczeń.*

*Charpentier, Adolphe.* — Des Chaux et des matières hydrauliques au point de vue de l'hygiène dans l'art de construire. In-8. *P. Dupont.* 4 fr. 50.

*Dépierre J.* — Sur les Machines à laver employées dans le blanchiment et la fabrication des toiles peintes. In-8, avec pl. *F. Savy.* 5 fr.

*Duplessis, J.* — Traité du Nivellement, comprenant les principes généraux, la description et l'usage des instruments, les opérations et les applications. In-8 avec fig. *J. Baudry.* 8 fr.

*Figuier, Louis.* — Les Merveilles de l'Industrie. T. IV (dernier). In-4, avec grav. *Furne, Jouvet et Cie.* 10 fr.

Dzielo to wydawano było od r. 1873 zeszytami po 10 cent.

*Grandeau, L.* — Traité d'analyse des matières agricoles. Sols, eaux, amendements, engrais, fourrages, boissons, fumiers, laine, produits de la laiterie, etc. In-12, avec fig. *Berger-Levrault et Cie.* 9 fr.

*Laurencin, Paul.* — Le Télégraphe terrestre, sous-marin et pneumatique. In-18 avec fig. *J. Rothschild.* 3 fr. 50.

- Liger, F.* — Constructions en fer. Pans de fer et planchers. Systèmes d'assemblages. In-8. *J. Baudry.* 3 fr.
- Pelgot, Eug.* — Le Verre. Son histoire, sa fabrication In-8, avec fig. *G. Masson.* 14 fr.
- Soulié E et A. Lacour.* — Matériel et procédés de l'exploitation des mines. Perforateurs et machines à abattre la houille, sondages, machines d'épuisement, etc. In-8, avec fig. et pl. *E. Lacroix.* 10 fr.
- Tresca, H.* — Cours de mécanique appliquée, professé à l'Ecole centrale des arts et manufactures. In-4, (lithogr.), avec fig. *J. Dejeu et Cie.* 20 fr.

*Niemieckie za luty.*

- Dislere, P.*, die Panzerschiffe. Aus dem Franz. übers. von C. Frhr. v. Codelli. Wien, (Gerold's Sohn.) 4 80.
- Eisenbahnfrage*, die. Beiträge zur Lösung derselben v. e. Fachmännern. 1 Hft. Die Erwerbng. der deutschen Eisenbahnen durch das Reich nach ihren verschiedenen Gesichtspunkten beleuchtet. Leipzig, Froberg. 3 —
- Elm, H.*, die Spritzarbeit. Ausführliche Anleitg. zur Erlerng. dieser angenehmen u. nützl. Beschäftigg. Leipzig, Spamer, 4. —
- Geiringer, L.*, statistische Tabellen üb. den Zugförderungs- u. Werkstätten Dienst bei österr.-ungar. Eisenbahnen. 4. Wien, Lehman & Wentzel. 12. —
- Grothe, H.*, die Betheiligung Deutschlands an der Pariser Ausstellung 1878. Berlin. Springer's Verl. — 50.
- Hauer, J.*, die Hüttenwesens-Maschinen. 2 Aufl. Leipzig, Felix. 32. —
- Heinzerling, F.*, die Brücken der Gegenwart. 1 Abth. Eiserne Brücken. 3. Hft. Eiserne Balkenbrücken m. polygonalen Gurten u. gegliederten Wandgn. Fol. Aachen, Mayer. 18. —
- (I, 1 — 3, II, 1. u. III : 52. 40)
- Hrabák, J.*, die Dampfmaschinen-Berechnung mittelst praktischer Tabellen u. Regeln auf wissenschaftlicher Grundlage. 3 Aufl. Prag, Mercy. 7. 20.
- Kerl, B.*, Repertorium der technischen Literatur. Neue Folge, die J. 1869 bis einschliesslich 1873 umfassend. 1. Bd. Leipzig, Felix. 20. —
- dasselbe. Neue Folge, Jahrg. 1875. Ebd. 5. —
- Kosak, G.*, Katechismus der Einrichtung u. d. Betriebes der landwirthschaftlichen Locomobilen. 2 Aufl. Wien. Lehman & Wentzel. 2. 41.
- Katechismus der Einrichtung u. d. Betriebes der Motoren f. Kleinindustrie [halbstabile Dampfmaschinen Gaskraft-, Luftexpansions-, Petroleum-, Wasserdruck- u. Nähmaschinen-Motoren.] Ebd. 3. —
- Krause, W.*, Handbuch zur Errichtung u. Einübung disciplinirter Feuerwehr-Corps. Budapest. (Stolp). 2. 50.
- Lemne, H.*, der Wagenbauer. Neue deutsche Wagenbau-Zeichngn. in Ansichten, Grundrissen, Durchschnitten u. Lehrtafeln, nebst erklär. Text Zeichenschule f. Wagenbau-Handwerker, Stellmacher, Schmiede etc. 1. Lfg. Fol. Berlin, Grieben. 10. —
- Müller, A.*, die Theorie der gebräuchlichsten Schiebersteuerungen u. ihre Anwendung, Holzminden, Müller. 5. —
- Pünzger, L.*, die Berechnung u. Construction der Maschinen-Elemente. 1 Hft. Die Niet Verbindgn. 4. Aachen, Mayer. 6. —
- Przegład Techn. T. V.

- Plattner's*, C. F., Probirkunst m. dem Löthrohre od. vollständ. Anleitg. zu qualitativen u. quantitativen Löthrohr-Untersuchgn. 5. Aufl., neu bearb. u. verm. v. T. Richter. 1. Lfg. Leipzig, Barth. 2. 80.
- Reuleaux*, F., Briefe aus Philadelphia. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 2. —
- Stockbauer*, J., u. H. Otte, die antiken Tongefässe in ihrer Bedeutung f. die moderne Gefässindustrie. 1. Hft Fol. Nürnberg, Korn. 4. 50.
- Thonindustrie-Zeitung*. Wochenschrift f. die Interessen der Ziegel-, Terracotten-, Töpferwaaren-, Steingut-, Porcellan-, Cement- u. Kalkindustrie. Hrsg. v. H. Seger u. J. Aron. 1. Jahrg. 1877. 52 Nrn. Fol. Berlin, (Polytechn. Buchh.) Vierteljährlich. 3. —
- Wagner*, L. v., Hefe u. Gährung nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft. Weimar, B. F. Voigt. 1. 50.
- Zetzsche*, K. E., Handbuch der elektrischen Telegraphie. 1. Bd. 2. Lfg. Berlin, Springer's Verl. 4. 60. (I, 1. 2. II, 1.: 12. 80.)
- Geschichte der elektrischen Telegraphie. Bearbeitet v. K. E. Zetzsche. 2. Lfg.

NB. Powyższe dzieła nabywać można za pośrednictwem księgarni E. Wędego i Sp. w Warszawie, Krakowskie-Przedmieście Nr. 412 a.

# PRZEGLĄD WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

## Budownictwo lądowe i wodne.

**Nowy mur bulwarowy w porcie Glasgowskim** (według Annales des ponts et chaussées. 1876, luty).

W roku 1874 ukończono w Glasgowie nowe bulwary portowe, zaczęte jeszcze w r. 1869. Robota trwała tak długo z powodu nadzwyczajnie trudnych warunków, w jakich wypadło założyć fundamenty. Glasgow leży przy ujściu rzeki Clyde, a grunt na którym stoi, składa się wyłącznie z piasku niezgłębnego, jak to zwykle ma miejsce przy ujściach rzek.

Ponieważ nowy bulwar projektowany był dalej od morza, niż dawny, przeto dawny brzeg wraz z bulwarem zasłaniał budowę na podobieństwo grodzy. Głębokość wzdłuż tego bulwaru wynosiła podczas odpływu 4,2<sup>m</sup> a podczas przypływu 6,6<sup>m</sup>. Projektowano pogłębienie dna na 6,0<sup>m</sup> a spód fundamentu na 10,2<sup>m</sup> pod najniższym stanem morza, — nie spodziewając się jednak pomimo to dotrzeć do pokładni wytrzymałego. A ponieważ bicie pali przedstawiało tu wielkie trudności i wymagało wielkich kosztów, postanowiono więc zbudować bulwar na studniach z cegieł lub betonu, zapuszczonych w grunt do żądanej głębokości.

Studnie mają 3,8<sup>m</sup> zewnętrznej a 2,36 wewnętrznej średnicy i spoczywają na wieńcach z lanego żelaza, których konstrukcyja nie przedstawia nic szczególnego. Pierwsza część muru około 0,80<sup>m</sup> wysoka, połączona jest szrubami w jedną całość z wieńcem; na niej układano bębny 0,75<sup>m</sup> wysokie poprzecznie przygotowane, wykonane z betonu lub z cegieł na cemencie portlandzkim. Za pomocą pogłębiacza (dragi) obmyślonego specjalnie w tym celu przez prowadzącego te roboty inż. Milroy, wybierano piasek wewnątrz studni i zapuszczano ją do żądanej głębokości, poczem na 1,7<sup>m</sup> od spodu wypełniano wewnątrz betonem składającym się z 1 części cementu na 5 części żwiru a ponad tą warstwą całe wewnątrz studni wypełniano żwirem.

Obawiano się, że w skutek ciągłych zmian stanu wody podczas przypływu i odpływu morza, piasek będzie wypływał pomiędzy studniami, co może być powodem usuwiska i wywrócenia bulwaru. Aby temu zapobiedz, łączono po 3 studnie w jedną całość, a przysuwano je tak blisko do siebie, że jedna wchodziła w drugą; w punktach zetknięcia się studzien ściany miały pojedynczą tylko grubość. Wieńce takich 3 studni stanowiły jedną całość i były jednocześnie zapuszczane. Szpary pozostające pomiędzy sąsiednimi trójkami studzien usiłowano zamknąć, wykonywając w punktach zetknięcia: w jednej studni — wyciętą rynnę a w drugiej — odpowiedni wyskok; przedstawiało to jednakże znaczne trudności

w wykonaniu; sądzimy, że łatwiej byłoby pozostawić wycięcia w obu studniach sąsiednich, a powstały ztąd po ich wykonaniu kanał pionowy wypełnić rzadkim betonem.

Pierścienie czyli bębny 0,75 m wysokie, z których składano studnie, budowane były na placu budowy przed położeniem na miejscu i składały się z 3 lub 4 części wycinków pierścieniowych. Cały pierścień obejmował 5,37 m<sup>3</sup> i ważył około 10 tonn. Pierścienie te czyli bębny wyrabiano w formach drewnianych, stawiając na podłodze z desek dwa walce spóśrodkowe również z desek wykonane, przedstawiające wewnętrzną i zewnętrzną ścianę pierścienia studni. Za pomocą 14 takich form wykonano 1200 pierścieni. Pomiędzy temi ścianami wstawiano w każdy pierścień cztery słupki pionowe mające po 12 centymetrów w kwadrat, a cztery ściany przedziałowe dzieliły pierścień na cztery wycinki. Miejsca puste, pozostałe po wyjęciu powyższych słupków, służyły do wpuszczania w nie haka od łańcucha i ułatwiały podnoszenie tych wielkich brył.

Formy usuwane były po upływie jednego dnia, ale same bryły pozostawały na miejscu przez 3 tygodnie, jeśli były wykonane z betonu, a przez 5 dni jeśli składały się z cegiel. Do łączenia cegieł używano zaprawy z równych części cementu i piasku i w tym razie odrzucano wewnętrzną ścianę formy.

Stawiając pierścienie jedne na drugich - podkładano cienkiełaty a otrzymane w ten sposób szpary zamykano na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studni, za pomocą zaprawy. Nakłonic przez wspomniane powyżej otwory nalewano rzadkiej zaprawy z cementu, którą przyciskano cegłami wsuniętymi w te otwory; - cegły te ciężarem swym działały na zaprawę jak tłoki.

Przyrząd do pogłębiania studni pomijamy tu, ponieważ nie jest nowy. Podobny przyrząd znajduje czytelnik w czasopiśmie hanowerskim z r. 1868 str. 507, obszerny zaś opis metody zakładania fundamentów na podobnych studniach w berlińskim czasopiśmie „Zeitschrift für Bauwesen“ z r. 1874.

R.

Pierwsze próby fundamentów na studniach murowanych, swobodnie opuszczanych, datują jeszcze od 1855 r. Wykonano wtedy mniej więcej w ten sposób fundamenty pod zagłębieniem do naprawy okrętów w porcie Rochefort. W podobny sposób założono w r. 1857 fundamenty pod wały ochronne przy wejściu do portu St.-Nazaire. Tak w jednym jak i w drugim miejscu grunt był błotnisty.

(Przyp. Red).

— **Tunel między Francją i Anglią.** Świdrowania wykonane na obu brzegach wykazały do głębokości 420 m zgodność uławicenia przebitych warstw z przypuszczeniami, na których oparty został projekt budowy tunelu.

### Budowa i urządzenie domów.

— **Ruch powietrza w salach przewiewanych a zwłaszcza w salach większych zgromadzeń.** W dotychczasowych urządzeniach ma miejsce po większej części jeden z następujących wypadków. 1<sup>o</sup> Otwory wpustowe znajdują się w bliskości podłogi lub w połowie wysokości ściany, otwory zaś wypustowe umieszczone są pod sufitem. 2<sup>o</sup> Urządzenie wprost przeciwnie. W tych razach okazało się jednakże, że przewiew nie odbywa się przez całą przestrzeń, lecz przeważnie wzdłuż ścian i że przytem tworzą się ciągle martwe, nieprzewiewane przestrzenie, czestokroć właśnie w miejscu oddychania obecnych w pokoju osób. Z tego powo-

du zaleca się urządzać szerokie a niskie otwory wpustowe na wysokości  $2\frac{1}{2}$  do  $3^m$  od podłogi i ogrzewać powietrze tylko do  $18$  lub  $20^{\circ}C$ , otwory zaś wypustowe urządzać w taki sposób, żeby największa ilość powietrza wyszła przy podłodze, a tylko mała część przy suficie. Tym sposobem powietrze dobrze oddziała na obecne osoby. Podczas pierwszych 2 lub 3 godzin obecności w sali, otwory wypustowe górne mogłyby być całkiem zamknięte. Tym sposobem w górnej nieużytkowanej części sali tworzy się przestrzeń nieprzewiewana, która nie oddziałuje szkodliwie, jednakże w razie potrzeby przewiewaną być może ku gorze.

### Cukrownictwo.

— **Przyzyszek do historii rozwoju wyrabiania cukru z buraków, według D-ra C. Scheiblera.**

Do odkryć najpłodniejszych w skutki, należało bezwątpienia wynalezienie cukru krystalicznego w zwyczajnych burakach (*Beta cicta*). Było ono dokonane w r. 1747 przez *Andrzeja Margrafa*, dyrektora klasy fizycznej w berlińskiej Akademii Umiejętności.

Mały ten na pozór fakt, stał się z postępem czasu niesłychanie ważnym dla całej Europy i nadał zupełnie nowy kierunek handlowi cukru zamorskiego. Europa stawiała się coraz więcej i więcej niezależną od przywozu tego towaru z za morza a cukier stał się odtąd przedmiotem stosunkowo tanim a więc przystępnym dla wszystkich. Odkrycie to wpłynęło wreszcie niepomierne na ogólny rozwój rolnictwa i podniesienie dobrobytu klas roboczych. Wynalazek ten jednak, jak to często spotykamy w historii rozwoju każdego prawie przemysłu, przechodził różne koleje. Początkowo zwrócił on na siebie ogólną uwagę uczonego i przemysłowego świata, później jednak został zapomniany i nie prędzej zużytkowany w życiu praktycznym, jak dopiero pod koniec przyszelego stulecia.

*Franciszek Karol Achardt*, uczeń Margrafa i następca jego w godności dyrektora oddziału fizycznego Akademii Umiejętności, zajął się pierwszy zastosowaniem tego odkrycia do przemysłu i założył pierwszą w świecie fabrykę cukru z buraków w *Cunern na Ślązku* w r. 1801. Prace jednak Achardt'a nad założeniem przemysłu cukru z buraków, jak również usiłowania *Hermstadt'a*, *Lampadius'a*, *Kopp'yego* i innych pracowników z pierwszego dziesiątka lat naszego stulecia, osiągnęły nieznaczne tylko korzyści z powodu licznych technicznych trudności, których nie umiały pokonać a przytem z powodu zawiłych procesów, jakimi się wówczas posługiwano przy przeróbce buraków. Dopiero epoka zaprowadzonego przez Napoleona systemu kontynentalnego, zabraniającego między innymi przywozu cukru z za morza, wpłynęła stanowczo na rozwój tego działu fabrykacji. Wysokie ceny cukru wywołały wtedy we Francyi i Niemczech założenie licznych fabryk cukru buraczanego.

Większość ich jednak z upadkiem Napoleona znowu znikła; pozostały tylko te nieliczne fabryki francuzkie, które licząc na dłuższe panowanie Napoleona zaopatrzyły się w trwałe i porządne urządzenia.

Wyrobienie cukru z buraków robiło jednak odtąd ciągle już postępy, chemia i mechanika zaczęły ją dzielnie wspierać. Przez użycie pary do gotowania cukru a głównie przez zastosowanie węgla zwierzęcego do oczyszczania soku, można już było łatwiej otrzymać produkt czystszy i w znaczniejszej ilości, niż się to dotąd praktykowało. W roku też 1828, Francya liczyła już 103 cukrownie, które wy-

rabiały około 3 000 tonn. cukru. W Niemczech cukrownictwo rozwijać się zaczęło dopiero z końcem drugiego i na początku trzeciego dziesiątka naszego stulecia. Od 1840 r. widzimy już jednak ciągle na tem polu postępy, które ostatecznie rozwinęły się olbrzymio.

Od r. 1840 do 1874 liczba cukrowni niemieckich powiększyła się ze 145 do 337 a więc w stosunku 1 : 2  $\frac{1}{3}$ . Ilość przerabianych buraków wzrastała corocznie równie szybko: z 4,8 milionów centn. podniosła się ona w r. 1874 do 70,5 milionów centn. a więc w przybliżeniu w stosunku 1 : 15. Skutkiem zaś znacznych ulepszeń w całej fabrykacji, ilość otrzymywanego cukru podniosła się z 284 000 entr. do 5 800 000 entr. a więc w stosunku 1 : 20.

Dalej w r. 1840, do otrzymania 1 entr. cukru potrzeba było 17 entr. buraków, obecnie zaś wystarcza na to — średnio 12 entr.

Spotrzebowanie cukru powiększyło się także równolegle a mianowicie z 2 kilogr. 355 gr. na głowę w r. 1840, do 6 kilogr. 265 gr. w r. 1874.

Cukier opodatkowany został w Niemczech w r. 1840: płaciło się wtedy 2,5 feniga od 1 centn. W r. 1850 podatek ten podniesiono już do 30 fenigów a od r. 1870, od każdego centnara cukru płaci się w Niemczech 80 fenigów. W roku 187 $\frac{3}{4}$  podatek od cukru z buraków przyniósł skarbowi niemieckiemu najwyższy dotychczasowy dochód = 56  $\frac{1}{2}$  mil. marek.

Po doliczeniu do tego, cla za cukier sprowadzony do Niemiec i po odjęciu podatku zwróconego fabrykantom za cukier wywieziony za granicę Niemiec, — ogólny dochód z cukru przyniósł wtedy skarbowi 60  $\frac{1}{2}$  mil. marek, a zatem cukier przyniósł Państwu Niemieckiemu najwyższy dochód ze wszystkich artykułów używanych w codziennem życiu.

W r. 1871—73 dochód ten wynosił średnio: 1)

z cukru . . .	53 370 000 marek
spirytusu . . .	40 428 000
solu . . .	37 800 000
kawy . . .	32 355 000
tytoniu . . .	15 387 000
piwa . . .	14 667 000

Całkowita produkcya cukru na całej ziemi ze wszystkich roślin, wynosiła w r. 1870/71 mniej więcej 55  $\frac{1}{3}$  milion. centnarów cukru 2), przyczem ilość cukru otrzymywanego z trzciny cukrowej i innych roślin = 36,5 milion. centn., cukru zaś z buraków . . . . . = 18,8 „ „

Razem . = 55,3 milion. cent.

W produkcji cukru z buraków różne kraje przyjęły następujący udział:

Francya . . . . .	5 781 660 entr.
Niemcy . . . . .	5 259 734 „
Austria i Węgry . . . . .	3 645 600 „
Rosssa i Polska . . . . .	2 700 000 „
Belgia . . . . .	1 114 780 „
Niderlandy i inne kraje . . . . .	350 000 „

18 851 000 entr.

1) Według Statistik des deutschen Reichs Tom 8, zesz. 4, oddz. 1. str. 129.

2) Deutsche Industrie Zeitung, 1872, str. 460.

W tymże samym roku 1870/1 następna była ilość cukrowni <sup>1)</sup> we wszystkich krajach europejskich:

Francya . . . . .	483
Niemcy . . . . .	310
Austria i Węgry . . . . .	228
Rossya i Polska . . . . .	481
Belgia . . . . .	135
Holandya . . . . .	20
Szwecya . . . . .	4
Anglia , . . . . .	1
Włchy . . . . .	1
Razem . . . . .	1 663

Spotrzebowanie cukru zwiększające się z dniem każdym było w r. 1867 następne w różnych krajach, (licząc średnio na każdego mieszkańca kraju).

W połudn. Walii najwięk. . . . .	46,04 kgr.	w Belgii . . . . .	5,00 kgr.
w Nowej Zelandyi . . . . .	41,53 „	w Związku Niemieckim . . . . .	5,00 „
w Australii Południowej . . . . .	31,83 „	w Szwajcaryi . . . . .	4,66 „
w Wielkiej Brytanii . . . . .	22,07 „	we Włoszech . . . . .	4,45 „
w Stanach Zjednocz. . . . .	18,5 „	w Polsce . . . . .	2,25 „
we Francyi . . . . .	8,84 „	w Rossyi . . . . .	1,61 „
w Holandyi . . . . .	7,43 „	w Austrii . . . . .	1,50 (?)
w Danii . . . . .	6,25 „	w Turcyi . . . . .	1,50 kgr.

Korzystny wpływ zwiększającego się coraz przemysłu cukrowniczego na rolnictwo, najłatwiej udowodnia obliczenie pokazujące, że przestrzeń jaką obecnie zajmują buraki w Niemczech równa się corocznie 13 milom kw. a wartość otrzymanego z nich cukru równa się 180 milionom marek, melasu zaś 6 milionom. Obok tego pozostaje zawsze do użytku rolnictwa gorszy melas i odpadki buraczane reprezentujące mniej więcej 15 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> mil. marek, jak również wszystek wyborny nawóz otrzymywany przy tej przeróbce. Rolnictwo osiąga jeszcze pośrednio ogromne korzyści z każdej plantacyi buraków, raz z powodu głębokiej i starannej obróbki ziemi, jakiej wymaga ta roślina a powtórze z konieczności posilkowania się sztucznymi nawozami, których część zużytkowują zawsze następne zasiewy.

Dla tego też w każdej okolicy, gdzie tylko cukrownictwo prowadzone jest racjonalnie, urodzaje zboża podnoszą się, fabrykacya sera i masła wzrasta, a produkcya mięsa znacznie się powiększa.

Na zakończenie tej notatki dodać jeszcze należy, że fabrykacya cukru wywiera zawsze błogi wpływ na dobrobyt klas fizycznie pracujących, daje im bowiem zimową porą korzystne zajęcia. (Dingler's Polyt. Journ. Tom 223, zeszyt 2, str. 209, 1877 r.)

Wł. J.

### Hutnictwo.

**Szkló hartowane Siemens'a.** W fabryce szkła F. Siemens'a w Dreźnie szkło hartowane wyrabiane jest obecnie na skalę fabryczną. O tem szkłe podał p. *Siemens* w Towarzystwie Polytechnicznym Berlińskim niejakie szczegóły. z któ-

<sup>1)</sup> Z „Pro. Market's Review“ za pośrednictwem „Journal de Fabricants de sucre.“ VIII N<sup>o</sup> 38 i 42.

rych okazuje się, że sposób hartowania podany przez *Siemensa* polega na prasowaniu szkła w tłoczniach metalowych, przyczem jednocześnie ma miejsce formowanie. Kąpiele, połączone zawsze z wielu niedogodnościami, nie są tu wcale potrzebne. Nadto okazało się możebnem wyrabianie szkła taflowego większego wymiaru, niż przy zastosowaniu dawniejszego sposobu hartowania. Tęgo rodzaju szkło tafłowe ma bardzo ładny wygląd, przyjmuje najdelikatniejsze wzory (szyby wzorzyste ze szkła hartowanego za pomocą prasowania są tańsze od takich że szyb ze zwykłego szkła), z trudnością jednakże daje się krajać i dla tego zaraz przy wyrabianiu otrzymać winno kształt żądany. Wyrabianie fabryczne tego szkła rozpoczęte zostało po całorocznych próbach. Wytrzymałość szkła prasowanego na uderzenie jest większa, niż wytrzymałość szkła hartowanego przez zanurzenie w kąpielach — a stosunek ich wytrzymałości wynosi 5 : 3. O ile można wnosić z przedstawionych okazów, odłam szkła prasowanego jest włóknisty. W porównaniu ze zwykłymi szybami tejże grubości, wytrzymałość szyb ze szkła prasowanego jest 8 do 10 razy większą. Przy zarządzonych w Towarzystwie doświadczeniach, spuszczano z różnych wysokości kulę ołowianą, ważącą 120 gr., na szybę leżącą poziomo i podpartą w czterech punktach. Zwykła szyba stłukła się przy 300<sup>m</sup> wysokości spadku, szyba ze szkła hartowanego przy 2 000<sup>m</sup> a jedna szyba tego rodzaju dopiero przy 3 000<sup>m</sup> wysokości spadku i to po kilku uderzeniach kuli ołowianej.

— **Wata szklanna** Nie więcej jak przed trzema, lub czterema laty pojawiła się w handlu tak zwana wata szklanna, która ze względu na swe własności fizyczne, zwróciła na siebie powszechną uwagę.

Wata ta otrzymuje się obecnie pod wpływem silnego strumienia pary wodnej na stopione żuźle, w chwili spuszczenia takowych z wielkiego pieca. Według wiadomości pomieszczonej w listopadowym numerze „Scientific american“ za rok 1875, ma ona być wynalazkiem amerykańkina *Johna Player'a*, któremu już w r. 1870 przyznany został patent na to odkrycie.

Podudką do tego wynalazku, było jak się zdaje dawno już zrobione spostrzeżenie, iż wdymając powietrze do niezupełnie szczelnie zamkniętego wielkiego pieca, mała ilość wypełnionych przez to żużli przedstawia się zawsze pod postacią bardzo delikatnych włókienek.

Według *Luermann'a* <sup>1)</sup> i inżyniera *Schliephacke'go* <sup>2)</sup> ciało to otrzymać można w bardzo tani i prosty sposób, przy każdym wielkim piecu. W tym celu jedną tylko z rur parowych przeprowadza się aż do ryny, którą spuszcza się płynne żuźle. Rurę tę parową zakończyć się rodzajem poziomego, płasko-wypukłego miedzianego naczynia, które pomieszcza się na jakie 10<sup>cm</sup> pol otworem ryny z której spływają żuźle. Spuszczone wtedy żuźle spadają z tej nieznacznej wysokości strumieniem pionowym, posiadającym około 1<sup>cm</sup> średnicy na to naczynie i spotykając się tam z silnym poziomym strumieniem pary, zostają przezeń rozerwane na najdrobniejsze włókienka, posiadające ludzkie podobieństwo do wełny lub jedwabiu.

Rynna, którą ściekają żuźle powinna mieć od 25—35<sup>cm</sup> średnicy, powinna być żelazna i wyłożona popiołem i piaskiem. Średnica wewnętrzna rury parowej, wynosić ma od 10—15<sup>mm</sup>. W tem miejscu, gdzie spada gotowa już wata, powin-

<sup>1)</sup> *Wagner*, Jahresbericht 1875 str. 11.

<sup>2)</sup> *Dingler*, Polytech. Journ. 1877, zeszyt I, str. 70.

na być urządzona przestrzeń ograniczona deskami lub lepiej blachą; ma ona być około 1,5<sup>m</sup> szeroką, 2<sup>m</sup> wysoką i co najmniej 2<sup>m</sup> długą.

W razie zbyt szybkiego dopływu żużli, dany strumień pary może nie wystarczyć do dokładnego ich rozdrobnienia a wata zanieczyszcza się wtedy szklanymi grudkami. Dla uniknięcia więc tej niedogodności, stawia się zawsze jedno z robotników do regulowania przypływu żużli; tworzące się jednak wtedy nie slychanie delikatne szklane włókienka, oddziałują zawsze wielce niekorzystnie na stan zdrowia tegoż robotnika i ubolewać należy, że nie usiłowano go dotąd ochronić lub zastąpić jakim mechanicznym regulatorem.

Wata ta, jak to już wspomnieliśmy, z wejrzenia zupełnie jest podobną do bawełny, jedwabiu lub wełny. Jest bardzo złym przewodnikiem ciepła, jest ciałem niepalnym, niegnijącym i nie zmienia się pod wpływem ani zimnej ani gorącej wody. Nie jest ona hygroskopową, z tem wszystkiem włókna jej w skutek zjawiska kspilarności, mogą zatrzymać do 6 razy większą wagę wody.

Włókna waty bywają do 5 cm długie, zwykle jednak są one o wiele krótsze, niekiedy nawet przedstawiają się pod postacią szpilkowatego pyłku i wtedy można je odzielić przez odsianie; są one stosunkowo mało sprężyste i dla tego nie mogą znaleźć zastosowania w tkactwie. Ich ciężar właściwy równa się zwykle 0,1—0,12.

Ciało posiadające takie własności nie mogło nie zachęcić wielu do skorzystania z tych cennych przymiotów. Znalazło ono zastosowanie w stosunkowo bardzo krótkim czasie do okrywania rur parowych, powietrznych, wodociągowych, do filtrowania różnych płynów, jako środek do zabezpieczania od zimna ścian, sufitów i t. d.

Pod tym względem wata szklanna przewyższa bezwarunkowo wszystkie dotąd wane materyały, jako to: watę, włosie, pakuly, trzcinę albo słomę; można nawet powiedzieć, że dopiero teraz po odkryciu tej waty i wprowadzeniu jej do handlu, uzyskaliśmy właściwy materyał odosobniający?

Dla obwiniecia rur taką watą, okrywa się je warstwą od 25—60 mm grubą, okręca jąskami grubego płótna i następnie oblepia smolą lub warstwą cementu 5 mm grubą. Jeżeli zaś rura jest bardzo grubą, to dla przymocowania do niej waty dodaje się jeszcze żelazne wstążki ułożone w podłużnym kierunku rury i dopiero obwija się ją płótnem i oblepia smolą lub cementem.

Meidinger <sup>1)</sup> powiada, że na 1 stopę kwadr. powierzchni rury, potrzeba zwykle użyć około 4 kgr waty.

Co się tyczy obecnej ceny waty szklanej, to zakłady górnicze Georg-Marienhütte przy Osnabrück'u (stacya Hasbergen) sprzedaje ją po 6 marek za 50 kgr, w partych zaś wagonowych po 4 mar. 40 fen. Wł. L.

### Technologia chemiczna.

**Łatwy sposób oznaczenia wartości mączki kościanej (zużytego spodium) według M. Trzebieckiego.**

Jeden gr. mączki wysusza się i ze straty oznacza wilgoć, następnie wypala się go i ze straty oznacza materye organiczne. Otrzymany popiół rozpuszcza się w kw solnym i powstały ztąd filtrat rozcieńcza się wodą do 100 cm<sup>3</sup>. Z ilości osadu nierozpuszczonego w kw. solnym oznacza się piasek. W 20 zaś cm<sup>3</sup> filtra-

<sup>1)</sup> Wagner, Jahresbericht 1875, str 13.

tu oznacza się mianowanym roztworem octanu uranu *kw. fosforny* i dla sprawdzenia powtarza się to na drugich 20 cm<sup>3</sup>. Do pozostałych 60 cm<sup>3</sup> dodaje się amonii, wtedy fosforan wapna opada a w filtracji po dopełnieniu go do 100 cm<sup>3</sup> oznacza się *wapień* mianowanym roztworem kw. szczawowego i oblicza się go jako *węglan wapnia*.

Wł. L.

### Środki przewozowe.

**Statek „Frigorifique“ do przewożenia mięsa.** W r. z. wyruszył z Rouen do la Plata odpowiednio zbudowany przez p. Tellier'a statek, który urzeczywistnić ma jednocześnie zastosowanie naukowe i stanowić rzecz użyteczności ogólnej. W istocie będzie to pierwszy okręt, który przejdzie przez równik zachowując w kadłubie temperaturę 0° a nowe źródło zażywniania, jakie tym sposobem otwartem zostanie, będzie prawdziwym dobrodziejstwem w obec wysokich cen mięsa.

Jeżeli pierwsza podróż uda się, w takim razie flotylla złożona z 12 statków przewozić będzie z Ameryki Południowej do Rouen mięso zakonserwowane według sposobu p. Tellier'a.

P. C. Tellier może przechowywać w wielkiej, 25 m długiej komorze 500 000 kgr mięsa, przywiezie jednak tylko 150 000 kgr. Po powrocie do Rouen rozda on przywiezione kawałki mięsa pomiędzy rzeźników a mięso to mieć będzie jego zdaniem tan sam wygląd i ten sam smak, co mięso zwierząt świeżo ubitych.

„Frigorifique“ ma 63 m długości i 463 tonny objętości. Oprócz maszyn oziębiających posiada on trzy maszyny parowe, z których jedna jest w ruchu; w razie potrzeby działać mogą jednocześnie dwie maszyny, trzecia zaś służy tylko w razie wypadku. Statek ten przebędz może ocean w ciągu 34 lub 40 dni.

Urządzenie jest bardzo wygodne: kajuty, sale jadalne, salony i gabinety zaopatrzone są we wszystko, cokolwiek potrzebnem jest na statku odbywającym dalekie podróże.

W tylnej części statku znajduje się maszyna wytwarzająca zimno w 5 zbiornikach, z których każdy zawiera po 100 litrów eteru metylowego. Eter ten ulatnia się i wrze sam przez się przy 30° niżej zera, poczem skropla się pod ciśnieniem wody w skrzyniach żelaznych i oziębia ponownie cylindry napełnione wodą, które znajdują się w wielkiej izbie przeznaczonej na skład mięsa. Woda poddana działaniu tak wielkiego zimna, nie marznie, ponieważ zawiera chlorek wapna, który przejmuje zimno otrzymane w zbiornikach izby.

Przestrzeń zajęta przez przyrządy, przedstawia ciekawy widok, z powodu szronu pokrywającego wszystkie rury. Zapas eteru na całą podróż wynosi tylko 890 litrów.

### Silnice i ich części.

**Rusztz Fröhlich'a i Steffen'a** (fig 3, 4 i 5, Tabl. VIII). Według prób wykonanych na dr. żel. Warszawsko-Terespolskiej z wyżej wymienionemi rusztami, takowe dały następujące rezultaty.

Na powyższych rusztach, użytych przy kotłach maszyny stalej poruszającej głównie pracownie mechaniczne na stacyi Praga, palonym był miał węglowy, pochodzący z węgla użytego do opalania kotłów parowozowych. Miał ten palił się na poddanych próbie rusztach bardzo dobrze, a że nie był przesiany (przezarfowany) zawierał zatem około 20% piasku i innych zanieczyszczeń,— wychodziło go

zaś tyle co i węgla w dobrym gatunku lub miału przesianego. Oszczędność osiągnięta przy użyciu tych rusztów wynosi zatem 20%.

Na mocy powyższej próby Zarząd D. Ż. W. Terespolskiej polecił zastosować ruszty Fröhlich'a i Steffen'a na całej linii do wszystkich maszyn stałych, poruszających pompy na stacjach wodnych.

Główne zalety tych rusztów są następujące:

- 1) Jednostajne rozpraszanie powietrza na całej powierzchni palenia.
- 2) Prostopadły i ukośny przyływ powietrza do pieca.
- 3) Ścisłe zmięszanie paliwa z tlenem powietrza.
- 4) Silnie stożkowy kształt powierzchni rusztowych, nie pozwalający na zanieczyszczenie rusztów.
- 5) Łatwe oczyszczanie z powodu ostrych krawędzi zębów rusztowych nawet przy tak zwanym węglu spiekowym.
- 6) Silne ogrzewanie powietrza na licznych płaszczyznach zębów rusztowych.
- 7) Ochładzanie rusztów także z przyczyny powyższej oraz wentylacja takowych.
- 8) Wązkie kanały dla powietrza obok znacznej powierzchni rusztu.
- 9) Racionalne zużycie miału węglowego a nawet i trocin drzewnych.
- 10) Usunięcie podrzucania sztab rusztowych, gdyż każda z nich jak to wskazuje rysunek, składa się z trzech sztabek pojedynczych razem znitowanych i przedstawiających należyłą wytrzymałość.

Waga jednego metra kwadratowego rusztu wynosi 161 kgr albo około 10 pudów; waga ta odnosi się do rusztów użytych przy próbach na dr. żel. Warszawsko-Terespolskiej.

*Al. M.*

# KRONIKA BIEŻĄCA.

## Wyszktałenie techniczne.

**Szkoła rysunków technicznych.** Z początkiem maja r. b. p. Łypaczewski Józef nauczyciel rysunków ma zamiar otworzyć Szkołę przygotowawczą rysunkową z dążnością techniczną. W szkole tej wykładane będą przedmioty mające na celu uzdolnić w rysunkach młodzież kierującą się na mechaników, maszynistów, ślusarzy, rytowników i t. p. Lekcyje odbywać się będą codziennie od godz 8-ej do 1-ej po poł.; tym sposobem uczniowie będą mogli po południu zajmować się praktyką we właściwych pracowniach rzemieślniczych. Szkoła mieścić się będzie na Krakowskiem-Przedmieściu w pałacu hr. Stan. Potockiego. Po ogłoszeniu szczegółowego rozkładu lekcyj, powrócimy jeszcze do tego przedmiotu.

## Cukrownictwo.

**W kwestyi cukrowniczej.** Kraj nasz przeważnie rolniczy, pomimo starań nie zdołał jeszcze rozwinąć się dostatecznie w kierunku przemysłowym. Mamy wprawdzie dosyć różnych fabryk, lecz przyznać musimy, że w stosunku do innych państw, mamy ich mało i w ogóle — nie doszliśmy jeszcze w wielu przemysłach do takiej doskonałości, jaką pochwalić się mogą państwa sąsiednie.

Ze wszystkich gałęzi przemysłu krajowego najwięcej może rozwinął się przemysł cukrowniczy — tak, że pod względem stosunku cukrowni do zaludnienia stoimy prawie na równi z ościennymi państwami. O wielkim rozwoju przemysłu cukrowniczego przekonywa nasza produkcya, kilkakrotnie przewyższająca spotrzebowanie. Związek cukrownictwa z rolnictwem, protekcya ze strony rządu a przytem wiele przyjaznych okoliczności wpływało w wysokim stopniu na wzrost niepomnierny tego przemysłu. Jeżeli cofniemy się w przeszłość naszego cukrownictwa — przekonamy się, że przechodziło ono różne fazy, dzieliło się niejako na pewne odrębne okresy.

Pierwiastkowo przemysł cukrowniczy był w ręku ziemian a ponieważ podówczas do prowadzenia go potrzeba było niewiele znajomości rzeczy i kapitału, przy protekcji zatem rządu prosperował on czas jakiś wcale nieźle. Wkrótce jednak brak kapitału i nieudolność administracyi przyczyniły się do tego, że cukrownie nie optały się naszym ziemianom. Niektórzy prawie za darmo powypuszczali cukrownie w dzierżawę, inni zaś pozbyli się ich zupełnie, a wkrótce wszystkie prawie fabryki przeszły w ręce kapitalistów.

Rzecz naturalna, że przemysł cukrowniczy przeszedłszy w ręce administratorów zdolnych a przytem rozporządzających znacznymi kapitałami, szybko się rozwijał—tembardziej, że długo trwająca protekcyja rządowa i miejscowe przyjazne warunki wiele do tego dopomagały. Takie fabryki znakomite dawały zyski. Lecz: złoty ten okres cukrownictwa trwał zaledwie do r. 1862. Podwyżki podatku, obniżenie cła od cukru zagranicznego, wreszcie zastój w handlu—oddziaływały niepomysłnie na cukrownie. Obecnie fabryki nie mogą przynosić osiągniętych dawniej z łatwością zysków, a przy dłuższem trwaniu tych nieprzyjaznych okoliczności i przy obecnym stanie tych zakładów mogą one nawet ponosić straty. Wiele już fabryk znajdujących się w mniej przyjaznych warunkach a głównie dla braku kapitałów (w Cesarstwie) upadło a wiele blizkich jest upadku.

Ceny cukru nie są tyle zależne od ilości wytworu, ile od różnych postronnych okoliczności a głównie od obrotów giełdowych, a ponieważ kosza przerobu wciąż rosną, łatwo więc może nastąpić przesilenie, niebezpieczne dla cukrowników a zgubne dla naszego kraju. Obowiązkiem każdego przemysłowca, przez wzgląd tak na własną korzyść, jakoteż na dobro kraju, jest popierać ten przemysł i bronić go od upadku a bardzo wiele jeszcze posiadamy na to środków. Środki te nie leżą bynajmniej w spekulacjach lub w hazardzie, lecz w oszczędności, pracy i nauce.

Nie możemy liczyć już na żadne ulgi, ani też z założeniami rękami wyczekiwać lepszych czasów, gdyż takowe bezpowrotnie już minęły. Nie wyzyskiwaniem plantatorów, lecz pracą i oszczędnością, korzystaniem z najnowszych zdobyczy naukowych—zapewnić można byt trwały naszemu cukrownictwu.

Jednym z najważniejszych środków zmierzających do osiągnięcia zysków, jest przerób możliwie największej ilości i najwięcej cukrowych buraków. Przy przerobie większej ilości buraków, produkcya cukru jest daleko tańszą: jedne i te same kosza z małą różnicą rozkładają się na znaczną ilość przetworu. Lepiej także oplaca się przerób buraków w cukier bogatych, gdyż przy tej samej robociznie i jednakowem zużyciu materiałów, otrzymuje się większy procent cukru. Należy więc sprowadzać nasienie buraków najbogatszych w cukier, zachęcać do plantacji takiego nasienia, strzedz aby buraki plantowane były na odpowiedniej ziemi: bez użycia świeżych i forsownych nawozów i płacić za takowe drożej. Dalej należy badać postęp cukrownictwa, wysyłać kosztem administracyi ludzi fachowo uzdolnionych do różnych fabryk zagranicznych, odznaczających się pewnemi korzystnemi ulepszeniami, tak pod względem mechanicznym jak i chemicznym i po należytem zbadaniu niezwłocznie takowe zaprowadzać, uwzględniając warunki miejscowe. Wszelkie ulepszenia zapewniające większą wydajność produk u pomimo znacznych kosztów nakładowych zawsze się oplacą, jeżeli tylko gruntownie: zbadane i należyście przeprowadzone zostaną. Należy przytem pamiętać, że lepiej nie zaprowadzać melioracyj, jak przeprowadzać je bez dostatecznej znajomości rzeczy i przeświadczenia:

Wreszcie do administracyi i prowadzenia fabryk używać należy ludzi naukowo, technicznie wykształconych, przejmujących się pracą podjętą a nie wykonywających ją bezmyślnie. Najlepsza metoda, najlepsza innowacya w rękach ludzi niepojmujących ich zasady i doniosłości, nie wydadzą pożądanego rezultatu. Związanych pracowników z interesem fabryki, zapewnienie im pewnych procentów od osiągniętego zysku i nieodzownych wygód jest również korzystnem dla stronnobu. Czasby już także było, abyśmy pozbyli się z cukrowni obcych naleciałości.

Mamy już dosyć ludzi wykształconych przez b. Szkołę Główną, poświęcających się cukrownictwu; wielu z nich pracuje z korzyścią dla społeczeństwa a kilku zarządza cukrowniami z zadowoleniem właścicieli i podwładnych. Na brak ludzi wykształconych, chcących się poświęcić cukrownictwu narzekać nie możemy, zechcemy ich tylko poszukać. Wprawdzie nie mamy zakładu technicznego, któryby przygotowywał nam młodzież pragnącą się oddać cukrownictwu, możemy jednak łatwo temu zaradzić. Muzeum Przemysłowe w Warszawie ma prawo urządzać odczyty z nauk technicznych, łatwo więc możnaby urządzić odczyty z przedmiotów potrzebnych cukrownikom. Młodzież kończąca szkoły realne a nawet i uniwersytecka, mogłaby uczęszczać na odczyty i pracować w laboratorium muzealnym. Program owych odczytów mogliśmy z małemi zmianami zapożyczyć z Instytutu berlińskiego D-ra Scheiblera. Czas trwania odczytów i zajęć praktycznych przyjęty w Instytucie berlińskim od połowy kwietnia do 1 września, uważamy za bardzo właściwy: raz, że w tym czasie wielu cukrowników po skończeniu kampanii korzysta może z odczytów, a powtóre — że po skończeniu odczytów i zajęć praktycznych, każdy z nich może jeszcze się dostać na praktykę do cukrowni.

Mamy przeszło 50 fabryk w Królestwie a oprócz tego wiele fabryk w Cesarstwie. Każda z fabryk ma paru lub kilku praktykantów, lecz o ile nam się spotkać zdarzyło, są to ludzie młodzi, których różne przyczyny — a głównie zbyt mała pilność — zawczasie spędziły z ławek szkolnych. Ludzie tacy ani sami w obecnych czasach nie skorzystają, ani też nie mogą przynieść wielkiej korzyści administracyi. Przyjmując takich ludzi wyrażamy krzywdę tak im samym, jak i społeczeństwu. Brak szczerych chęci a może nawet umyślne posługiwanie się w niektórych administracyach automatami, jest przyczyną, że mało mamy dotąd krajowych specjalistów cukrowniczych, odpowiednio wykwalifikowanych.

Gdyby posiadacze fabryk przyjmowali do nauki cukrownictwa tylko ludzi odpowiednio przysposobionych, gdyby poparli ową myśl odczytów dla cukrowników w Muzeum a niejednemu z mniej zamożnych a chętnych dopomogli do słuchania takowych, — mielibyśmy wkrótce wielu uzdolnionych cukrowników, a fabryki nasze mogłyby lepiej prosperować od zagranicznych.

Mamy nadzieję, że wielu posiadaczy cukrowni, którzy dotąd nie żałują kosztów i trudów na próby, innowacje i wydawanie dzieł cukrowniczych nie odmówią swego wpływu i starania celem wprowadzenia w czyn projektów wyżej wymienionych, a wyświadczą krajowi prawdziwie obywatelską przysługę.

J. P.

### Roboty miejskie.

**Parowóz drożny** Zarząd Akcyjnego Towarzystwa Przemysłowego „Lilpop, Rau i Loewenstein“ wyjednał sobie pozwolenie zrobienia próby przewiezienia wagonu ze swej fabryki przy ulicy Książęcej na dworzec drogi żelaznej Warszawsko-Petersburgskiej za pomocą jednego z parowozów drożnych (na drogi bez szyn) znajdujących się czasowo w Warszawie. Próba ta odbyła się 26 lutego r. b. między godziną 2-gą a 3-cią po południu, przy spółdziale inżynierów z zakładów „Lilpop, Rau i Loewenstein“ i kilku osób bliżej interesowanych.

Parowóz użyty do próby, pochodzący z angielskiej fabryki pp. „Aveling'a i Porter'a“, o sile nominalnej 8 koni parowych, składa się z leżącego kotła parowego i z takiejże maszyny o jednym cylindrze. Jest on opatrzony z tyłu pomostem, na którym znajdują się zbiorniki wody i węgla i spoczywa na czterech kołach biegowych.

Kocioł parowozu będącego w mowie zawiera 33 rury płomienne o 64 mm średnicy i ma 1 675 mm długości.

Tłok cylindra parowego ma 230 mm średnicy, 305 mm skoku i przy czterech atmosferach normalnego ciśnienia pary, pracuje z prędkością dwóch metrów. Cylinder jest otoczony płaszczem parowym.

Na wale korbowym maszyny zaklinowane są dwa małe koła zębate, zazębiające się z takimiż dużymi kołami, zamocowanymi z osią tylnych kół biegowych. Te ostatnie mają 1 675 mm średnicy i 405 mm szerokości, ich obwody uzbrojone są ukośnymi zębami z żelaza kutego, w których, w przypadku drogi śnieżnej i śliskiej, osadza się mocne żelazne ćwieki. Przednie dwa koła biegowe są podobnie urządzone, lecz mniejsze: ich średnica wynosi 1 067 mm a szerokość — 230 mm

Parowóz, o którym mówimy, opatrzony jest pompką do zasilania wodą kotła, skrzętą na prz. dzie, kulisą pozwalającą puszczać takowy naprzód i wstecz, i hamulcem, złożonym ze stalowej wstęgi, wyłożonej drzewem, którą naciąga się na odpowiednim kole, złączonym z kołem biegowym tylnym. Wszystkie te przyrządy wprowadzane są w działanie lub zatrzymywane od ręki, przez maszynistę, znajdującego się na pomoście. Belka skrzętu, złączona z przednią osią, opatrzona jest na obu końcach łańcuchem; drugie końce obydwóch tych łańcuchów, są zawinięte na kołowrót, jeden z nich — w prawo, a drugi — w lewo; do kołowrotu zaś przymocowane jest koło, zazębiające się z śrubą bez końca. Maszynista, chcąc zawrócić, obraca tę ostatnią w jedną lub w drugą stronę, a wtedy kołowrót się obraca: jeden łańcuch nawija się nań, a drugi odwija; skutkiem zaś tego, skrzęt z przednią osią przekręca się około sworznia, w prawo lub w lewo. Jest to bardzo dobre urządzenie: parowozem będącym w mowie można zawrócić niemal na miejscu

Dla zrobienia powyżej wspomnianej próby, przyczepiono do parowozu wóz do przewożenia wagonów z ustawioną na nim platformą, czyli ciężar około 300 centnarów i z dołu Alei Jeruzolimskich, to jest z nad Wisły ruszono temiż alejami w górę, następnie zaś: Nowym Światem, Krakowskiem Przedmieściem, Nowym Zjazdem, mostem Aleksandryjskim i Pragą na dworzec drogi żel. Petersburskiej. Przestrzeń tę przebyto w niespełna 1½ godziny, w sposób zadowalający. Ruszenie z miejsca nie wywołało silnego drgnięcia, parowóz jechał pod górę jednostajnie przebywał rynsztoki bez szczególnych wstrząśnień i okazał się łatwym do zawracania, nawet na tak niewygodnym zakręcie, jaki się znajduje przy zbiegu Zjazdu z Krak. Przedmieściem.

Parowóz użyty do próby, był przeznaczony przez angielską fabrykę do jazdy po drodze bitej a nie po ulicach miasta, i nie był opatrzony resorami. Z tego powodu trząsł się on w czasie ruchu; — parowozy przeznaczone do użytku miejskiego, budują pp. *Aveling* i *Porter* na resorach. Zaznaczamy nadto, że parowóz użyty do opisanej próby, był za silnym do przewożenia jednego wagonu.

Dzień wybrany na próbę był ciepły i wilgotny, tak że grunt ulic nie był zmarznięty, ale błotnisty, co wielce się przyczyniło do jej udania. Nie śmiemy jednak przesądzać, czy w naszym klimacie w przypadku mrozu, parowóz drożny okazałby się również praktycznym w użyciu i czy mógłby, pomimo uzbrojenia kół biegowych wyżej wspomnianymi zębami i ćwiekami, pociągnąć podczas gołoledzi ciężar pod górę, na takim spadku, jaki znajdujemy np. w Alejach Jeruzolimskich między Wisłą i Nowym Światem. Inne próby przedsiębrane z parowozami drożnymi nawet na poziomie, usprawiedliwiają to powątpiewanie. Wprawdzie podczas tych prób, koła nie były uzbrojone wspomnianymi powyżej ćwiekami, nie można jednak jeszcze dzisiaj stanowczo zaręczyć, czy zastosowanie tych ostatnich zdoła w zupełności usunąć wytknięty niedostatek.

J. E. D.

**Koszt wysadzania drzewami ulic.** Wielu czytelników zainteresuje niezawodnie wiadomość, ile kosztuje obsadzanie drzewami bulwarów i wybrzeży Sekwany w Paryżu. Otóż na 1 drzewo przypadają następujące koszty:

Za wykopanie dołu 15 m <sup>3</sup> po 4 fr. . . . .	fr. 60. —
„ wypełnienie tegoż dołu dobrą ziemią ogrodową 15 m <sup>3</sup> po 4 fr. „	60. —
„ palik, długi 5 — 6 m i do którego przywiązuje się drzewo . „	1 50.
Razem	fr. 121 10.

Od tej ceny przedsiębiorcy ustępują zazwyczaj średnio 15%, przez co powyższe pozycje redukują się do . . . . . fr. 103.27.

Do tego dodać należy:

Koszta drenowania . . . . .	fr. 13.65.
„ kraty z żelaza laneo, wazącej 225 kgr., która służy do pokrycia dołu naokoło drzewa, ażeby ziemia nie ubijała się w tym miejscu a wilgoć miała dostęp w należytym stopniu . . . . .	„ 46.69.
„ przewiezienia drzewa i robota ręczna . . . . .	2. —
„ zasadz nia ubijania, przywiązania do palika i t. p. . . . .	3. —
„ otoczenia pnia sztachetami i pomalowania tychże . . . . .	8.70
Cena samego drzewa . . . . .	5 —
Koszta ogólne robocizny i zasadzenia . . . . .	1.6).
Razem . . . . .	fr. 184. —

Z powyższego obliczenia pokazuje się, że zasadzenie niezbyt wielkiego drzewa na bulwarach i wybrzeżach Sekwany kosztuje 184 fr.; koszt to nie mały i wyda się tem większym, skoro zważymy, ile to tysięcy takich drzewek znajduje się na ulicach lub też zasadza się corocznie dla zastąpienia usychających lub umyślnie zniszczonych. Przytoczone powyżej koszty stanowią w każdym razie maximum, albowiem w tych miejscach, gdzie grunt jest o tyle dobrym; że nie potrzeba sprowadzać 15 m<sup>3</sup> ziemi ogrodowej — koszty są znacznie mniejsze. Zresztą koszty zmniejszają się stosownie do trudności wykopania dołów i ceny samego drzewka. W każdym razie obsadzenie bulwarów i wybrzeży paryżkich stanowi ważną rubrykę w rocznym budżecie miasta. (S. J.)

### Drogi żelazne.

**Statystyka dr. żel. angielskich za r. 1875.** Ze sprawozdania ogólnego Kap. Tylera za r. 1875 okazuje się, że zbudowanie 16 658 mil ang. dr. żel. a w tej liczbie 8 898 dwu lub więcej torowych i 7 760 jednotorowych. — kosztowało 630 223 494 f. st., na jedną milę wypada zatem 37 800 f. st. Ilość ogólna parowozów wynosiła 12 439, wagonów — 393 799, — 1 parowóz wypada zatem na 1 $\frac{1}{4}$  mili, a jednej mili odpowiada 23 $\frac{1}{2}$  wagonów. W ogóle przebieżono 2 9 528 186 mil. dochody brutto przyniosły 51 982 753 f. st., a że ruch i utrzymanie drogi kosztowały 32 98 186 f. st., czysty zysk wynosił zatem 26 784 557 f. st. Przewieziono 606 975 234 podróży nie licząc 597 257 osób posiadających bilety sezonowe lub okolne i 200 069 651 tonn towarów, nie licząc przewiezionych w znacznej ilości zwierząt. Przebieżona dywidenda od kapitału zakładowego wynosiła 4,72% od ogólnego zaś 4,54%, włączając w to kapitał 47 058 945 f. st. który nie przyniósł żadnego dochodu. Koszta prowadzenia pociągu wynosiły przeciętnie 36, 88 pensów, dochody 67, 56 p. a czysty zysk 30, 68 p. na przebieżoną milę. Ogólne koszty wyzysku, wynosiły na milę drogi 1 933 f. st., ogólny dochód 3 540 f. st., a czysty dochód 1 607 f. st.

Redaktor odpowiedzialny i wydawca *Stefan Kossuth.*

# KILKA UWAG ZE STANOWISKA CYNEMATYKI O ŻNIWIARCE „WARSZAWIANCE“

z r. 1874,

pomysłu p. F. Grubińskiego

podał

Kazimierz Kucharski

Inżynier-Mechanik.

Żniwiarka pomysłu p. Grubińskiego w pierwotnym swym ustroju nie mogła wytrzymać spółzawodnictwa ze żniwiarkami innych systemów. Wynalazca postanowił atoli skorzystać ze wskazówek, jakich mu dostarczyło doświadczenie i przerobiwszy w odpowiedni sposób swą żniwiarkę poddał ją w r. z. próbom <sup>1)</sup>, rezultat których był zadowalniający. O ile praktyka na większą skalę stwierdzi wyniki powyższych prób — przekona przyszłość. W każdym razie już w pierwotnej budowie tej żniwiarki są szczegóły nowe, zasadniczo różne od spotykanych w innych żniwiarkach. W niniejszym artykule założyliśmy sobie rozważyć te części żniwiarki p. Grubińskiego według typu, jaki znajdował się na Wystawie Rolniczej w Warszawie w r. 1874 i jedną z nich rozebrać analitycznie.

Skład „Warszawianki“ jest w głównych zarysach następujący:

Wewnętrzna powierzchnia obwodu u koła głównego *A*, (fig. 1 i 2 tabl. X), które udziela ruch innym częściom, opatrzoną jest rowkiem kształtu wężownicy, służącym za kierownik dla cewki (rolki), która przy pomocy odpowiedniego mechanizmu wprawia w ruch posuwisty naprzód i wstecz — noże ścinające kłosa. Mechanizm ten jest przedstawiony schematycznie na fig. 1 i 2; cewka *b* jest osadzoną na czopie dźwignika *am*. Oś zaś wahań *aa* tego ostatniego, łączy się za pomocą jednoramiennego drążka *nd*, pręta zawiasowego *dd* i dwuramiennego drążka *de*, mającego punkt obrotu w *f*, — z prętem nożowym *eg*. Jakkolwiek użycie cewki, zmniejsza opór tarcia, przy posuwaniu się takowej po

<sup>1)</sup> Przegl. Tech. 1876 Tom IV, str. 76.

równi pochylej, jaką przedstawia wężownica; to jednakże wpływ rowka na powierzchnię cewki bardzo szybko zużywa ostatnią, w wypadku, gdy obie te części są z jednakowego materiału. Jeżeli zaś na cewkę użyty będzie materiał znacznie trwadszy, to zużywanie się ścianek wężownicy będzie tem większe, co przedstawia jeszcze większą niedogodność. Przy bezpośredniem przeniesieniu ruchu, jakie mamy w żniwiarce p. Grubińskiego, zużycie jednego z dwóch rozważanych organów, wpłynie na nieregularność cięcia w daleko większym stopniu, aniżeli to może mieć miejsce przy użyciu dwóch par kół zębatych, zwłaszcza też o nieparzystej liczbie zębów. Wprawdzie ciągle i obfite smarowanie zmniejszając tarcie, może wpłynąć na podniesienie trwałości tych organów, a ztąd i na regularność cięcia, zawsze jednak ten szczegół konstrukcyjny pozostawia wiele do życzenia i bardzo być może, że nie zdoła się utrzymać, przy dalszem modyfikowaniu żniwiarki.

Drugą typową właściwością tej żniwiarki są krzywe listewki  $l$ , rozmieszczone na powierzchni płaskiej koła  $A$ . Zadanie tych listewek, polega na wprawianiu w ruch obrotowy odgarniaczy czyli grabi. W tym celu, w płaszczyźnie prostopadłej do koła  $A$ , na osi pionowej  $o$ , jest osadzone koło  $B$  (fig. 2), posiadające na swym obwodzie czopy z cewkami. Odgarniacze z mocowane są z kołem  $B$  w sposób zawiasowy. Skutkiem tego, przy obrocie koła  $A$  około osi poziomej  $o$ , — listewki  $l$  przychodzą kolejno w styczność z cewkami  $k$ , a ponieważ końce  $p$  listewek zbliżają się ku środkowi koła  $A$ , popychają przeto cewki, wprawiając koło  $B$  z odgarniaczami w ruch obrotowy około osi  $o_1$ . Że zaś odgarniacze przy punktach umocowania posiadają cewki, któremi chodzą po krzywoliniijnej krawędzi  $tuwy$ , ograniczające część  $D$  (fig. 3) należącą do obudowania żniwiarki, — przeto podczas obrotu około osi  $o_1$  odgarniacze kolejno podnoszą się, wchodzą pomiędzyboże, nachylają i zgarniają takowe.

Krzywizna listewek, nie może być oczywiście dowolną, lecz należy ją ściśle zastosować do warunku przeniesienia ruchu z koła  $A$  na koło  $B$ . Równanie linii krzywej, leżącej na wewnętrznej powierzchni listewki i odpowiadającej pierwszemu punktowi cewki koła  $B$ , a ztąd i zasadę do wykreslenia tej krzywej — znajdziemy w następujący sposób:

Przedstawmy sobie pewien punkt  $P$  (fig. 4). znajdujący się w odległości  $r$  od środka  $o$  i założmy, że ten punkt ma dwie prędkości: jedną  $c$  prostopadłą do promienia  $r$  i drugą  $c_1 = \frac{c}{m}$  równoległą do  $ax$ . Rozłożywszy prędkość  $c$ , na dwie składowe: jedną w kierunku  $c$  a drugą w kierunku  $r\alpha$  i nazwawszy kąt jaki  $r$  tworzy z  $ax$  przez  $\alpha$ , otrzymamy całkowitą prędkość w kierunku prostopadłym do  $r$ :

$$c + c_1 \sin \alpha = c \left( 1 + \frac{1}{m} \sin \alpha \right)$$

a prędkość w kierunku samego  $r$ :

$$c_1 \cos \alpha = \frac{c}{m} \cos \alpha.$$

Ponieważ prędkość w kierunku prostopadłym do promienia wodzącego wyraża się przez:

$$\frac{r \, d\alpha}{dt}$$

a prędkość w kierunku promienia przez:

$$\frac{dr}{dt}$$

otrzymamy zatem:  $\frac{r \, d\alpha}{dt} = c \left( 1 + \frac{1}{m} \sin \alpha \right)$

$$\frac{dr}{dt} = \frac{c}{m} \cos \alpha.$$

Rugując pomiędzy temi równaniami czas  $dt$  otrzymamy:

$$\frac{dr}{r} = \frac{\frac{1}{m} \cos \alpha \, d\alpha}{1 + \frac{1}{m} \sin \alpha} \dots \dots \dots (1)$$

Ztąd  $\log_n (Sr) = \log_n \left( 1 + \frac{1}{m} \sin \alpha \right).$

Przechodząc zaś od logarytmów do liczb:

$$Sr = 1 + \frac{1}{m} \sin \alpha \dots \dots \dots (2)$$

gdzie  $S$  oznacza ilość stałą całkowania.

Zakładając, że dla  $\alpha = 0^c$   
 $r = s$

znajdziemy  $S = \frac{1}{s}$ ; wstawiając zaś tę wartość w równanie (2)

otrzymamy:  $r = s \left( 1 + \frac{1}{m} \sin \alpha \right) \dots \dots \dots (3)$

to jest równanie ogólne dla rzutu na płaszczyznę pionową linii krzywej żądanej.

Albowiem, jeśli byśmy ustawili koniec ołówka w punkcie  $P$  położonym na kole  $A$  obracali to ostatnie około osi  $o$  z prędkością  $c$ , a równocześnie posuwali ołówek po linii równoległej do  $xx$  z prędkością  $c_1$ , — to ostrze ołówka zakreśliłoby na powierzchni koła linią krzywą, której kształt byłby wyrażony przez równanie (3).

W ten sam sposób mogli byśmy wyprowadzić równanie i dla drugiego rzutu, mając jednak promień koła  $B$ , stosunek przeniesienia ruchu, ilość listewek i jeden rzut listewki, — z łatwością możemy wykreślić rzut drugi, pomijamy przeto wyprowadzenie analityczne i przystępujemy do dalszego rozważania równania (3).

Równanie to otrzymaliśmy w przypuszczeniu, że prędkości  $c$  i  $c_1$  są różne i że  $c_1 = \frac{c}{m}$ , gdzie  $m$  oznacza ilość całkowitą lub ułamkową. Nadając dla  $m$  wartości:

jak również:  $m = 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots, 0$   
 $m = 1, 2, 3, 4, \dots, \infty$   
 otrzymamy dwa szeregi równań:

$$r = s (1 + \sin \alpha), s (1 + 2 \sin \alpha), s (1 + 3 \sin \alpha), \dots, \infty. \quad (4)$$

$$r' = s' (1 + \sin \alpha), s' (1 + \frac{1}{2} \sin \alpha), s' (1 + \frac{1}{3} \sin \alpha), \dots, s. \quad (5)$$

Równania (4) wskazują, że czem  $m$  jest mniejsze od 1, — tem bardziej linia krzywa, którą się zajmujemy, zbliża się do linii prostej nieskończenie oddalonej od środka  $o$ . Z równań zaś (5) wynika, że czem  $m$  staje się większem od 1, — tem znacznie ta krzywa zbliża się do okręgu koła zakreślonego z punktu  $o$  promieniem  $s$ . Podstawiając w równaniach (4) i (5) wartości:

$$\alpha = 0^\circ \qquad \alpha = 90^\circ$$

otrzymujemy następujące cztery szeregi:

$$\left\{ \begin{array}{l} r_1 = s, s, s, \dots \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} r_2 = 2s, 3s, 4s, \dots \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} r_1' = s', s', s', \dots \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} r_2' = 2s', \frac{3}{2}s', \frac{4}{3}s', \dots \end{array} \right.$$

Nadmieniliśmy wyżej, że kształt krzywej ograniczającej listewki, zależy od stosunku przeniesienia ruchu. Wiadomo, że w kołach zębatych stosunek ten wyraża się stosunkiem ilości zębów lub wielkości promieni dwóch kół będących ze sobą w zębieńiu. Nazwawszy bowiem przez  $n$  i  $n_1$  ilość obrotów w jednej minucie, przez  $z$  i  $z_1$  ilość zębów i przez  $R$  i  $R_1$  wielkość promieni, — mamy:

$$\frac{n}{n_1} = \frac{R_1}{R} = \frac{z_1}{z}$$

W rozważanym wypadku jeżeli  $n$  oznacza ilość obrotów koła  $A$ , a  $n_1$  ilość obrotów koła  $B$ , to przeniesienie ruchu z pierwszego koła na drugie wyrazi się przez:

$$\frac{n}{n_1} = \frac{q}{p}$$

gdzie  $q$  wyraża ilość cewek, a  $p$  ilość listewek, — albo przez:

$$\frac{2\pi R}{p(r_2 - r_1)} = \frac{n}{n_1} = \frac{q}{p}$$

gdzie  $R$  oznacza promień koła  $B$ , a  $r_2$  i  $r_1$  wyrażają powyżej wyprowadzone wartości.

Jeżeli zatem obwód koła  $B$  jest równy długości  $p(r_2 - r_1)$ , to  $\frac{n}{n_1} = \frac{q}{p} = 1$  czyli liczba obrotów obu kół jest jednakową, a ilość listewek jest równą ilości cewek.

Zakładając w ogólności, że  $\frac{n}{n_1} = U$  otrzymamy:

$$2\pi R = p \cdot U (r_2 - r_1) \dots \dots \dots (6).$$

Że zaś z równania (3) mamy:

$$r_2 - r_1 = \frac{s}{m};$$

przeto wstawiając tę wartość w równanie (6), otrzymamy:

$$2\pi R = p \cdot U \cdot \frac{s}{m} = \frac{p \cdot U r_1}{m} \quad \dots \quad (7)$$

$$m = \frac{U \cdot p \cdot r_1}{2\pi R} \quad \dots \quad (8)$$

$$\text{Zakładając } p r_1 = 2\pi R \quad \dots \quad (9)$$

otrzymamy  $m = U$  lub  $\frac{c}{c_1} = \frac{n}{n_1}$ .

Jeżeli zatem stosunek przeniesienia ruchu i stosunek prędkości mają być sobie równe, to  $p$ ,  $r_1$  i  $R$  nie mogą być obrane dowolnie, lecz winny czynić zadość równaniu (9).

Z równania zaś (7) wypływa, że nadając dla  $m$  wartość równą 1, możemy zawsze określić ilości  $p$ ,  $r_1$  i  $R$  w ten sposób, ażeby otrzymać żądany stosunek przeniesienia ruchu. Prędkość odpowiadających sobie punktów na kołach  $A$  i  $B$  będzie wtedy jednakową, czyli zostanie zachowanym warunek, jakiemu czynią zadość koła zębate.

Pozostaje nam rozważyć, o ile ruch udzielony kołu  $B$  za pomocą listewek, może być regularnym. Uczynimy to na przykładzie: Jeżeli nazwiemy przez  $w_1$  prędkość punktu na kole  $A$ , odpowiadającego promieniowi  $r_1$ , zaś przez  $w_2$  prędkość punktu odpowiadającego promieniowi  $r_2$ , jeżeli założymy następnie, że  $r_1 = 25$  cm,  $p = 5$ ,  $q = 13$ ,  $m = 2,6$ ,  $n = 10$ , to znajdziemy z równania (9):

$$R = \frac{5 \cdot 25}{6,28} = 20 \text{ cm}$$

z równania zaś (3)

$$r_2 = r_1 \left( 1 + \frac{5}{13} \right) = 34,6$$

$$\text{z kądem } w_1 = \frac{\pi \cdot r_1 \cdot n}{30} = \frac{3,14 \cdot 25 \cdot 10}{30} = 26,16 \text{ cm}$$

$$w_2 = \frac{3,14 \cdot 34,6 \cdot 10}{30} = 36,22 \text{ cm}$$

$$\text{A zatem: } c_1 = \frac{w_1}{m} = \frac{26,16}{2,6} = 10,06 \text{ cm}$$

$$\text{i } c_1' = \frac{w_2}{m} = \frac{36,22}{2,6} = 13,93 \text{ cm}$$

Widzimy więc, że koło  $B$  będzie się obracać z prędkością zmienną, a że długość odgarniaczy przymocowanych do tego koła jest dość wielką w stosunku do promienia  $R$ , przeto różnica prędkości  $c_1$  i  $c_1'$  przy końcach odgarniaczy będzie także znaczną. Jeżeli  $L$  oznacza długość odgarniacza a  $R : L = 1/7$ , to prędkości dla  $L$  będą o 7 razy większe, to jest:

$$\text{z kądem } c_L = 70,42; c'_L = 97,51$$

$c'_L - c_L = 27 \text{ cm}$  w jednej sekundzie.

Trudno decydować o ile ta różnica prędkości, może wpływać na działanie odgarniaczy, jeżeliby zaś praktyka wykazała, że ich działanie jest skutkiem tego niedobrem, to użycie pary kół eliptycznych o parametrze  $\frac{r_2}{r_1}$ , mogłoby zrównoważyć nieprawidłowość ruchu odgarniaczy, wypływającą z użycia listewek. Samo się przez się rozumie, że oprócz osi  $o$ , musiano by w tym wypadku dodać drugą oś do niej równoległą, dla osadzenia na niej drugiego koła eliptycznego. Wprowadzenie kół zębatych (zwłaszcza eliptycznych) komplikuje wprawdzie ustrój żniwiarki, lecz regularność ruchu głównych jej organów wiele by na tem zyskała, co tem więcej zdawałoby się być pożądanem ze względu, że w czasie jednego obrotu koła  $A$  opatrzonego pięcioma listewkami, odgarniacze przechodziłyby raptownie pięć razy od minimum do maximum prędkości.

Chcąc za pomocą powyższych wzorów wykreślić będącą w mowie linią krzywą listewki, należy wybrać dla  $U$  wartość, jaka dla ruchu odgarniaczy jest najodpowiedniejszą, następnie zaś ze wzoru:

$$U = \frac{n}{n_1} = \frac{q}{p}$$

obierając dowolnie wartość jednej niewiadomej, określić drugą. Z równania (6)  $2\pi R = pU(r_2 - r_1)$  obierając dla  $R$  wartość jakąkolwiek, znajdziemy  $(r_2 - r_1)$ ; że zaś  $(r_2 - r_1) = \frac{s}{m} = \frac{r_1}{m}$ , obierając więc  $r_1$  wyznajdziemy  $m$ . Wstawiając tę wartość w równanie (3) i nadając dla  $\alpha$  szereg wartości od  $\alpha = 0^\circ$ , przy której  $r = r_1 = s$  do  $\alpha = \frac{360^\circ}{p}$ , otrzymamy szereg punktów linii krzywej, stanowiącej rzut na płaszczyznę pionową jednej z linii listewki. Postępując w ten sposób ze wszystkimi wartościami  $R$ , odpowiadającymi punktom powierzchni cewki będącej w zetknięciu z listewką, otrzymamy szereg wartości dla  $r_2 - r_1$ , a że  $m$  musi być stałym, więc znajdziemy w ten sposób szereg wartości dla  $r_1$ . Widzimy ztąd, że wszystkie te linie krzywe będą podobnemi do siebie. Mając szereg takich linii krzywych, jak również odpowiednie im wartości  $R$  i  $U$ , — możemy z łatwością wyznaczyć ich drugie rzuty czyli najzupełniej określić linią w przestrzeni. Zbiór tych ostatnich linii tworzy powierzchnię wchrowatą, która powinna ograniczać listewkę. Ponieważ zużywanie się rolki i powierzchni listewek jest wtedy najmniejszym, gdy pierwsza dotyka drugiej na całej długości swej tworzącej, nie zaś kilku tylko punktami, przeto w żniwiarce p. Grubińskiego, powinno się koniecznie nadawać listewkom kształt odpowiadający powyższym warunkom teoretycznym.

# O HAMULCACH CIĄGLYCH

podal

**Aleksander Sadkowski**

INŻ. DR. Ż. W. W. I W. B.

Jednym z bardzo ważnych czynników wpływających na bezpieczeństwo podróżujących kolejami żelaznymi są bezwątpienia hamulce t. j. przyrządy służące do zatrzymywania pociągów lub łagodzenia szybkości ich biegu. Od pierwszych chwil zaprowadzenia komunikacji parowych a nawet i konnych, starano się zawsze w miarę rozwijającej się szybkości ruchu, posiadać również silne, lub przynajmniej proporcjonalnej siły przyrządy, mogące powstrzymać w chwilach nagłej potrzeby szybkość biegu pociągów, lub nawet w jak najkrótszym czasie osadzać je na miejscu.

Hamulce będące w powszechnem dzisiaj użyciu na lądzie stałym Europy są dość znane, tak co do ich mechanicznego urządzenia, jak i pracy, którą rozwinąć są w stanie;—ulegając ciągłym ulepszeniom doszły one prawie do tej względnej doskonałości i siły, jaką dać mogą przyrządy ręczne, niepołączone między sobą żadnym bezpośrednim łącznikiem, oprócz swistu pochodzącego z parowozu. Przy średniej szybkości biegu i średnim ruchu pociągów, obecne hamulce mogą wystarczyć potrzebom, lecz na drogach żelaznych, na których szybkość biegu jest znaczną, a odległość idących za sobą pociągów nie przechodzi częstokroć odległości trzech domków drożniczych, hamulce ręczne przestają być pewne, a bezpieczeństwo podróżujących, jakoteż prosta dbałość o całość wagonów w pociągach towarowych, wymagają zastosowania środków bardziej energicznych, a głównie pewniej i szybciej działających.

Uczynić zadość tym wymaganiom są dzisiaj w stanie tylko hamulce ciągle, t. j. przyrządy, które na całej długości lub znacznej części pociągu są w stanie działać jednocześnie z siłą zależną od woli prowadzącego pociąg, czy też obsługi pociągowej.

Hamulce ciągłe wchodzą coraz więcej w użycie; niezmiernie rozpowszechnione w Ameryce i mało co mniej w Anglii przechodzą obecnie na ład stały Europy, spodziewać się zatem należy, że wkrótce też same potrzeby, które wywołały wprowadzenie hamulców ciągłych jeśli już nie w Ameryce, gdzie warunki wyzysku dróg żelaznych są nieco odmienne, to przynajmniej w Anglii,—zostaną i u nas uwzględnione.

Trudno nam wszakże będzie wyrzec ostatnie słowo w tej kwestyi, gdyż teraz dopiero weszła ona w okres pełnego rozwoju. Niedawno np. doszło do naszej wiadomości, że w Belgii na linii z Brukselli do Antwerpii, próbowanym był jakiś nowy system hamulców ciągłych;—przed paru miesiącami podobne próby odbywane były i we Włoszech. Pojedyncze te fakty drugorzędnej względnie doniosłości, z których trudno zebrać autentyczne świadectwa dobroci próbowanego systemu, lub szczegółowy opis mechanicznego urządzenia, będziemy musieli pominąć w interesie pewnej ciągłości, jaką mamy zamiar zachować; w miarę zaś rozwijającej się kwestyi zawsze łatwo będzie uzupełnić całość stosownemi dopełnieniami.

Podstawą niniejszej rozprawy są dwa sprawozdania, jedno odnoszące się do hamulców dróg żelaznych amerykańskich,—drugie do dróg żelaznych angielskich <sup>1)</sup>. Widocznie chęć ujęcia w pewne formy całej kwestyi hamulcowej, idzie tym samym torem co i rozpowszechnienie ich użycia; określenie zatem warunków pracy oraz żądanych przymiotów i wad już rozpoznanych powinno było urzeczywistnić się przedewszystkiem w Ameryce, co też i dokonaniem zostało w r. 1874. W następnym roku w lipcu konkurs hamulcowy odbyty w Anglii wyświetlił bardzo wiele punktów, które pozostały niejasnymi lub nie były rozbiegane w Ameryce. Od innych państw, lub związków towarzystw kolejowych, należy teraz oczekiwać dopełnienia braków konkursu angielskiego.

Postępując również chronologicznie, weźmiemy najprzód pod rozbiór sprawozdanie sporządzone w Ameryce, poczem przejdziemy do sprawozdania angielskiego.

## I.

W r. 1874 Stowarzyszenie Głównych Mechaników dróg żelaznych amerykańskich wydało okólnik do wszystkich zarządów dróg żelaznych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, w którym żądało w przeciągu określonego czasu odpowiedzi na pytania odnoszące się do hamulców ciągłych. Komitet wybrany z Iona towarzystwa, miał w następstwie zestawzić i ugrupować

<sup>1)</sup> Oba te sprawozdania znaleźć można tak w dziennikach amerykańskich i angielskich (Scientific American, The Engineer, Engineering) jak i w tłumaczeniach i wyciągach pomieszczonych w innych pismach technicznych w r. 1874 i 1875.

nadchodzące odpowiedzi i po dołączeniu swych uwag i wniosków przedstawić całość pozwalającą ocenić korzyści i braki wszystkich hamulców, używanych dotychczas na drogach żelaznych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Zapytania przesłane w okólniku towarzystwom dróg żelaznych brzmiały jak następuje:

§ 1. Jaka jest wymagalna siła hamulca do wywołaniażądanego rezultatu i jakie są środki dojścia do żadanego celu w najwłaściwszy sposób?

§ 2. Czy używane są hamulce ciągle w taborze dr. NN; jeśli tak — jaki jest ich rodzaj i jakie nazwisko noszą?

§ 3. Czy używane hamulce okazują się w zwykłych warunkach skutecznymi i właściwymi i czy dokładności ich działania nic nie można zarzucić? Czy wiadome są okoliczności, w których stosownie do powziętego mniemania, użycie przyjętego hamulca było powodem ocalenia życia podróżujących lub zapobiegło silnemu zniszczeniu tak drogi jak i taboru; jeśli tak — pożądany jest dokładny opis tych okoliczności.

§ 4. Czy hamulec stosownie do § 2 przez dyrekcją dr. żel. NN. opisany, od chwili gdy go raz w ruch wprowadzono, nawet po przypadkowem oderwaniu się części pociągu, pozostaje czynnym, działając powstrzymująco na obie części rozdzielonego pociągu?

§ 5. Czy okoliczność wzmiankowana pod § 4 uważaną być może za ważną, jako środek usuwający, przynajmniej w bardzo wielu razach smutne następstwa zniszczenia taboru i drogi, tak często towarzyszące przypadkom rozrywania się pociągu?

§ 6. Czy znanym jest dyrekcji drogi żel. NN. jakikolwiek hamulec działający automatycznie, w przypadku czy to rozdzielenia się pociągu, czy też wyrzucenia jakiej jego części z toru; — jeśli tak, pożądany jest szczegółowy opis.

§ 7. Czy według mniemania dyrekcji dr. żel. NN. hamulec dopiero co wzmiankowanych własności, posiada przymioty i doniosłość skłaniające do ogólnego jego przyjęcia?

§ 8. Czy dyrekcya drogi żel. NN. zaprowadziła lub czy zna zastosowanie hamulców do kół pociągowych lokomotywy? Jeśli tak, pożądane są opis i zdanie co do jego zalet, jak również i opinie za i przeciw użyciu hamulców na kołach pociągowych maszyny.

§ 9. Czy stosownie do doświadczenia przez dyrekcją dr. żel. NN. nabytego, hamulec zastosowany do pociągowych kół maszyny, może stać się szkodliwym w działaniu swem dla rozmaitych składowych organów maszyny?

§ 10. Jeśli szkodliwe działanie hamulca zostanie udowodnionem, jaki stosunek zachodzi pomiędzy tym nadmiarem uszkodzeń i kosztem ztąd wywołanym a korzyściami użycia hamulca?

§ 11. Jeśli użycie hamulców na kołach pociągowych maszyn prowadzących pociąg osobowy, okaże się korzystnem, to czy

w mniemaniu dyrekcji dr. żel. NN. byłoby również do życzenia rozciągnąć to działanie hamulców i do maszyn pociągów towarowych, jak również i do parowozów weksłujących i obsługujących stacyą?

§ 12. Czy stosownie do mniemania dyrekcji dr. żel. NN. droga, której tabor zaopatrzoną jest w ręczne hamulce, może być również bezpieczną i ekonomicznie wyzyskiwaną, jak droga której wagony opatrzone są w dobry system hamulców ciągłych i czy korzyści wynikłe z użycia tych ostatnich, nie przewyższają o wiele tak pierwiastkowych kosztów z ich ogólnego wprowadzenia wynikłych, jak i następnie utrzymania ich w właściwym stanie?

Na powyższy okólnik nadesłano od mechaników głównych i naczelników ruchu rozmaitych dróg żelaznych Ameryki Północnej dwadzieścia odpowiedzi,—z których okazało się: że trzy kompanie używają do swego osobowego i towarowego taboru, tylko ręcznych hamulców, jedna stosuje nadto jeszcze hamulec *Creamer a*,—czternaście używa hamulców powietrznych *Westinghouse a*—a dwie hamulców o względnej próżni *Smith'a* (vacuum brake).

Co do warunków, jakim odpowiadać winien dobry hamulec ciągły, to w opinii osób doświadczonych i dobrze obeznanych z potrzebami i warunkami szybkiego biegu pociągów, znajdujemy różnice małoznaczące.

Warunki te określić można w następujący sposób:

1. Pewność natychmiastowego hamowania wszystkich kół pociągu lub takiej ich liczby, jaka okazać się może praktyczną.

2. W zwykłych warunkach natężenie siły hamulcowej, powinno być zmiennem i zależnem od woli osoby nią kierującej.

3. Koła zahamowane w jakikolwiek sposób, powinny pozostawać w tym stanie bez żadnej zmiany, aż do chwili zupełnego zatrzymania pociągu, lub też do chwili zależnej od uznania osoby kierującej hamulcami a i w tym razie hamulce powinny posiadać możność natychmiastowego, czy to cząstkowego, czyli też zupełnego zwolnienia swego działania.

4. Siła hamulcowa powinna być pod ciągłą kontrolą prowadzącego pociąg. W razie wykolejenia się części pociągu, lub oderwania się kilku wagonów, hamulec powinien automatycznie rozwinąć całą swą siłę, a nadto powinien być również kierowanym z któregokolwiek bądź wagonu wchodzącego w skład pociągu.

Warunki powyższe stanowią główne wymagalne punkta teoretycznie doskonałego hamulca; o ile najlepsze a dzisiaj (1874) w użyciu będące hamulce ciągłe zadość czynią tym warunkom, wyswietlić powinien następujący rozbiór.

Przyjęty system wyzysku dróg żelaznych w Ameryce, charakter kraju i niezmiernie częste powody wymagające nagłego zatrzymania, przy bardzo szybkim biegu pociągów osobowych,

wywołują bezzaprzeczenia konieczność zastosowania do wszystkich pociągów osobowych pewnego rodzaju dobrych hamulców ciągłych, odpowiadających chociażby w ogólności tylko wszystkim powyższym warunkom.

Możnaby utworzyć bardzo długą listę rozmaitego rodzaju hamulców ciągłych, które próbowane były w ciągu ostatnich lat 20, na rozmaitych drogach żelaznych Ameryki Północnej, gdy wszakże wielka ich liczba wkrótce po wprowadzeniu została usunięta, nie widzimy zatem potrzeby zastanawiać się nad nimi. Obecnie dwa tylko typy obiecują zadość uczynić wymaganiom doskonałego teoretycznego hamulca a mianowicie jeden oparty na użyciu ścięśnionego powietrza jako siły ruchu, drugi na zastosowaniu względnej próżni. Do pierwszego typu zaliczyć można hamulec powietrzny *Westinghouse'a*, jako wchodzący w najpowszechniejsze użycie, dalej hamulec *Gardiner'a* i *Ransom'a*, mniej już rozpowszechniony i hamulec powietrzny *Loughridge'a*, bardzo podobny do pierwszego, a zastosowany do taboru osobowego drogi żelaznej Baltimore i Ohio (w r. 1874 było 45 parowozów i 150 pojazdów osobowych zaopatrzonych w ten hamulec).

Hamulec powietrzny *Westinghouse'a* do r. 1874 umieszczony był przy 2232 parowozach i 6900 wagonach osobowych 141 różnych towarzystw kolejowych, nie licząc drugorzędnych linii w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie; — w Europie w tymże czasie 66 parowozów i 448 pojazdów 16 kompanii w Belgii i Anglii posługiwało się tym hamulcem. Nadto wprowadzono go w użycie w Ameryce Południowej.

Hamulec o względnej próżni *Smith'a* oprócz znacznej liczby dróg żelaznych w południowych stanach Ameryki Północnej (które wcale nie pośpieszyły z zadaniami sprawozdania), zastosowanym jest na linii Centralnej w stanie New-Jersey i na linii Hartford-Providence-Fishkill.

O rozpowszechnieniu innych hamulców nie nadesłano żadnych wiadomości.

Skutkiem tego jesteśmy w stanie zestawić ważniejsze tylko różnice i ocenić względną wartość tych hamulców, których silnikiem jest ścięśnione powietrze lub względna próżnia.

W pierwszych t. j. o *ścięśnionem powietrzu* rozróżnić można dwa główne działy:

1. Hamulce, w których siła nagromadzająca i ściskająca powietrze jest zupełnie niezależną od ruchu parowozu i

2. Hamulce, w których pompy powietrzne są wprowadzane w ruch za pomocą mimosrodnika lub innego organu samej maszyny w ten sposób, że działanie pompy jest w najzupełniejszej zależności, od ruchu parowozu; do tej klasy hamulców zaliczyć można hamulec *Loughridge'a*.

Korzyści hamulca o ruchu niezależnym od ruchu parowozu, przy wszelkich innych jednakowych warunkach i okolicznościach

są aż nadto widoczne, chociaż z drugiej strony, względ większej prostoty w mechanizmie przenawia za hamulcem, którego pompy poruszane są wprost przez jeden z odpowiednich organów samego parowozu. Ścisłejsze atoli badanie wykazuje niewielką oszczędność siły w tym ostatnim razie. Pompy zostające w solidarnym ruchu z ruchem osi kół parowozowych, działają ciągle w czasie biegu, bez względu na ilość nagromadzonego już powietrza w zbiornikach, — bez względu na mniejsze lub większe zużycie takowego w czasie jazdy; — kosztem więc prostoty urządzenia zużywamy niepotrzebnie masę siły na niepotrzebne pompowanie przez cały ten czas, kiedy nie ma potrzeby wprawiać w ruch hamulców, urządzenie zaś pomp w sposób pozwalający im regulować się mechanicznie, bez udziału maszynisty, usuwa już tę prostotę, która jest główną zaletą tego systemu, trudno bowiem wymagać od mechanika prowadzącego pociąg, którego uwaga jest i powinna być zwróconą na wiele innych okoliczności, aby mógł mieć ciągłą baczność na manometr zbiorników pomp hamulcowych.

Oprócz tego zarzutu, który może być uważanym za mało-znaczny, są jeszcze i inne, przedstawienie ich zatem jest koniecznym, aby sobie dokładnie zdać sprawę z korzyści i niedogodności systemu hamulców powietrznych, których pompy są w ścisłym związku z ruchem parowozu. Gdy są do przebieżenia znaczne przestrzenie a zatrzymanie są dość rzadkie, to od chwili gdy pociąg raz ruszył i gdy w zbiorniku nagromadzono znaczną ilość powietrza pod ciśnieniem wymagalnem, — nie ulega wątpliwości, że bez wielkiej trudności można utrzymać w zbiorniku jednokowe ciągle ciśnienie, czyniąc nawet zadość wymaganiom przewidzianego w rzadkich odstępach czasu nżywania hamulca. Jednakże te przyjazne okoliczności nie są jedynemi, które przewidywać należy: zdarzyć się mogą przypadki, że pompami poruszanemi wprost w skutek ruchu obrotowego osi kół parowozowych, niepodobna będzie nagromadzić tyle powietrza do zbiorników, aby hamulce działać mogły skutecznie. Pociągi dróg żelaznych wchodzących głęboko w srodek miasta, przecinające wiele ulic, przechodzące przez znaczną liczbę zwrotnic, znajdując się mogą bardzo często w konieczności użycia całej siły swych hamulców, kilka razy na długości jednej nawet wiorsty; skuteczne i szybkie działanie hamulców ma wtedy niezmiernie wielką doniosłość. Częste te zatrzymywania się pociągu przy nieuniknionej a bezprzestannej stracie powietrza przez wszystkie łączniki rur przewodowych, szczególnież też kiedy pociąg jest długim, zmniejsza ciśnienie powietrza w zbiorniku do tego stopnia, że całkowita praca wszystkich kłóców hamulcowych stać się może niewystarczającą, chyba w razie użycia zbiornika i pomp nieproporcyonalnie wielkich.

Następny zarzut, jaki można zrobić takiemu urządzeniu pomp, polega na tem, że w przypadku mającego nastąpić zatrzymania

się pociągu i znacznego zużycia nagromadzonego w zbiorniku powietrza, prędkość biegu parowozu słabnie, a natychmiastowym tego rezultatem jest zmniejszająca się również ilość powietrza zasilającego zbiornik; w chwili gdy pociąg się zatrzymuje, pompy przestają działać, ciśnienie w zbiorniku zmniejsza się skutkiem niedokładności łączników a kłoce hamulcowe same się luzują, gdy tymczasem niezmiernie ważną jest rzeczą, aby w tym razie lub w razach podobnych pociąg mógł być zahamowany z całą możebną siłą.

Przy tem urządzeniu pomp może częstokroć zająć potrzeba wprowadzenia w ruch samego parowozu, aby nagromadzić odpowiednią ilość powietrza, zanim parowóz zaprzężonym zostanie do pociągu, (w ten sam sposób jak to czyniono dawniej przed wprowadzeniem smoczka *Giffard'a*, zasilając kotły parowozów wodą z tendra) lub też napełnienia zbiornika powietrznego parowozu ze stałych, specjalnie ku temu na stacjach wybudowanych wielkich zbiorników powietrznych, co oprócz niewygody w użyciu, pociąga za sobą bardzo znaczne koszty przy zaprowadzeniu i używaniu hamulców.

Niewątpliwem jest również, że bardzo trudnem będzie utrzymać ciśnienie w zbiorniku powietrznym na odpowiedniej żądaniu stopie, w każdym przypadku dłuższego nieco przystanku, czy to umyślnego przy mijaniu się pociągów, czy też przypadkowego. Z tych zatem powodów uważamy, że zastosowanie pomp, w bezpośrednim związku z ruchem parowozu zostających, powinny być usuniętem.

P. *Loughridge* przy zastosowaniu powyższego wadliwego systemu usuwa w części wskazane powyżej niedogodności: 1<sup>o</sup> używając zbiorników znacznych wymiarów, 2<sup>o</sup> podnosząc ciśnienie powietrza w zbiorniku o wiele wyżej nad praktykowane przy użyciu innych systemów hamulców i 3<sup>o</sup> dodając do mechanizmu pomp kłapę regulacyjną, za pośrednictwem której może maszynista ograniczyć dowolnie ciśnienie powietrza wprowadzonego do cylindrów hamulcowych. Kłapa działa automatycznie i raz nastawiona do pewnej wysokości ciśnienia powietrza—utrzymuje je niezmiennie w cylindrach hamulcowych dotąd, dopóki ciśnienie w samym zbiorniku nie stanie się niższem.

Wrazie użycia pomp najzupełniej niezależnych w swem działaniu od szybkości i ruchu parowozu, można zawsze mieć nadmiar powietrza w zbiorniku, w przewidywaniu mogących się przytrafić potrzeb, bez względu na ilość przystanków już dokonanych i częstego zapotrzebowania siły hamulcowej, lub przeszczeń przebieżoną przez pociąg. Inna jeszcze korzyść niezależnego ruchu pomp leży w tem, że szybkość ich działania może być proporcjonalną do wymagalnej ilości ściśnionego powietrza, skoro zaś zadość uczyniono potrzebie i maximum ciśnienia w zbiorniku już otrzymanem zostało, ruch pomp zasilających może być

o tyle zwolnionym, aby równoważył jedynie straty spowodowane przez odpływ powietrza łącznikami. W razie znaczniejszego użycia powietrza w skutek częstego działania hamulca, szybki ruch pomp przywróci w bardzo krótkim czasie do normalnego stanu zredukowane ciśnienie powietrza w zbiorniku; tym sposobem w każdej chwili możemy być pewni działania stanowczego i szybkiego hamulców obsługiwanych przez pompy niezależne od ruchu parowozu.

Rozprowadzenie powietrza rurami, łączenie ich, urządzenie i przymocowanie hamulców, jak również i mechanizm samych pomp, w obu razach niczem prawie, lub bardzo mało różnić się może.

Zastanówmy się teraz nad zaletami i ujemnemi stronami systemu hamulców działających na zasadzie względnej próżni (vacuum brake). Dodac wszakże należy, że raport Komitetu Mechaników Głównych, ubolewa nad brakiem szczegółów tak co do urządzenia tego hamulca, jak i cyfr dokładnych, świadczących o stopniu dokładności siły tego mechanicznego środka, — kompanie bowiem posługujące się tym hamulcem zaniedbały dostarczyć odpowiednich opisów i cyfr pozwalających na porównawczą ocenę. Z powodu jednak ciągłego i rozpowszechniającego się użycia hamulca *Smith'a* można go już dziś umieścić w rzędzie powszechnie prawie znanych, tak co do zasady na jakiej swą siłę opiera, jak i co do mechanicznego urządzenia, chociaż z drugiej strony parę słów określających jego działanie, nie będzie zbytecznych nawet dla czytelników obeznanych z tym hamulcem.

Smoczek wyciągający powietrze, podobnej budowy jak inżektor *Giffard'a* zasilający wodą parowóz i w ogóle wszystkie maszyny parowe, umieszczony jest w dogodnem bardzo dla maszynisty miejscu. Od tego smoczka idzie rura skierowana pod tender i przedłużająca się pod wagonami wzdłuż całego pociągu; rura ta stanowiąca ciąg bez żadnej przerwy, składa się z części przytwierdzonych do spodu wagonów a łączących się z sobą między wagonami, jak i między wagonem i tendrem za pomocą ruchomych łączników w sposób, pozwalający na pewien względny ruch wagonów, bez narażenia ciągłości komunikacji na jakąkolwiek przerwę. U spodu każdego wagonu znajduje się żelazny cylinder z tłokiem i stępem, lub też (przy zmodyfikowanych hamulcach *Smith'a*) cylinder o elastycznej kauczukowej lub skórzaney powierzchni bocznej, opatrzony dwoma sztywnemi metalicznemi dnami. Cylinder ma średnio 20 cali średnicy i 2 stopy wysokości. Cylinder taki jest podobnym do miecha: dna zbliżać się mogą do siebie, a wtedy powierzchnia boczna podtrzymywana sprężyną spiralną ściska się i kurczy. Środek cylindra pozostaje w połączeniu z powyżej wspomnianą rurą główną, za pośrednictwem dodatkowej rurki odpowiednio wygiętej. W razie wyprowadzenia powietrza z cylindra na zewnątrz, dna zbliżają się do

siebie skutkiem wewnętrznej próżni, czyli parcia powietrza na zewnętrzne powierzchnie dwóch den — a cylinder skracając się, działa za pośrednictwem łatwo dającego się obmyślić mechanizmu, na kłoce hamulcowe, przyciskając je do kół.

Smoczek znajdujący się na parowozie, na samym początku rury przewodowej obsługującej wszystkie hamulce, w zasadzie niczem się nie różni od smoczków powszechnie znanych a zasilających parowozy w wodę. Ten sam najzupełniej komplet rur i kłap, łączy smoczek jednocześnie z kotłem parowym i rurą przewodową prowadzącą do cylindrów hamulcowych. Dla wprowadzenia w ruch tego systemu hamulców, wystarcza otworenie komunikacji między zbiornikiem pary i smoczkiem: para wychodząc z odpowiednią siłą na zewnątrz przez obrączkowy otwór inżektora, wyciąga za sobą i powietrze znajdujące się tamże, a w następstwie i powietrze znajdujące się w rurze łączącej inżektor z cylindrami hamulcowymi. Względna próżnia w ten sposób otrzymana komunikuje się i cylindrom i to wszystkim w jej dnakowym stopniu, dna zbliżają się do siebie i skracają cylindry a hamulce zaczynają działać. Smoczek jest nadto zaopatrzonym w odpowiednie kłapy, zapobiegające przypadkowemu powrotnemu wejściu powietrza; kłapy te mogą również regulować przepływ powietrza stosownie do żądania, wprowadzenie bowiem powietrza do rury komunikacyjnej osłabia stopniowo działanie hamulców. Siła hamulców w tym systemie zależy wprost od stopnia mogącej się utrzymać próżni w rurze i cylindrach. Praktyka wykazała, że próżnia warunkowana ciśnieniem 8—9  $\frac{1}{2}$  na jeden cal kwadr. powierzchni tłoka jest wystarczającą w zwykłych okolicznościach. W razie potrzeb większych niż zwykle, można będzie zadosyć uczynić wymaganiom, zwiększając średnicę cylindra i jego długość. Powszechnie uznana prostota w urządzeniu tego hamulca, stawia go z tego względu nad wielu innymi.

Odnosnie do tego hamulca można przytoczyć następujące opinie:

P. T. W. Peeples mechanik główny drogi żelaznej Centralnej w New-Jersey (New-Jersey-Central-Railroad), na której to linii używanym jest hamulec o względnej próżni, donosi w odpowiedzi na okólnik: „Hamulec ten jest bardzo skutecznym i najodpowiedniejszym ze wszystkich mi znanych. Wiem o wielu okolicznościach, w których uniknięto szczęśliwie wypadków w skutek szybkiego działania tego hamulca, lecz brak mi szczegółów na poparcie tego zdania.“ P. E. Garfield mechanik główny drogi żelaznej Hartford-Providence-Fishhill jest zupełnie podobnego zdania.

P. J. K. Taylor mechanik główny dr. żel. Old-Colony w swej odpowiedzi na okólnik powiada: że na jego drodze znajduje się 25 parowozów i 120 pojazdów zaopatrzonych w hamulec o ściśnionem powietrzu *Westinghouse'a* i jeden tylko parowóz z 4<sup>ma</sup> pojazdami, zaopatrzony w hamulec *Smith'a* o względnej próżni. Przytacza także

jeden wypadek, w którym pociąg zaopatrzony w komplet hamulcowy W<sup>a</sup> zatrzymano na 40 stóp przed poprzeczną drogą innej linii żelaznej, w chwili gdy po niej biegł drugi pociąg; zatrzymanie pociągu nastąpiło na długości 500 stóp, przy pierwotnej chyżości 25 mil ang. na godzinę (około 38 wiorst). P. *Taylor* przypuszcza, że byłoby niemożliwym w podobnych warunkach wstrzymać pociąg za pośrednictwem hamulca o względnej próżni. Jakkolwiek p. T. nie dołącza żadnych danych do swego mniemania, to jednakże zdanie człowieka tak praktycznego, nie może być bez podstaw, a po niejakiem zastanowieniu można się dopatrzeć powodów tego sądu.

W hamulcu o względnej próżni, prąd powietrza idzie z wewnątrz na zewnątrz i w miarę jak powietrze rzadnieje w rurach i cylindrach, w określonym przeciągu czasu mniej go przepływa przez otwór inżektora; zwiększenie zatem próżni, t. j. wzrost siły hamulcowej, nie jest wcale proporcjonalnem do czasu działania inżektora. Innemi słowy, każdy dodatkowy nominalny funt próżni określający ciśnienie na cal kwadratowy powierzchni tłoka wymaga więcej czasu, aniżeli było potrzeba do wytworzenia poprzedzającego funta. Wartość hamulca zależy z wielu bardzo względów wprost od łatwości z jaką daje się zastosować;— jeżeli np. przy użyciu pewnego systemu hamulców ciągłych, potrzeba 8 sekund na wywołanie na powierzchni zetknięcia obręczy kół z kłocami hamulcowymi wymagalnego ciśnienia, a przy innym systemie hamulców wystarcza na to 6 sekund, to bezwątpienia drugi system ma już nad pierwszym niezmierną przewagę, czas bowiem w tym razie opiniuje przedewszystkiem. Zauważono w praktyce, że nie więcej jak 60 sekund wystarcza do zupełnego zatrzymania pociągu, ożywionego szybkością 30 mil ang. na godzinę (około 45 wiorst) w razie horyzontalności drogi, a przy pewnych warunkach dogodnych—nawet i mniej. Widocznem jest zatem, o ile ważną musi być ta okoliczność, aby w jak najkrótszym czasie mogło być wywołane maximum ciśnienia na kłocach hamulcowych i jeśli za pośrednictwem ściśnionego powietrza nagromadzonego poprzednio w zbiornikach można prędzej dojść do tego,—to system ten musi być lepszym. Ponieważ „Towarzystwo wyrabiania hamulców o względnej próżni“ nie nadesłało żadnych wykazów ani cyfr, pozwalających ocenić szczegółowo działanie tych hamulców, poprzestać musimy na wiadomościach dostarczonych nam przez wyżej wymienione towarzystwa dróg żelaznych, tak używające hamulca *Smith'a*, jak i niektóre inne. Otóż ogólna opinia streszcza się w tem, że hamulec ten jest zbyt powolnym w swem działaniu, szczególnie w porównaniu z hamulcem *Westinghouse'a* o ściśnionem powietrzu.

W hamulcu o względnej próżni potrzeba wytwarzać siłę w chwili, gdy zachodzi już potrzeba użycia hamulca; w hamulcu zaś o ściśnionem powietrzu, siła jest już poprzednio nagromadzoną i gotową zawsze do natychmiastowego użycia.

Próżnia jaką praktycznie otrzymać można, określić się daje ciśnieniem 7—8 *u.* na jeden cal kwadratowy; ażeby więc otrzymać żądane ciśnienie na obręczach kół, cylindry muszą być znacznej wielkości, objętość zatem wyprowadzonego na zewnątrz powietrza jest stosunkowo bardzo znaczną.

Powietrze poprzednio ściśnione do 60 *u.* a zużyte w cylindrach hamulcowych w wysokości 45 *u.* ciśnienia na 1 cal kwadr. daje na objętość ilość o wiele mniejszą od poprzedniej.

Ażeby wytworzyć próżnię około  $7\frac{1}{2}$  *u.* na 1 cal kwadr. w cylindrach i rurach przewodowych, wypada wyprowadzić połowę ogólnej objętości powietrza wypełniającego tak cylindry jak rury, a objętość powietrza wyprowadzonego jest w cyfrach okrągłych trzy razy taką, jak objętość powietrza zgęszczonego do 45 *u.* na 1 cal kwadr. (3 atmosfery) a zatem jedna stopa sześcienna powietrza zgęszczonego do 45 *u.* przechodząc przez rurę przewodową sprawi ten sam skutek, co trzy stopy sześcienne powietrza wyprowadzonego z rur i cylindrów w hamulcu o względnej próżni. Ponieważ szybkość działania, jak to wspomnieliśmy, jest jednym z niezbędnych warunków skuteczności hamulców, przeto niezmiernie ważnem byłoby wiedzieć, w którym ze wzmiankowanych hamulców siła szybciej przesłaną zostanie na sam koniec pociągu, a mianowicie, czy skutek ten nastąpi szybciej za pośrednictwem jednej stopy sześciennej powietrza wprowadzonego rurami przy ciśnieniu 45 *u.*, czy też przez wypływ na zewnątrz trzech stóp sześciennych powietrza przy jednakowej długości pociągu t. j. rur przewodowych.

Spostrzeżenia dotychczasowe nie doprowadziły do stanowczych cyfr co do względnej szybkości działania tych dwóch systemów hamulców, niezmiernie bowiem trudno jest postawić dwa te systemy w jednakowych warunkach działania, lub też odmienne warunki spólną miarą, —zawsze jednak system o zgęszczonem powietrzu zdaje się mieć przewagę.

W hamulcach o zgęszczonem powietrzu, siła jest niejako dodatnią, mogącą natychmiastowo działać: nadto może być zmienianą w natężeniu stosownie do ciśnienia powietrza w zbiorniku; system ten, znany powszechnie jako hamulec powietrzny *Westinghouse'a*, jest już w bardzo powszechnem użyciu i w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, zastosowano go na połowie przeszło ogólnej liczby dróg żelaznych, tamże wyzyskiwanych.

Hamulec *Westinghouse'a* nie może być jednak bynajmniej uważany za ostatecznie wydoskonalony przyrząd; ma on swe wady dość liczne, chociaż mogące być usuniętymi. Niedogodności jego odnoszą się głównie do samego mechanizmu pomp i komunikacyi tychże za pośrednictwem zbiorników z rurami przewodowymi, jako też i do tej okoliczności, że hamulce siłą ściśnionego powietrza dopasowane do obręczy kół, nie tak szybko, jak tego okazuje się potrzeba, mogą być zluźwane; powietrze po otworzeniu kranów uchodzi bardzo wolno na zewnątrz i strata

czasu na automatyczne odhamowanie jest znaczną. Niedogodność tę możnaby atoli usunąć, zastosowawszy do hamulców czy to silne sprężyny, pozwalające hamulcom powrócić w krótkim czasie do normalnego położenia — czy też przyspieszyć za pośrednictwem smoczka wyprowadzenie ściśnionego powietrza z rur i cylindra na zewnątrz.

Ważną natomiast zaletą ulepszonego hamulca *Westinghouse'a*, jest urządzenie w miejscach łączenia się rur wagonów — klap samodziziałających, zamykających szczerlnie rury w przypadku np. rozerwania się pociągu, tak że nawet w razie oddzielenia się kilku wagonów z końca pociągu, urządzenie to pozwala na najdokładniejsze działanie hamulca przy wszystkich wagonach pozostałych przy parowozie, jak również wtedy, jeśli już po załamowaniu pociągu, część jego czy to skutkiem wyjścia z szyn, czy innej okoliczności oderwie się od przednich wagonów. W takim razie klapy zamykając natychmiast w miejscu przerwanem łączność z powietrzem zewnętrznem, nie pozwalają na najmniejsze złozowanie się hamulców tak w części pociągu oderwanej, jak i w wagonach pozostałych przy parowozie. Okoliczność ta jest niezmiernie ważną i nie brak dowodów na to, o ile przyczyniła się ona do zmniejszenia strat w bardzo wielu wypadkach; wyższość tę posiada hamulec *Westinghouse'a* nad używanymi dawniej hamulcami *Loughridge'a*, *Gardiner'a*, *Ransom'a* i *Smith'a*, które w razie rozerwania się pociągu są zupełnie bezsilne, dopóki w jakikolwiek sposób nie zamknie się szkodliwie utworzonej komunikacji z zewnętrznem powietrzem.

Po hamulcu powietrznym *Westinghouse'a* drugie miejsce zajmuje bezwątpienia, tak co do swej wartości, jak i co do obszernego zastosowania, hamulec o względnej próżni *Smith'a*, chociaż do wyżej wymienionych niedogodności i tę jeszcze dolać należy, że brak mu stałej pozytywnej siły, opiera bowiem swe działanie na stopniu prężności pary w kotle, która jest zmienną, a zatem nieregularność tę komunikować może i działaniu hamulców. Wreszcie smoczek hamulcowy, tak jak i smoczek zasilający parowóz wodą, może zamarzać podczas silnych mrozów i uniemożliwić zupełnie skuteczne działanie hamulców.

Na mocy zatem zebranych faktów i zakomunikowanych uwag, Komitet Mechaników Głównych zestawivszy wszystkie okoliczności i oceniając je o ile możności w jednakowych dla wszystkich hamulców warunkach, przyszedł do przekonania, że hamulce *Westinghouse'a* o powietrzu ściśnionem wprowadzane w ruch oddzielną pompą, zgromadzającą pod silnem ciśnieniem znaczną ilość powietrza mogącego być w każdej chwili użytym, okazują się najwięcej odpowiednimi swemu przeznaczeniu i że w rzędzie hamulców ciągłych pierwsze miejsce im się należy.

Zauważyć należy, że zdanie Komitetu Mechaników Głównych odnosi się do zwyczajnych hamulców ciągłych *Westinghouse'a*

o ścięśnionem powietrzu, w chwili bowiem rozsyłania okólnika i następnego zestawiania nadsyłanych opinij, ulepszone hamulec automatyczny *Westinghouse'a* i hamulec o względnej próżni tegoż mechanika, mało były znanymi w praktyce; korzyści zatem lub ujemne strony tych przyrządów nie mogły być jasno postawione względnie do tych hamulców, które po kilkoletniem użyciu stanęły na wybitniejszym nieco i dającym się już lepiej określić stanowisku.

Hamulec o względnej próżni, najnowszy z trzech *Westinghouse'a*, mało się różni od opartego na teź samej zasadzie hamulca *Smith'a*; przyrząd ten będziemy mieli sposobność opisać w drugiej części tej pracy, obecnie zaś postaramy się zaznajomić czytelników z hamulcem automatycznym *Westinghouse'a*, wykazując wszakże te tylko jego odrębności, które go wyróżniają od lepiej znanych dawniejszych hamulców.

Pompy powietrzne i zbiornik główny, znajdują się na parowozie i niczem się nie różnią od znajdujących się przy zwykłym hamulcu *Westinghouse'a*. Rury i łączniki między wagonami, jakoteż cylindry hamulcowe są również w obu systemach zupełnie jednakowe, lecz pod każdym wagonem znajduje się jeszcze dodatkowy zbiornik, połączony wygiętą rurką z główną ciągłą rurą przewodową, idącą od pomp powietrznych z parowozu aż na koniec pociągu. Od tych małych cząstkowych zbiorników prowadzą osobne przewody do cylindrów hamulcowych, które to cylindry, w chwili działania hamulców otrzymywać mogą powietrze ścięśnione jedynie za pośrednictwem małych zbiorników, a nie jak w pierwotnym hamulcu *Westinghouse'a* wprost ze zbiornika głównego. W rurce łączącej zbiornik cząstkowy wagonowy z cylindrem hamulcowym, znajduje się kłapa samodziąająca z przegrodą elastyczną w ten sposób urządzona, że gdy powietrze ścięśnione wypełnia rurę przewodową główną, napełnia również przez tę kłapę i zbiornik wagonowy do tej samej wysokości ciśnienia, jaka jest dostrzeżoną w zbiorniku głównym; cylindry zaś hamulcowe nie mogą dostać powietrza przez cały ten przeciąg czasu, w którym powietrze w rurach przewodowych ścięśnione jest silniej, lub zupełnie w tym samym stopniu, co i w zbiorniku cząstkowym wagonowym. Od chwili jednak, gdy powietrze w rurach przewodowych znajdzie możność ujścia na zewnątrz, t. j. gdy stopień prężności będzie mógł zmniejszać się, kłapa automatyczna będąca na komunikacji rur głównych ze zbiornikami cząstkowymi wagonów, zamyka tę komunikacją i otwiera wolne przejście dla powietrza z tychże zbiorników do cylindrów hamulcowych. Chcąc zatem wprowadzić w ruch hamulec, dosyć będzie utrzymać w zbiornikach cząstkowych wagonowych powietrze ścięśnione, a usunąć je z rur głównych przewodowych. Mechanizm, prosty pomysłem, czyni zadość temu wymaganiu, dość bowiem zakręcić kurek znajdujący się na przewodach łączących zbiorniki główne z rurą przewodową, gdyż kurek ten tak jest urządzonym, że jedno-

częściej zamykając jedną komunikacją otwiera drugą, t. j. niedopuszczając nadal powietrza ściśnionego ze zbiorników głównych do rur, pozwala natomiast powietrzu ściśnionemu w rurach uść swobodnie na zewnątrz, a jednocześnie jak to już wspomnieliśmy, skoro tylko najmniejsze zmniejszenie ciśnienia powietrza czuć się daje w rurach przewodowych, klapy automatyczne zamykają komunikacją pomiędzy zbiornikami wagonowymi i rurą główną, a otwierają połączenie między tym zbiornikiem a cylindrem hamulcowym, w którym tłok pchany całą siłą nagromadzonego poprzednio powietrza, przy stosownem urządzeniu łączników, przyciska kłocce hamulcowe do obręczy kół. Łatwo teraz pojąć, że im szybszy i zupełniejszy będzie wypływ powietrza ściśnionego z rur głównych przewodowych, t. j. im większa jest różnica ciśnienia z dwóch stron klapy automatycznej w zbiornikach wagonowych, tem silniejsze będzie działanie hamulców i na odwrót, aby zwolnić lub regulować do woli działanie kłoców hamulcowych, dosyć będzie przywrócić na nowo komunikacją zbiornika głównego z rurą, lub wypuścić tyle tylko powietrza ściśnionego z rury przewodowej na zewnątrz, ile potrzeba.

Przy każdym wagonie znajduje się nadto w rurze głównej komunikacji jeszcze jedna klapa, która skoro siła zewnętrzna zostanie podniesioną, nie zamknie się już dopóty, dopóki powietrze nie ujdzie zupełnie z rur na zewnątrz. Do klapy tej przymocowany jest żelazny pręt zgięty ku dołowi, parę zaledwie cali niedostający do gruntu i szyn; — w razie zatem zejścia wagonu z szyn, lub większej nieco przeszkody znajdującej się na drodze, pręt zawadzając o tę przeszkodę podnosi się i otwiera klapę, powietrze uchodzi z rur, a skutkiem zmniejszenia w nich ciśnienia, klapy automatyczne zamykają się i hamulce natychmiast zaczynają działać pomimo, że zbiornik główny zostaje w ciągłej komunikacji z rurą przewodową. W razie rozerwania się ciągu obie jego części również natychmiast zahamowane zostaną.

Takim jest ulepszony hamulec automatyczny *Westinghouse'a*. Zachodzi teraz pytanie, czy okaże się on lepszym w użyciu, niż pierwotny hamulec pomysłu tegoż mechanika, czy też skomplikowany mechanizm i koszt tak pierwszego zaopatrzenia nim wagonów jak i starannego utrzymania w następstwie, będą w równowadze z korzyściami projektowanemi i spodziewanemi.

Prostota w urządzeniu jest jednym z niezbędnych warunków mechanicznego urządzenia hamulca. Dawny hamulec *Westinghouse'a* jest stosunkowo dość prostej budowy. Ciekawem więc byłoby zestawieć te dwa hamulce i przekonać się, czem rzeczywicie i jakimi korzyściami okupuje tę niezaprzeczoną niższość, jaką mu nadaje zbyt skomplikowana budowa. Urządzenie pomp i zbiorników na parowozie jest zupełnie jednakowe w obu razach; różnicę spotykamy dopiero w mechanizmie pod każdym wagonem, tudzież w sposobie zastosowania siły.

W hamulcu dawniejszej konstrukcyi, powietrze ściśnione wprowadzanem jest do rury przewodowej, dopiero w chwili potrzeby zwolnienia biegu pociągów, gdy tymczasem w hamulcu ulepszonym tak rury, jak i zbiorniki cząstkowe przy każdym wagonie, napełnione są w tymże samym stopniu powietrzem ściśnionem, co i zbiornik główny. Natężenie działania hamulca zwykłego zależy od stopnia, w jakim powietrze wprowadzane do rur i napełniające cylinder hamulcowy jest ściśnięte,—siła zaś ulepszanego hamulca otrzymuje się usunięciem o ile można zupełnem i szybkim powietrza i jest proporcjonalną do różnicy ciśnień, jaka z obu stron kłapy automatycznej osiągnąć się daje. Siłę hamulców dawniejszej konstrukcyi można zwiększyć chwilowo, nawet już podczas hamowania pociągu, czerpiąc bezprześcannie nowe ilości zgęszczonego powietrza za pośrednictwem pomp o przyspieszonym ruchu, siła zaś hamulców ulepszonych jest ograniczona prężnością powietrza już nagromadzonego w cząstkowych zbiornikach wagonowych. Hamulce te wtedy dopiero działać mogą z całą siłą, gdy powietrze ściśnione zupełnie z rur ujdzie, a zwiększyć ich siłę możnaby wtedy tylko, gdybyśmy połączyli zbiorniki wagonowe drugą jeszcze rurą ze zbiornikiem głównym, lub gdybyśmy wyciągali powietrze z rury głównej przewodowej sposobem przyspieszonym za pomocą np. smoczków, zmniejszając w niej ciśnienie powietrza poniżej atmosferycznego, lecz te dodatkowe urządzenia jeszcze więcej skomplikowałyby system.

W systemie ulepszonych hamulców lękać się nadto należy znaczniejszej straty powietrza przez szpary i łączniki, których większa ilość jest przedewszystkiem tego powodem. Przytoczyć też należy inny zarzut i to dość ważny, a polegający na tem, że hamulce ulepszone mogą przypadkowo działać same bez potrzeby, pęknięcie bowiem łącznika, a więc szybsza chwilowo, niż przewidywana strata powietrza przez szpary rury przewodowej, zrywając równowagę ciśnień wewnętrznych z obu stron kłapy automatycznej, natychmiast jest w stanie spowodować zahamowanie całego pociągu, a zluźnianie kłoców hamulcowych jest dość ambarasownem w tym razie, potrzeba bowiem wyszukać miejsce wadliwe i zastąpić zepsuty łącznik innym, lub zapakować szpary, lub wreszcie wypuścić nagromadzone powietrze ściśnione ze wszystkich zbiorników wagonowych.

Do rzędu korzyści hamulca ulepszanego zaliczyć należy wzmiankowaną możność zahamowania natychmiastowego wszystkich wagonów tak w razie rozerwania się pociągu, jak i w razie wyjścia z szyn chociażby jednego tylko wagonu, a szczególnie tę zaletę, która sama przez się jest już bardzo ważną, t. j. niezmiernie szybkie działanie hamulca. Doświadczenia dowiodły, że względnie do długości pociągu, wystarczającą jest jedna lub dwie sekundy czasu na to, ażeby hamulce wywierać zaczęły na obręcze kół parcie całym maximum siły. Ta szybkość działania

daje hamulcom ulepszonym *Westinghouse'a* niezmierną wartość i w niektórych razach stawiać je może na pierwszym miejscu.

Zestawiwszy dwa te hamulce *Westinghouse'a* ze sobą, dojsz można do przekonania, że w wielu razach przy pociągach osobowych średnią szybkość biegu mających i pociągach towarowych, dawny hamulec może być właściwym w użyciu, ze względu na jego prostotę, lecz w pociągach kuryerskich wyżej wyluszczone korzyści hamulca ulepszanego, automatycznie działającego, przewyższają niedogodności i hamulec ten powinien w tym razie znaleźć zastosowanie.

Kwestya, o ile korzystnem jest zastosowanie hamulców, do kół pociągowych parowozów, mało dotąd została wyjaśnioną; doświadczenia nie wiele jeszcze powiedzieć mogą, a teoria nie jest jeszcze dość jasną, chociaż zdaje się ona przemawiać za tem, że hamulce przy kołach pociągowych parowozów osobowych szkodliwie działać nie powinny. Spodziewać się zatem należy, że liczniejsze doświadczenia poprą wkrótce to mniemanie, gdyż przypuszczenie, że siła powstrzymująca przystosowana do obręczy kół pociągowych, może szkodliwiej oddziaływać na mechanizm parowozu, niż równoważąca ją siła popychająca, przesłana za pośrednictwem dźwignika korbowego od cylindrów,—nie zdaje się być racjonalnem. Niewątpliwie zatem hamulce dobrze dopasowane do kół pociągowych parowozu, ułatwią niezmiernie zatrzymywanie pociągów, a nie będą nigdy w stanie być tak szkodliwymi w użyciu dla całego mechanizmu parowozu, jak niezbędna czasem potrzeba odwracania pary. Pociąg cały zaopatrzony na wszystkich kołach (z wyjątkiem może tylko przedniej pary kół parowozu) w odpowiednie hamulce, znajdować się może w lepszych bezwątpienia warunkach, niż dotąd — ze względu, że siła powstrzymująca bieg pociągu, rozprowadzoną jest po całym pociągu jednostajnie i proporcjonalnie do siły rozpędowej nabytej; jeśli pociąg z całym kompletem hamulców jest w stanie zatrzymać się w danym czasie i na pewnej długości, to dla zatrzymania w tym samym czasie i na teje długości pociągu bez hamulców na kołach rozpędowych parowozu, należałoby użyć o wiele energiczniejszych hamulców, narażając się na znaczniejsze zniszczenie tak mechanizmu, jak i samej drogi.

Użycie hamulców do kół pociągowych parowozów towarowych, znalazło dotąd jeszcze mniej zastosowania, bo i potrzeby są mniejsze; w zwykłych warunkach ręczny hamulec okazać się może wystarczającym. Podobnie przy parowozach użytych do wekslowania, mało gdzie zastosowano hamulce do kół pociągowych. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej najczęściej się to widzieć daje i to z zupełnem powodzeniem. Potrzeby na stacjach tak są rozmaite i w tak niejednakowych warunkach się przedstawiają, że nie można wytworzyć sobie w tym razie stanowczego zdania.

Powszechnem jednak jest mniemanie, że użycie pary z kółła wprost do cylindrów hamulcowych, przystosowanych do kół pociągowych parowozu, nie może być korzystnem ze względu na niejednostajność działania i szybkie skraplanie się pary (jesli nie chcemy zbyt komplikować mechanizmu). Najwłaściwszem byłoby użycie powietrza zgęszczonego, co wreszcie jest najzupełniej naturalnem, jeśli parowóz jest już zaopatrzonym w pompy i zbiornik, stanowiący całość z kompletem hamulcowym całego pociągu. Wtedy zwykle odgałęzienie od rury przewodowej do cylindrów hamulcowych parowozu jest wystarczającym i cały system pracuje jednocześnie i jednakowo.

Odpowiedź na § 12 okazała się najzupełniej zgodną i jednakową: powszechnem jest przekonanie, o ile się to odnosi do pociągów osobowych, że żaden hamulec ręczny nie może dać tej rękojmi i nie może być tak ekonomicznie użytym, jak hamulce ciągłe, które w skutek usunięcia lub chociażby tylko zmniejszenia wypadków są w stanie powrócić w zupełności w bardzo krótkim czasie pierwsze koszta na ich zaprowadzenie wyłożone. Co do tego punktu nie ma różnicy w zdaniach, spodziewać się zatem należy, że niedaleką jest ta chwila, w której wszystkie pociągi osobowe przy jakiegokolwiek szybkości biegu opatrzone zostaną w dobre hamulce ciągłe, zostające pod opieką maszynisty, lub też powierzone specjalnemu nadzorowi jednego ze służby pociągowej.

Następca się tu jeszcze jedna uwaga, a mianowicie: do jakiego stopnia użycie hamulców ciągłych zwiększyć może niszczenie się szyn, w porównaniu do zniszczenia wywołanego przez użycie hamulców ręcznych. Ze względu na niejednostajność warunków działania obu tych hamulców trudno dać ścisłą odpowiedź. Przy hamulcach ręcznych szybkie wstrzymywania pociągu są niemożliwe, a przytem w tym razie zaledwie część pewna ogólnej liczby kół wytwarza opory, zwykle bardzo silne, powstrzymujące bieg pociągu. Hamulce ciągłe, przystosowane do wszystkich kół pociągu lub bardzo wielkiej ich liczby, wytwarzają przy każdym kole względnie bardzo małą powstrzymującą siłę, summa jednak tych cząstkowych prac jest o wiele znaczniejszą, co dowodzi, że skutek jest szybszym i więcej stanowczym jak w pierwszym razie i to bez wywołania żadnych szkodliwych następstw dla kół i szyn, skutkiem cząstkowego ślizgania się pierwszych po drugich. Zniszczenie zatem kół i szyn jest bezwątpienia mniej widocznem i mniej szkodliwem, gdyż jest jednostajnem, chociaż summa cząstkowych zniszczeń może być większą przy zastosowaniu ciągłych hamulców, aniżeli przy hamulcach ręcznych.

Ogólne przekonanie Komitetu Mechaników Głównych dróg żelaznych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej da się

zatem streścić w tych kilku słowach: „Kwestya hamulców ciągłych jest niezmiernie ważną dla towarzystw dróg żelaznych, a hamulec doskonały, jeśli tylko jest możebnym, przysłużyć się może niezmiernie do zwiększenia bezpieczeństwa, szybkości jazdy, a nawet oszczędności. Hamulce jednak ciągle są jeszcze zbyt nowe i parę lat użycia nie może jeszcze wystarczyć do stanowczego orzeczenia względnej ich wartości.“

Jaki był rezultat konkursu hamulcowego w Anglii, zobaczymy poniżej.

(c. d. n.)

---

# WYKREŚLNY SPOŚÓB OBLICZANIA GRUBOŚCI MURU PODPOROWEGO

MAJĄCEGO WYTRZYMYWAĆ DANE CIŚNIENIE ZIEMI.

podał

**Józef Rychter.**

Prof. Akad. Tech. we Lwowie.

Na oznaczenie ciśnienia ziemi mamy sposoby wykresne ogólne i tem prostsze od obrachowań analitycznych, im przypadek jest trudniejszy. Natomiast grubość muru podporowego przy danem ciśnieniu ziemi, oznaczali dotychczas prawie wszyscy na drodze analitycznej.

Wzory podane nam na ten cel przez różnych autorów, zmieniają się zawsze wraz z kształtem muru, a w wielu razach zastosowanie metody analitycznej zajmie więcej czasu, niż oznaczenie grubości muru przez próby. Ponieważ zaś ciśnienie ziemi najłatwiej oznaczyć za pomocą wykreslenia, więc w każdym razie łatwiej jest rysować dalej dla otrzymania grubości muru, niż przechodzić w tym celu do rachunku.

Dotychczas, o ile nam wiadomo, tylko Culmann i Holzhey używali w tym celu wykreslenia: jeden sposób podany przez Culmann'a polega na próbach i nie stanowi bezpośredniego rozwiązania tego zadania a jakkolwiek jest on w gruncie rzeczy bardzo prostym, ma jednak, — tak jak cała teoria ciśnienia ziemi umieszczona w Statyce Wykreslnej tegoż autora (1866), — powierchowność zawilą i nieprzystępną; zapewne dla tego sposób ten jest dotychczas mało znanym publiczności technicznej. Nadto Culmann i Holzhey <sup>1)</sup> podają wykresne sposoby oznaczenia grubości muru, oparte na wywodach analitycznych; — chcąc przeto używać tych wykresleń, trzeba pamiętać całe wywody

<sup>1)</sup> Beiträge zur Theorie des Erddruckes — Wiedeń u Gerolda (1871).

Niechaj nam zatem wolno będzie przedstawić tu bardzo prostą metodę wykreślną, dającą się zastosować do większej części przypadków bez zmiany.

Jeżeli grubość muru  $ABC'D'$  (fig. 5 tabl. X) będziemy powiększać, przesuując  $C'D'$  równolegle do pierwotnego położenia  $CD$ , to moment oporu, jaki ten mur stawia wywrotowi około krawędzi  $D'$ , będzie się ciągle powiększał, a jednocześnie moment ciśnienia ziemi względem tejże krawędzi, będzie się ciągle zmniejszał. Jeżeli więc prawa zmiany obu tych momentów przedstawimy w odpowiedni sposób na rysunku na jednym systemie współrzędnych, to otrzymane ztąd krzywe przetną się w punkcie, który będzie nam określał grubość muru, odpowiadającą równowadze ciężaru muru i ciśnienia ziemi. Ten sposób rozwiązania był już nieraz używany w innych celach naukowych.

Wspomniane powyżej prawa są bardzo proste:

Jeżeli poprowadzimy  $BA'$  równolegle do  $CD'$ , to ciężar  $G_2$  części  $ABC'D'$ , możemy uważać jako stałe i ciągle obciążenie poziomej  $KK'$ ; a więc odpowiednia krzywa momentów będzie parabolą. Te momenty trzeba będzie powiększyć o pewną ilość stałą, ponieważ mają one być odniesione do punktów  $D'$  a nie  $K'$ . Momenty części  $ABA'$  i momenty ciśnienia ziemi zmieniają się w stałym stosunku do długości  $A'D'$  a więc przedstawić je można za pomocą linii prostych.

#### A. Rozwiązanie za pomocą wieloboku sznurowego.

Grubość muru  $AB'$  obieramy tymczasowo tak, aby prawdopodobnie była za wielką. Oznaczamy środki ciężkości oraz ciężary  $G_1$  i  $G_2$  obu części muru, podwajamy ciśnienie ziemi  $E$ , aby otrzymać w rezultacie podwojną pewność i łączymy 3 siły  $2E$ ,  $G_1$  i  $G_2$  wielobokiem sznurowym. Za początek wieloboku sił przyjmujemy punkt  $O$ , w którym spotykają się kierunki sił  $E$  i  $G_1$ , a kierunek siły  $E$  za pierwszy bok wieloboku sznurowego. Drugi i trzeci bok są stycznymi do paraboli, która przedstawia wielobok sznurowy jednostajnego obciążenia linii  $KK'$ , a punkty styczności leżą na pionowych  $K$  i  $K'$ .

Odcinki pionowe zawarte pomiędzy kierunkiem  $E$  a parabolą, są proporcjonalne do momentów całego muru przy rozmaitych położeniach ściany  $C'D'$ , względem punktów na tychże pionowych położonych. Tak np. odcinek  $y_1$  na pionowej punktu  $K'$ , jest proporcjonalny do momentu  $ABC'D'$  względem punktu  $K'$ . Momenty zaś, które potrzebujemy przedstawić tu na rysunku, mają być odniesione do pionowych położonych  $o d$  na prawo względem pionowych odpowiednich punktów  $K'$ ; wielkość takiego momentu dla muru  $ABC'D'$  daje nam długość  $y_2$  odcinka pionowego, mierzona  $o d$  na prawo od  $K'$  pomiędzy kierunkiem  $E$  a przedłużoną tą stycznią do paraboli, której punkt styczności leży na pionowej  $K'$ .

Jeżeli cały moment muru  $ABC'D'$  względem  $D'$ , wyrazimy według oznaczeń wskazanych na figurze przez

$$y_2 = G_1 (a_1 + d) + G_2 (a_2 + d)$$

i podobnie

$$y_1 = G_1 a_1 + G_2 a_2$$

natenczas

$$y_2 - y_1 = G_1 d + G_2 d.$$

$G_1 d$  jest ilością stałą, a  $G_2 d$  jest proporcjonalne do  $G_2$ : a więc i różnica  $y_2 - y_1$  jest proporcjonalna do  $G_2$  a prawo jej zmiany przedstawi nam linią prostą. Dwa punkty tej prostej otrzymamy, odcinając dla dwóch różnych położen punktu  $K'$ , długość  $y_2$  na pionowej  $K'$  (czyli na pionowej  $y_1$ ). Na figurze 1-ej uczyniliśmy to na pionowej  $K'$  i na pionowej  $O$ . Dla tej ostatniej  $y_1 = 0$  i  $G_2 = 0$ , a  $y_2 - y_1 = G_1 d = OF$ . — W ten sposób otrzymamy prostą  $FN'$ , której odległości pionowe od kierunku  $E$  są  $y_2 - y_1$ , a odległości pionowe mierzone od niej do paraboli są  $y_2$ . Od tej prostej odcinać będziemy momenty ciśnienia ziemi na dół, aby je odjąć od momentów  $y_2$ .

Moment  $2E$  względem punktu  $O_1$  położonego o  $d$  na prawo od  $O$ , jest równy podwójnej powierzchni trójkąta  $O_1OL$ . Aby ten moment przedstawić w tej skali, w jakiej powyższy wielobok sznurowy daje nam momenty ciężarów muru, dosyć jest przekształcić ten trójkąt na wysokość  $II$  (patrz na fig. 5), prowadząc  $O_1M$  równoległe do  $OL$ . Natenczas  $\triangle O_1OL = \triangle MOL$  (trójkąty te nie są wykreślone), a ponieważ wysokością trójkąta  $MOL$  jest  $II$ , więc  $OM$  przedstawia nam uważany moment w żądanej skali. Odcinamy więc  $FM_1 = OM$ , a punkt  $M_1$  leży na szukanej prostej przedstawiającej zmianę momentów ciśnienia ziemi. W ten sam sposób można znaleźć drugi punkt tejże prostej, ale jeżeli punkt  $N$  leży na rysunku, to dosyć jest odrzucić go do  $N'$  i poprowadzić  $M_1N'$ . Punkt, w którym ta prosta przecięnie parabolę, odrzucimy do  $K''$ , a przez  $K''$  przechodzi ściana frontowa  $CD$  muru  $ABCD$ , który opiera się obrotowi około krawędzi  $D$  momentem dwa razy większym od momentu ciśnienia ziemi względem tejże krawędzi. Widocznem jest, że położenie punktu  $K''$  można ocenić z góry w przybliżeniu, skoro narysujemy wielobok sznurowy, proste  $FN'$  i  $M_1N'$ ; a wtedy nie trzeba rysować całej paraboli, lecz tylko małą część jej w pobliżu  $K''$ .

### B. Rozwiązanie bez pomocy wieloboku sznurowego» (fig. 6).

Jeżeli przez  $\gamma$  oznaczymy ciężar gatunkowy muru, to moment części  $A'B'C'D'$  względem  $D'$ , będzie według oznaczeń umieszczonych na figurze

$$y = \gamma h x \left( \frac{1}{2} x + \frac{1}{2} h \operatorname{tg} \epsilon \right)$$

co przedstawia równanie paraboli przechodzącej przez  $A'$ , której oś jest równoległa do osi rzędnych  $A'O$ .

Dla  $x = 0$ ,  $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2} \gamma h^2 \operatorname{tg} \varepsilon =$  ciężarowi części  $A'BO$ , który uważać należy za moment o ramieniu  $= 1$  i odciać w tej skali co i  $y$ .

Obrachowanie jednego  $y$  i wykreślenie tej stycznej w początku współrzędnych prowadzi do najdokładniejszego wykreślenia tej paraboli. Jakkolwiek możnaby oszczędzić sobie obrachowania  $y$ , używając stycznej poziomej w wierzchołku paraboli, jednak w tych przypadkach, w których wierzchołek leży blisko punktu  $A'$ , wykreślenie takie będzie niedokładne.

Do rzędnych tej paraboli, trzeba dodać rzędne prostej, przedstawiającej momenty części  $ABA'$ ; dla dowolnego  $x$  odcinamy zatem  $D'F =$  momentowi  $ABA'$  względem  $D'$ , a ponieważ moment ten względem pionowej  $S_1$  jest równy zeru, więc szukana prosta przechodzi przez punkt  $O_2$ , w którym pionowa  $S_1$  przecina oś odciętych.

Nakoniec odcinamy  $FM = 2Ee$  i powtarzamy też samo dla punktu  $D'$ , albo odrzucamy  $N$  do  $N'$  i prowadzimy prostą  $MN'$ . Ta prosta spotyka parabolę w punkcie, którego odcięta  $x' = BC = A'D$ .

Wykreślenie to zastosowaliśmy na figurze 7-ej do obrachowania muru krzywego, a widocznem jest, że przy umiejętnem zastowaniu oba wykreślenia użyte być mogą do murów z przyporami (Strebepfeiler) i wydrążeniami wewnętrznymi (Entlastungsramme).

# PIECE CEGIELNIANE

## SYSTEMU BOCK'A

opisał

**Adam Braun.**

### 1° Piece do wypalania cegieł.

Pomysł ekonomicznych pieców kanałowych o niewygasającym ognisku a ruchomem dnem kanału mieszczącego cegły do wypalenia, — nie jest nowym, począł bowiem został przed 40 laty, a mniej lub więcej szczęśliwe, jakkolwiek niedość racjonalne wcielenie takowego, ma już za sobą przeszłość kilku dziesiątków lat. Jeszcze w r. 1840 *Yord* otrzymał w Danii patent na piece tego systemu, w r. 1854 *Rasch* uzyskał przywilej wynalazku na tegoż rodzaju piece w b. królestwie Hannover-skim, a jakkolwiek piece wedle projektu *Rasch'a* nigdy budowane nie były, to natomiast pojawiły się w następstwie piece systemu *Borri'ego* a później *Demimuid'a*, które według zdania wiarogodnych sprawozdawców miały być oniemal kopią projektowanego pieca *Rasch'a*.

W obec ostatnich ulepszeń *Bock'a*, piece, o których powyższej mowa, mają już dziś w dziedzinie techniki historyczne tylko znaczenie, opisywać je szczegółowo — nie byłoby więc właściwym; wystarczy, gdy przypomnimy, iż wszystkie one miały kształt podłużnego kanału o przecięciu czworokątnem, na dnie którego ułożone były szyny, po których posuwały się wózki unoszące cegły, a wszystkie przedstawiały tę niedogodność, że płomień działał nie tylko na cegły przeznaczone do wypalenia, lecz i na same wózki, przez co te ostatnie szybko ulegały zniszczeniu.

Zadanie tedy, jakie należało rozwiązać racjonalnie, zanimby piece tego systemu mogły sobie zdobyć w przemyśle prawo obywatelstwa, polegało na obmyśleniu sposobu zupełnego oddzielenia przestrzeni kanału mieszczącej cegły od dolnej jej części mieszczącej wózki.

Rost i Zaradnik z Pesztu, Orth i Rühne z Berlina, sądzili, że znaleźli stosowne i celowi odpowiadające rozwiązanie, z tem wszystkiemi pomysłami pozostałymi w dziedzinie teorii i dopiero inżynierowi *Ottonowi Bock'owi* z Brunszwicku udało się szczęśliwie pokonać trudności, jakie do ostatnich lat stały na przeszkodzie przyjęcia się w praktyce pomysłu ekonomicznych pieców kanałowych o nieustającym paleniu.

\* \* \*

Przystępujemy do szczegółowego opisu patentowanego pieca *Bock'a*. Takowy na całej swej długości ma kształt poziomo położonego kanału o przecięciu poprzecznym ograniczonym liniami prostymi (fig. 1, 2, 3, 4, Tabl. XI); budowany jest przeważnie z cegły zwyczajnej lub kamienia łamanego, częściowo zaś, mianowicie na przestrzeni paleniska — z cegły ogniotrwałej. Mury zewnętrzne kanału piecowego związane są silnemi kotwami (ankrami) żelaznemi, umieszczonemi w odległości od 2½ do 4 metrów. Przy budowie tak samego kanału piecowego, jak i kolumna należy uwzględnić środki zabezpieczające od straty ciepła przez promieniowanie, w skutek czego w ścianach kanału pozostawiają się próżnie, komin wyprowadza się z cegły modelowej dętej (fig. 7), a spód kanału wylewa się asfaltem na posadzce ceglanej. Podłużne i poprzeczne wymiary pieca zależne są od zakresu produkcji, dotąd przecież nie budowano tego rodzaju pieców krótszych nad 50, a dłuższych nad 65 metrów, dostarczających na dobę 6 do 10 tysięcy cegieł <sup>1)</sup>. Górna, szersza część kanału piecowego, której szerokość wynosi 1 do 1,5 metra, wysokość zaś 1 do 1,4 metra, znajduje się nad powierzchnią ziemi, dolna zaś ku spodowi za pośrednictwem 2-ch odsadzek zwięzająca się część takowego — położoną jest poniżej gruntu naturalnego; na pierwszej odsadce wzdłuż całego kanału piecowego ułożone są rynny z żelaza łanego wypełnione piaskiem, na dolnej zaś, szyny, które za pośrednictwem wózków suwanych (platform ruchomych) komunikują się z szynami zewnątrz pieca i równolegle do takowego na placu fabrycznym ułożonemi. Na szynach wewnątrz kanału znajdujących się, ustawia się wózki żelazne obładowywane cegłą zewnątrz pieca, a które dochodząc szczelnie jedno do drugich — całkowitą długość kanału wypełniają.

Konstrukcyja wózków przedstawia dwie właściwości, obmyślenie których stanowi główną zasługę *Bock'a*: jedna z nich polega na opatrzeniu obu dłuższych boków platformy każdego wózka dwiema pionowemi listwami żelaznemi (fig. 6), trafiającemi w rynny umieszczone na pierwszej odsadce kanału piecowego, druga zaś na urządzeniu w jednym z 2-ch wyższych boków plat-

<sup>1)</sup> Produkcya może być zdwojona przez zbudowanie podwójnego pieca *Bock'a* (fig. 5). (P. 4.)

formy i na całej długości takowego, rowka czyli gniazdka, w drugim zaś odpowiadającego mu wymiarami czopa. Gniazdka o których wspomnieliśmy, wymazuje się glina, wprowadzając zaś do pieca każdy z kolei wózek tym końcem platformy, w którym się mieści gniazdko, natrafia się na czop wózka znajdującego się już w piecu. W taki to sposób uskutecznia się szczelne zetknięcie wszystkich wózków wypełniających kanał piecowy (fig. 2), że zaś listwy przytwierdzone do boków platform zanurzają się jednocześnie w piasku, którym wypełnione są rynny umieszczone na górnej odsadźce, następuje przeto szczelny (hermetyczny) rozdział kanału piecowego na 2 oddzielne części, t. j. górną o wysokiej temperaturze, w której wypalają się cegły i spodnią mieszczącą wózki. Platforma wózków zbudowana jest z żelaza lanego; ma ona 1 metr szer. i 1,6 metr. długości; ze względu na trwałość wykłada się ją dwiema warstwami cegieł, murowanemi na glinę. Przy zachowaniu tej ostrożności, jak niemniej przy należytem wykonaniu wszystkich szczegółów konstrukcyi, trwałość wózków, stanowiących jak widzimy oniemal integralną część pieca, jest dostatecznie zabezpieczoną; wózki o których mówimy, mieszczą po 500 sztuk cegieł.

Palenisko w piecu *Bock'a* znajduje się mniej więcej w środku kanału: przez takowe rozumiemy szereg otworów wykonanych w sklepieniu, którymi wprowadza się materiał opałowy do przestrzeni próżnych istniejących pomiędzy dwoma sąsiednimi stosami cegieł, jako też pomiędzy rozpalone cegły. Otwory, o których mówimy, rozłożone są wtakich odległościach, iż na długość każdego wózka przypada ich trzy (fig. 2); jeden z nich trafia na środek wózka, dwa inne zaś na wzmiankowane próżne miejsca mające 10 cm. szerokości. Jeśli chodzi o otrzymanie wyborowego, całkiem czystego produktu, w takim razie węgiel wprowadza się do kanału tylko pomiędzy stopy cegieł i gore wtedy warstwami wypełniającemi poprzeczny przekrój kanału. Otwory sklepieniowe zamykane są przykrywkami z żelaza lanego, których wystające krawędzie zanurzają się w rynienkach wypełnionych piaskiem; przykrywki te opatrzone są uszkami, które służą do podnoszenia ich za pomocą widełkowatych drążków żelaznych.

Kanał piecowy *Bock'a* jednakowo szeroki na przeważnej części swej długości, ku końcowi a mianowicie od strony komina — rozszerza się (fig. 3c), równolegle przecieź z tem rozszerzeniem i na całej rozciągłości takowego znajdują się ścianki z blachy żelaznej przywracające poniekąd jednostajność przekroju kanału piecowego; o przeznaczeniu tego urządzenia powiny przy opisie samego procesu wypalania cegieł, dla uzupełnienia zaś charakterystyki pieca dodamy, że wyloty obu końców kanału zamykane są szczelnie drzwiami żelaznemi i że drzwi od strony komina są pełne, a natomiast drzwi w przeciwnym końcu kanału znajdujące się — opatrzone są otworem, którego wielkość

może być stosownie do potrzeby zmienianą dla regulowania przy-  
 pływu powietrza zewnętrznego. Pozostaje nam jeszcze wspomnieć,  
 że ponad właściwym piecem wznosi się pięterko, w którym po obu  
 stronach paleniska znajdują się składy węgla, w których takow-  
 wy wysycha (fig. 1 i 4), zanim wprowadzony zostaje do pieca, że  
 w środkowej części pięterka odbywa się nabijanie pieca węglem  
 przez otwory sklepieniowe, o których powyżej mówiliśmy i że  
 ze względu na zabezpieczenie wózków, a właściwie mówiąc mu-  
 rowanej ich powłoki od wpływu sloty, buduje się zwykle daszek  
 ponad szynami zewnątrz pieca ułożonemi (fig. 4).

\* \* \*

To wszystko co powyżej powiedzieliśmy, objaśnione szkicami,  
 na które się powołujemy, powinno dać dostateczne pojęcie  
 o budowie samego pieca, wypada więc z kolei zastanowić się  
 nad sposobem, w jaki takowy bywa puszczoney w ruch i objaśnić  
 prawidłowy bieg wypalania.

Przedewszystkiem wprowadza się do kanału piecowego od  
 strony komina dwa wózki, pierwszy odmiennej od opisanych po-  
 wyżej konstrukcyi, gdyż opatrzone rusztem żelaznym, drugi —  
 znany nam już bliżej i obładowany cegłą. Po zamknięciu wy-  
 lotu piecowego od strony komina, roznieca się na pierwszym  
 wózku ogień i podtrzymuje się takowy przez dorzucanie węgla  
 z przeciwległego końca pieca; wywiązujący się ciepłik, ogrzewa  
 zarówno ściany pieca jak i same cegły, gdyż wytwory palenia  
 zmuszone są przechodzić ku kominowi przez szczeliny pozostawio-  
 ne pomiędzy cegłami, jakoteż i pomiędzy ścianami samego ka-  
 nału a ładunkiem cegły. Stopniowo wprowadza się do kanału  
 po jednym wózku naładowanym cegłą, skoro zaś liczba wózków  
 zamkniętych w kanale jest już tak znaczną, że szereg ich do-  
 sięga środkowej części pieca, wtedy usuwa się z takowego wó-  
 zek opatrzone rusztem i rozpoczyna prawidłowe wypalanie,  
 przez wrzucanie materiału opałowego pomiędzy rozżarzone ce-  
 gły przez otwory znajdujące się w sklepieniu kanału; powyżej ob-  
 jaśniliśmy już, jakie jest względne położenie tych otworów i sa-  
 mychże wózków.

Raz rozniecony w samym palenisku ogień, utrzymuje się  
 odtąd bezustannie, cegły należycie wypalone w środkowej części  
 pieca wypychane są przez nowo do kanału wprowadzone wózki ku  
 drugiemu końcowi pieca i tam ochładzają się należycie przez  
 przyływ zewnętrznego powietrza regulowany otworem, znajdu-  
 jącym się we drzwiach zamykających wylot piecowy, jak nie-  
 mniej i przez powietrze, które wchodząc od strony komina do  
 dolnej części kanału piecowego ochładza wózki a ogrzane do tem-  
 peratury 30 stopni przechodzi do górnej części kanału w końcu  
 przeciwległym kominowi. Widzimy więc, że w piecu *Bock'a*,  
 podobnie jak to ma miejsce w piecach *Hoffmau'a* i *Licht'a*, po-  
 wietrze zewnętrzne zimne napotykać na swej drodze cegły

wypalone i mocno rozgrzane — ochładza takowe, samo zaś ogrzewa się silnie i podnieca proces palenia w środkowej części pieca, wychodząc wreszcie ku kominowi ogrzewa cegły, które wprowadzone zostały do kanału na ostatku.

Ze względu na pożądaną szybkość przeobrażania się w wytwory gazowe, materiał opałowy wrzucany do pieca, powinien być o ile możliwości w stanie rozdrobnionym, a nadto winien być suchym, mianowicie zaś ze względu na straty ciepłika, spowodowane w przeciwnym razie przez parowanie wody; z tej to przyczyny ponad samym piecem zbudowane są suszarnie, na które we właściwem miejscu zwracaliśmy uwagę.

Niezmiernie ważną zaletą pieców *Bock'a* jest ta ich właściwość, iż cegły świeże wprowadzone do kanału pozbywają się wilgoci w nadzwyczaj krótkim czasie i że wilgoć ta, a raczej wydzielająca się z nich para — nie ma możliwości skraplania się w postaci rosy w zetknięciu z chłodniejszymi przestrzeniami pieca i opadania w następstwie na cegły, jak to w innych piecach ciągłych ma miejsce, a która to okoliczność jak wiadomo sprowadza zawsze uszkodzenie znacznej ilości cegieł, zanieczyszczenie ich barwy, a nadto wywołuje straty ciepła. W piecu ulepszonym przez *Bock'a* zapobiega się takowemu skroplaniu wydzielającej się pary a jednocześnie i opadaniu na wilgotne cegły porowanych przez gazy stałych cząsteczek wytworów spalania, przez wzmiankowane przy opisie pieca rozszerzenie kanału od strony komina (fig 3c) i wstawienie na całej długości takowego żelaznych scianek. Przez to właśnie urządzenie, wytwory gazowe zmuszone są ciągnąć ku luftom (ciągom) komina dwoma w ten sposób utworzonymi kanałami bocznymi, pozbywają się tu przez promieniowanie znacznej ilości ciepłika i wywołują parowanie wody zawartej w ceglach, że zaś temperatura wewnętrzna pieca wznaga się ku środkowi takowego a wydzielająca się para tą samą drogą co i produkty spalania uchodzić musi na zewnątrz, przeto widoczną jest rzeczą, iż skroplanie się takowej jest uniemożliwione.

Studzenie wypalonych cegieł dokonywa się również bardzo szybko w piecu *Bock'a*; ściany pieca w końcu przeciwnym kominowi, są tylko lekko ogrzane i tem chłodniejsze, im bardziej zbliżone są do samego wylotu pieca, przyplływające więc powietrze zewnętrzne studzi tylko cegły nie potrzebując ochładzać samego pieca. Doświadczenie przekonywa też, że cegły wychodzące z pieca są tak ochłodzone, iż robotnicy mogą je bezzwłocznie zdejmować z wózków nie cierpiąc przytem ani od gorąca ani od kurzu, jak to przy innych systemach pieców ciągłych ma miejsce.

Stwierdzonem jest niemniej przez dotychczasową praktykę, że zużycie materiału opałowego w piecach *Bock'a* jest znacznie mniejsze, aniżeli w piecach *Hoffman'a*, co głównie należy przypisać tej okoliczności, że ogień utrzymywany jest stale i bez

przerwy w jednym i tem samym miejscu, konstrukcja pieca zabezpiecza zresztą dostatecznie od strat ciepła, a warstwa powietrza znajdującego się w dolnej części kanału, chroni od pochłaniania takowego przez ziemię.

Przy prawidłowym biegu pieca, co godzina lub dwie (stosownie do wielkości pieca) wprowadza się do takowego stojący w pogotowiu wózek naładowany ceglami, dla którego zyskuje się miejsce przez wyprowadzenie drugim wylotem pieca wózka, mieszczącego wypalone i ostudzone cegły. Przesuwanie całego szeregu wózków o długość jednego z nich w kierunku od kominu ku przeciwnemu końcowi kanału piecowego dokonywa się za pomocą przyrządu śrubowego, wprowadzanego w ruch siłą ludzką, ciśnieniem hydraulicznem lub też działaniem pary: przy największych piecach tego systemu, siła jednego konia parowego jest dostateczną, przy użyciu zaś prasy hydraulicznej jeden robotnik wystarcza do przesuwania wózków. Wózki wyprowadzane z pieca po zładowaniu cegły, przesuwane są ku przeciwnemu końcowi pieca po szynach zewnątrz takowego ułożonych i po ponownem obładowaniu, dostają się znowu do wnętrza kanału. Ładowanie cegły na wózki, dokonywa się według podoby (szablonu) odpowiadającej wymiarom poprzecznego przekroju pieca, nie wymaga ono szczególnej zręczności robotników i jest czynnością bardzo prostą w porównaniu z wypełnianiem ceglami komór w piecach *Hoffman'a*, tak iż do obsługi pieca dostarczającego na dobę 6000 sztuk cegieł wystarcza 3 robotników, z których jeden utrzymuje palenie, dwaj inni zaś ładują, zładowują i przesuwiają wózki.

Koszta budowy pieców *Bock'a* są mniejsze w porównaniu z piecami *Hoffmanowskiemi*, mianowicie zaś ze względu na oszczędność w samym materiale budowlanym. Utrzymanie ich jest również tańsze, gdyż ściany i sklepienie kanału nie są wystawione na peryodyczne zmiany temperatury, a tem samym nie podlegają tak częstym uszkodzeniom. Zużycie materiału opałowego, jak to już powyżej wspomnieliśmy, jest znacznie mniejsze, aniżeli w piecach *Hoffman'a*, gdyż do wypalenia tysiąca cegieł nie zużywa się więcej nad 100 kilogramów drobnego węgla, a łatwość obsługi dokonywanej bezustannie na tem samym miejscu przyczynia się do znacznych oszczędności na robociznie.

Jak nas zapewnia wynałazca, w ciągu 2-eh ostatnich lat, zbudowano w Niemczech 44 piece jego systemu; mamy też pod ręką zaświadczenia pewnej liczby właścicieli pieców *Bock'a*, a wszystkie one rzucają korzystne światło na ich praktyczność. Piece tego systemu funkcjonują między innymi: w *Heinrichshofie* pod *Kołobrzegiem* (właściciel p. Fr. Schwartz), w miejscowości *Klockenberg* pod *Ueckermünde'm* (właściciel p. Jantzen w *Szczecinie*), w *Klützwie* pod *Starogrodem* (*Stargardem*) na *Pomorzu* (właściciel p. G. *Wendhausen*), w miejscowości *Rügenwalde* na *Pomorzu* (właściciele pp. *Knop* i *Zielke*). Wymieniliśmy z umysłu miej-

scowości i nazwiska, aby zachęcić osoby, które zamyslały budować piece ciągłe, do poprzedniego piśmiennego poroczenia się z właścicielami w biegu będących pieców *Bock'a*, lub też do naocznego przekonania się o ich praktyczności, zanimby postanowiły ostatecznie o wyborze systemu.

Dla uzupełnienia opisu, pozostaje nam jeszcze tylko wspomnieć, że piece systemu *Bock'a* mogą również służyć do wypalania dachówek, cegieł ogniotrwałych, wapna, gipsu i cementu (fig. 8) i że gdy chodzi o otrzymanie wysokich temperatur, materiały opałowy nie styka się bezpośrednio z przedmiotami przeznaczonymi do wypalania, lecz góre zewnątrz kanału piecowego (fig. 9).

# O UŻYCIU KWASU SOLNEGO PRZY OTRZYMYWANIU ZA POMOCĄ DYFUZYI SOKU Z BURAKÓW.

opisał

**Józef Stamirowski**

technik przy cukrowni w Rytwianach.

Rozpowszechnienie systemu dyfuzyjnego w ostatnich latach zjednało mu już dzisiaj prawo obywatelstwa. Brak zaufania, jaki panował poprzednio względem dyfuzyi, znihilizowany został z biegiem czasu na zasadzie doświadczenia, a obecnie postępowanie to uważane być może niezaprzeczenie jako najracjonalniejsze.

Główne zalety dyfuzyi stanowią: szybka robota i prędkie obiegi soków, w skutek czego kwaszenie i psucie się tychże zupełnie jest wyłączone.

System ten jednak nie da się uwarunkować pewną, z góry określoną formułą, gdyż, jak o tem przekonywa doświadczenie, zachodzą jeszcze pewne nierozwiązane dotychczas wątpliwości.

Od lat kilku zauważono w wielu fabrykach tak zwane „złe ciśnienie“ na dyfuzyi, to jest słabszy, powolniejszy obieg soku przez warstwy krajanki. Objaw ten nie dający się pozornie wytłumaczyć, albowiem robota odbywała się przy zwykłych warunkach, był jednak tak uderzającym, że zmniejszył o  $\frac{1}{3}$ , a nawet o połowę, wysokość przerobu dziennego.

Środki zaradcze, jako to: zniżenie temperatury soków, — w przypuszczeniu, że krajanka za bardzo była sparzoną a jako taka uformowała nieprzepuszczalną masę, — wprowadzenie grubszej krajanki, gdyż zbyt cienkie plasterki utrudniają także krążenie soku, a w końcu odciecie kilku naczyń dyfuzyjnych, dla wzmocnienia siły ciśnienia, — wszystkie te środki nie mogły wywołać szybszego krążenia. Ponieważ żadne przyczyny mechaniczne, jak np. zatkanie przewodów rurowych lub przepustników, faktycznie nie istniały, należało więc szukać przyczyny usprawiedliwiającej, w naturze samych tylko buraków.

Spostrzeżenia poczynione w tej kwestyi przez d-ra *Erk'a* postużyły nam za punkt wyjścia do szeregu doświadczeń i postawienia wniosku, który poniżej postaramy się rozwinąć.

Wiadomo, że podobnie złe skutki wywołują buraki zmarznięte, komórki ich bowiem, w rozdartym i rozpuszczonym stanie, pęcznieją w ciepłe, w skutek czego plasterki krajanki skleją się pomiędzy sobą. Otóż od początku kampanii do końca października mieliśmy przerób zupełnie normalny, dopiero przy końcu października okazało się „złe ciśnienie“ i to w takim stopniu, że przerób dzienny, jak wyżej wspomnieliśmy, zmniejszył się o połowę. Zaznaczamy, że w tymże czasie buraki uległy wpływowi deszczu i zaczęły rosnać, może więc ta przyczyna, a może substancja komórkowa buraków, wywołały tak silne napeężnienie i śliskość ścianek komórkowych.

Powyższe mniemanie, jak również i następujące spostrzeżenie d-ra *Erk'a*, zmusiły nas do użycia kwasu solnego, który dodawany był w danej ilości do soku mającego być spuszczoneym z naczynia dyfuzyjnego.

Dr. *Erk* twierdzi mianowicie, że w cukrowniach dyfuzyjnych zauważono, zapewne, iż „złe ciśnienie“ mniej się uwydatnia w końcu kampanii, niż przy rozpoczęciu tejże, co usprawiedliwić się daje większą ilością kwasu naturalnego, jaki posiadają wtedy buraki.

Powszechnie jest znanem, że substancja komórkowa pęcznieje w gorącej wodzie i w skutek tego sprawia tak silne zasklepienie krajanki, że krążenie soku bardzo jest powolnem, a czasami niemożliwym. Substancja komórkowa jest rozpuszczalną w słabo kwaśnych płynach, — za dodaniem więc kwasu, wprawdzie kosztem zanieczyszczenia soku, otrzymamy żądany rezultat, to jest przyspieszymy krążenie.

Dla osiągnięcia zatem powyższego celu, dodawaliśmy: na 1 600 litrów soku, mającego być spuszczoneym z dyfuzera, jeden litr surowego 40 procentowego kwasu solnego, rozcieńczonego takąż objętością wody. Skutek był zadowalniający, albowiem przerób dzienny powiększony został przecięciowo o 10 dyfuzerów, lecz jednocześnie nastąpiło pytanie: *Czy dodany kwas solny nie przemienia (nie inwertuje) cukru, to jest, czy nie zamienia cukru krystalicznego na cukier niekrystaliczny?*

Ważność powyższego pytania wywołała szereg doświadczeń, które zamieszczamy poniżej.

Przedewszystkiem powierzchowne cechy soków surowych przedstawiały różnice w zabarwieniu, a mianowicie były jasnopopielatego koloru, gdy tymczasem przy „złym ciśnieniu“, pracując bez użycia kwasu, otrzymywaliśmy soki zupełnie czarne. To wyjaśnienie się soków dyfundowanych z kwasem solnym uwydatniało się i w masie cukrowej.

Soki dyfundowane z kwasem solnym, rozbiegane kilkakrotnie przed defekacją, wykazały następujące rezultaty.

Na areometrze Brix'a	Cukru krystalicznego %	Cukru niekrystalicznego (inwertow.) %	Materij mineralnych %	Materij organicznych %	Spółczynnik czystości (na 100 cz. cukru krystalicznego, zanieczyszczeń).
11,9	9,56	0,116	0,83	1,51	24,5
12,0	9,57	0,117	0,84	1,59	25,4
11,8	9,54	0,113	0,76	1,50	23,7
12,2	9,70	0,120	0,90	1,60	25,7

Soki wytłoczone za pomocą prasy ręcznej z rozdrobnionej krajanki, — przedstawiały skład następujący:

Na areometrze Brix'a	Cukru krystalicznego %	Cukru niekrystalicznego %	Materij mineralnych %	Materij organicznych %	Spółczynnik czystości (na 100 cz. cukru krystalicznego, zanieczyszczeń).
15,8	11,81	0,209	1,46	2,53	33,8
14,5	11,36	0,150	1,24	1,90	27,7

Buraki tarte.

Na areometrze Brix'a	Cukru krystalicznego %	Cukru niekrystalicznego %	Materij mineralnych %	Materij organicznych %	Spółczynnik czystości (na 100 cz. cukru krystalicznego, zanieczyszczeń).
16,5	13,6	0,212	1,50	1,40	21,3

Buraki czarne, zmarznięte.

Na areometrze Brix'a	Cukru krystalicznego %	Cukru niekrystalicznego %	Materij mineralnych %	Materij organicznych %	Spółczynnik czystości (na 100 cz. cukru krystalicznego, zanieczyszczeń).
12,9	9,87	0,221	1,02	2,01	30,7

Cukier niekrystaliczny (Invertzucker) oznaczaliśmy działaniem alkalicznego roztworu soli miedzi (płynem *Fehling'a*), strąciwszy octanem ołowiu obce części organiczne, redukcynje wpływające na tlenek miedzi; zredukowany tlenek miedzi ważony był jako tlenek miedzi.

Z powyższych rozbiórów widzimy, że procent cukru niekrystalicznego jest mniej jednakowym, lecz jak się przekonamy, procent ten po dokonanej defekacyi soków był bardzo zmiennym. I tak: surowy sok zawierał 0,15% cukru niekrystalicznego, tenże sam sok rozbierany powtórnie po defekacyi wykazał 0,035% cukru niekrystalicznego. W drugim wypadku, ma-

jąc w surowym soku 0,11% cukru niekrystalicznego, znaleźliśmy po odbytej defekacji 0,0013% tegoż.

Z dwóch powyższych danych — jedna albo druga, dać nam może objaśnienie co do tak różnego zachowania się soku surowego i defekowanego. Albo w surowym soku, obok cukru niekrystalicznego, znajdują się jeszcze inne, przez defekacją usunięte a tlenek miedzi redukujące substancje, a wtedy powyższe liczby wyrażające ilość cukru niekrystalicznego byłyby nietrafne, — albo też cukier niekrystaliczny rozkłada się przy defekacji na inne połączenia, np. kwas glucynowy i t. p., które tlenku miedzi nie redukują.

W pierwszym wypadku, jesteśmy zatem przekonani, że otrzymany niewysoki procent cukru niekrystalicznego, jest jeszcze ze względu na prawdziwość przypuszczenia za wysokim; w drugim zaś, przyjęść musimy do przekonania, że dodanie kwasu solnego, w wyżej podanym stosunku, cukru wcale nie inwertuje, a znaleziona ilość cukru niekrystalicznego ma się raczej w prostym stosunku do pierwiastkowej zawartości tegoż w burakach.

Z rozmaitych rozbiorów, o zmiennej zawartości cukru niekrystalicznego w burakach, wiadomo nam, że takowe w każdej porze, a tembardziej po długim leżeniu, zawierają cukier niekrystaliczny w mniejszej lub większej ilości. Między innymi, zamrożone i znów roztażone buraki, a także i buraki z zielonemi koronami, zawierają cukier niekrystaliczny w wielkiej ilości.

Z dokładnych doświadczeń p. *Feltz'a* wiemy, że kwasy mineralne w obecności organiczno - kwaśnych połączeń, wywierają bardzo mały wpływ na cukier, gdyż kwasy mineralne rozkładają przedewszystkiem sole organiczno - kwaśne, a uwolnione kwasy organiczne posiadają bardzo słabą władzę inwertowania. W każdym zaś surowym soku buraczanym znajduje się dostateczna ilość połączeń organiczno - kwaśnych, aby rozdzielwszy wprost inwertujący skutek z 1 litra dodanego kwasu solnego na 1 600 litrów soku, — uniemożliwić inwercją.

Po rozważeniu powyższego, nasuwa się pytanie:

*Jakie właściwie przyczyny wywołują przyspieszenie krążenia, w razie zastosowania kwasu solnego?*

Wspomnieliśmy już wyżej, że może substancja komórkowa przez napęcznienie w cieple, sprawia zaklejenie się krążanki, a tem samem utrudnia krążenie. Jeżeli więc przy dodaniu kwasu solnego substancja komórkowa rozkłada się, to w tym wypadku, otrzymane soki wzbogaciłyby się winny w materje organiczne.

Zbadanie powyższego dowodzenia w przebiegu roboty fabrycznej — przyczem przerobić wypada około 400 cnt. buraków na dobę, — nie może doprowadzić do zupełnie ścisłych rezultatów; przetwarzany bowiem materiał, ze względu na jego skład chemiczny, wciąż jest zmiennym. Doświadczenia zatem w tej mierze, odbywane w fabryce, nie mają żadnej podstawy a jako takie, żadnej

racyi bytu. Z tego powodu piszący te słowa przeprowadzał próby na małą skalę w laboratorium, przy użyciu cylinderek dyfuzyjnych.

Po najstarszym zmięszaniu świeżej krajanki w ilości wystarczającej na dwa badania porównawcze, napełniłem nią, dwa jednakowej wielkości cylindry dyfuzyjne. Jeden z cylindrów był dyfundowany za pomocą 500 cm<sup>3</sup> czystej wody zagrzanej do 80° C., a drugi za pomocą 500 cm<sup>3</sup> wody (przy tejże temperaturze), do której przy doświadczeniu a) dodałem 0,6 grm., a przy doświadczeniu b) 1,0 grm. kwasu solnego 40procentowego. Oba cylindry porównawcze ustawiłem na kąpieli wodnej w temperaturze 65° C. Przez trzy godziny, spuszczone od czasu do czasu porcy, wlewałem napowrót w cylindry, aby otrzymać lepszą dyfuzję.

Ponieważ ilość mającego się otrzymać soku była zupełnie dla mnie obojętną a przeciwnie interesowała mnie jakość tegoż, spuszczałem przeto jednakową ilość soku z jednakowej ilości krajanki, bez względu jednak na zupełne wysłodzenie tejże.

Sok spuszczone z każdego cylindra dyfuzyjnego w ilości 500 cm<sup>3</sup> przedstawiał następujący skład chemiczny:

#### Skład w przybliżeniu.

	Ciężar właściwy	Stopień Brix'a	Cukru krystalicznego %	Zanieczyszczeń %
a) z kwasem	1,01650	4,2	3,37	0,83
a) bez kwasu	1,01610	4,1	3,18	0,92
b) z kwasem	1,01173	3,0	2,42	0,58
b) bez kwasu	1,01371	3,5	2,80	0,70

#### Skład rzeczywisty.

	Cukru krystalicznego %	Materii organicznych %	Materii mineralnych %	Spółczynnik czystości (na 100 cukru krystalicznego zanieczyszczeń)	Na 100 cz. substancji suchej materji organicznych	Cukru niekrystalicznego (inwert) %	Na 100 cz. cukru krystalicznego cukru niekrystalicznego
a) z kwasem	3,37	0,579	0,251	24,5	13,7	0,096	2,84
a) bez kwasu	3,18	0,682	0,238	28,9	16,6	0,076	2,38
b) z kwasem	2,42	0,321	0,259	24,3	10,7	0,091	3,71
b) bez kwasu	2,80	0,458	0,242	25,0	13,1	0,071	2,53

Porównyując powyższe analizy widzimy, że soki dyfundowane z kwasem solnym uboższe są w materje organiczne; spuszczenie zatem, że kwas solny rozpuszczając substancją międkomórkową, zwiększa ilość materji organicznych w otrzymana-

nych sokach, jest błędna. Przeciwnie, na zasadzie powyższych rezultatów utrzymywać można, że pewne materje organiczne po dodaniu kwasu, stały się nierozpuszczalnemi. Dr. *Scheibler* zastosował również w tym celu kwas fosforowy przy prasach walcowych, gdzie jak objaśnia, pewne materje organiczne po dodaniu kwasu krzepną i stają się nierozpuszczalnemi. Wreszcie i spostrzeżenie polegające na tem, że przy użyciu kwasu solnego krajanka mniej zostaje wysłodzoną, (w przecięciu 0,43%), — co daje się usprawiedliwić ściągnięciem komórek, a w skutek tego mniejszem wystąpieniem cukru, — przemawia także za słusznością powyższego dowodzenia, na zasadzie którego, kwas solny wprowadza pewne organiczne, kleiste materje w stan stałego skrzepnięcia, a tem samem ułatwia krążenie.

Tym sposobem nie ulega prawie wątpliwości, że buraki poddane wpływowi deszczu, jak również buraki niewykształcone, zawierając wysoki procent pewnych kleistych zanieczyszczeń organicznych, zasklepiają warstwę krajanki i utrudniają przez to działalność dyfuzji. Kwas solny, czyniąc powyższe materje stałemi, nierozpuszczalnemi, — niszczy opór pochodzący z tego zasklepienia a przywracając ciśnieniu nominalną jego wartość, przyspiesza krążenie.

Streszczając teraz całość niniejszych doświadczeń przychodzimy do przekonania, że użycie kwasu solnego w danym stosunku, nie wywołuje złych następstw co do inwersji, a na przyspieszenie krążenia działa bardzo skutecznie i z tego względu może być zaleconem jako najlepszy środek.

W końcu, niech nam wolno będzie dodać, że w praktyce cukrowniczej napotyamy wiele podobnych ciemnych kwestyj, które koniecznego domagają się wyjaśnienia. Siły jednostkowe nie są w stanie sprostać tak wszechstronnemu zadaniu, nie są zdolne zbadać wyczerpująco dany przedmiot i ocenić dokładnie doniosłość rezultatów swej pracy, warunki bowiem tej pracy z natury swojej, tak ściśle połączone są nieraz z obszerniejszą kombinacją naukową, wymagającą gruntowniejszego zglebienia kwestyi, tak nieodzownie nieraz potrzebują zbiorowej oceny i wzajemnej wymiany zdań i spostrzeżeń specjalistów, iż byłoby rzeczą nader pożądaną i pożyteczną, aby względ powyższy, zdaniem naszym w zupełności uzasadniony, mógł zachęcić przedstawicieli przemysłu cukrowniczego do utworzenia pewnej korporacji, któraby solidarnie ku ogólnemu dobru i pożytkowi działając, zetknięciem się spólnem, wymianą zdań i poglądów — słowem, owocem prac swoich, torowała drogę przewodnią, po której postępując przemysł ten osiągnąłby bez zawodu zamierzone korzyści. Brak podobnych stowarzyszeń w kraju naszym, dotkliwie czuć się daje. Tego rodzaju zaniedbanie, własnego już, jeżeli nie ogólnego interesu, tak widocznie smutne

sprowadza następstwa, że zazdrościć nam doprawdy wypada, patrząc okiem bezstronnem na skrzętność sąsiadów i energiczną ich w tym kierunku działalność. W Niemczech, gdzie przemysł cukrowniczy jest nader rozwiniętym, ruch naukowy w tej gałęzi przemysłu znajduje poważne uwzględnienie w specjalnych czasopismach, a ludzie tego fachu centralizując prace jednostkowe, oceniają zbiorowemi siły każdy wynalazek, każde ulepszenie i starają się wyniki prac swoich popularyzować w owych czasopismach ku pożytkowi ogólnemu. Nic dziwnego, że podobne warunki wywołują pożądane a znaczeniem swoim, wielce doniosłe skutki.

Dlaczegoby i w kraju naszym podobna działalność rozwiniętą być nie mogła?

Środki materyalne właścicieli fabryk upoważniają w zupełności do tego. Owoce doświadczeń, stwierdzone rozprawami naukowemi ogólnych zgromadzeń specjalistów, znajdując bezwątpienia gościnne przyjęcie w łamach „Przeglądu Technicznego“, który może być organem tego rodzaju sprawozdań. Potrzeba więc tylko dobrej chęci kilku jednostek, które pojmując należycie potrzeby przemysłu cukrowniczego, chciałyby wpływem swoim dać inicjatywę do zamiany w czyn tej myśli, urzeczywistnienie której, w obecnych warunkach przemysłu cukrowniczego w kraju naszym, stanowi kwestyą palącą.

# INDYKATOR

## I JEGO ZASTOSOWANIE W PRZEMYSLE,

napisał

**S. M. Roguski**

Inżynier.

Nietylko u nas, ale nawet w krajach stojących daleko wyżej pod względem rozwoju przemysłowo-technicznego, indykator nie zdołał dotąd wejść w użycie o tyle, o ile na to zasługuje. Anglia i po części Niemcy stanowią pod tym względem wyjątek: tam ogół przemysłowców coraz to więcej wchodzi na drogę udoskonalenia i jak najstaranniejszego utrzymania maszyn i narzędzi. W Manchesterze już od lat kilku istnieje Towarzystwo techników, zwane: „*Manchester Association for prevention of steam boiler explosions*,” które rok rocznie kontroluje po kilkaset maszyn parowych za pomocą indykatorów. Znaczna ilość zakładów konstrukcyjnych za granicą, kładzie przy sprzedaży warunek, że siła maszyn parowych ma być sprawdzaną za pomocą indykatora i przyrządów dynamometrycznych. Łatwo pojąć, do jakiego stopnia indykator umiejętnie zastosowany, może się stać użytecznym przy budowie i kupnie maszyn parowych, oraz o ile on jest pomocnym do utrzymania takowych w należyтым stanie w czasie ruchu, zważywszy, że wykreslenie (diagram) za pomocą indykatora, daje jak najdokładniejsze pojęcie o ciśnieniu i rozprężaniu (expansion) pary w każdej chwili, o działaniu suwaka, regulatora, skraplacza, i t. p. Technik obeznany z doświadczeniami tego rodzaju, może z tego wykreslenia natychmiast wnioskować o stanie maszyny, a w razie niedokładności, łatwo wynajdzie przyczynę takowych.

W obec tych, tak wielkich korzyści, wpływających z użycia indykatora, dziwną jest pewna obojętność pod tym względem, panująca dotychczas w świecie przemysłowym. U nas, tłumaczy ją po części charakter przemysłu krajowego: w obec wielkich zysków, rozwija się pewne lekceważenie korzyści wynikających z drobiazgowego udoskonalenia, przytem nie znamy dotąd prawie

wcale wielu takich gałęzi przemysłu, w których doskonałość maszyny, narzędzi i rzemieślnika, stanowi główną podstawę korzystnej produkcji. Brak silniejszego spółzawodnictwa jest tu także ważnym czynnikiem pewnego zastój przemysłowego, powodującym, że nowe lub udoskonalone maszyny, narzędzia i przyrządy, z trudnością torują sobie drogę w naszym kraju. Uderzającym przykładem jest w danym razie ta okoliczność, że u nas chyba tylko w bardzo rzadkich wypadkach można się spotkać z maszyną parową systemu Corliss'a, która za granicą tak często już zastępuje dawne maszyny. Co się tyczy indykatorów <sup>1)</sup>, to jednym z ważniejszych powodów obojętności jest zupełny brak takich książek, któreby kwestyą tę traktowały z uwzględnieniem pewnego jak najogólniejszego poziomu wiedzy teoretycznej. O ile nam wiadomo, literatura techniczna francuzka, nie posiada dotąd ani jednego dzieła wyczerpującego w tym przedmiocie, niemiecka zaś do roku 1868, oprócz urywkowych artykułów po różnych pismach periodycznych, posiadała tylko jedno dzieło *Voelckers'a* wydane staraniem *Grashof'a*, dyrektora niemieckiego stowarzyszenia inżynierów w roku 1863. Jest to dzieło naukowe, pełne ciekawych szczegółów, ale dostępne tylko dla technika oswojonego z przedmiotem. Dopiero w roku 1868 *Rosenkranz* inż. znanego powszechnie zakładu *Schaeffer'a & Budenberg'a* w *Buckau-Magdeburg*, wydał książeczkę, mającą wielką wartość szczególnie ze względu na swą popularność. Nasze piśmiennictwo techniczne nie posiada dotąd nic podobnego i to mnie właśnie ośmiela do wystąpienia z niniejszą pracą, którą pragnąłbym choć w części zapłacić brak istniejący pod tym względem.

Stawiając tę dążność na pierwszym planie, zmuszony będę na początek choć w ogólnych zarysach dotknąć pewnych kwestyj teoretycznych, które znajdują praktyczne zastosowanie przy użyciu indykatora.

## ROZDZIAŁ I.

### Przedstawienie pracy mechanicznej za pomocą wykreślenia.

#### Diagram, jego znaczenie i zastosowanie.

Gdy siła pokonywa opór i zmusza takowy do przebieżenia pewnej drogi o jakiegokolwiek długości — wtedy niezależnie od czasu, w jakim się to odbywa, dokonana zostaje *praca mechaniczna* (*travail mécanique* — *mechanische Arbeit*). Siła zatem działająca

<sup>1)</sup> Z przyjemnością musimy zaznaczyć, że indykator zaczyna już i u nas wchodzić w użycie: w przedzalni Zyrardowskiej i innych fabrykach tego rodzaju, sprawdzenia za pomocą indykatora ciągle są używane, a z drugiej strony, cylindry przy nowych maszynach parowych z fabryki *Scholtz-ego, Repphana i Spółki* w Warszawie, są już opatrzone otworami do założenia tego przyrządu.

na opór i droga przebieżona przez ten ostatni, właściwiej zaś mówiąc—przez punkt przyczepienia siły, są to dwa czynniki pracy, która jak wiadomo, wyraża się iloczynem tych dwóch danych. Dziś, oznaczając siłę w kilogramach a drogę w metrach, przyjęto ogólnie wyrażać pracę dokonaną lub dokonaną się mającą, w jednostkach zwanych kilogramometrami. Przez *kilogramometr* rozumiemy zatem ilość pracy potrzebną do przeniesienia jednego kilogramu o jeden metr, w kierunku działania siły.

*Skutkiem* (effet, Effect) nazywamy ilość pracy dokonanej w ciągu jednostki czasu, za którą przyjmujemy sekundę,—ponieważ zaś w naturze, praca zawsze wykonywa się w takich warunkach, że oprócz głównego oporu siła zwyciężać musi inne postronne opory, odróżniamy więc *skutek teoretyczny* od *skutku rzeczywistego* (effet util, Nutzeffect), nazywając skutkiem *rzeczywistym* czyli *użytecznym* ilość pracy, dokonaną przez daną siłę w jednostce czasu, mniej ilość pracy, potrzebną do przewyciężenia oporów pobocznych, jako to tarcia i t. p.

W zastosowaniu do maszyn parowych została przyjętą jeszcze inna jednostka pracy. Jednostkę tę zwiemy *koniem parowym* (cheval à vapeur, Pferdekraft, horsepower) rozumiejąc pod tem mianem ilość pracy, potrzebną do podniesienia 75 kilogramów <sup>1)</sup> na wysokość 1 metra w ciągu 1 sekundy. Skutek teoretyczny w maszynach parowych zależy od ciśnienia, jakie wywiera świeża para na tłok, od przeciwcisnienia jakie nań wywiera para zużyta i od drogi przebieżonej przez tłok w jednej sekundzie. Skutek użyteczny zależy oprócz tego jeszcze od ilości pracy zużytej na wprawienie w ruch wszystkich części maszyny, na przewyciężenie oporów wynikłych z ciężaru tych części, z tarcia, z siły rozprędogowej i t. d.

W praktyce, chodzi oczywiście najwięcej o dokładne ocenienie właśnie tego skutku użytecznego maszyn i o zbadanie warunków, w których stosunek skutku użytecznego do skutku teoretycznego najwięcej się zbliża do jedności—t. j. w których opory postronne mogą dojść do minimum. Wychodząc z zasad wyżej podanych widzimy, że przyjąwszy pewną skalę i oznaczywszy przez *ab* (Fig. 1 Tabl. XII) siłę potrzebną do przewyciężenia danego oporu w kilogramach, a przez *bc* drogę przebieżoną w danym czasie, wyrażoną w metrach,—to dokonana praca, jako iloczyn dwóch tych wielkości, będzie się równać powierzchni prostokąta *abcd*. Ztąd widzimy, że mając odpowiednie dane, można wyrazić pracę mechaniczną za pomocą wykreslenia; sposobu tego używamy często w praktyce.

<sup>1)</sup> W ogóle przy teoretycznych określeniach przypuszczamy, że siły działają od dołu do góry, w takim bowiem razie nie potrzebujemy żadnych innych objaśnień co do warunków ich działania i możemy wyrazić siły poprostu odpowiednią wagą. (P. A.)

Odcinając na jakiegokolwiek bądź linii  $bc$  (fig. 2) długości  $bb'$ ,  $b'b''$ ,  $b''b'''$ , proporcjonalne do przestrzeni przebieżonych w danym czasie przez punkt przyczepienia siły i w punktach  $b$ ,  $b'$ ,  $b''$ ,  $b'''$ , wystawiając do linii  $bc$  prostopadłe  $ba$ ,  $b'a'$ ,  $b''a''$ ,  $b'''a'''$  o długościach proporcjonalnych do działających sił—to każdy prostokąt taki jak  $abb'd$  będzie wyrażać ilość pracy dokonanej w danym czasie. Gdyby siła tylko w ciągu nieskończonego małego czasu zachowywała tę samą wielkość, t. j. gdyby była niestała, a drogi przebieżone gdyby były nieskończone małe, to musielibyśmy wystawić nieskończoną ilość takich prostokątów, a wyrazem dokonanej pracy w ciągu całego czasu  $t$  sekund i przy przebieżeniu przez opór drogi  $bc$  byłaby powierzchnia nieregularnej figury  $abcd$  (fig. 3). Figura ta składa się z małych prostokątów, wysokość których wyraża siły działające w tych nieskończone krótkich chwilach a podstawy są proporcjonalne do przebieżonych dróg. Każdy z nich odpowiada pracy dokonanej w nieskończone małym czasie, w ciągu którego siła zachowywała pewną stałą wielkość. Mamy trzy sposoby do obliczania takich powierzchni,— w praktyce jednak, najwięcej jest używany sposób *Tomasza Simpson'a* który podamy w głównych rysach, odsyłając po inne szczegóły do mechaniki teoretycznej.

Według *Simpson'a*, mając figurę ograniczoną z trzech stron liniami prostymi, z których dwie są prostopadłe do trzeciej, a z czwartej linią krzywą, obliczyć można jej powierzchnię z dostateczną dokładnością w sposób następujący.

Dzielimy linią  $bc$  (fig. 4), na której odcinaliśmy drogi przebieżone, na pewną parzystą liczbę części  $n$  i z każdego punktu podziałki wystawiamy prostopadłe rzędne  $y_0, y_1, y_2, \dots, y_n$ ; jeżeli odległość między dwiema rzędnymi nazwiemy przez  $\Delta x$ , to powierzchnia  $P$  całej figury wypadnie z następującego równania:

$$P = \frac{1}{3} \Delta x \{y_0 + y_n + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{n-1}) + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{n-2})\}$$

albo nazwawszy całą drogę przebieżoną przez  $h$  to ponieważ

$$h = bc = \Delta x \cdot n$$

czyli

$$\Delta x = \frac{h}{n}$$

przeto wzór przyjmie postać następującą:

$$P = \frac{1}{3} \frac{h}{n} \{y_0 + y_n + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{n-1}) + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{n-2})\}$$

Przedstawienie wykresne pracy dokonanej w danym czasie, daje się z łatwością zastosować do działania pary w maszynach parowych i w takim razie przybiera nazwę *diagramu*. Dla przykładu przypuśćmy, że jest nam daną maszyna parowa ze skroplaczem, w której okres pełnego ciśnienia do skoku tłoka ma się jak 2 do 5. Tłok zaczyna się poruszać w kierunku strzałki (fig. 5), para wchodzi do cylindra z ciśnieniem  $p_0$  kilogramów na centymetr kwadratowy, które to ciśnienie stosownie do założenia, pozostaje niezmiennem, dopóki tłok nie dojdzie do  $\frac{2}{5}$  skoku.

Ponieważ praca dokonana w każdej chwili wyraża się iloczynem z siły przez przebieżoną drogę,— jeżeli przeto drogę przebieżoną w nieskończenie małym czasie nazwiemy przez  $dx$ , to praca tłoka w tym czasie wyrazi się powierzchnią prostokąta  $abc'd'$ ;— kiedy zaś tłok przebieży  $\frac{2}{5}$  skoku, to wyrazem dokonanej pracy będzie summa prostokątów takich jak  $abc'd'$ , czyli cała powierzchnia  $acdb$ . Tu następuje pewna zmiana w działaniu: po dojeździe tłoka do  $c$ , suwak (stawidło, szufladka—tiroir—Schieber) zmniejsza szybko i w końcu zupełnie zamyka przyływ pary, a tłok posuwa się dalej tylko przez rozprężanie pary zawartej w cylindrze. Ztąd wynika, że rzędne  $pp, p_1, p_2$ , i t. d., przedstawiające ciśnienie pary, coraz się zmniejszają, prace, dokonywane podczas przebiegania przez tłok nieskończenie małych dróg  $dx$ , wyrażają się prostokątami  $p, dx, p_1, dx, p_2, dx$  i t. d., summa zaś tych prostokątów, równa całkowitej powierzchni figury  $cdfe$ , wyraża pracę mechaniczną tłoka, dokonaną podczas okresu rozprężania. Gdyby prawo *Mariotte'a* dało się zastosować do pary w całej swej rozciągłości, tak jak do gazów, t. j. gdyby ciśnienie pary zawartej w cylindrze było ściśle odwrotnie proporcjonalnem do zajmowanej przez nią przestrzeni, w takim razie krzywa  $df$  byłaby hyperbolą, którą możnaby wykreslić, znając wartości współrzędnych  $cd$  i  $ef$  i otrzymać w ten sposób dokładny obraz dokonanej pracy. Ponieważ jednak ciśnienie pary zależy nietylko od przestrzeni przez nią zajmowanej, ale jeszcze od wielu innych warunków, przeto prawo *Mariotte'a* nie da się ściśle zastosować, skutkiem czego krzywa  $df$  nie może być „a priori“ dokładnie wykreślona; tym sposobem z obliczenia figury  $abdfe$  zawsze wypadnie rezultat mniej lub więcej przybliżony.

Uważając tę samą stronę tłoka przy jego ruchu wstecznym i pamiętając, że wzięliśmy pod uwagę maszynę ze skraplaczem— widzimy, że ciśnienie pary, które przy końcu skoku jest równem  $ef$ , opada, że w chwili zmiany kierunku ruchu tłoka dochodzi ono do minimum, które oznaczymy przez  $p_1$  i że pozostaje takim, dopóki tłok nie powróci do swego pierwszego położenia. Praca dokonana przez ciśnienie  $p_1$  podczas całkowitego skoku wyraża się figurą  $geah$ , która biorąc rzeczy teoretycznie, powinna być prostokątem; figura ta wyraża zarazem ilość pracy potrzebnej do zwalczania przeciwooporu przy wstecznym ruchu tłoka. Ponieważ na początku i na końcu skoku zachodzą pewne zmiany w ciśnieniu pary, w skutek przyspieszenia jej przyływu i odpływu, które to zmiany są niezbędne dla regularności ruchu (wyprowadzenie suwaka), ztąd wykreślenie figury  $geah$  również przedstawia wielkie trudności.

Dokładny kształt krzywych  $df$  i  $gh$ , może być wykreślonym tylko za pomocą indykatora samodiałającego pod wpływem pary zawartej w cylindrze. Każda zmiana w ciśnieniu pary uwydatnia się na konturze takiego diagramu. Drugiej stronie tłoka

odpowiada diagram podobny do powyższego, w którym powtarzają się też same rzędne, tylko w odwrotnym kierunku.

Kiedy tłok postępuje w kierunku strzałki, wtenczas praca dokonana przez parę wyraża się powierzchnią figury  $abdf e$  a jednocześnie ze strony przeciwnej tłok wystawionym jest na działanie tak zwanej *przeciwpary* (vapeur de retour, — Gegendampf), praca której wyraża się przez figurę  $a_1 h_1 g_1 e_1$  i przeciwnie dla wstecznego ruchu tłoka praca świeżej pary wyraża się figurą  $a_1 b_1 d_1 f_1 e_1$  praca zaś przeciwpary figurą  $ahge$ .

Ażeby obliczyć skutek teoretyczny maszyny parowej musimy najprzód za pom. powyższego wzoru *Simpson'a* obrachować z możliwą dokładnością powierzchnie odpowiednich diagramów. Obliczywszy powierzchnie figur  $a, b, d, f, e, a_1 b_1 d_1 f_1 e_1, a, h, g, e, a_1 h_1 g_1 e_1$ , będziemy mogli każdą z nich zastąpić równoważnym prostokątem, którego podstawą będzie skok tłoka a wysokością rzędna średnia (ordonnée moyenne) jaką otrzymamy przez podzielenie wartości odpowiedniej powierzchni przez wartość skoku.

Oznaczywszy te średnie rzędne: przy ruchu tłoka naprzód, dla świeżej pary przez  $t_m$ , dla przeciwpary przez  $t_r$ , przy ruchu tłoka wstecz, dla świeżej pary przez  $t'_m$ , dla przeciwpary przez  $t'_r$ ; to  $t_m, t'_m$  będą wyrazem ciśnienia, jakie świeża para powinna wywierać na tłok podczas jednego obrotu, żeby wykonać pracę mechaniczną, wyrazami której są powierzchnie figur  $abdf e$  i  $a_1 b_1 d_1 f_1 e_1$ ; to samo znaczenie względnie do przeciwpary mają  $t_r$  i  $t'_r$ . Oznaczywszy powierzchnię tłoka przez  $a$ , powierzchnię przecięcia trzona tłokowego przez  $s$ , i skok przez  $l$ , to przy ruchu w kierunku wskazanym strzałką na fig. 5, ciśnienie na cały tłok będzie  $t_m a$ , a przeciwcisnienie działające ze strony przeciwnej, gdzie trzon tłokowy przechodzi przez pokrywę będzie  $(a - s) t_r$ , — przy ruchu zaś tłoka wstecznym t.j. przeciwnym strzałce ciśnienie będzie  $(a - s) t'_m$  — a przeciwcisnienie  $at_r$ . Mnożąc siłę przez przebieżoną drogę i biorąc różnicę iloczynów otrzymanych dla pary świeżej i dla przeciwpary, otrzymamy wyrażenie na dokonaną pracę; a zatem przy ruchu w kierunku strzałki, wyrazem pracy teoretycznej będzie:

$$at_m l - (a - s) t_r l$$

przy ruchu zaś wstecznym:

$$(a - s) t'_m l - at_r l$$

Ponieważ w czasie jednego obrotu korby, tłok porusza się raz naprzód i raz wstecz: zatem praca teoretyczna  $P_t$  w tym czasie dokonana, będzie równą summie algebraicznej powyższych wartości to jest:

$$P_t = at_m l - (a - s) t_r l + (a - s) t'_m l - at_r l$$

czyli po przerobieniu:

$$P_t = al (t_m - t_r) + (a - s) l (t'_m - t'_r)$$

Zważywszy, że  $(t_m - t_r)$  i  $(t'_m - t'_r)$  są to różnice dwóch średnich rzędnych dla powierzchni  $abdf e$   $ahge$   $a_1 b_1 d_1 f_1 e_1$   $a_1 h_1 g_1 e_1$  oraz, że działanie pary świeżej i powrotnej jest z obu

stron tłoka prawie jednakowe a zatem  $t_m = t'_m$  i  $t_r = t'_r$ ; nazwijmy różnice  $t_m - t_r$  i  $t'_m - t'_r$ , równe między sobą, przez  $p_m$ , które da się łatwo obliczyć z diagramu, to otrzymamy:

$$P_t = a l_1 p_m + (a - s) l_1 p_m = (2a - s) p_m l_1$$

Jeżeli maszyna wykonywa  $n$  obrotów na minutę, w takim razie praca wykonana w jednej sekundzie czyli skutek teoretyczny maszyny będzie:

$$\frac{(2a - s) p_m l_1 n}{60} \text{ kilogramometrów,}$$

a ponieważ każde 75 kilogramometrów stanowi to, co nazywamy koniem parowym, zatem skutek teoretyczny wyrażony w koniach parowych będzie:

$$P_{kp} = \frac{(2a - s) p_m l_1 n}{60 \cdot 75} = \frac{1}{60 \cdot 75} \{ n p_m l_1 (2a - s) \}$$

Ten wzór składa się z dwóch części: jednej stałej  $\frac{1}{60 \cdot 75}$  i drugiej zmiennej  $n p_m l_1 (2a - s)$  w której  $n, l_1, a, s$ , są różne dla każdej maszyny a  $p_m$  wyznajduje się z diagramu, na co podamy w dalszym ciągu sposób praktyczny. Opuszczając  $s$  jako mało znaczące, tak jak to się zwykle robi, otrzymamy wzór:

$$P_{kp} = \frac{2}{60 \cdot 75} (n p_m l_1 a) \dots \dots \dots (a)$$

którym będziemy się nadal posługiwać przy obliczaniu skutku maszyn parowych.

Tym sposobem, dla obliczenia skutku maszyn parowych, potrzeba mieć diagram i z niego wyprowadzić wartość średniej rzędnej czyli średniego ciśnienia  $p_m$ ,—kreśląc zaś diagram tylko na podstawie teoretycznych danych, nie podobna uniknąć błędów, wynikających z następujących przyczyn:

1) Para przeszedłszy z kotła do cylindra, działa w tym ostatnim z ciśnieniem mniejszem od tego, jakie miała w kotle, a to w skutek oziębienia w rurach pośrednich,—tarcia, które ma miejsce w tychże rurach,—oporu przy przejściu przez przepustnik i przez otwory suwaka i lustra i nakoniec w skutek tego, że wznosząc się z niższego poziomu na wyższy, jak to prawie zawsze się zdarza, musi kosztem rozprężania przewycieżyć własne swe ciężenie.

2) Otwór wprowadzający parę do cylindra nie może być odrazu otwartym, w skutek czego pierwsze rzędne diagramu  $abcd$  (fig. 6) muszą być mniejsze od następujących, a sam diagram musi przedstawiać pewne zaokrąglenie w punkcie  $a$ ; jeśli zatem przyjmujemy dla wszystkich rzędnych stałą wartość  $p_0$  wskazaną przez manometr, to popełniamy błąd.—Tak zwana przestrzeń szkodliwa, której nigdy nie można uniknąć, zwiększając przestrzeń zajmowaną przez parę w cylindrze, zmniejsza ciśnienie i wpływa na powiększenie tego błędu.

3) Chcąc, żeby przyплыw pary ustał wtenczas, gdy tłok przejdzie  $\frac{2}{3}$  całkowitego skoku i żeby się od tej chwili zaczęło

rozprężanie, potrzebaby w danej chwili zamknąć całkowicie otwór przyplywowy; że zaś to się nie da odrazu uskutecznić, potrzeba więc rozpocząć zamykanie otworu trochę wcześniej, czyli zmniejszyć przyływ przed dojściem tłoka do położenia *e*. Ztąd wynika pewne zaokrąglenie około punktu *d*, które można z dokładnością wykreslić tylko za pomocą indykatora.

4) Kiedy tłok dojdzie do końca skoku, to suwak musi się znaleźć w takim położeniu, żeby w chwili zmiany kierunku ruchu tłoka, odpływ pary był całkowicie zapewnionym — to też ten odpływ zaczyna się jeszcze przed położeniem tłoka, odpowiadającym punktowi *e*. Nazywamy to wyprzedzaniem suwaka, skutkiem którego następuje pewne zaokrąglenie zarysu czyli konturu diagramu około punktu *f*.

5) Część diagramu, która przedstawia działanie pary na tę samą stronę tłoka przy jego ruchu wstecznym, powinna być w punkcie *e* także nieco zaokrągloną, albowiem ciśnienie, aczkolwiek opada szybko, nie dochodzi jednak jednorazowo do minimum.

6) Co zaś do punktu *b*, to ponieważ dla zapewnienia szybkiego przyływu świeżej pary, musimy najprzód przerwać komunikacją ze skraplaczem, a cokolwiek później zacząć otwieranie przyływu, przeto w punkcie *b* wzrasta przeciwcisnienie i następuje tak zwany okres *ściskania*. Jest to także wywołaniem przez wyprzedzanie suwaka (*avance à l'admission*) i pociąga za sobą pewne zaokrąglenie diagramu około punktu *b*.

Z tego wszystkiego widzimy, że pomimo największego starania, niepodobna wykreslić na podstawie teorii dokładnego diagramu, użycie zaś współczynników redukcyjnych może poprawić błędy tylko do pewnego stopnia; przytem zastosowanie tych współczynników do warunków odmiennych przy każdej maszynie, już samo przez się jest dość trudnem. To też diagram wykreslony teoretycznie może służyć tylko do tego, aby można było sprawdzić w danym razie, czy przyjęte wymiary, system rozsyłacza, i t. p. warunki, wydadzą oczekiwany rezultat. Tego rodzaju diagram może mieć zatem doniosłość tylko przy projektowaniu maszyn parowych; nie może zaś być pomocnym przy dokładnem obliczaniu skutku użytecznego lub też przy badaniu stanu maszyn. Przeciwnie, diagram zdjęty za pomocą indykatora, może być uważany za prawdziwy wyraz działania pary w danej maszynie, — uwydatnia on swoim konturem wszelką wadliwość konstrukcyi lub rozstrój wynikający z zużycia, w końcu zaś, podaje wartość średniego ciśnienia  $p_m$  najwięcej zbliżoną do rzeczywistej. Przez niedokładne złożenie lub zużycie oddzielnych części, maszyny parowe pracują bardzo często w warunkach mniej korzystnych, aniżeli by to być mogło. Najmniejsza taka niedokładność daje się z łatwością wykryć za pomocą dobrego indykatora; technikowi należycie obytemu z przedmiotem, rzut oka na diagram, wystarcza dla zdania sobie sprawy z najdrobniejszych szczegółów działania maszyny i dla znalezienia przyczyny zauważonych zbroceń.

(c. d. n.)

# BIBLIOGRAFIA.

## NOWE KSIĄŻKI.

### *Francuzkie za luty.*

- Assainissement de la Seine, Épuration et utilisation des eaux d'égout. Documents administratifs. Enquête. Annexes. 3 vol. gr. in-8, avec pl. Gauthier-Villars. 20 fr.*
- Challot, P.—Tramways et chemins de fer sur routes. Historique, jurisprudence et réglementations. In-8. J. Rothschild. 5 fr.*
- Decourman.—Analyses et perfectionnements nouveaux pour l'emploi des ciments dans les ouvrages à l'air. In-8, avec pl. A. Lefèvre. 5 fr.*
- Hochsteyn. - Les Chemins de fer de l'Europe en exploitation, d'après les documents officiels des compagnies. 1-re année (1876). In-8. (Bruxelles.) Dunod. 15 fr.*
- Page, le Dr. — La Géologie technologique. Traité de ses applications aux arts et à l'industrie. Trad. de l'angl. par St. Meunier. In-18, avec fig. J. Rothschild. 3 fr. 50.*
- Vianne, Ed.—Les Prairies artificielles In-8, avec fig. J. Rothschild. 8 fr.*

### *Niemieckie za marzec.*

- Berlin u. seine Bauten. Hrsg. vom Architekten-Verein zu Berlin. 2 Thle. (in 1 Bd.) Berlin, (Ernst & Korn) 36. —; geb. 45. —*
- Brauerkalender, deutscher, f. d. J. 1877. Hrsg. v. C. Homann. 2 Thle. Nürnberg, Exped. der Hopfenlaube. 5. —*
- Goldschmidt, F., die Weltausstellung in Philadelphia u. die deutsche Industrie. Drei Vorträge. Berlin, Springer's Verl. 1. 20.*
- Greibenau, H., Taschenbuch f. Bautechniker, insbesondere Maurer-, Steinmetz-, Zimmermeister etc. 1. [theoret.] Thl. 6, Aufl. München, Lindauer. 7. —*
- Grosmann, F., der Rathgeber im Feuerlösch-Wesen. 2 Aufl. 4. Stuttgart, (Bonz & Co.) In Mappe 15. —*
- Köhler, K., die Entwicklung der Tracht in Deutschland während d. Mittelalters u. der Neuzeit m. besond. Berücksicht. der jezeit, f. die einzelnen Kleidungsstücke übl. Herstellungsweise. Nürnberg, Heerdegen. 16. —*
- Krönig, F., die Differential-Tarife der Eisenbahnen ihre Entwicklung. Bedeutung u. Berechtigung. Berlin, Vahlen. 3. 60.*

- Niemann, M.*, Erläuterungen u. Zusätze zu F. Reuleaux's Kinematik. In gedrangter Kürze aufgestellt. Berlin, Mayer & Müller. 1. —
- Peschka, G. A. V.*, kotirte Ebenen [kotirte Projektionen] u. deren Anwendung, Vorträge. Brünn. Buschak u. Irrgang. 9. 60.
- Ramdohr, L.*, die Gasfeuerung od. die rationelle Construction industrielle Feuerungs-Anlagen unter besond. Berücksicht. der Kalkbrennerei u. der Thonwaaren-Industrie. 2 Thl. Halle, Knapp. 8. — (1. u. 2. : 13. —)
- Silbmacher's, H.*, Stick- u. Spitzen-Musterbuch. Nach der Ausg. vom J. 1597 in facsimilirten Copien hrsg. vom k. k. österreich. Museum. Neue Aufl. 4. Wien, Gerold's Sohn. 8. —
- Strodt, G. K.*, technische Chemie f. das Bau- u. Maschinenwesen, m. besond. Rücksicht auf Baumaterialien u. deren Verarbeitung. Holzmineralien, Müller. 2. 25. —  
— über Heizmaterialien. Anleitung zur leicht auszuführ. Ermittlung d. Brennwerthes v. Holz, Holzkohlen, Torf etc. sowie einiges üb. Heizg. Ebd. 1. 25.  
— Ventilation u. Desinfection der Wohnräume, nebst Conservirg. der in Wohnhäusern vorkomm. organ. Körper. Ebd. 1. 25
- Thausing, J. E.*, die Theorie u. Praxis der Malzbereitung u. Bierfabrikation. Mit besond. Berücksicht. d. Wiener Brauverfahrens. Mit 1 Atlas in Fol. Leipzig, Gebhardt. 22. —
- Waldow, A.*, Lehrbuch f. Schriftsetzer. Bd. 1. Vom Satz. Leipzig, Waldow. 6. — ; geb. 7. —
- Wehrmann, H.*, Heisestudien üb. Anlagen u. Einrichtungen der englischen Eisenbahnen, insbesondere üb. die Organisation d. Güter-Verkehrs u. das Tarifwesen. Elberfeld, Baedeker. 3. —
- Wiener, F.*, die Lohgerberei od. die Fabrikation d. lohgeren Leders. Wien, Hartleben. 7. 20.

## PRZEGLĄD WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

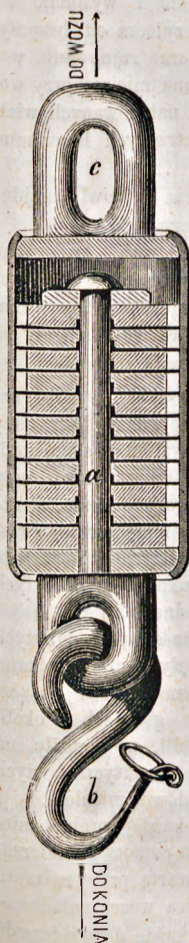


Fig. 1.

**Łączniki sprężyste zaprzęgu z wozem.** (Ochronia-cze koni). Tak w Niemczech jak i w innych krajach znajdują się w rozmaitych miejscowościach stacye do-swiadczalne maszyn i narzędzi rolniczych, gdzie nowe po-mysły i ulepszenia bywają poddawane licznym próbom, któ-rych rezultat zostaje następnie ogłoszonym w roczniku spe-cyalnie w tym celu wydawanym.

W sprawozdaniu takiej stacyi w Halli za rok 1876 znajdujemy między innymi przychylną ocenę łączników sprężystych zaprzęgu z wozem.

Łączniki te (fig. 1) składają się z pewnej liczby krąż-ków gumowych przekładanych tarczami blaszanymi, zmoco-wanych żelaznym prętem *a*, który się kończy 'hakiem *b* i umieszczonemi w rurce żelaznej 30 centymetrów długiej. Do przeciwnego końca rurki jest przytwierdzone żelazne ucho *c*, dla założenia łącznika do wozu; podczas gdy hak *b* służy do przyczepienia konia. Łącznik umieszcza się albo pomiędzy sztelwągą i orczykiem, tak jak to widzimy na fig. 2 (po jednej sztuce na konia), albo też między orczy-kiem i półszorkami, jak to przedstawia fig. 3 (po 2 sztuki na jednego konia).

Widocznem jest już na pierwszy rzut oka, nawet dla nieobebranego z silomierzem (dynamometrem), że w chwili kiedy chcemy wóz wyprowadzić ze stanu spoczynku, po-trzeba wywrzeć wiele więcej siły, aniżeli podczas jazdy. Nadmiar ten przewyższa często 2 lub 3 razy tę siłę, której potrzeba użyć do utrzymania ruchu. Wynika to ztąd, że w chwili ruszania z miejsca, konie działają na wóz przez szarpnięcie, przyczem, tak jak przy wszystkich tego rodza-ju wysileniach, marnują wielką część swej siły, rujnąjąc wóz i półszorki i wystawiają się na ból organiczny.

Doświadczenia za granicą wykazały, że łączniki sprężyste zastosowane do wozu przychodzą w pomoc koniom i usuwają wszystkie powyższe szkodliwe następstwa. Przy ruszaniu z miejsca

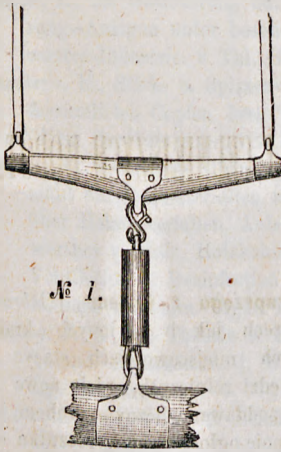


Fig. 2.

łańcuch nierówności, przeto wóz po nich ciągniony wykonywał ruch z góry na dół i naodwrot — a ztąd siła pociągowa konia musi się co chwila zmieniać.

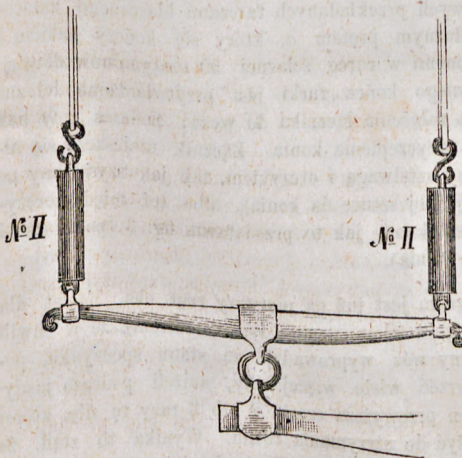


Fig. 3.

nego wiadomym ciężarem i średnią siłą pociągową; przyczem każde doświadczenie powtarzano dwa razy: bez łączników sprężystych i z łącznikami. Rezultaty prób podajemy w poniższej tablicy:

kraźki gumowe pomieszczone wewnątrz rurki, potrzebują dla ściśnięcia się z początku bardzo małej siły, — siła ta stopniowo wzrasta; skutkiem czego koń zaprzężony do wozu opatrzonego tym przyrządem, wyteża się zrazu niewiele, potem stopniowo coraz więcej, przyczem uczuwa on niejako zachętę do pociągnięcia całego ciężaru (byle ten nie przechodził jego siły). Zastosowanie zatem sprężystych łączników usuwa raptowne wstrząśnienie i wysilanie się koni, a tem samem zabezpiecza od bezpożytecznego niszczenia sił, oraz rujnowania wozu i półszorków, jak to ma miejsce przy wozach, bryczkach i t. p. naładowanych wielkimi ciężarami a nieopatrzonych łącznikami będącymi w mowie.

Przyjrzyjmy się teraz wozowi znajdującemu się w pełnym biegu.

Ponieważ wszystkie drogi, brukowane czy nie, są zasiane mnóstwem wybojów, to jest dołów i wzniesień, tworzących jakby jeden

Takie szybko po sobie następujące zmiany siły, przy niesprężystym pociągu prowadzą bezustannie uderzenia wozu o konia, stratę w pracy i męczarnię zwierzęcia. Użycie sprężystego łącznika zabezpiecza od tych niedogodności.

Jedenastcie prób odbytych ze sprężystymi łącznikami w różnym czasie i na rozmaitych gruntach w okolicach Halli, uwydatniły na cyfrach praktyczną tych przyrządów doniosłość.

Przy każdej próbie, mierzono za pomocą siłomierza: siłę wywartą przy ruszaniu z miejsca wozu naładowa-

Dzień w którym się odbywała próba.	Rodzaj drogi	Długość drogi w metrach	Ciężar wozu z ładunkiem w kilogramach	Siła przy ruszaniu z miejsca			Średnia siła pociągowa			Różnica między największą i najmniejszą siłą pociąg.		
				bez łącznika, wyrażona w kilogramach P.	z łącznikiem, wyrażona w kilogramach.	z łącznikiem, wyrażona w procentach siły P.	bez łącznika, wyrażona w kilogramach P <sub>1</sub>	z łącznikiem, wyrażona w kilogramach.	z łącznikiem, wyrażona w procentach siły P <sub>1</sub>	bez łącznika, wyrażona w kilogramach R.	z łącznikiem, wyrażona w kilogramach.	z łącznikiem, wyrażona w procentach różnicy R.
1 18 Maja 1874	Bruk	60	1150	270	183	68	93	44	47	155	88	57
2 23 " "	Bruk	190	1200	195	165	85	92	67	73	153	103	67
3 23 " "	Nierówna łąka	500	1100	150	137	91	74	78	107	143	80	56
4 23 " "	Równa łąka	150	1200	132	110	77	56	29	52	48	30	63
5 29 " "	Bruk	170	1000	118	103	87	69	65	94	71	64	90
6 29 " "	Równa łąka	300	700	127	125	98	35	30	86	60	39	65
7 29 " "	Bruk	170	700	155	120	77	44	50	114	78	51	65
8 12 " "	Bruk	60	1550	230	180	78	60	45	75	120	90	75
9 18 " "	Bruk	60	1150	390	183	47	140	60	43	280	120	43
10 23 " "	Nierówna łąka	500	950	172	160	93	81	72	89	162	143	88
11 23 " "	Nierówna łąka	500	950	135	175	140	67	75	112	113	120	106

Przy pierwszych siedmiu doświadczeniach jechano stopo; przy czterech ostatnich – klusem.

Widzimy więc, że korzyści odniesione z użycia łączników sprężystych są następujące:

- 1) Lżejsze ruszanie z miejsca.
- 2) Zmniejszenie uderzeń podczas jazdy.
- 3) Oszczędzenie siły pociągowej.

Biorąc rzeczy ogólnie, dochodzimy do tego, że przy zastosowaniu łączników sprężystych, konie wyteżają się podczas ruszania o 11% do 17% mniej niż zwykle, że średnia siła pociągowa zmniejsza się od 18% do 20%, i że liczba uderzeń zmniejsza się o 30%.

To cośmy powiedzieli o wozach, stosuje się oczywiście i do wszystkich narzędzi rolniczych, maszyn i t. p., poruszanych siłą koni.

Niemieckie czasopismo „Ibis“ poświęcone wyłącznie rolnictwu, pisze w roku 1874, że pewien obywatel w Niemczech używając sprężystych łączników przy rozmaitych narzędziach rolniczych, oprócz powyższych korzyści, zauważył jeszcze:

- 1) iż przy manęczach zęby u kół zębatach zostały zabezpieczone od wylamywania się, co poprzednio często miało miejsce;
- 2) iż przy plugach do orki gruntu kamienistego, konie <sup>1)</sup> się nie nadrywały, a półsorki psuły się nie tak często i
- 3) iż łączniki użyte przy żniwiarkach, wykazały średnią siłę pociągową, mniejszą o 29% w porównaniu ze żniwiarkami bez takowych.

<sup>1)</sup> Zauważymy tu nawiasowo, że gdyby konie ruszały z miejsca tak powoli i równo jak to czynią woly, to kwestya którą się zajmujemy, nie wymagałaby w takim stopniu użycia łączników sprężystych.

Oprócz dwóch powyższych rodzajów łączników, jest jeszcze trzeci, który umieszcza się pomiędzy naszelnikami i dyszlami, po jednej sztuce na konia (Fig. 4). Użyteczność tego łącznika najwybitniej daje się zauważyć przy skręcaniu.

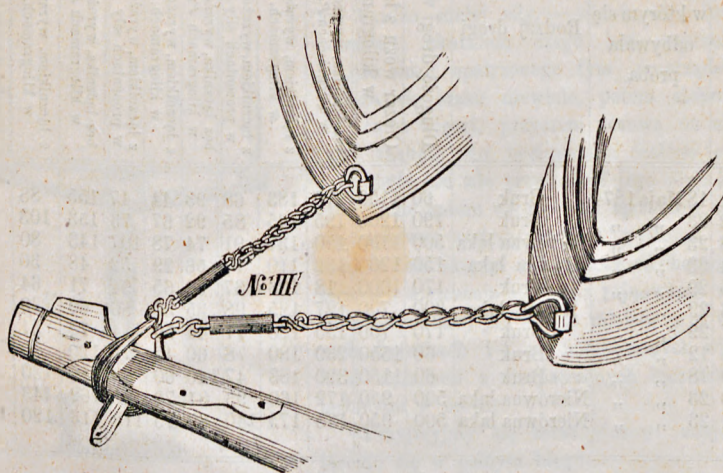


Fig. 4.

Na zakończenie dodać należy — że w Warszawie dwóch inżynierów podjęło wspólnie myśl wyrabiania łączników sprężystych i, o ile nam wiadomo, takowe zostały już oddane w komis tutejszym składom maszyn i narzędzi rolniczych.

### Przewody ruchowe.

**Koła zębate i pasy.** Jeszcze przed niewielu laty nie można było znaleźć w Anglii ani jednej przędzalni lub tkalni, w której przesyłanie ruchu nie byłoby urządzone wyłącznie (z wyjątkiem ostatnich przewodów) za pomocą kół zębatach. W ostatnich latach zaprowadzono tu i owdzie pasy, a w niektórych zakładach zaopatrzonych w koła zębate, zastąpiono takowe pasami. Według wiarogodnych źródeł, w Ameryce stosowane bywają wyłącznie prawie przewody pasowe, które zyskały sobie tamże powszechne uznanie. W wydanem niedawno przez J. Richards'a dziełku czytamy nawet, że przewody pasowe zastosowane zostały z zupełnem wyłączeniem innych, w wielkiej walcowni żelaza w Pittsburgu. O rzeczywistych korzyściach przesyłania ruchu za pomocą pasów, nie mamy jednak danych praktycznych. Że przewody tego rodzaju usuwają bardzo nieprzyjemny łoskot — jest to w każdym razie korzyść, gdy tymczasem zarzutom odnoszącym się do ślizgania się pasów a ztąd i niepewnego (niepozytywnego) ruchu nie należałoby przypisywać zbyt wielkiego znaczenia. Kwestya zaś mniejszych przerw w ruchu, zależy zapewne więcej od stosunkowej wytrzymałości obu rodzajów przewodów. Bez wątpienia zatem chodzi głównie o to, czy spożycie siły w razie zastosowania przewodów parowych jest mniejsze, albo innymi słowy, czy tarcie jest mniejsze, albowiem pierwsze koszta zakładowe, zapewne mało się różnią w obu wypadkach.

Kwestya atoli spotrzebowania sily, nie została dotąd wystarczająco zbadaną. Towa rzystwo „Scientific and Mechanical Society“ w Manchesterze, zajęć się ma szcze gółowem zbadaniem i rozwiązaniem tej kwestyi. Mianowało ono Komitet. zadaniem którego będzie zebrać dane praktyczne i przy spółdziale fabrykantów, zaprowadzających w swych zakładach przewody pasowe, przeprowadzić doświadczenia i porobić stosowne spostrzeżenia. Jeżeli komitetowi uda się w zakładach, w których zaprowadzoną została tego rodzaju zmiana – zdjąć diagram indykacyjny z maszyn parowych, przed i po zmianie, wtedy oczekiwać można, że niezadługo przedmiot ten stanowczo rozwiązany zostanie. W Ameryce, rzecz ta uważa się za załatwioną, zwłaszcza po zaprowadzeniu stosownych przyrządów, mających na celu utrzymanie sztywności pasów.

### Budownictwo lądowe i wodne.

— **Most w Brooklynie.** Most na rzece East River, między N. Yorkiem i Brooklynem, stanowiący jedno z największych dzieł sztuki budowniczej w swym rodzaju, rozpoczęty d. 2 stycznia 1870, oddany zostanie do użytku ogólnego w r 1879. Jest to most z lin drucianych, zawieszony na dwóch olbrzymich filarach, z których jeden od strony N. Yorku od fundamentu, dochodzącego do 23,8 m pod poziomem wód wysokich, do wierzchołka ma 106,4 m wysokości, filar zaś od strony Brooklynu ma 96,4 m wysokości, a to z powodu, że już na głęb. 13,7 m pod poziomem najwyższych wód natrafiono na grunt stały. Otwór w świetle między dwoma filarami wynosi 486,9 m, otwory zaś między filarami i ścianami kotwicznymi po 283,7 m; długość wjazdów do mostu, pomost którego dla jazdy przeznaczony wznosi się 41,2 m nad wysokiemi wodami, wynosi od strony N. Yorku 476,6 m, od strony zaś Brooklynu 286,2 m. Belki główne stanowią cztery liny druciane, złożone każda z 19 wiązek zawierających po 326 (razem 6 224) drutów. Średnica takiej liny wynosi 0,39 m a wytrzymałość 10 000 T; każdy drut próbowany jest na 1 800 kgr. Szerokość ogólna pomostu wynosi 25,9 m, a w tej liczbie 10,66 m dla dwóch dróg wozowych, 7,92 dla drogi żelaznej i 4,57 m dla podniesionego pomostu dla pieszych. Zakładanie fundamentów filarów odbywało się za pomocą ścieśnionego powietrza. Ogólna objętość muru w jednym filarze wynosi 21 000 m<sup>3</sup>. Spodziewane koszta całej budowy ocenione zostały na 9½ mil. dolarów.

### SPROSTOWANIE.

W Zesz. III Przegl. Techn. w art. p. n. „Teorya przybliżona wytrzymałości naczyn cylindrycznych i kulistych“ na str. 132 w. 11 od dołu zam. 3 636 pow. być 3,636; na str. 135 w. 6 od dołu wyrazy „i podług *Bria*“ należy opuścić.

# KRONIKA BIEŻĄCA.

## Górnictwo.

— **Produkcyja żelaza w Królestwie Polskiem w roku 1875.** Poławialiśmy w różnych czasach czytelnikom „Przeglądu Technicznego“ wykazy statystyczne produkcyi węgla kamiennego w Królestwie Polskiem z lat ubiegłych; obecnie mamy zamiar podać cyfry odnoszące się do produkcyi żelaza, sądząc, że szczegóły te niemniej zajmującymi być mogą; a że wiadomości nasze ze źródeł urzędowych czerpać jesteśmy w możności, ręczyny przeto mniej więcej za ich wiarogodność.

W roku 1875 było w Królestwie Polskiem 115 kopalni rud żelaznych, z których 89 było czynnych, pozostałych zaś 26 znajdowało się w zastoju. W kopalniach tych pracowało 3 230 robotników, którzy wydobyli 8 416 769 pudów rud żelaznych. (W niektórych miejscowościach ruda oblicza się na kible lub badye, — przyjmujemy przeciętną wagę takowych = 15 pud). Jeden robotnik wyrobił przeto ok. 2 600 pud. rudy.

Z powyższej ilości rud żelaznych, 6 915 531 pudów przetopiono na surowiznę w 48<sup>ciu</sup> wielkich piecach, z pozostałej zaś ilości 1 501 238 pudów, — wywieziono znaczną część za granicę, przeważnie przez komory celne w Praszce, Sosnowicach i Granicy, — reszta pozostała w remanentach. Produkcyja surowizny w w. piecach wynosiła 1 897 831 pudów, zatem na jeden piec wypadło ok. 39 500 pud.

Przy działaniu wielkich pieców było czynnych: 31 kół wodnych o sile 446 koni, 2 turbiny o sile 12 koni i 34 maszyn parowych o sile 598 koni; razem przeto działało 1 056 koni parowych.

Największa produkcyja surowizny przypada na zakłady Starackowickie (pow. Opatowski i Ilżecki gub. Radomskiej) należące do Towarzystwa zakładów tegoż imienia, które wytopiły 262 500 pudów; następnie idą zakłady rządowe Okręgu Wschodniego (pow. Kielecki, Ilżecki i Koński, gub. Kielecka i Radomska) — 251 116 pudów, zakłady Chlewiskie hr. Soltyka (pow. Koński gub. Radomska) — 141 170 pud., Koneckie hr. Tarnowskich (w tymże pow. i gub.) — 139 837 pudów, Nieklańskie hr. Platera (tamże) — 105 600 pudów i inne, które wytopiły mniej niż 100 000 pudów surowizny. Przy produkcyi surowizny pracowało 2 198 ludzi, na jednego przeto robotnika wypada 540 pudów wytopionego produktu.

W fabrykach żelaznych działało w 1875 r. 85 ognisk kuźniackich (fryszerskich), 50 pieców pudłowych, 30 spawalnych (szwejsowych) i 6 żarowych (glijowych) przyczem było w ruchu: 142 koła wodne o sile 1 208 koni, 19 maszyn parowych o sile 606 koni i 1 turbina 10 konna, — razem 1824 koni parowych. Nadto pracowało 9 młotów parowych o sile 320 koni.

Ogólna produkcya żelaza wynosiła 4 145 656 pud., z których 983 994 przypada na żelazo walcowane (pudłowe) reszta zaś, to jest 161 662 pud., na żelazo kute (fryszerskie). Przy produkcji żelaza pracowało 1 716 robotników, z kąd wynika, że każdy z nich wyrobił przecięciowo 660 pudów.

Co do ilości wytworzonego w r. 1875 żelaza, pierwsze miejsce zajmują wzmiankowane już wyżej zakłady Starachowickie, które wyrobiły 256 350 pudów. Następne po nich miejsce zajmuje fabryka „Irena“, należąca do bar. Fraenkla (pow. Janowski gub. Lubelska), która wyrobiła 170 484 pud; dalej idzie fabryka „Przysucha“ p. Dębińskiego (pow. Opoczyński gub. Radomska), która dostarczyła 140 000 pud. żelaza, fabryki Chlewiskie z produkcją 115 322 pud. i inne, które wyrobiły mniej niż 100 000 pudów żelaza.

Zestawiając wszystkie cyfry powyższe przychodzimy do wniosku, że przy wyrabianiu żelaza w Królestwie Polskiem pracowało w r. 1875 w ogóle:

- 7 144 robotników,
- 173 kół wodnych o sile 1 654 koni parowych,
- 53 maszyny parowe o sile 1 204 koni,
- 3 turbiny o sile 22 koni.

Innemi słowy: siła ogólna przyrządów w zakresie hutnictwa żelaznego, wynosiła 2 880 koni parowych.

W jednym z następnych zeszytów „Przeglądu“ podamy wykazy produkcji żelaza w Królestwie Polskiem za rok 1876.

W. Choroszewski inż. górni.

### Budownictwo lądowe i wodne.

— **Tegoroczny wylew rzeki Turyi pod Kowlem.** P. Emil Sokal, inżynier Drogi Nadwiślańskiej donosi nam co następuje:

„Zanim przystąpię do podania szczegółów o wylewie, wspomnieć muszę o braku wszelkich danych i wiadomości hydrotechnicznych dotyczących się Wołynia i rzek tamtejszych.

Nie posiadamy dokładnych map, nie mówiąc już o profilach; nie mamy żadnej ściślejszej wiadomości o wielkich rozlewach. Nikt może nie zajmował się badaniami hydrotechnicznymi na Wołyniu, a z pewnością, jeśli kiedy były robione jakie badania, to zaniedbano ogłosić ich wypadki.

Dwie koleje przeryzujące Wołyn: Nadwiślańska (na długości 60 wiorst tylko) i Brzesko-Kijowska, zbudowały wielkie mosty na Bugu pod Dorohuskim, na Turyi pod Kowlem, na Styrze w Rożyszczach i na Stochodzie w bliskości Hołob. Dwa te Towarzystwa zatem mogłyby już same dostarczyć cennych materiałów zbieraczowi szczegółów hydrotechnicznych. Wątpię jednak czy służba techniczna tych dróg zwraca należytą uwagę na podobne szczegóły; — gdyż na przykład zabudowanie wodne stacyi Kowel, nad Turyą, zbudowane przez Towarzystwo Drogi Brzesko-Kijowskiej postawione zostało tak, jak gdyby projektujący nie przypuszczał, że średni stan wody o wiele jeszcze podnieść się może.

Mieszkańcy Kowla nie przypominają już sobie tak wielkiego wylewu rzeki Turyi, jak tegoroczny. Łody puściły pod Kowlem 21 marca i jednocześnie woda wznosić się zaczęła ponad swój średni poziom.

Przez noc z 21 na 22<sup>gi</sup> przybyło 0,10 saż:

22 <sup>go</sup>	„	0,25	„
23 <sup>go</sup>	„	0,15	„
24 <sup>go</sup>	„	0,05	„

Najwyższy stan wód trwał dni 3, a 28 marca woda zaczęła opadać.

Turya, jedna z głównych arteryj Prypeci, co do charakteru swego jest rzeką z nadzwyczajnie małym spadkiem doliny. Niwelacja wykonana na gruncie idąc 3 wiorsty w górę rzeki od mostu drogi Nadwiślańskiej dała wartość tego spadku: 0,000 288. Brzegi rzeki nie wiele wznoszą się nad dno; koryto letnie Turyi ma w przecięciu sześć saż. szerokości. Chyżość wody jest bardzo małą i wynosi podczas wód średnich 0,28 saż. na sekundę. Podczas wysokich wód, chyżość była ogromną, bo 0,96 na sekundę. Nadzwyczaj silny pęd wody i ogromne bryły lodu groziły rusztowaniom, na których rozpoczęto składanie żelaznych części mostu dla dr. żel. Nadwiślańskiej. Nasyp kolejowy nie wykończony, nie ubezpieczony jeszcze jak należy darniną, faszynami i murem, ustępował powoli parciu wód i przerwa wału w dwóch miejscach (za jednym i drugim przyczółkiem mostu) była do przewidzenia.

Jednak budowa ta szwanku nie poniosła, rusztowanie utrzymało się dzięki palom białym do głębokości 2 saż. — a nasypy utrzymano, nie szzczędząc nakładu, za pomocą przygotowanych faszyn i worków z piaskiem. Ostatni sposób okazał się nader zbawiennym w tym przypadku.

Miasto Kowel wiele ucierpiało przez ostatnią powódź. Zamożni mieszkańcy potracili mienie i patrząc na porywaną przez wodę własność, nie byli w stanie stawiać jakiegokolwiek bądź oporu rozhukanemu żywiołowi. Woda weszła do wielu domów mieszkalnych, a komunikacja z tymi domami była możebną tylko za pomocą łódek; bytła zginęło nie mało, a klęska podobna w czasach tak ciężkich, staje się przyczyną ogromnego upadku.

Przyczyny nieszczęść szukać trzeba nie jak to czynią niektórzy mieszkańcy, w zbudowanym nasypie dr. żel. Nadwiślańskiej, ale w systemie zabudowania się Kowla. Domy zbudowane są zbyt nisko: w tem leży przyczyna główna. Miejscowość o której mowa leży nisko i nie posiada w bliskości materiału dla podsypiania pod fundamenty. Domy wszystkie prawie na palach, ale pale nie wiele wznoszą się ponad średni stan wody, gdyż brak ziemi lub piasku do obsypiania fundamentów domu mieszkalnego. Dowózka ziemi, na pozór zbyt kosztowna, najczęściej bywa zaniechaną, a smutne skutki powodzi są aż nadto zrozumiałe.

Władze miejscowe, naszym zdaniem, powinnyby czuć nad odpowiedniemi wzniesieniami podłóg w domach, nad najwyższy stan wody i nie pozwalać na taki sposób budowy, jaki praktykuje się w Kowlu.

Co do samej rzeki wymaga ona koniecznie regulacji; — rzeka, 6 saż. szeroka, rozlewa się na wiosnę na przestrzeni 2 wiorst, gdy tymczasem możnaby ją ścieśnić w korycie 40 sążniowem. Rzeka Turya, wijąc się w najkapryśniejszych łukach, dalaby się uregulować znakomicie, tym sposobem zyskaloby się ogromne przestrzenie dla rolnictwa.

Koniecznem atoli byłoby, ażeby zmniejszyło się i niszczenie lasów Wołyńskich, zmieniające klimat i warunki hydrotechniczne miejscowości, gdyż inaczej, przy najszczerszych nawet chęciach, przy regulacjach najlepiej obmyślanych, nie odniesie się nigdy pożądaných rezultatów.

Tymczasem okolica marnieje a mieszkańcy jej, niedbający o zachowanie swego mienia, mieszkańcy którzy spożywają tylko plody ziemi, a nie myślą o pracowaniu nowych zasobów dla podtrzymania tego co już posiadają, dążą do własnej zguby.

— **Osunięcie się góry pod Steinbrückiem.** Wypadek ten miał miejsce w styczniu r. b. na drodze Południowej (austr.) i tak dalece zwrócił na siebie uwagę techników tamtejszych, że dyrektor C. Prenninger wziął go za przedmiot odczytu, streszczenie którego znajdujemy w „Wochenschrift des österreichischen Ingenieur und Architekten Vereins.“

Miejscem wypadku był lewy brzeg rzeki Sannu, w stronie południowo-wschodniej doliny tej rzeki, między stacyami Römerbad i Steinbrück, w odległości 1,4 kilom. na północ od Steinbrück. W pobliżu tej ostatniej stacji, Sann wpada do Sawy.

Rzeka Sann płynie w tej części doliny z prędkością 0,66 m na sekundę. Przepływ jej na sekundę, w epoce wypadku, wynosił około 57,5 m<sup>3</sup>.

Rzeka ta ważną jest dla Krainy z tego względu, że jest splawną pomiędzy Pressbergiem i Laufenem w okręgu Oberburgskim. W pomyślnych latach przepływa przez miejsce wypadku 6 do 8 tysięcy tratów z drzewem, podążających do Agram-Sissek, a ztamtąd dalej do Brodu, Belgradu i Kalafatu.

Wzniesienie pokładu drogi żelaznej na miejscu wypadku, wynosi 203,33 m nad poziom morza Adryatyckiego, a 12,55 m nad poziom najniższych wód w rzece Sann.

Podczas budowy tego oddziału drogi żel. Południowej pod administracją rządu (1845—1849) a następnie, co wiadomem jest z większą jeszcze pewnością, od chwili objęcia dr. żel. przez terazniejsze Towarzystwo (1858), nie okazała się żadna zmiana na powierzchni gruntu.

Na miejscu wypadku, już 15 stycznia o godz. 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> rano, obsunięcie muszłowego kształtu, mające około 115 000 m<sup>3</sup> objętości, zbliżyło się na 17 m do osi kolei żel. To poruszenie się ziemi pozbawiło życia 13 ludzi w osadzie Wrische, leżącej w tej części doliny.

Przed tem zawaleniem się, na powierzchni gruntu nie można było zauważyć żadnej zmiany, któraby pozwalała przewidywać taką katastrofę. Po zawaleniu, pokazał się wyżej, na stoku doliny, szereg nieforemnie pokrzyżowanych szczelin. Z powierzchni gruntu wszakże nie można było wnioskować o żadnych dalszych ruchach.

18 stycznia o godz. 9 min. 20 wieczorem, dróżnik W. Reusch z domku N° 252, znajdując się podczas przejścia pociągów na nasypie drogi żelaznej, naprzeciwko środka poprzedniego zawalenia, zauważył kilkakrotny łoskot staczających się odłamów i natychmiast o grożącym niebezpieczeństwie ostrzegł robotników, którzy byli zajęci odkopywaniem zasypanych domostw. Wszyscy więc uciekli spieszenie do domku dróżniczego N° 252, odległego blisko o 200 m od środka miejsca wypadku. Gdy już byli na 40 m przed domkiem, nastąpiło przy straszliwym łoskocie stoczenie się ogromnych mas ziemi i nasyp kolejowy przerwany został tuż za nimi. Zsłużony rozgłos znalazło w pismach zachowanie się 58-letniego dróżnika Reusch'a, który natychmiast po spadnięciu ziemnej lawiny i zasypaniu pokładu kolejowego, z niebezpieczeństwem własnego życia z obu stron zamknął przerwana część linii drogi żelaznej sygnałami, jakie przepisuje regulamin.

Drobniejsze odłamy spadały jeszcze aż do rana 16 stycznia i wtedy dopiero masa obsuniętej ziemi przysła do stanu zupełnego spokoju, a oczom przybyłych na miejsce wypadku przedstawił się obraz straszliwego zniszczenia.

Plant kolejowy, wzniesiony na 12,55 m nad zero rzeki Sannu, przegradzający dolinę i złożony w tem miejscu z nasypu 6-metrowej wysokości i podtrzymującego

syp muru 12<sup>m</sup> wysokiego z przejazdem u spodu, mającym 3,8<sup>m</sup> otworu, nie był widzialny na długości 200<sup>m</sup>. Większa część szyn i podkładów przerzuconą została z lewego na prawy brzeg rzeki, na odległości 110 do 115<sup>m</sup>, gdzie znaleziono je o 3 do 4<sup>m</sup> wyżej nad niweletą pokładu.

Dolina rzeki Sannu, zasypaną została zupełnie na całej szerokości (120<sup>m</sup>) na długości 200<sup>m</sup> w kierunku rzeki—ziemią, która dochodziła do wysokości 5 do 7<sup>m</sup> nad niweletę pokładu, a 12 do 16<sup>m</sup> nad dnem rzeki. Powstała w ten sposób tama przerwała bieg rzeki, w skutku czego woda po stronie górnej podniosła się aż do wysokości  $\frac{3}{4}$  metra poniżej niwelety, a po stronie dolnej uszła zupełnie aż do samej tamy, tak że 19 stycznia, po wypadku, widziano wielu ludzi zajętych zbieraniem na suchem dnie rzeki ryb, pozbawionych swego żywiołu.

Ogólna objętość ziemi poruszonej w nocy z 18 na 19 stycznia, może być tymczasowo podana tylko w przybliżeniu. W każdym atoli razie ocenić można tę objętość na 620 000<sup>m</sup><sup>3</sup>. To obsunięcie, jako też i lawina ziemna z d. 15 stycznia wyszły z górnej kotliny, której ujście leży w odległości około 120<sup>m</sup> na lewo od nasypu dr. żel. Sama kotlina, łagodnie się podnosząca, zamknięta jest od północo-wschodu skalą dolomitu (Gutensteiner-Dolomit), wzdętą ku górze,—od południo-zachodu zaś podobną skalą wapienną (Leitha-Kalk).

Obnażona część stoku na długości 500 do 600<sup>m</sup> doprowadza do wniosku, że w tej kotlinie warstwa gliny i gruzu, wśród której znajdują się bryły dolomitu i wapienia, pochodzące prawdopodobnie z dawniejszych ruchów ziemnych, leży na nieprzemakalnej niebieskiej warstwie tłustej gliny (Tegel).

Najwyższy punkt kotliny, której szerokość przednia wynosi 140<sup>m</sup>, a największe rozszerzenie się przy górnej krawędzi urwiska—115<sup>m</sup>, leży w odległości około 850<sup>m</sup> od osi pokładu kolejowego i około 400<sup>m</sup> ponad pokładem. Powierzchnia kotliny, nie posiadając wyźłobionego od natury ścieku, była poprzerzynana małemi źródłami, z których największe znajdowało się na wysokości 260<sup>m</sup> nad pokładem kolei w odległości 140<sup>m</sup> od najwyższego punktu kotliny. Źródło to widoczne poprzednio na wysokości 200<sup>m</sup>, na małej tylko długości, dochodzi obecnie do samej krawędzi urwiska i wydaje 0,27<sup>m</sup><sup>3</sup> na minutę. Może ono być uważane w każdym razie jako jedna z przyczyn obu obsunięć.

Odwroćenie tego źródła objęte zostało w całości robót, jakie przeprowadzono natychmiast po wypadku w celu przywrócenia biegu wody w rzece Sann i ruchu pociągów na drodze żelaznej Południowej. Zaraz 19 stycznia, o godz. 11 min. 20 rano, usunięta została ziemia w pośrodku doliny, tak że rzeka Sann mogła rozpocząć bieg swój regularny. W przeciągu 13 godzin zatamowania, uzbierało się po za przypadkową tamą, około 2 811 000<sup>m</sup><sup>3</sup> wody, która rozlała się szeroko w dolinie. Ponieważ masa obsuniętej ziemi zawierała w sobie materiał do zbudowania pokładu drogi tymczasowej, zdołano w przeciągu czterech dni usunąć masę ziemi i skał wynoszącą 3 200<sup>m</sup><sup>3</sup> i przywrócić ruch na drodze Południowej. Dokonane w następstwie roboty zabezpieczą o ile się zdaje tę część linii od podobnych wypadków w przyszłości.

### Drogi żelazne.

— **Przyczyny wypadków na dr. żel.** W r. 1874 parlament angielski ustanowił komisją mającą na celu zbadać przyczyny wypadków na dr. żel. i rozważyć sposoby zmniejszenia tychże. Ogłoszono właśnie sprawozdanie komisji. Otóż komisja wyraziła jednogłośnie przekonanie, że nie należy wydawać żadnych praw,

któreby mogły zmniejszyć odpowiedzialność towarzystw kolejowych względem publiczności. Tem niemniej potrzebne są pewne szczegółowe środki, zabezpieczające ogół od takich wypadków, których można stanowczo mniej lub więcej uniknąć. Komisya zaleca przeto upoważnić Biuro Handlu (Board of Trade) do przedsięwzięcia następujących środków:

1) Skłonić towarzystwa kolejowe do rozszerzenia stacyj i torów pobocznych w tych miejscach, gdzie tego wymaga ogólne bezpieczeństwo.

2) Skłonić towarzystwa kolejowe do zaprowadzenia systemu blokowania i wzajemnie się ustawiających dźwigników zwrotnicowych wszędzie, gdzie tego wymaga ogólne bezpieczeństwo.

3) Zmniejszyć prędkość pociągów na wszystkich kolejach lub ustępach kolei, gdzie pokład drogi nie daje należytej rękojmi bezpieczeństwa.

4) Zmusić towarzystwa kolejowe do zaopatrzenia wagonów osobowych stopniami przechodnimi.

5) Zobowiązać towarzystwa kolejowe przed otwarciem nowych linii, do przyjęcia stosownych warunków.

6) Zmusić towarzystwa do założenia mostów lub tunelów łączących perony przyjazdu i odjazdu, wszędzie gdzie to się okaże potrzebnem ze względu na bezpieczeństwo ogółu.

7) Ustanowić, ażeby we wszystkich miejscach pokładu drogi, gdzie przez takowy przechodzą piesi, urządzony był dozór.

8) Zmusić towarzystwa kolejowe do zaopatrzenia wszystkich pociągów w hamulce, za pomocą których możnaby zatrzymywać pociągi na przestrzeni 1500 stóp.

9) W celu osiągnięcia większej dokładności w rozkładzie jazdy, ułatwić publiczności dochodzenie strat na zarządach kolejowych, w razie opóźnienia pociągu.

10) Towarzystwa kolejowe powinny być cywilnie odpowiedzialne także względem własnych urzędników, w razie ich kalectwa lub śmierci, a osoby, które przez niedbalstwo przyczyniły się do narażenia życia innych, powinny być pociągane do odpowiedzialności kryminalnej.

— **Wypadki na dr. żel. amerykańskich.** W roku wyzyskowym kończącym się d. 30 września 1876 r. zanotowano w Stanach Zjedn. Am. Półn. 954 wypadki, które spowodowały śmierć 219 i skaleczenie 939 ludzi. (S. J.).

### Roboty miejskie.

— **Telegrafy pożarne.** W Ameryce większe i średnie miasta nie szcędzą zachodów. w celu urządzenia dogodnego, do jak największej ilości dzielnic dochodzącego telegrafu, za pomocą którego przesyłać można zawiadomienia o pokazaniu się ognia. Najlepsza sieć telegraficzna zaprowadzoną została w r. 1870 w N. Yorku. Sieć ta obejmuje kilkaset mil angielskich drutu i posiada przeszło 600 stacyj. Koszta wyniosły blisko milion dolarów.

— **Towarzystwa wodociągów w Londynie.** Ośm istniejących w Londynie towarzystw wodociągowych wydało do końca roku 1875 w ogóle 11 296 206 funt. ster. Z tej liczby na rok 1875 przypada 360 000 funt. ster., a ponieważ oprócz tego zachodzi jeszcze potrzeba naprawienia wozobiorów, zbiorników filtrowych i przewodów rurowych, przeto kapitał wydany przez ośm towarzystw londyńskich wynosi już blisko 12 mil. funt. ster.

— **Liczba domów mieszkalnych w Londynie** powiększyła się od r. 1849 do 1874 więcej niż o 270 000, corocznie przybywało więc przeciętnie po 10 813 domów; w okresie największego rozwoju handlowego, zbudowano w ciągu jednego roku 18 000 domów mieszkalnych.

### Hutnictwo.

— **Wytwór żelaza w Niemczech.** Według sprawozdania urzędowego w r. 1874 wytapiano w Niemczech żelazo w 324 wielkich piecach, przeciętnie przez 8 miesięcy i 20 dni. Ilość przerobionej rudy wynosiła 4 324 184 tonn, z której to liczby 4 130 000 T pochodziło z kopalni niemieckich. Ilość ogólna wytopionej surowizny pierwszego gatunku wynosiła 1 660 203 T przy czem pracowało 22 765 robotników, a w tej liczbie kobiet 853. Na Prussy przypada 244 w. piece. (S. J.)

### Materyały wybuchowe.

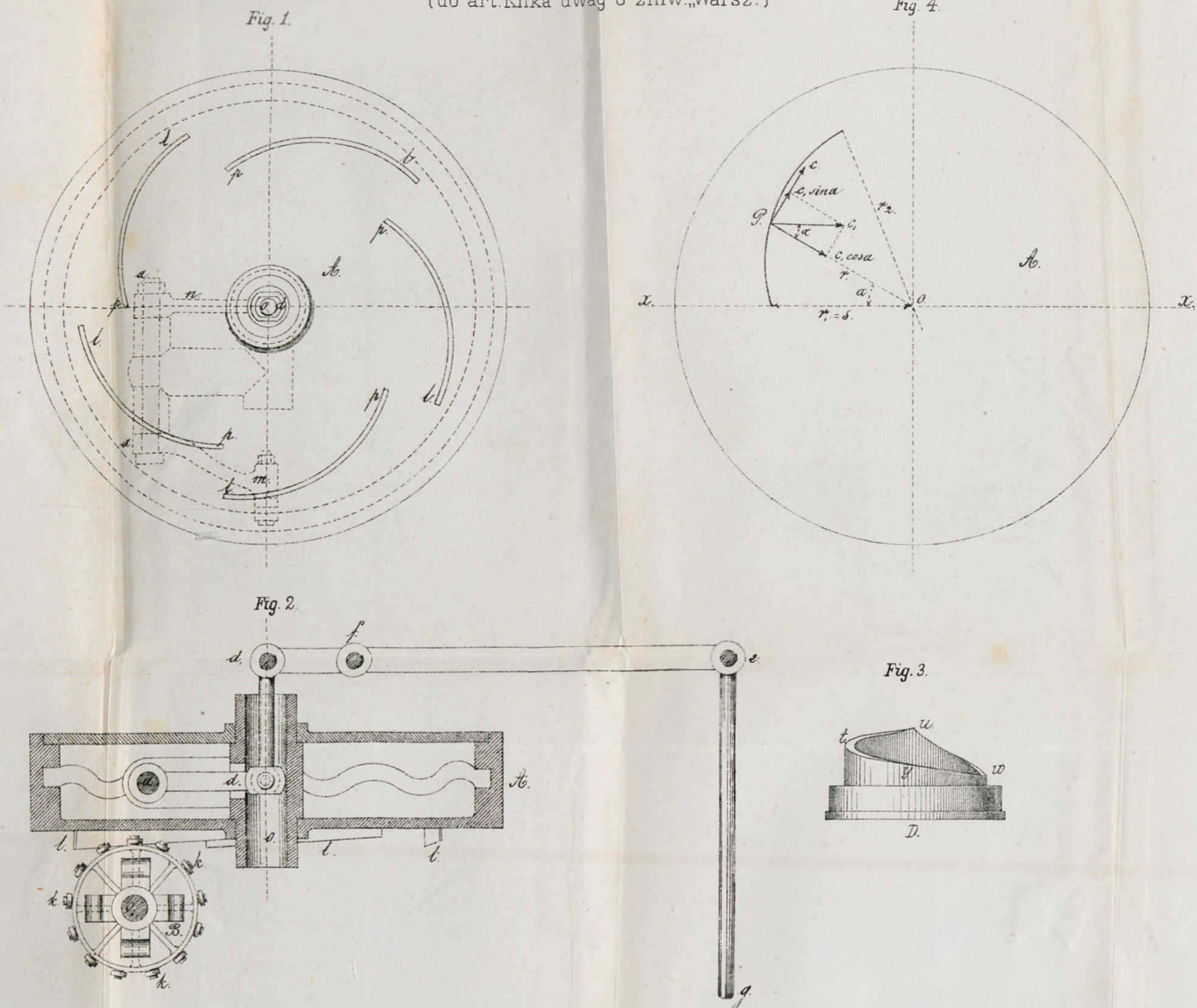
— **Statystyka fabryk dynamitu.** Przemysł ten rozwinął się w wysokim stopniu od czasu korzystnych rezultatów, osiągniętych przy rozsadzaniach dokonywanych za pomocą tego ciała, wyrabianiem dynamitu *Nobel'a* zajmuje się obecnie 14 fabryk, a mianowicie :

Data założenia	Miejsce
1865	Vinterudken pod Stockholmem.
1865	Krümmel pod Hamburgiem.
1866	Christiania (Norw.).
1868	Zamky pod Pragą Czeską.
1868	San-Francisco.
187 <sup>o</sup> <sub>4</sub>	Paulille ok. Port-Vendres (Francya).
1871	Ardeer pod Glasgowem.
1872	Schlebach pod Kolonią.
1872	Goldacano pod Bilbao.
187 <sup>o</sup> <sub>3</sub>	Isleten w kantonie Uri.
187 <sup>o</sup> <sub>3</sub>	Avigliana pod Turynem.
1873	N-York.
187 <sup>o</sup> <sub>4</sub>	Trafaria pod Lizboną.
1874	Pressburg.

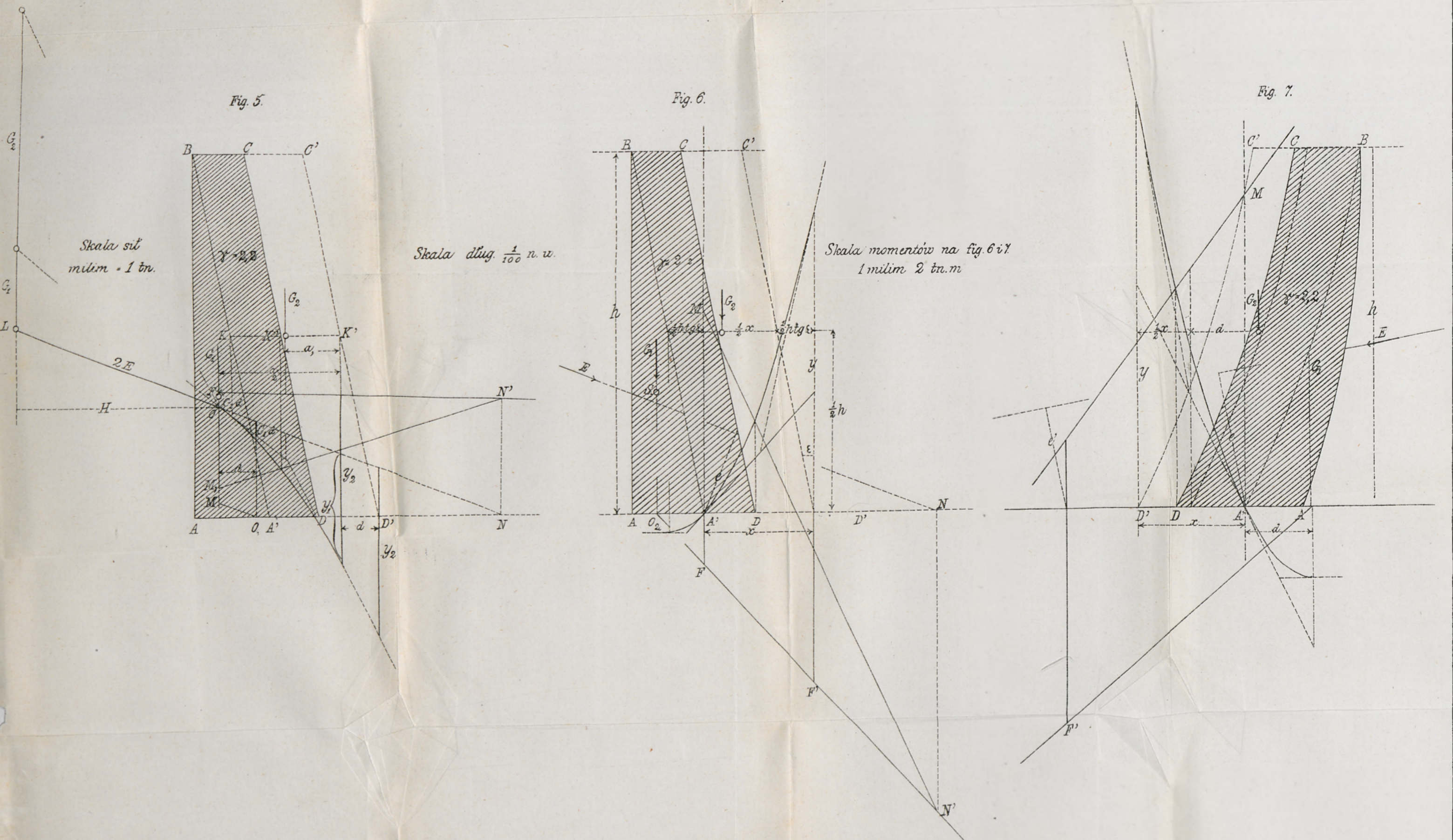
Fabryki te wyrobiły w r. 1874 r. 3 500 000 kgr. dynamitu. Największą z nich jest bezwątpienia fabryka Krümmelska, która wyrabia rocznie 600 000 kgr. dynamitu. Następnie idą fabryki w Zamkach, Ardeer i San-Francisco, które wyrabiają 4 — 500 000 kgr. Fabryka w Paulille założoną została podczas wojny francuzko-niemieckiej (S. J.)

# Żniwiarka „Warszawianka”

(do art. Kilka uwag o żniw. „Warsz.”)

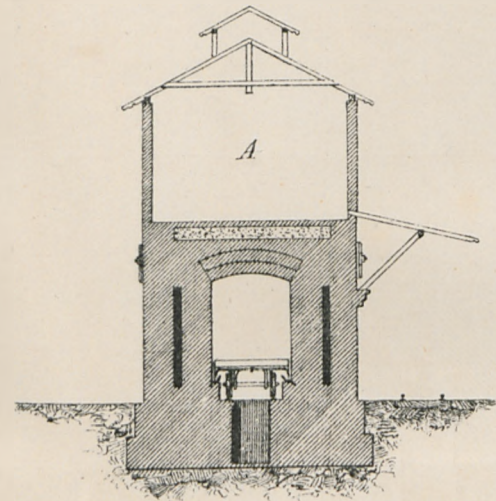


Wykreślony sposób obliczania grubości muru podporowego, prof. J. Rychtera.



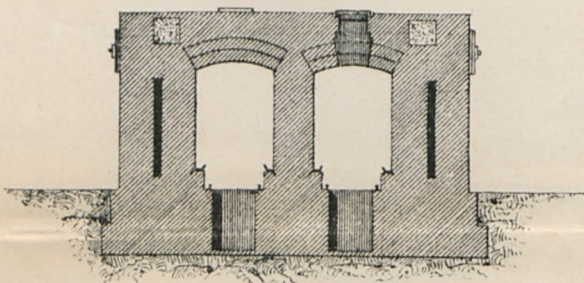
PIEC KANAŁOWY BOCKA DO WYPALANIA CEGIEŁ

Fig. 4  
Przecięcie poprzeczne pieca



1/100 natur wielk.

Fig. 5  
Przecięcie poprzeczne pieca podwójnego

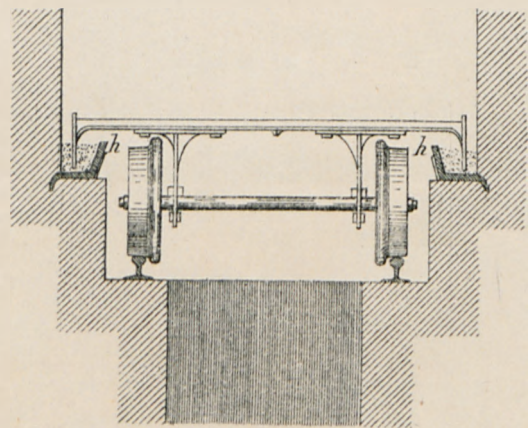


1/100 natur wielk.

Fig. 6

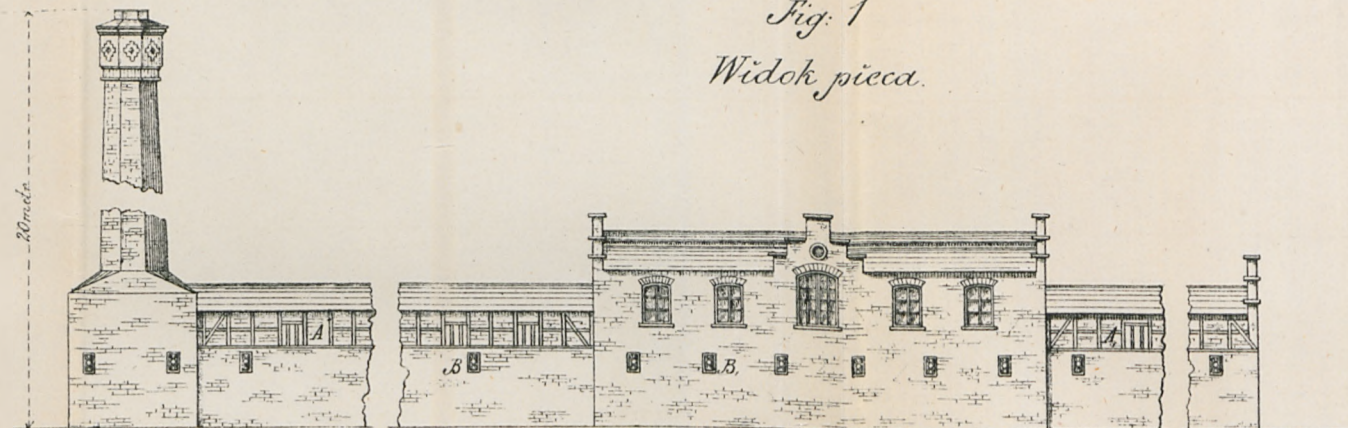
Wózek

1/20 natur wielk.



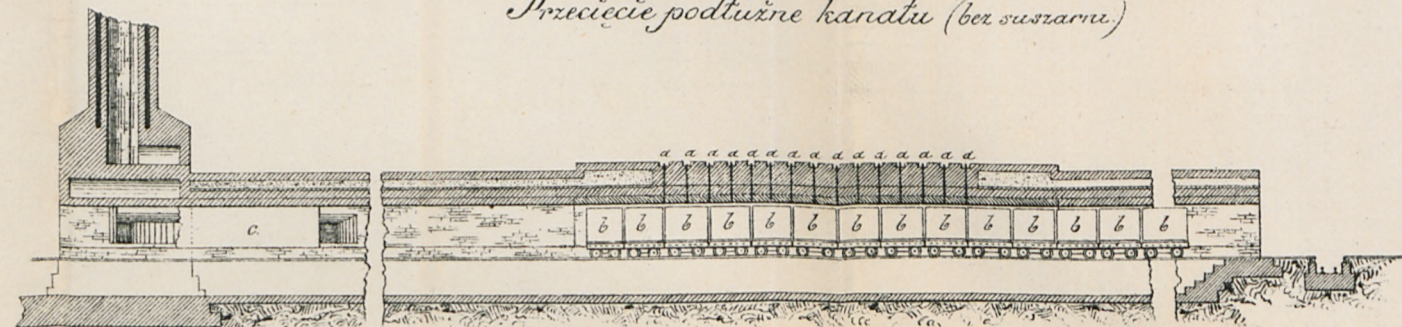
h. rynny z żelaza łanego, wypchnione maszkim

Fig. 1  
Widok pieca



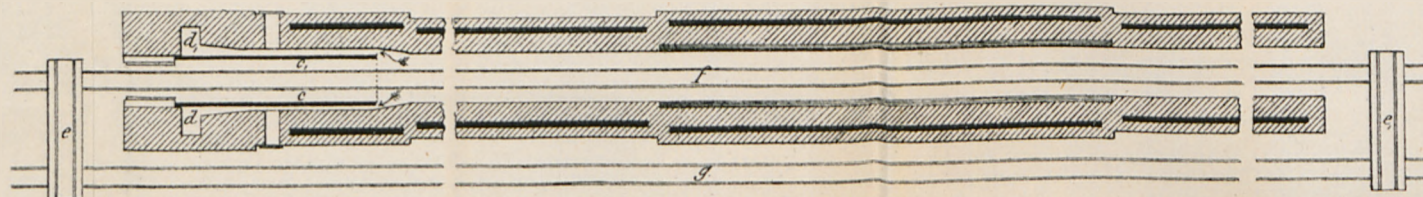
20 metr  
50-65 metrów  
A.A. suszarnie i składy węgla  
B.B. kolewy żelazne

Fig. 2  
Przecięcie podłużne kanału (bez suszarni)



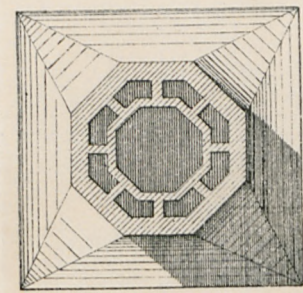
a otwory sklepieniowe (palenisko)  
b wózki obciążone cegłami  
c ścianki z blachy żelaznej

Fig. 3  
Przecięcie poziome kanału



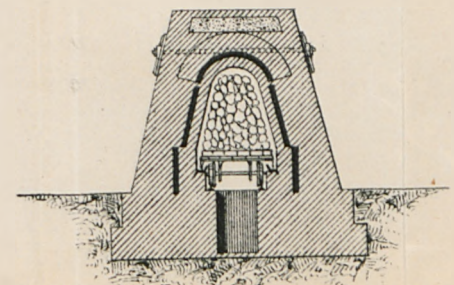
c c ścianki z blachy żelaznej  
d d lufty kominowe  
e e wózki suwane (platformy ruchome)  
f kolej szynowa wewnątrz kanału  
g kolej szynowa na placu fabrycznym ułożona

Fig. 7  
Przecięcie poziome komina



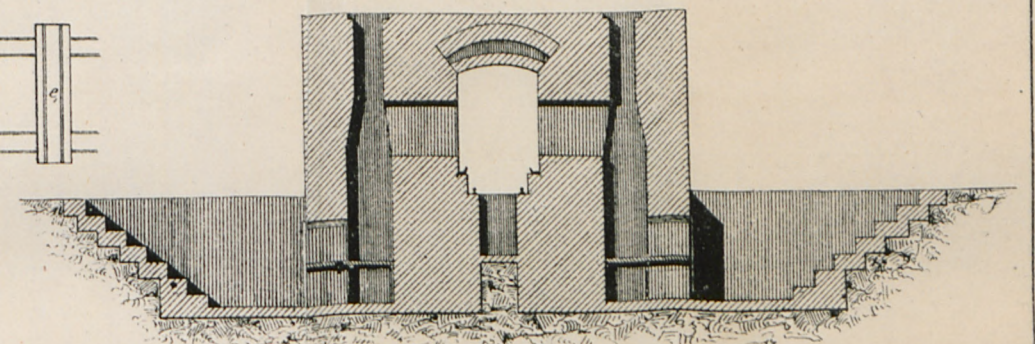
1/100 natur wielk.

Fig. 8  
Przecięcie poprzeczne pieca do wypalania wapna i cementu



1/100 natur wielk.

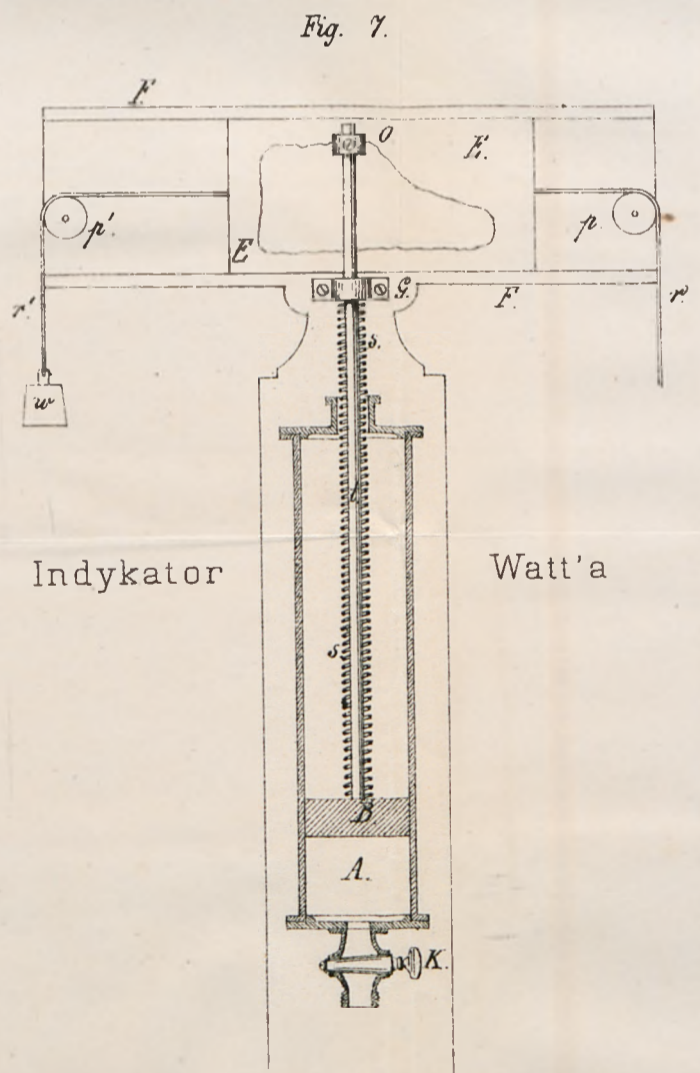
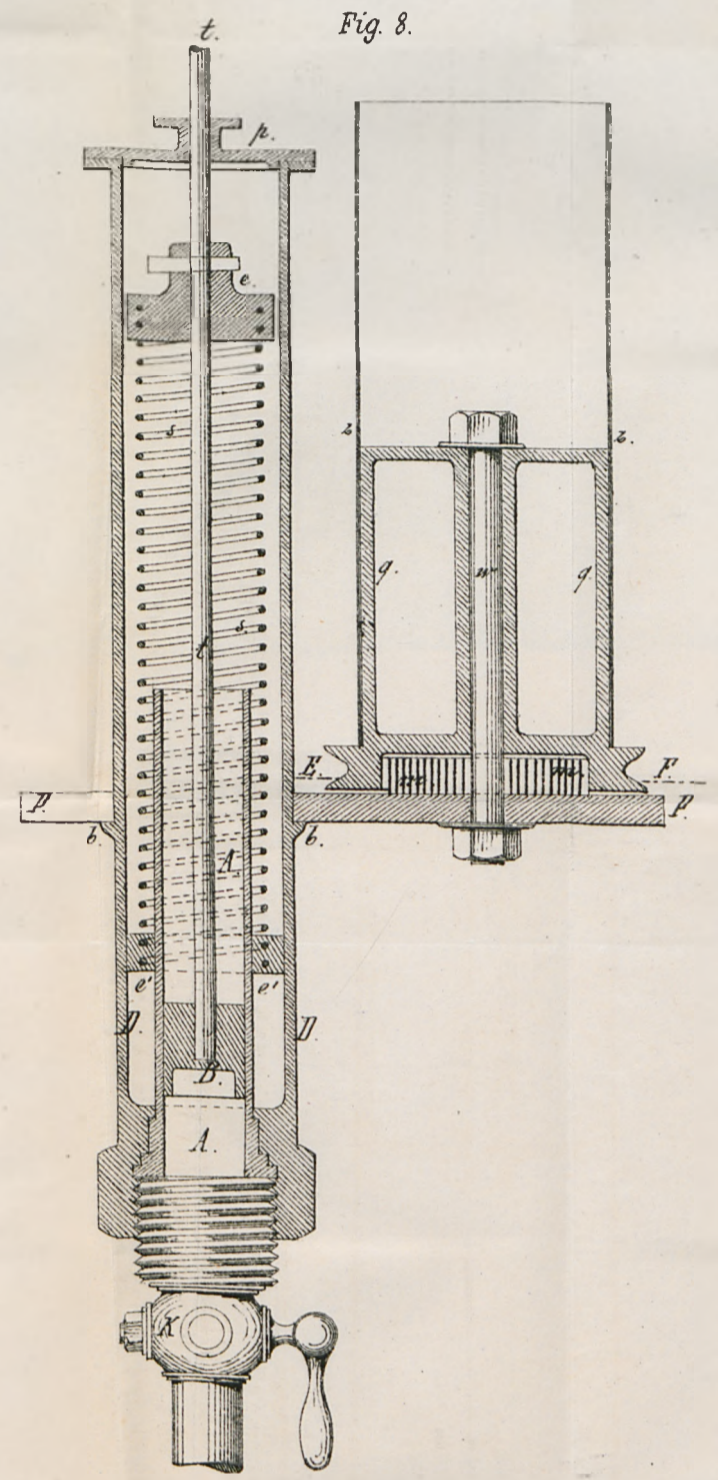
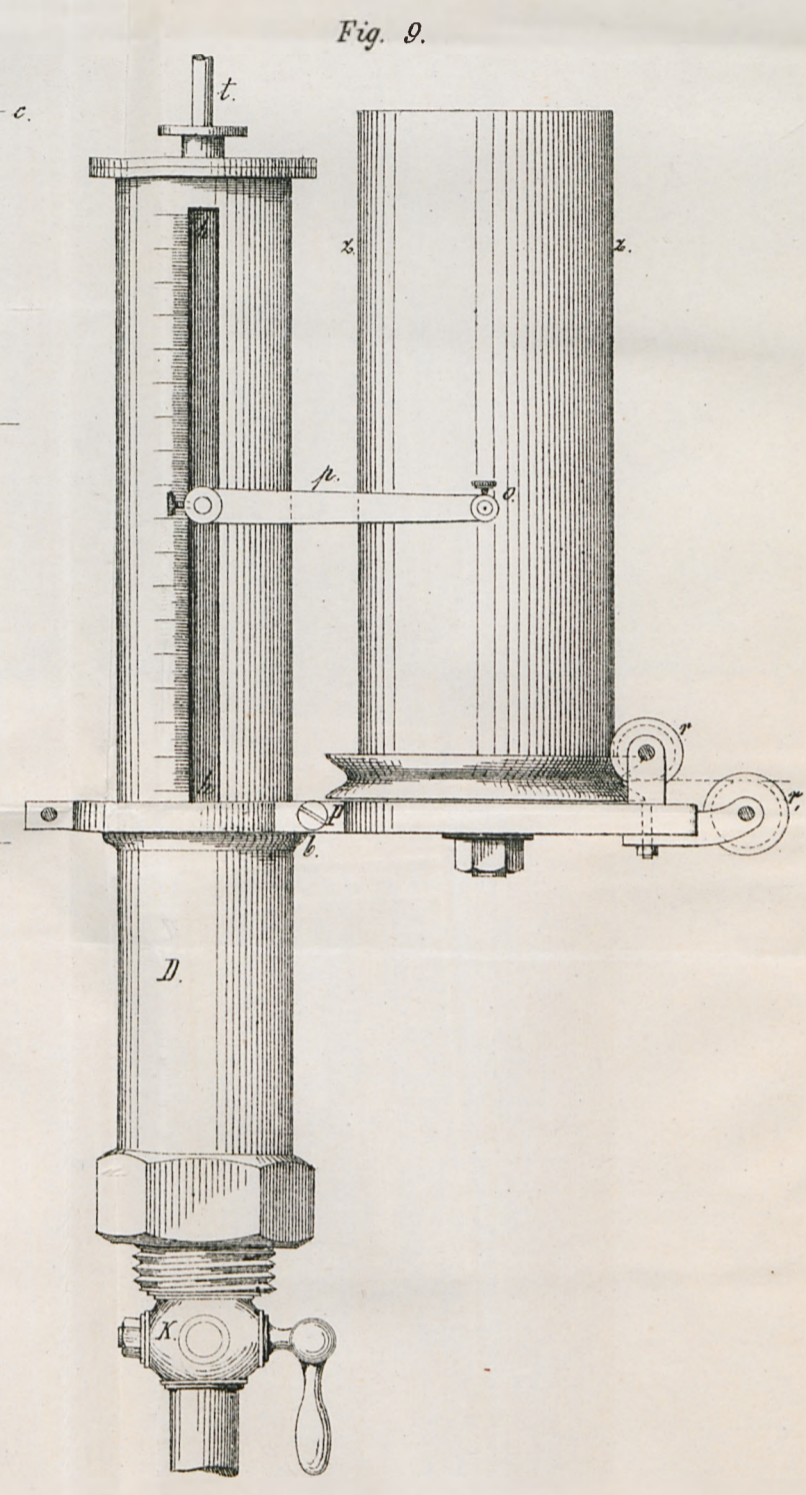
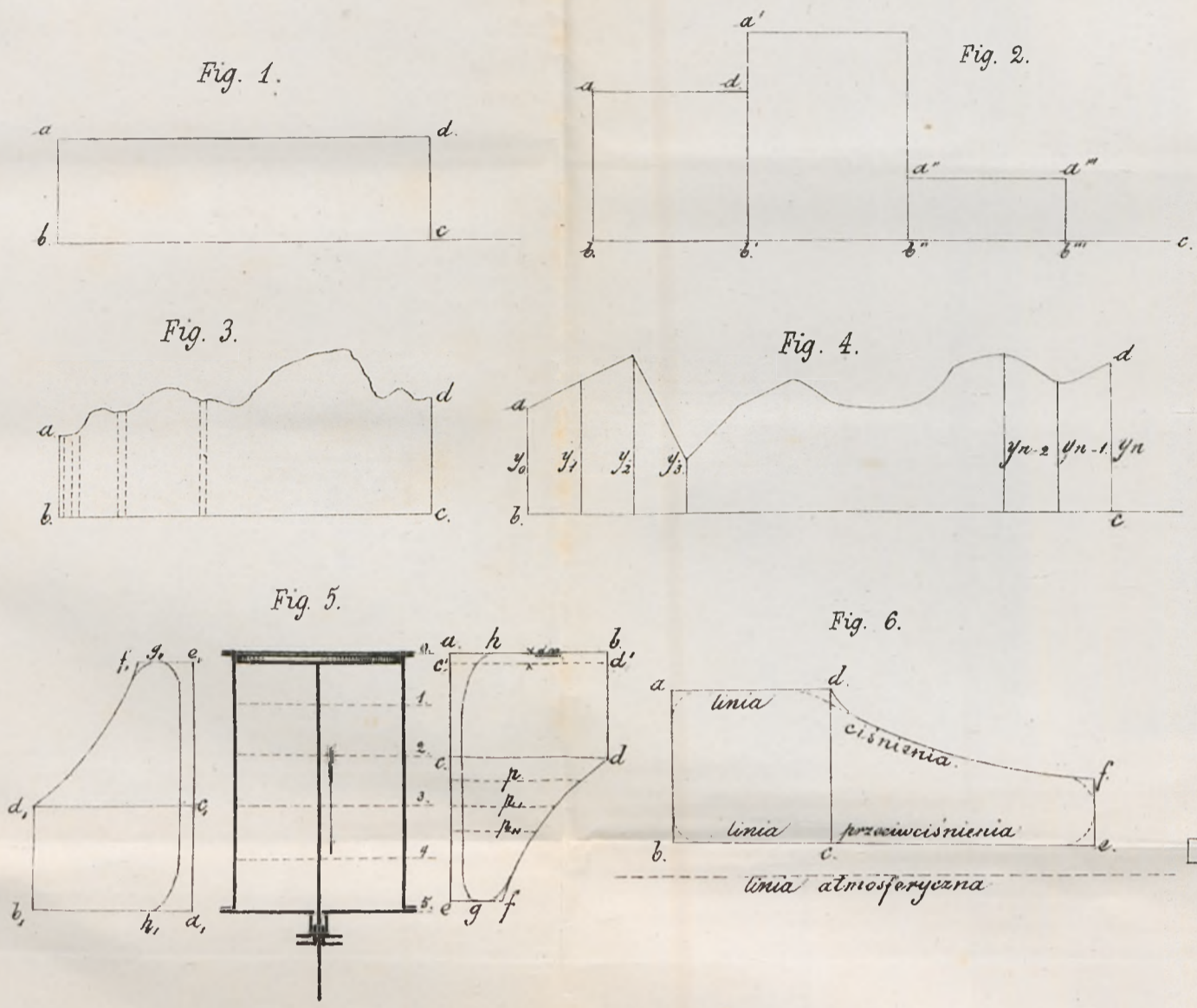
Fig. 9  
Przecięcie poprzeczne pieca kanałowego z paleniskiem zewnątrz kanału



1/100 natur wielk.

Indykator i jego zastosowanie w przemyśle.

Indykator Mac Naught'a



Indykator

Watt'a

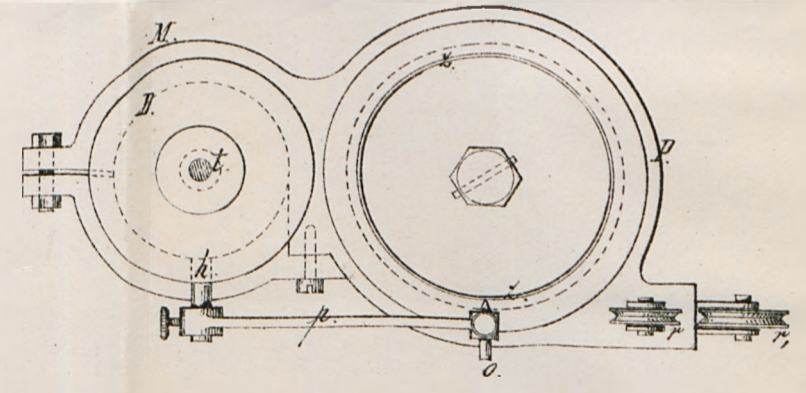


Fig. 10.

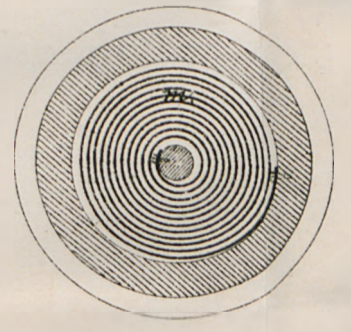


Fig. 11.

## W KWESTYI TRWAŁOŚCI MOSTÓW ŻELAZNYCH.

W zeszycie drugim Przeglądu Technicznego z r. 1875, w szeregu wyciągów z dzieła prof. *Emila Malézieux*: „Travaux publics des Etats Unis d'Amérique en 1870,“ podaliśmy w całości prawie pogląd autora na mosty metaliczne w Stanach Zjednoczonych. P. *Malézieux*, zaznaczywszy że najczęściej rozpowszechnione są tamże mosty belkowe, a z pomiędzy belek tak zwane belki wielokratowe (*poutres à grandes mailles*) przyznał systemowi temu wyższość nad innymi. Belki wielokratowe amerykańskie opisał p. *Malézieux* w ten sposób:

Pas górny pracujący zawsze na ściskanie, z *żelaza lanego* albo ze skrzynkowych belek z blachy żelaznej, podzielony jest na części (*segments*), które potrzebują być tylko przyłożone jedna do drugiej, a których długość wynosi zwykle od 3 do 4 metr.

W punktach, w których się schodzą części pasa, przyczerpione są krzyżulce (*braces*), pionowe lub pochylone. Specjalna mufa, *odłana* z jednej sztuki z uszami, przez które przechodzą ściągacze, ułatwia łączenie.

Pas dolny, pracujący zawsze na rozciąganie, z *żelaza kutego*, złożony jest z części odpowiadających częściom pasa górnego, połączonych między sobą *zawiasami*.

Krzyżulce (*braces*) pracujące na ściskanie czyli rozpory, są z *żelaza lanego*, albo z blach żelaznych ułożonych w ten sposób, aby się nie zginały przy ściskaniu. Krzyżulce rozciągane, czyli ściągacze, utworzone są ze sztab walcowych, opatrzonych na obu końcach uszami, w pośrodku zwykle przerwane, opatrzone krokami śruby i połączone specjalną mutrą do regulowania długości ściągacza.

Główny element połączeń krzyżulców z pasami stanowi mocna *zawiasa (goujon)* walcowa, z *żelaza* lub stali, która skutkiem swego kształtu nadaje się do odbierania i przesyłania we wszystkich kierunkach sił rozciągających lub ściskających różne części

składowe belki. Krzyżulce oscyllować mogą około zawiasy i przybierać położenia nadające się najlepiej do przesyłania sił.

Powtarzamy tu ten opis belek wielokratowych *amerykańskich*, aby nie zaszło nieporozumienie, co właściwie ten wyraz oznacza. Ostrożność pod tym względem nie jest zbyteczną, przy niestualonem naszym słownictwie technicznym.

Belki wielokratowe znane były i są w Europie; od pewnego bowiem czasu w Anglii, Niemczech i innych krajach, belki drobnokratowe (*poutres à treillis serrés*) zaczęły być mniej używanymi. Wszakże w belkach wielokratowych europejskich, tylko w niektórych rzadkich przypadkach zastosowano równoczesne użycie żelaza lanego i kutego i zawiasowy system połączeń krzyżulców z pasami, gdy tymczasem według p. *Malézieux* są to właśnie wybitne cechy belek wielokratowych amerykańskich.

Belki wielokratowe amerykańskie znalazły wielu przeciwników, nawet i w Ameryce, motywujących bardzo słuszne zarzuty. Oczywiście rozprawy ożywiają się więcej, gdy uwaga ogólną zwróconą zostanie na jaki nieszczęśliwy wypadek załamania się mostu. Wypadek podobny, któremu w grudniu r. z. uległ most na drodze żelaznej pod Ashtabulą w Stanie Ohio, wywołał żywe rozprawy. Uwydatniło się wśród nich zdanie zasłużonego inżyniera amerykańskiego *Klemensa Herschel'a* z Bostonu, które w „*Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur und Architekten Vereins*,” streścił b. uczeń szkoły dróg i mostów w Paryżu, inżynier austriacki p. *Amedeusz Gentilli*.

Belki główne mostu pod Ashtabulą były wielokratowe amerykańskie, takie jak opisane przez p. *Malézieux*, z rozporami pochyłymi a pionowymi ściągaczami. Połączenia były takie, jak wzmiankowane wyżej i żelazo lane wchodziło w skład konstrukcyi razem z żelazem kutem. Zgodzono się na to, że projekt sporządzony był dobrze i że użyty materiał był w dobrym gatunku. Wprawdzie montowanie przeprowadzone było nie tak starannie, jak tego wymagał przyjęty system belek głównych a zarząd towarzystwa kolejowego tak dalece troszczył się o oszczędność przy budowie, że nawet z przyczyny zaszłych ztąd nieporozumień, inżynier projektujący oddalony został przed rozpoczęciem budowy; ale pomimo to wszystko p. *Herschel* twierdzi, że most ten nie należał wcale do najgorzej zbudowanych w Stanach Zjednoczonych i przyczyn wypadku szuka w samym systemie konstrukcyi. Według niego, wypadek nastąpił w skutku następujących dwóch wad w budowie:

1° równoczesnego użycia żelaza lanego i kutego,

2° zawiasowego systemu połączeń,

co właśnie stanowi dwie wybitne cechy mostów wielokratowych amerykańskich.

Co do pierwszej z tych dwóch przyczyn, p. *Herschel* mówi, że wielu inżynierów amerykańskich, usuwając w ogóle żelazo lane przy budowie mostów, używa jednak tego materiału do połą-

czeń w belkach wielokratowych. Postępowanie to p. *Herschel* potępia i twierdząc słusznie, że doświadczenie służyć tu może za najlepszą wskazówkę, podaje następujący wykaz wypadków, jakie ma w pamięci, z wymienieniem przyczyn według swego poglądu.

1) Załamanie się mostu na rzece Dee koło Chester'u w Angli, w r. 1847. Przyczyny: równoczesne zastosowanie żelaza lanego i kutego i zła konstrukcja.

2) Załamanie się mostu na drodze żelaznej Erie w r. 1850. Przyczyny: niedostateczna ilość materiału, równoczesne zastosowanie żelaza lanego i kutego.

3) Załamanie się mostu ponad Joiner Street w Londynie w r. 1850. Przyczyny: zła konstrukcja, równoczesne zastosowanie żelaza lanego i kutego.

4) Załamanie się mostu na kolei Czerniowieckiej w Galicyi 4 marca 1868 r. Przyczyny: wadliwy system połączeń, równoczesne zastosowanie żelaza lanego i kutego<sup>1)</sup>.

5) Załamanie się mostu pod Dixon w Illinois 4 maja 1873 r. Przyczyny: niedostateczna ilość materiału i mierna konstrukcja. Most ten zbudowany był dla drogi zwozycznej, wszystkie zaś poprzednie i następny dla dróg żelaznych.

6) Załamanie się mostu pod Ashtabulą w Stanie Ohio 20 grudnia 1876 r. Przyczyny: wadliwy system połączeń, równoczesne zastosowanie żelaza lanego i kutego. Konstrukcja i montowanie niedbałe.

Wykaz ten tem więcej zasługuje na uwagę, że mimo usilnych i różnostronnych poszukiwań, p. *Herschel* nie dowiedział się o żadnym innej natury wypadku załamania się mostu. Z jedynym tylko wyjątkiem mostu pod Dixon, wszędzie odgrywa rolę, jako przyczyna wypadku: użycie równoczesne żelaza lanego i kutego do budowy mostu. P. *Herschel* twierdzi, że nigdy nie

---

<sup>1)</sup> Most na Prucie pod drogą żelazną Lwów—Czerniowice w Galicyi, mający 56,9 metr. otworu, zbudowany był według systemu *Schifkorn'a* (Kompensirte Kreuzverspannungs und Verstrebuungs System).

Belki tego systemu mają trzy pasy poziome: górny, średni i dolny, zbudowane z żelaza walcowanego i lanego, a połączone dwoma piętami krzyżów żelaznych lanych i pionowymi ściągaczami z żelaza walcowanego. Krzyżulce z pasami połączone są według systemu zawiasowego.

Komitet austriackiego *Ingenieur und Architekten Verein* wydelegowany do zbadania przyczyny upadku mostu na Prucie, uznał jako takie:

1) równoczesne użycie do budowy belek, żelaza walcowanego i lanego, które niejednakowo rozszerzają się i kurczą przy zmianach temperatury.

2) zbytne rozdrobnienie konstrukcyi, złożonej ze znacznej liczby krótkich sztuk z żelaza lanego.

3) wadliwy system połączeń krzyżulców z pasami.

W rezultacie Komitet uznał system *Schifkorn'a* za nieodpowiedni w zastosowaniu do mostów na drogach żelaznych.

słyszał o fakcie załamania się mostu zbudowanego wyłącznie z żelaza walcowanego z połączeniami nitowanemi, chociaż tych mostów od r. 1845 stańło tak wiele i choć ten system od chwili swego zawiązku aż do epoki dojścia do doskonałości, jaką teraz przedstawia, przechodzić musiał przez różne fazy rozwoju.

Teoretyczną przyczynę tego faktu: że równoczesne stosowanie żelaza lanego i kutego do budowy mostów, szkodliwie wpływa na trwałość tych ostatnich, widzi p. *Herschel* w tem, że gdy żelazo lane użyte jest do budowy głównych części składowych mostu, razem z żelazem kute, wtedy ciśnienie niejednakowo działa na te dwa materiały, które nadto niejednakowo rozciągają się i kurczą pod wpływem ciepła i zimna. Oprócz tego żelazo lane, użyte w sztukach dłuższych lub krótszych, łatwo pęka pod działaniem raptownego uderzenia, a ta jego skłonność staje się większą pod wpływem zimna. W najpomyślniejszym przypadku, powiada p. *Herschel*, żelazo lane jest zawsze zdradnym materiałem, nie dającym żadnych oznak zewnętrznych przed pęknięciem.

Robiono wprawdzie wiele doświadczeń wykazujących, że zimno nie wywiera żadnego wpływu na żelazo lane i kute, ale według p. *Herschel'a* doświadczenia te dowodzą tylko, że w laboratorium, pod stałym ciśnieniem, zastosowanie mieszaniny oziębiającej nie wywiera żadnego działania. Wypadkom tych doświadczeń przeczy oprócz innych ten znany fakt, że młot stalowy lany do tłuczenia kamieni, zostawiony przez noc na mrozie, pęka nazajutrz przy pierwszym uderzeniu, choćby nawet przed tem uderzeniem zwolna i jednostajnie był ogrzewany.

Teoretyczne zbadanie i rozjaśnienie podobnych faktów, mówi p. *Herschel*, nie przekracza granic ludzkiego pojęcia. Weźmy np. pod uwagę ciepło wywołujące się w skutek uderzenia. Potarcie kawałka stali o krzemień nie stanowi żadnej wielkiej siły, wystarcza wszakże, aby żdźbło skurczonej stali zapalić i tym sposobem wywołać iskrę zapalającą hubkę. Czyliż więc, pyta p. *Herschel*, nie jest rzeczą możliwą, ażeby silne ciepło wywołane uderzeniem miało pewien związek z pęknięciem, chociażby to ciepło nie było jedyną przyczyną nagłego wstrząśnienia materji *przesiąkłej zamrożoną wilgocią*, a pewno więcej skupionej na zewnątrz niż na wewnątrz.

Jakkolwiek dziurkowatość metali jest własnością dowiedzioną w fizyce, to jednak trudno sobie zdać sprawę z żelaza *przesiąkłego zamrożoną wilgocią*. Bądź co bądź, każdy inżynier praktyk podzieli pogląd p. *Herschel'a*, że żelazo lane jest materiałem zdradnym i że używanie takowego łącznie z żelazem kute przy budowie mostów, nie jest rzeczą bezpieczną.

Co do zawiasowego systemu połączeń w belkach wielkokratowych, p. *Herschel* zaznacza najprzód, że system ten niewłaściwie nosi nazwę amerykańskiego, gdyż nie był ani wynaleziony w Sta-

nach Zjednoczonych, ani też wyłącznie tam stosowany przy budowie mostów żelaznych. Na dowód tego wylicza drogi żelazne, na których mosty nie mają takich połączeń i twierdzi, że wielu inżynierów amerykańskich systemu tego nie stosuje i stosowanie nie myśli. Jakkolwiek stanowczo przechyla się na stronę systemu połączeń nitami, to jednak kwestyi tej wywodami nie rozwiązuje, gdyż jak mówi, jest to jeszcze kwestya sporna pomiędzy inżynierami. A jednak bardzo prosty argument wystarczyłby tutaj. Gdy wał jednej zawiasy pęknie, odpowiednie połączenie przestaje trzymać i most się wali; tymczasem przy połączeniach za pomocą nitów, gdy jeden nit pęknie, pozostałe trzymają dalej, pracując więcej niż zwykle, ale zawsze wytrzymując, gdyż granice wytrzymałości przyjmowane przy projektowaniu są zwykle dość niskie. A jakkolwiek większe jest prawdopodobieństwo pęknięcia jednego nita, niż jednego wału zawiasy, które doбираją się starannie, to zawsze nity są pewniejsze, jeżeli zwłaszcza weźmie się pod uwagę nizkość granic wytrzymałości przyjmowanych przy projektowaniu i znaczną zwykle liczbę nitów używanych przy każdym połączeniu. Większe zaś jeszcze, niż wały zawias w pasie dolnym, prawdopodobieństwo pęknięcia—przedstawiają tufy żelazne lane w pasie górnym, w belkach wielokratowych.

Jak powiedzieliśmy, p. *Herschel* przechyla się stanowczo na stronę nitów. Kończąc rozbiór kwestyi połączeń w moście pod Ashtabulą, mówi że w dyskusyi, jaką prowadzili inżynierowie, spierając się o to, który system połączeń jest lepszy, wysunięte zostały naprzód także i względy ekonomiczne; on jednak rozwiązując li tylko kwestyę pewności, twierdzi, że we wszystkich przypadkach, szczególnie zaś przy budowie mostów na drogach żelaznych, nity są najstosowniejsze.

Po tej już konkluzyi, przytacza p. *Herschel* jeden oryginalny argument na korzyść połączeń zawiasowych, podany przez jakiegoś żarliwego obrońcę tego systemu. Jeżeli pod mostem z połączeniami systemu zawiasowego zapadnie się filar, to most runąwszy rozleci się na drobne kawałki, które w następstwie można wszystkie z rzeki wyciągnąć i na nowo zjednoczyć w taką samą jak poprzednio całość. Przeciwnie, konstrukcyja nitowana, uległszy takiemuż samemu wypadkowi, spada w całości i tworzy tylko kawał zawał, który w następstwie rozrywać trzeba dynamitem a kawałki, chyba jako stare żelazto sprzedawać. Oczywiście, zpatrując się z tego stanowiska, zawiasowy system połączeń lepszy jest od nitów; ale z drugiej strony, przy stawianiu żelaznych konstrukcyj mostowych, nie można mieć tego na celu, że one wpadną kiedyś w wodę i że przy zawiasowym systemie połączeń łatwiej je będzie kawałkami z wody wyciągnąć i na nowo złożyć. Zdaje się, że inny jest w ogóle cel belek mostowych, a mianowicie trwać one mają tak długo jak i filary, a te znów stać powinny nieporuszenie i znajdować

się zawsze w dobrym stanie, ażeby podtrzymać budowę wierzchnią. Most, który w skutku zapadnięcia się filaru, rozlała się tak łatwo na drobne kawałki, jakże się ma oprzeć uderzeniu wykolejonej lokomotywy lub wagonu? Tym sposobem obroncy systemu połączeń zawiasowych zbijają sami siebie, a nadto w przytoczonym przykładzie wpadnięcia w rzekę wierzchniej budowy mostu, nie wyczerpują kwestyi, gdyż p. *Herschel* cytuje fakt, którego był świadkiem, jak belka nitowana, zanim jeszcze przytworzoną była do korpusu mostu, w skutku silnego wiatru zrzuconą została z filarów i spadła na dno rzeki 18 stóp głębokiej. Belkę tę następnie podniesiono, wyreperowano i ustawiono na miejscu, gdzie po dwunastoletniej służbie dziś jeszcze stoi niewzruszona. Przykład ten wykazuje, że belki nitowane nie tylko w stanie normalnym, ale i w wyjątkowym przypadku spadnięcia w rzekę, przedstawiają znakomitą trwałość.

Oczywiście, przy zawiasowym systemie połączeń, belki montują się łatwiej i szybciej. To też i w Europie system ten używany bywa chętnie w belkach podtrzymujących dachy i w ogóle w konstrukcyach, których obciążenie nie ulega zmianom co do wielkości i znajduje się w stanie spoczynku. Ale w belkach mających utrzymywać obciążenia ruchome, sztywność stanowi czynnik nieodzowny a tylko połączenia nitowane sztywność tę mogą zapewnić, gdyż zawiasy i śruby szybko się luzują pod działaniem wstrząśnień, a te nawzajem stają się przez to coraz dolegliwszemi. Fakt podobny zauważony był na wiadukcie Crumlin w Anglii, przy budowie którego zastosowano najprzód zawiasowy system połączeń. Wynikło ztąd szybkie niszczenie się konstrukcyi, w skutku którego budowla przyrobioną została na nowo z połączeniami nitowanemi.

Streszczając swój pogląd na przyczyny techniczne zawalenia się mostu pod Ashtabula, p. *Herschel* mówi: „nie potępiam bynajmniej i nie zaliczam do jednej kategorii wszystkich amerykańskich systemów mostów, gdyż pomiędzy nimi znajdują się dzieła znakomite naszych najzdolniejszych inżynierów, którym się od nas należy jak największy hołd i uznanie, — lecz twierdząc, że zawiasowy system połączeń i stosowanie żelaza lanego, do budowy muf i krótkich podpór w mostach z żelaza walcowanego, winny wyjść zupełnie z użycia przy budowie tych mostów, tak jak już wyszło z użycia stosowanie żelaza lanego jako materiału do budowy głównych części składowych (to jest pasów górnych belek i krzyżulców ściskanych). Na pytanie zaś, czy nie ma mostów żelaznych bezwzględnie trwałych, odpowiadam, że most z żelaza walcowanego z połączeniami nitowanemi, zaprojektowany przez zdolnego inżyniera i zbudowany starannie, przedstawia zupełną trwałość, jak tego dowodzi trzydziestoletnie już doświadczenie.“

Ze zdania p. *Herschel'a* wynika, że jeżeli mamy co do pozadzroszczenia amerykańskom, pod względem budowy mostów żela-

nych, to pewno nie zawiasowy system połączeń i używanie przy budowie żelaza lanego razem z walcowanym. Inżynierowie nasi, projektujący mosty z żelaza walcowanego nitowane i odsuwający zupełnie żelazo lane, jako spółmateriał przy budowie, czy to głównych części, czy też połączeń w tych konstrukcyach, wybrali drogę najzupełniej racjonalną, ażeby osiągnąć ten cel pierwszorzędnym, jakim jest trwałość. Amerykanom zaś pozazdrościć można istotnego postępu, jaki dokonali stawiając przęsła mostowe mające po 250, 320, 390 i 490 metrów otworu i oryginalnej pomysłowości przy rozwiązywaniu tak trudnych zadań. Korzystać można w bardzo wielu przypadkach z ich pomysłów, o ile te nie przekraczają zwykłych granic ostrożności, do jakich dla wyknięto w Europie — granic, które wyśmiewają często jako zacofane technicy ultra postępowi, najczęściej nie opierający się w dyskusji na żadnych praktycznych podstawach, ale które to granice szanowane są słusznie przez praktyków, nie tylko w Europie ale i w Ameryce, jak tego dowodzi zdanie p. *Herschel'a*.

W podobny sposób mniej więcej zapatruje się na tę kwestyą p. *Malézieux*, chociaż uniesiony zapałem uwielbienia dla niektórych wyjątkowo wielkich dzieł sztuki inżynierskiej, z jakimi się zapoznał podczas swej wycieczki w Stanach Zjednoczonych, w dziele swem kwestyą trwałości zwykłych budowli, jakie tam istnieją, zlekka zaledwie poruszył. Co do belek wielkokratowych, mimochodem tylko wspomniał o równoczesnem stosowaniu do ich budowy żelaza lanego i kutego i o zawiasowym systemie połączeń. Zaznaczył zaś wyraźnie jako dodatnie strony systemu: zmniejszenie utlenienia metalu nagromadzonego ściśle w kierunkach nateżeń, łatwość dostępu do wszystkich części składowych belek, celem ich obejrzenia lub pomalowania we właściwym czasie, szybkość składania tych sztuk, z których każda ma małą stosunkowo długość, wreszcie małe wymiary powierzchni wystawionej na działanie wiatru. Te dodatnie strony pojęto i w Europie, gdzie jak powiedzieliśmy, belki drobnokratowe od pewnego czasu wychodzić zaczęły z użycia a natomiast belki wielkokratowe, czy to bez słupów pionowych z sanymi tylko krzyżulcami, czy też tak zwane holenderskie ze słupami pionowymi i pochylonymi ściągaczami, coraz częstsze znajdują zastosowanie. I Europa zresztą poszczycić się może także nowymi systemami, godnymi naśladowania. Nie mówiąc już o innych, przytoczyć tu można belki systemu *Schwedler'a*, odznaczające się racjonalnem i oszczędnem spożytkowaniem metalu, lekkością i estetycznym kształtem.

*Feliks Kucharzewski.*

# INDYKATOR

## I JEGO ZASTOSOWANIE W PRZEMYSŁE,

napisał

**S. M. Roguski**

Inżynier.

(Ciąg dalszy).

---

### ROZDZIAŁ II.

#### Indykator Watt'a i Mac Naught'a. — Ogólne uwagi dotyczące budowy i użycia indykatorów.

Pierwszy indykator winniśmy *Jamesowi Watt'owi* wynalazcy maszyny parowej. *Watt* przez długi czas zachowywał ten przyrząd dla osobistego tylko użytku przy studyach nad maszynami parowymi i dopiero po jego śmierci indykator znacznie zmieniony i ulepszony przez *Mac Naught'a*, został oddanym do użytku publicznego.

Fig. 7 (Tabl. XII) przedstawia indykator *Watt'a* w przecięciu pionowym. Przyrząd ten składa się z metalowego cylindra *A* około 1½" średnicy, w którym mieści się tłoczek *B* szczelnie dopasowany. Cylinder *A* łączy się z cylindrem maszyny parowej za pomocą rurki gwintowanej na końcu i opatrzonej kurkiem *K*. Trzon tłokowy *t*, przechodzący przez kierownik *G*, jest owinięty sprężyną spiralną *s*, której jeden koniec jest przytwierdzonym do kierownika *G*, drugi zaś do tłoczka *B*. Sprężyna ta opiera się mniej więcej wznoszeniu się tłoka, w skutek czego, gdy ciśnienie pary na spód tłoka *B* zmniejsza się lub ustaje, to ten ostatni opada częściowo lub całkowicie. Ołówek *O* umieszczony na końcu trzonu tłokowego kresli diagram na tabliczce *EE* szczelnie dopasowanej do ramy *FF* i poruszającej się w tejsze za pomocą dwóch sznurów przewieszonych przez cewki *p* i *p'*. Jeden sznur *r*, pociągany przez trzon tłokowy maszyny parowej, nadaje tabliczce ruch w prawo, a drugi *r'* opatrzony przeciwcieżarem *w*

srowadza ją do pierwotnego położenia. Ustawivszy ten indykator przy jednym końcu cylindra maszyny i połączywszy sznur  $r$  z jej trzonem tłokowym otwieramy kurek  $K$ . W chwili gdy tłok zaczyna się poruszać ku drugiemu końcowi cylindra, do przeszerzeni  $A$  wchodzi para tego samego ciśnienia, jakie panuje w cylindrze maszyny i przezwyciężając opór sprężyny podnosi tłoczek  $B$  do góry, przyczem ołówek kresli linią pionową wyrażającą wielkość ciśnienia. Tłok maszyny parowej posuwając się naprzód, ciągnie tabliczkę  $EE$ , a przy ruchu wstecznym ciężar  $w$  nazad ją sprowadza, opuszczając się w miarę tego, jak powracający tłok zwalnia sznur  $r$ . Ponieważ zaś przy każdej zmianie ciśnienia ołówek wznosi się lub opada, przeto otrzymujemy tym sposobem diagram jednej strony tłoka. Ustawivszy indykator przy drugim końcu cylindra maszyny parowej, otrzymamy diagram dla drugiej strony tłoka. Przy każdym indykatorze znajduje się skala, odpowiadająca jego warunkom konstrukcyjnym, jako to: stopniowi sprężystości sprężyny, tarcia, wadze ruchomych części i t. p. podług której obliczamy rzędne  $p$  (fig. 5).

Przyrząd *Watt'a* jakkolwiek bardzo użyteczny, w praktyce nie daje jednak dokładnych rezultatów. Ten brak dokładności należy przypisać temu, że tłoczek  $B$  musi wykonywać znaczne ruchy, skutkiem czego sprężyna nie może być bardzo silną. Ztąd to pochodzi pewna gwałtowność wahań i drganie ołówka, tak że kontur diagramu przybiera formę wężykowatą, tracąc wiele na dokładności. Indykator *Mac Naught'a* chociaż znacznie lepszy, nie jest wszakże zupełnie wolnym od tych samych wad. Fig. 9 przedstawia ten indykator w bocznym widoku; zaś fig. 8 i 10 w przecięciu pionowym i poziomem. Różni się on od wyżej opisanego indykatora *Watt'a* naprzód tem, że diagram zostaje nakreślony nie na tabliczce lecz na walcu  $zz$ , wprowadzonym przez tłok maszyny parowej w ruch około swej osi. Cylinder  $A$  jest pomieszczony w metalowej pochwie, skutkiem czego nie tak silnie podlega ochłodzeniu; ztąd zaś wynika prawie zupełna tożsamość ciśnienia pary w cylindrze maszyny i w cylindrze indykatora. Na cylindrze  $A$  jest przymocowany pierścień  $e'e'$ , a na trzonie tłokowym  $t$  jest zaklinowana tarcza  $e$ ; z pierścieniem i z tarczą łączą się końce sprężyny spiralnej  $s$ , którą tłok rozciąga podczas wznoszenia się. Cylinder  $A$  jest u dołu opatrzony gwintem, za pomocą którego łączy się w razie potrzeby z kurkiem  $K$  wsrubowanym w pokrywę cylindra maszyny parowej. Cylinder  $A$  i tłok  $B$  powinny być jak najstarszanniej wytoczone, tak ażeby szczelnie pasowały nie wyradzając wszakże znacznego tarcia w czasie ruchu. Tłok  $B$  nie może mieć żadnego uszczelnienia i dla lekkości bywa zwykle wydrążony o tyle, o ile to daje się skutecznie bez narażenia go na rozszerzanie w skutek ciśnienia pary, w tym bowiem wypadku miałyby miejsce silne tarcie. Pochwa  $D$  jest u góry opatrzona pokrywką  $p$ , przez którą przechodzi trzon tłokowy.

Tak zbudowany przyrząd posiada więcej mocy i nie ulega w skutek zmienności ciśnienia i ruchu sprężyny tak silnym drganiom jakie mają miejsce w indykatorze *Watt'a*. Na obrączce *b b* opiera się podstawka *PP*, do której jest przytwierdzona oś *w*. Oś ta u dołu łączy się z jednym końcem sprężyny *m* (fig. 11) zwiniętej ślimakowo, a której drugi koniec przytwierdzony jest do walca *qq*. Jeżeli za pomocą sznura połączonego z częściami ruchomymi maszyny, walec *q* raz się obróci i jeżeli potem sznur przestanie działać, to sprężyna *m* przyprowadzi go odrazu lub powoli do pierwotnego położenia. Na walcu *qq* jest szczelnie osadzonym cylinder *zz*, obciążony papierem. W pochwie *D* jest wycięta podłużna szpara *hh* (fig. 9), w której się swobodnie może poruszać część ramienia *p* połączonego z trzonem tłokowym *t* i utrzymującego za pomocą nasady i śrubki łapkę *o* z ołówkiem lub rylcem miedzianym, stosownie do tego czy diagram ma zostać nakreślony na papierze zwyczajnym, czy też na chemicznie przygotowanym. Wzdłuż szpary *hh* jest umieszczoną skala. Walec *qq* jest u dołu opatrzony wyżłobieniem dla sznura; dwie cewki *r* i *r<sub>1</sub>* służą do nadania temu ostatniemu odpowiedniego kierunku. Oprócz tego walec *qq* jest opatrzony zatrzaskiem, za pomocą którego prowadzi za sobą cylinder *zz*. Kurek *K* ma trzy otwory, tak że cylinder *A* stosownie do potrzeby może być połączonym albo z cylindrem maszyny parowej, albo z powietrzem zewnętrznym. Rozumie się, że indykator powinien być zbudowany z wielką starannością, od tego bowiem zależy głównie dokładność diagramu. Powiedzieliśmy już wyżej jak powinien być wykonany cylinder *A* i tłoczek *B*; tutaj wskażemy jeszcze niektóre inne warunki. Oś *w* musi być ustawiona ściśle i równoległe do trzonu tłokowego a walce *zz* i *qq* winny się na miejscu obracać możliwie lekko, równo i bez najmniejszych wstrząśnień. Tarcza *e* powinna być jak najlżejszą; dla lekkości trzon tłokowy robi się zwykle z rurki miedzianej ciągniętej. Dla nadania walcowi *qq* podczas zwalniania sznura ruchu pewnego i jednostajnego, sprężyna *m m* wzbudzająca ów ruch wsteczny musi być odpowiednio długą i silną. W przeciwnym razie nie będzie ona stawiać jednostajnego oporu, skutkiem czego wyrodzi się nieregularność w rozciąganiu sznura i w ruchu walca *qq*. Przed doświadczeniem potrzeba się przekonać, czy przyrząd odpowiada tym wszystkim warunkom i poprawić zauważone niedokładności. Ważną jest rzeczą, ażeby średnice otworów doprowadzających parę odpowiadały średnicy tłoka, w przeciwnym razie może nastąpić rozprężanie i zmiana ciśnienia, skutkiem czego działanie pary w indykatorze byłoby różnem od jej działania w cylindrze maszyny parowej i diagram byłby fałszywym. Ustawivszy indykator na kotle wytwarzającym parę, łatwo się przekonać czy tłok szczelnie chodzi w cylindrze; dla oznaczenia zaś wielkości tarcia, które daje miarę staranności wytoczenia cylindra, należy podług *Voelckers'a* postąpić w następujący sposób:

Ustawiwszy indykator ściśle pionowo ale na odwrót, zawiesza się na pręcie tłokowym jakikolwiek bądź ciężar. Jeśli kurek jest otwartym, to tłoczek będzie z obu stron podlegać ciśnieniu atmosferycznemu, tak że zawieszony ciężar dla pociągnięcia go na dół, będzie musiał przewyciężyć tylko opór sprężyny i tarcie. Skoro ciężar przestanie się wahać i zatrzyma się w miejscu, to należy oznaczyć to położenie kreską na trzonie tłokowym. Jeżeli pociągniemy następnie tłok z wolną ręką na dół i puścimy go, to sprężyna podniesie go w górę i doprowadzi do poprzednio naznaczonego położenia, gdyby nie to, że teraz oprócz ciężaru musi jeszcze przewyciężyć tarcie. Tłok więc zatrzyma się w innym punkcie, który znowu naznaczymy po ustaleniu równowagi. Połowa różnicy między pierwszym a drugim położeniem, daje miarę tarcia. Powtarzając to samo doświadczenie z różnymi ciężarami oznaczamy za każdym razem punkty odpowiadające różnym położeniom tłoka w cylindrze; jeżeli w każdym wypadku otrzymamy tę samą wielkość tarcia, to będzie dowodem, że tłok porusza się wciąż w jednakowych warunkach, a zatem że cylinder *A* jest wytoczony z należyłą dokładnością. Doświadczenie to wystarcza w zupełności; sama wielkość tarcia może nas tu obchodzić tylko w bardzo wyjątkowych wypadkach; zresztą nie ma ona żadnego znaczenia w doświadczeniach z indykatorem. Dla obliczenia rzędnych diagramu używa się skali podzielonej na zasadzie doświadczeń, a zatem uwzględniającej wszelkie warunki budowy, jakie mają miejsce w danym przyrządzie.

*Hopkinson* radzi każdy nowy przyrząd utrzymywać przez kilka dni w ruchu na maszynie parowej smarując go wyborową oliwą parę razy na dzień. *Voelckers* uważa za najlepsze szlifowanie, przez ręczne poruszanie tłoka wzdłuż całego cylindra dotąd, dopóki się tego okaże potrzeba. Postępowanie to zdaje się nam być najbardziej racjonalnem, idąc bowiem za radą *Hopkinson'a*, można zupełnie popsuć indykator: najprzód dla tego, że trudno dopilnować, ażeby nieczystości nie przeszły do cylindra maszyny parowej wraz z parą, a następnie dla tego, że tym sposobem można przygotować indykator odpowiednio do warunków ruchu jednej tylko maszyny, uniezdatniając go do każdej innej. Łatwo się przekonać o prawdziwości tej ostatniej uwagi, zwążywszy, że tłok pod działaniem pary musi się poruszać nie wzdłuż całego cylindra, ale tylko wzdłuż pewnej jego części, stosownie do ciśnienia, rozprężania i przeciwoaporu, jakie mają miejsce w danej maszynie. Przy próbach i doświadczeniach z indykatorem, potrzeba jak najstaranniej oczyścić tłok i cylinder i unikać wszelkiego smarowania. Następujące cyfry <sup>1)</sup> wskazują, jak wielki wpływ wywiera smar na rezultat doświadczenia. Przy użyciu indykatora kompletnie suchego, tarcie wynosi według skali 0,1

<sup>1)</sup> Patr. *Voelckers*: „Einrichtung und Prüfung des Indicators“

funta na 1 cal kw., po zwilżeniu zaś cylindra bardzo czystą oliwą ta sama różnica wynosi 1 do 1,25 funta na 1 cal kw. Cyfry otrzymane przezemnie przy tychże warunkach dla indykatora systemu *Richard'a*, są podług skali wyrażonej w miarach angielskich : 0,095 funta i 1,12 funta na 1 cal kw. Im gładszą jest wewnętrzna powierzchnia cylindra *A* tem tarcie jest mniejszem, ale natomiast wzrastają drgania trzonu tłokowego, szczególnie przy wszelkiej zmianie sił działających. Drgania te wzrastają także w miarę jak się zwiększa ciężar części ruchomych przyrządu; potrzeba zatem o ile możności starać się o ich lekkość.

O stopniu, w jakim dany indykator odpowiada temu warunkowi, można się przekonać ustawiając go pionowo, raz w położeniu normalnem, drugi zaś raz naodwrot. Przy pierwszym położeniu ołówek będzie się utrzymywał na 0° skali, przy drugim zaś niżej 0° i to tem niżej, im cięższe są części ruchome i im mniejsze jest tarcie. Bez względu na tarcie, różnica ta nie powinna w dobrym indykatorze przewyższać 3 funtów na 1 cal kwadr. Przed każdym doświadczeniem potrzeba się przekonać, czy cylinder *zz* stoi ściśle pionowo, równolegle do osi trzonu tłokowego. Próba ta robi się w następujący sposób: Nastawiwszy ołówek starannie zaostrojony tak, ażeby dotykał papieru, obracamy cylinder *zz* raz na około osi *w* a następnie pozwalamy ażeby sprężyna doprowadziła go do pierwotnego położenia: linia nakreślona przez ołówek podczas wstecznego ruchu cylindra, winna złąć się z linią powstałą podczas jego obrotu naprzód. Następnie podnosimy tłok w górę i uważamy czy ołówek wciąż dotyka papieru, poczem powtarzamy to samo przy różnych położeniach cylindra *zz*; jeżeli ten ostatni jest ustawiony ściśle pionowo i równolegle do osi pręta tłokowego, to otrzymamy pewną liczbę linii pionowych, równoległych między sobą i prostopadłych do poprzednio otrzymanej linii poziomej zwanej *atmosferyczną* czyli *powietrzną*, nakreślonych wyraźnie i bez przerwy. Wykreślenie skali dodawanej do każdego indykatora, daje się skutecznie tylko przez bezpośrednie zastosowanie pewnego ciśnienia. Połączony jednocześnie indykator i manometr ze zbiornikiem pompy powietrznej, kresli się wszystkie podziałki skali w górę linii powietrznej, t. j. podziałki odpowiadające rzeczywistym ciśnieniom wskazanym przez manometr i silniejszym od jednej atmosfery. Ponieważ nie można osiągnąć zupełnej szczelności tłoka w cylindrze, przeto dla uniknięcia mogącej ztąd wypłynąć niedokładności, zbiornik powietrza na którym się ustawia indykator i manometr, powinien być dość duży, tak ażeby strata ciśnienia była nieskończenie małą w stosunku do jego objętości. Wykreślenie skali poniżej linii powietrznej, t. j. skali odpowiadającej ciśnieniom słabszym od jednej atmosfery, uskutecznia się przez bezpośrednie obciążanie tłoka.

Dobrze jest kontrolować skalę tak przy nabyciu indykatora, jakoteż i w następstwie od czasu do czasu; ale kontrola ta-

ka, równie jak i wszystkie wyżej przytoczone próby, połączoną jest z wielu trudnościami i wymaga pewnej wprawy i zręczności. Dla tego to najlepiej jest nabywać indykatory z zakładów używających ustalonej opinii, wraże zaś potrzeby późniejszej kontroli należy postępować z wielką ostrożnością. Ponieważ osłabienie sprężyny po pewnym przeciągu czasu wywołuje konieczność skontrolowania skali, przeto wskażemy tu w kilku słowach sposób postępowania w takim wypadku. Przedewszystkiem należy za pomocą dokładnego cyrkla zmierzyć średnicę tłoka i obliczyć jego powierzchnię ze wzoru  $\frac{\pi d^2}{4}$ . Odwróciwszy następnie

indikator ustawić go należy pionowo i zawiesić ciężary na trzonie tłokowym. Jeżeli przyrząd znajduje się w dobrym stanie i jest należycie zbudowany, to położenie wskazówki na skali, powinno odpowiadać ciśnieniu pary wyrównyującemu zawieszonemu obciążeniu, które oznaczymy przez  $q$ . Ponieważ skala wskazuje ciśnienie  $p$  na jednostkę powierzchni, naprzykład na centymetr kwadratowy, wyrażone w kilogramach, przeto będziemy mieli:

$$p \cdot \frac{\pi d^2}{4} = q \quad \text{albo} \quad p = \frac{q}{\frac{\pi d^2}{4}}$$

Jeżeli zaś skala wskazuje ciśnienie  $p'$  wyrażone w atmosferach, to będziemy mieli w takim razie:

$$1,033 p' \frac{\pi d^2}{4} = q$$

a ztąd:

$$p' = \frac{q}{1,033 \frac{\pi d^2}{4}} = \frac{4q}{1,033 \pi d^2}$$

Przytem potrzeba pamiętać, że ustawiając indykator odwrotnie, będziemy otrzymywać pewną różnicę w skutek ciężaru części ruchomych. Różnica ta, jak to wspomnieliśmy wyżej, nawet w dobrym przyrządzie może wynosić według skali 3 funty na 1 cal kwadr. Okoliczność ta wpływa jednak na rezultat doświadczenia tylko wtedy, kiedy skala jest przytwierdzoną do indikatora; w przeciwnym bowiem razie błędu uniknąć. W tym ostatnim wypadku po ustawieniu przyrządu na odwrót bez obciążenia, olówek zatrzyma się w skutek ciężaru części ruchomych nieco niżej zera skali, przesunąwszy zatem tę ostatnią można zaradzić tej niedogodności. Dla sprawdzenia skali poniżej linii powietrznej, ustawia się indykator w położeniu normalnem i obciąża się trzon tłokowy z góry.

Szczegóły odnoszące się do poruszania walców  $qq$  i  $zz$  i t. p. podamy poniżej przy opisanu całego doświadczenia; teraz zaś przejdziemy do innego typu, a mianowicie do indikatora *Richard'a*, uważanego dziś za najlepszy. Przedtem jednak należy wspomnieć, że przez pewien czas były w użyciu jeszcze inne in-

dykatory, jako to: indykator *Hopkinson'a*, w którym cylinder z tłoczkiem umieszczony jest w cylindrze owiniętym papierem, który służy do wykreślenia diagramu,—indykator *Garnier'a*, opatrzony dwoma cylindrami pokrytymi papierem i dający diagram nieprzerwany bez zwrotu i t. p. Wszystkie te indykatory oparte są na tej samej zasadzie i różnią się tylko co do konstrukcyi, lecz pod tym względem, równie jak wyżej opisane przyrządy *Watt'a* i *Mac Naught'a*, muszą ustąpić pierwszeństwa indykatorowi *Richard'a*.

### ROZDZIAŁ III.

#### Indykator *Richard'a*.

Fig. 12 (Tab. XIII) przedstawia indykator *Richard'a* w widoku bocznym, fig. 13 — w przecięciu, a fig. 14 — w widoku z góry. Główny cylinder *A*, o wiele krótszy, aniżeli w poprzednio opisanych indykatorach, umieszczony jest w drugim cylindrze *A*<sub>1</sub>. Tłoczek *B* przedstawia wprawdzie znacznie większą długość, niż w każdym innym indykatorze, lecz jest on za to silnie wyżłobiony, a przytem sprężyna *S* jest o wiele krótszą i mocniejszą. W skutek tego masy ruchome i amplitudy wahań są znacznie mniejsze, drżenie zostaje po większej części usunięte a ztąd zarys diagramu nabiera pewności i dokładności. Dwa końce sprężyny *S* łączą się z mutrami *m* i *m'*, z których jedna jest wkrecona na szyjkę tłoczka *B*, druga na taką samą szyjkę pokrywkii. Przy takim urządzeniu, tłok ściska sprężynę zamiast ją rozciągać, czyli w miarę wzrostu ciśnienia, sprężyna staje się krótszą. Stanowi to wielką zaletę, albowiem chociażby z początku były małe drgania, to takowe nie wzrastają bynajmniej w miarę wznoszenia się tłoka, jak to ma miejsce w indykatorze *Mac Naught'a*. Główną zaletą przyrządu *Richard'a* stanowi to, że w skutek ciśnienia pary, tłoczek *B* odbywa niewielką drogę, a każde chociażby najdrobniejsze jego poruszenie, przez zastosowanie odpowiedniego mechanizmu, wywołuje znaczny ruch ołówka *s*, który kreśli diagram.

Fig. 15 przedstawia ten mechanizm (kierownik prostoliniowy *Watt'a*). Trzon tłokowy łączy się zawiasowo z prętem *l*, który przenosi ruch tłoka na dźwignik *r*. Punkt *s'* zakreśla łuk *v, v'* około punktu *o*; punkt *z* na dźwigniku *r'* zakreśla takż sam łuk *v<sub>1</sub>v'<sub>1</sub>* około punktu *o'*. Położenia dźwigników *os'<sub>0</sub>* i *o'z'<sub>0</sub>* odpowiadają położeniu tłoka przy ciśnieniu atmosferycznym t. j. w stanie normalnym; linie *ov* i *o'v<sub>1</sub>* odpowiadają najwyższemu ciśnieniu, do jakiego dany indykator może zostać zastosowanym. Dźwigniki *r* i *r'* mają jednakową długość i są tak ustawione, że punkty *v, v<sub>1</sub>, v', v'<sub>1</sub>* leżą na jednej linii pionowej *pp*; końce tych dźwigników są połączone prętem *s'z*, w środku którego mieści się nasada utrzymująca ołówek *s*. Przy każdym położeniu dźwigników ołó-

wek znajduje się w pewnym oznaczonym punkcie linii pionowej  $pp$ ; ponieważ zaś zwykle  $u_0$  ma się do całej długości dźwignika  $r$  jak 1 : 3,25, zatem każde poruszenie tłoka będzie się wyrażać 3,25 razy większym ruchem ołówka  $s$ . Sprężyna może być zatem tutaj silniejszą i krótszą, w skutek czego diagram, jak to już powiedzieliśmy, zyskuje na regularności i dokładności. Oprócz tej głównej zalety, indyktor *Richard'a* przedstawia jeszcze wiele innych: tak np. osadzenie sprężyny za pomocą muter pozwala ją odmienić w razie potrzeby. Zwykle do każdego indykatora bywają dodane dwie sprężyny i dwie odpowiednie skale. Przy zmianie sprężyn potrzeba postępować uważnie, gdyż jeśli one nie są naciskane ściśle w kierunku osi, to się z łatwością łamią. Dlatego to wkręcając je lub odkręcając, zawsze należy ująć za samą mutrę a nie za sprężynę. Na mutrze jest zwykle oznaczone ciśnienie, któremu odpowiada sprężyna. Cylinder  $A$  łączy się za pomocą *ześrubowania różniczkowego* (differentielle Verschraubung—écrou différentiel) z kurkiem przelotnym  $K$  o trzech otworach, którego dolny koniec albo wkręca się bezpośrednio w pokrywę cylindra maszyny parowej, albo też łączy się z takowym za pomocą rurki z mutrą. Takie ześrubowanie pozwala przekręcać dowolnie cały indyktor, bez naruszenia szczelności połączeń. Walec  $C$  obraca się tak samo, jak w indykatorze *Mac Naught'a* za pomocą sznura i sprężyny spiralnej  $x$ ; cały jego obwód nie może być jednak zużytym przy doświadczeniu, gdyż pewną jego część zajmują dwie linijki metalowe ze skalą, przytrzymujące papier. Sznur, za pomocą którego walec  $C$  zostaje wprawionym w ruch, przechodzi z obwodu żłobkowego  $q$  przez cewki  $g$  i  $g_1$ , osadzone na ruchomej podstawie, do trzonu tłokowego maszyny parowej.

## ROZDZIAŁ IV.

### Ustawienie indykatora. — Części pomocnicze.

Jakkolwiek byłoby korzystnem—przed ustawieniem indykatora wypróbować go należycie, wszelkie jednak próby, jakie wskazaliśmy mówiąc o indykatorze *Mac Naught'a*, wymagają wielkiej wprawy i zręczności, której można nabrać tylko przez ciągłą praktykę. Próby wykonane nie dość umiejętnie i ściśle, prędzej mogą popsuć indyktor, aniżeli wykazać jego wady—tak, że częstokroć lepiej jest zaniechać wszelkiej kontroli, a starać się natomiast o indykatory z renomowanych zakładów. Ze wszystkich wszakże prób jedna jest konieczną: przed każdym doświadczeniem, należy się mianowicie przekonać, czy walec  $C$  jest ustawiony ściśle pionowo i równoległe do osi trzonu tłokowego. Próba ta jest tem potrzebniejszą, że wspomniany walec może łatwo uleść skrzywieniu w skutek zwolnienia śrub i t. p. zmian, powstających przy przenoszeniu a szczególnie przy przewożeniu z miejsca na miejsce, oraz przy rozbieraniu i składaniu.

Przechodząc do kwestyi ustawiania indykatora na maszynie parowej, będziemy mieć głównie na względzie indykator *Richard'a* jako najczęściej używany, teraz zaś wypada nam jeszcze wspomnieć o niektórych częściach pomocniczych przy doświadczeniach. Ustawiając indykator należy się starać o umieszczenie go jak najbliżej cylindra i w położeniu dokładnie pionowem. Stosownie do okoliczności, można albo wśrubować indykator bezpośrednio w pokrywę cylindra, albo też połączyć go z tym ostatnim za pomocą rurek. Połączenia za pomocą rurek mogą być jak najrozmaitsze; niektóre praktyczniejsze z pomiędzy nich podajemy na fig. 16, 17 i 18.

Połączenie przedstawione na fig. 16 składa się z rurki *r* zgiętej pod kątem prostym i opatrzonej z jednej strony obręczką *a* z drugiej gwintowaną nasadą *m*, służącą do połączenia z kurkiem indykatora. Łącznik mosiężny *b* wśrubowuje się w pokrywę cylindra maszyny parowej; szczelność połączenia jest zapewnioną przez zastosowanie gutaperkowego pierścienia *g* i mury *c*.

Fig. 17 przedstawia połączenie za pomocą ześrubowania różniczkowego, które znacznie ułatwia ustawienie indykatora w odpowiednim położeniu.

Na fig. 18 widzimy patentowane ześrubowanie *uniwersalne Schaeffer'a & Budenberg'a* złożone z dwóch półkul pochyłonych do poziomu pod kątem  $45^{\circ}$  i opatrzonych gwintowanymi nasadami, w które wśrubowuje się rurki lub łączniki znajdujące się pomiędzy cylindrem i kurkiem indykatora. Dla szczelności, pomiędzy półkulami wkłada się pierścienie gutaperkowe *g* i *g*<sub>1</sub>.

Indykator ustawia się często na podwójnem kolanie (fig. 19), co pozwala zdjąć diagram z obu stron tłoka bez przestawiania przyrządu. Urządzenie to jest jednak niepraktycznem: najprzód dla tego, że każda maszyna wymaga innej długości kolanek *k* i *k*<sub>1</sub>, a następnie dla tego, że w drodze do indykatora para znacznie się ochładza i traci na ciśnieniu.

W ogóle w każdym wypadku, potrzeba zastosować otwory rur, kurków i t. d. w taki sposób do wielkości indykatora, aby być stanowczo pewnym, że para przechodząc przez nie, nie straci na ciśnieniu i że się dostanie do indykatora bez przeszkody; albowiem tylko wtedy będzie ona działać na tłoczek prawie w tych samych warunkach, co i w maszynie parowej. Potrzeba zatem starannie unikać długich przewodów i w ogóle wszystkiego, co tylko może parę ochłodzić albo tamować jej dopływ.

Przed każdym doświadczeniem należy ogrzać indykator za pomocą pary i wypuścić wodę powstałą ze skroplenia. Walec, na który nawija się papier, powinien mieć ruch regularny i w każdej chwili odpowiadający ruchowi tłoka; albowiem w ten tylko sposób możemy otrzymać dokładne przedstawienie przebieżonej drogi.

Sznur, za pomocą którego walec ten porusza się, powinien być także należycie przysposobiony. Najlepiej do tego użytku nadaje się cienki sznur pleciony, potrzeba jednak przed doświadczeniem nasmarować go zawsze pokostem i zawiesić na nim pewien ciężar; tym sposobem unika się rozciągania i wpływu zewnętrznej temperatury podczas doświadczenia. Sznur przewleczony tak, jak to wskazuje fig. 20, przez tarczę  $t$ , przyczepia się za pomocą haczyka  $h$  w wyżłobieniu walca; drugi haczyk łączy się z trzonem tłokowym maszyny parowej. Przekręcając tarczę  $t$  można nadać sznurowi odpowiednie nateżenie, unikając węzłów i niepotrzebnej straty czasu. Połączenie trzonu tłokowego z walcem przedstawia także pewne trudności — tembardziej, że zależy ono od miejscowych warunków a głównie od budowy maszyny parowej; rzadkie są wypadki w których sznur stanowić może całą komunikacją. W każdym jednak razie połączenie musi być urządzone w taki sposób, ażeby podczas skoku tłoka, walec z papierem niespełna raz się obrócił, a to dla tego, że jak to już wspomnieliśmy, część jego obwodu jest zajęta przez skalę a zatem nie może zostać zużyta. Podajemy tu kilka typów takich połączeń, zaczerpniętych z różnych źródeł i zastosowanych do maszyn rozmaitego ustroju.

Fig. 21 przedstawia połączenie stosowane przy maszynach parowych leżących z rozprężaniem.

Do tak zwanej *tyżwy*  $L$  (patin) poruszającej się naprzód i wstecz w kierowniku  $K$  zostaje przymocowaną lata drewniana  $B$ ; na dwóch jej końcach w odpowiednich wycięciach umieszczają się dwie łapki drewniane  $b$  i  $b'$ , ściągnięte u dołu sznurem podwójnym  $a$  u góry — sznurem pojedynczym i ruchome około śrub  $z$  i  $z'$ . Skręcając wspomniany sznur za pomocą klina drewnianego — tak, jak to ma miejsce w ręcznych piłkach stolarskich, można należycie naciągnąć pojedyncze odnogi sznura. Na kierowniku umocowuje się za pomocą klubek podstawkę  $P$ , a na tej ostatniej w punkcie  $x$  zawiesza się wahadło  $AA'$ , którego końce  $A$  i  $A'$  zostają połączone za pomocą sznurów z łapkami  $b$  i  $b'$ . W szparze  $rr$  umieszcza się czop  $s$  połączony za pomocą sznura z wyżłobieniem walca i opatrzony gwintem i muterką pozwalającą go nastawić podług woli. Ponieważ lata  $B$  porusza się wraz z trzonem tłokowym maszyny parowej naprzód i wstecz, przeto ruch udziela się za pomocą sznurów wahadłu  $AA'$  i cylindrowi  $C$ . Ponieważ lata  $B$  za każdym razem przebiega drogę równą skokowi tłoka, potrzeba więc zachować takie wymiary, przy których łuk  $A_0A_1$  równałby się skokowi tłoka, a łuk  $a_0a_1$  tej części obwodu walca indykatorowego, którą można zużytkować.

Jeżeli trzon tłokowy maszyny przechodzi przez tylną pokrywę cylindra, to w takim razie łączy się go z wahadłem  $A$ , za pośrednictwem pręta  $B$  (fig. 22), wahadło zaś przenosi ruch na walec indykatora tym samym sposobem, jaki podaliśmy powyżej. Długość pręta  $B$ , długość całego wahadła  $A$  oraz długość

części  $as$  określa się na zasadach poprzednio podanych. Zawieszenie wahadła zależy od miejscowych warunków, to też tutaj nie mamy potrzeby tem się zajmować.

Do łączenia indykatora z maszyną są także używane cewki różniczkowe, nie tak jednakże często, jak powyższe przyrządy, a to dla tego, że cewki muszą być na ten cel umyślnie zrobione i bardzo starannie osadzone. Jedna z nich musi być częstokroć opatrzona w dodatku sprężyną spiralną taką samą, jaką znajdujemy przy walcu papierowym  $C$ , a to w tym celu, ażeby przy ruchu wstecznym walca nie stawiała żadnego oporu. Takie cewki różniczkowe mogą być dwóch różnych konstrukcyj. 1<sup>o</sup> Na jednej wspólnej osi (fig. 23) osadza się dwie cewki  $R$  i  $R'$ . Obwód cewki  $R$  powinien być równy skokowi tłoka, obwód cewki  $R'$  — równy spożytkowanej części obwodu walca z papierem; cewka  $R$  jest opatrzoną sprężyną spiralną. 2<sup>o</sup> Obie cewki mają wyżłobienie tak szerokie, że sznur daje się w około nich okręcić kilka razy (fig. 24); cewka  $R$  jest zawsze większą od cewki  $R'$ , w tym stosunku, że jeżeli oznaczymy skok tłoka przez  $S$ , spożytkowaną część obwodu walca papierowego przez  $v$ , obwód cewki większej przez  $R$  a mniejszej przez  $R'$ , to będziemy mieli proporcją:

$$S : R = v : R'.$$

W tym ostatnim wypadku cały przyrząd jest znacznie lżejszym i sprężyna spiralna przy cewce  $R$  staje się niekoniecznie potrzebną.

Kiedy doświadczenie się rozpoczyna, to jeden sznur jest nawinięty jednym końcem na cewce cylindra  $C$ , drugi zaś jego koniec zaczepia się za pomocą haczyka u dołu cewki  $R'$ . Drugi sznur zostaje jednym końcem nawinięty raz koło razu na cewce  $R$ , drugim zaś końcem przyczepia się do trzona tłokowego maszyny parowej. Oś  $oo'$  jest opatrzoną u dołu drobnym gwintem, którego krok równa się grubości sznura, skutkiem czego podczas jednego obrotu, cały przyrząd opuszcza się lub podnosi o grubość sznurka. Ruch tłoka maszyny parowej odwija sznur z cewki  $R$  i z walca indykatora, wprawiając je w obrót, w miarę zaś jak się sznur odwija z cylindra indykatorowego, takowy nawija się na cewkę  $R'$  raz koło razu (w skutek nagwintowania osi). Przy ruchu wstecznym, gdy drąg tłokowy swój sznur zwalnia, — sprężyna spiralna obraca cewkę  $R$  naodwrot, drugi zaś sznur odwijając się z cewki  $R'$ , pozwala walcowi opatrzonemu papierem powrócić do pierwotnego położenia. Jeżeli system cewkowy jest dość lekki i dobrze wykonany, to nie przedstawia znacznego oporu i w tym wypadku, jak to już wspominaliśmy, sprężyna spiralna przy cewce  $R$  staje się zbyteczną.

Jeżeli ma się do czynienia z maszynami o niezbyt szybkim biegu, to w takim razie można z łatwością zastosować urządzenie polegające na tem, że sznur z mniejszej cewki przechodzi na cewkę walca owiniętego papierem; na większą zaś cewkę na-

klada się tak zwany *smyk ślusarski*, jakiego używają ślusarze przy świdrowaniu małych dziurek.

Łuk tego smyka przymocowywa się do trzona tłokowego lub do innej części maszyny poruszającej się w tych samych warunkach, skutkiem czego wprawia on w ruch obie cewki, a za ich pośrednictwem i walec indykatora. Urządzenie to jest praktycznym, gdyż odznacza się prostotą, nie przedstawia w ustawieniu żadnych trudności i daje się zastosować w każdej chwili bez żadnego prawie przygotowania. Można jednakże z niego korzystać tylko przy maszynach o ruchu niezbyt szybkim. Ze wszystkich atoli wspomnianych przyrządów, najpraktyczniejsze są wahadła, a to dla swej regularności i dla tego, że raz starannie zbudowane, znaleźć mogą zastosowanie przy każdej maszynie.

Diagram otrzymany powyższymi sposobami nazywa się *diagramem tłokowym* (Kolbendiagramm—diagramme du piston); jeżeli zaś ustawimy indykator w taki sposób, że walec z papierem będzie poruszany przez drążki suwakowe (Schieber-stangen), podczas gdy sam indykator pozostanie złączony z cylindrem maszyny parowej, to otrzymamy tak zwany *diagram suwakowy* (Schieberdiagramm—diagramme du tiroir). Zestawienie tych dwóch diagramów pozwala już wnioskować o bardzo wielu warunkach funkcyonowania maszyny; jednakże przy doświadczeniach dokładniejszych i mających charakter naukowy, diagramy te często-kroć nie wystarczają i dla dopełnienia danych, kreśli się jeszcze tak zwany *diagram zestawiony* (skombinowany).

(d. n.)

# WYRABIANIE CEGŁY WAPIENNEJ I BUDOWLE Z NIEJ.

według D<sup>ra</sup> Bernhardiego,

podał

**Aleksander Borowski**

INŻ. RZ. GUB. W ORLE.

Punktem wyjścia w wyrabianiu *cegły* zwanej *wapienna* był sposób stawiania ścian budynków z ubijanej masy *wapienno-piaskowej*. Sposób ten zastosowany był poraz pierwszy przez budowniczego Rydina w 1828 r., w pewnym miasteczku szwedzkim, które zniszczone zostało do szczętu skutkiem pożaru. Ubóstwo większej części mieszkańców zmusiło Rydina do użycia materiałów jak najtańszych, aby spalone miasto jako tako chociaż odbudować. Za jego radą stawiano ściany z mieszaniny wszelkiego rodzaju kamyków i gruzu ceglanego z rzadką, dość tłustą zaprawą wapienną (z piaskiem). Mieszanina taka ubijaną była warstwami na fundamencie, pomiędzy deskami i takim sposobem wznosiły się ściany. Jednakże, o ile się zdaje, sam Rydin nie bardzo ufał wytrzymałości tego rodzaju ścian, gdyż jednocześnie zalecił stawiać więzania drewniane, na których wspierał się dach. Zresztą mogło to pochodzić z ostrożności, aby w razie przydługich deszczów można było prowadzić bez przerwy roboty pod nakryciem.

Początkowy ten sposób był w każdym razie niedoskonałym i dla tego nie będziemy się nad nim dłużej zatrzymywali; osoby zaś interesujące się tym przedmiotem, znaleźć mogą bliższe szczegóły w dziełku niemieckim *Fr. Engela*: „Der Kalksand-Pisébau,“ lub w broszurze d-ra *Bernhardiego* „Die Kalkziegelfabrikation.“ Na tem miejscu zaznaczę główne tylko wady tego sposobu. Przedewszystkiem, sposób *ubijania* ścian (*piser* = ubijać, tłoczyć) stosowany był tylko do ścian grubszych nad 15—18 cali; dla cień-

szych zaś był już nieodpowiednim. Podrugie: otwory w ścianach na okna i drzwi, musiano albo obrabiać drzewem, albo wykladać cegłą paloną. Potrzebie: sklepienia, ściany zagrodowe, upiękzone lub w postaci wielokąta, nie mogły być wykonywane wszale lub ze znacznym kosztem, kominy zaś z trudnością i to tylko pewnego kształtu. Nadto wykonywanie tej roboty zależnem było w zupełności od pogody. Słowem, sposób *ubijania* (Pisébau) może być zastosowanym tylko do budowli podrzędnych, o grubych ścianach, przerywanych bardzo małą liczbą otworów.

Wszystkie te wady zmusily interesowane osoby do robienia nowych doświadczeń, co do użycia *masy wapiennej*, która sama przez się przedstawiała dostateczną moc (twardość) i trwałość. I tak w różnych miejscowościach próbowano formować z masy wapiennej większe lub mniejsze kawałki, które jednakże były słabe i kruche i miały bardzo niedokładne krawędzie. Dr. *Bernhardi*, zamieszkały w Saksonii pruskiej, przedsięwziął także podobne próby, które prowadził samodzielnie, poczynając od r. 1852; wszakże niejedna myśl jego okazała się po zrobieniu doświadczeń niepraktyczną. I tak np. wpadł on na myśl wytłaczania masy w skrzynkach, których wysokość równą była szerokości zwyczajnej cegły (ok.  $5\frac{3}{4}$  cala) i rozcinięcia otrzymanych tym sposobem płyt na kawałki podobne do cegły palonej. Skrzynka miała dno podwójne: wierzchnie leżało swobodnie i mogło być wyjmowanem, podobnież i boczne ścianki łatwo mogły być odejmowane. W ściankach tych znajdowały się prostopadłe szpary, idące od dna do przykrywki w takiej od siebie odległości, iż przez nie można było rozcinać zawartą tamże masę na kawałki wielkości cegieł. Robotnik miał wykonywać to rozrzynanie za pomocą płaskiej piłki, piłka ta jednak tworzyła nieforemne bruzdy trafiając na kamyki, a wyrywając je z miejsca wicherzyła całą masę.

Równie nieudatnem było zastosowanie struny metalowej zamiast piłki. Przy tem urządzeniu zmierzano do tego, ażeby po rozcięciu masy odejmować boczne ściany skrzynki, a wierzchnie dno wraz z cegłami — wyjmować i odnosić do suszarni. Rezultaty jednak wszystkich tych prób były wszędzie nieszczególne. Dr. *Bernhardi* przyszedł wreszcie do wniosku, iż mocne, foremne cegły można wytłaczać nieinaczej, jak tylko formując każdą z nich oddzielnie, z masy dostatecznie wilgotnej, przy użyciu *znaczej sily tłoczącej*. Należało przytem uwzględnić, iż *masa wapienna* nie posiada tej spójności (ciągłości), jaką odznacza się np. tłusta glina i że przy największem nawet ciśnieniu nie nabywa ona jeszcze tyle twardości, aby świeżą cegłę można było bez uszkodzenia wziąć zaraz do ręki. Pomimo tego, nabywa ona w krótkim czasie dostatecznej twardości, w skutek przyezyn następujących:

Wapno lasowane stanowi spójnię z początku mechaniczną tylko (w skutek przyciągania) pomiędzy pojedynczemi ziarnkami piasku, lecz następuje to dopiero po wyschnięciu masy. O sile

tego przyciągania sądzić można z mocy wyschłej zwyczajnej zaprawy wapiennej. Przy silnem zaś ściskaniu masy, liczba punktów wzajemnego zetknięcia się ziarenek piasku znacznie się zwiększa, a wraz z nią zwiększa się i spójność masy do tego stopnia, że nawet po upływie paru dni, po przedwstępnem wyschnięciu cegiel, już takowe można użytkować, jeżeli robota jest nagłą, przy zachowaniu atoli koniecznej ostrożności. Lecz spójność masy wzrasta nieustannie i podnosi się nierównie wyżej w skutek przyczyn chemicznych. Wapno lasowane, powstałe z kamienia wapiennego przez wydzielenie z niego kwasu węglowego i połączenie z wodą, wraca powoli w skutek łączenia się z kwasem węglowym powietrza, do pierwotnego swego stanu, w którym jest już materią w wodzie nierozpuszczalną, a więc trwałą na powietrzu i coraz więcej twardniejącą. Obecność zaś ziarn kwarcowych piasku i wilgoci jest tu nową przyczyną stopniowego tworzenia się krzemianu wapna, który twardnienie masy znacznie jeszcze powiększa. O nieustannem twardnieniu masy wapiennej świadczą najlepiej stare mury, przy burzeniu których częściej rozpadają się cegły, niż wiążąca je zaprawa. Działanie wilgoci i kwasu węglowego powietrza trwało tu czasem całe wieki i zauważono, że im starszy był mur, tem więcej znajdowano w zaprawie węglanu i krzemianu wapna przetworzonego z wapna gaszonego (lasowanego). Błędem jest przeto mniemanie, jakoby nasi przodkowie używali jakiejś lepszej zaprawy lub lepiej od nas ją przyrządzali; nie lepsze własności, lecz poprostu *znaczny przeciąg czasu* jest właściwą przyczyną wielkiej twardości zaprawy wapiennej w starych murach. A więc i nasze mury, jeżeli tylko zbudowane są z dobrych materiałów, po upływie kilku wieków, będą równie mocne, jak i mury pozostałe nam w spuszczeniu po przodkach.

Z powyższego wynika, że ściany z masy wapiennej nie wietrzeją, lecz przeciwnie, dzięki wpływowi powietrza i wilgoci—im dłużej stoją, tem więcej zyskują na mocy.

Dla ocenienia o ile wnioski d-ra *Bernhardiego* o ceglach jego wyrobu są uzasadnione, najwłaściwiej będzie przedstawić tu głównejsze jego doświadczenia w tym celu odbywane.

Przedewszystkiem starano się wyformować dokładnie cegły, a po wyschnięciu poddawano je wszelkim wpływom i zmianom atmosfery. W tym celu w końcu r. 1854, urządzono przyrząd zawierający drewnianą formę, w której na podkładanych drewnianych tabliczkach, masa wapienna ściskana była za pomocą drewnianego tłoka. Do wywarcia ciśnienia (około 100 cuntr.) użyto tłoczni drukarskiej. Wydobywanie cegieł wraz z tabliczkami było trudnem, gdyż ziarenka piasku wciskały się w drewniane części formy; pomimo tego udało się wyrobić pewną ilość cegieł foremnych, poczem ustawiono te cegły w celu ich wysuszenia na tabliczkach. Nazajutrz były one już dość twarde, lecz niestety—wszystkie wzdłuż popękały. Przyczynę tego faktu łatwo było

odnaleźć: suche drewniane tabliczki  $\frac{1}{2}$  cala grube, stykając się z wilgotną masą, wciągały w siebie wilgoć i musiały się paczyć, wypukłością do góry; leżące zaś na nich świeżo wytłoczone cegły musiały się łamać.

Trzeba było zatem zaradzić tej niedogodności. Nowe tabliczki zrobione zostały ze wstawianymi listewkami, co zapobiegało ich wyginaniu się, lecz tabliczki te były za drogie. W następstwie udało się zastąpić owe tabliczki zaopatrzone w listewki — tabliczkami prostymi, których wierzchnia strona była nieprzemakalną, jako pociągniętą dziegciem, co było oczywiście znacznie tańszem. Takim sposobem można było otrzymać znacznie większą ilość cegieł nieuszkodzonych. Te ostatnie wystawione były na powietrze bez żadnego nakrycia, poddane więc były w zupełności działaniu deszczu, śniegu i mrozu. Przeleżały one w taki sposób całą zimę 1854/5 r., niejednokrotnie zamarzając w roztopionym śniegu, odmierzając i napowrót zamarzając. Po wniesieniu ich potem do domu i po wyschnięciu, nie okazały one żadnego śladu uszkodzenia: krawędzie były ostre i twarde a cegły wydawały przy uderzeniu taki dźwięk, jak zwykle cegły palone z gliny. Do tej próby użyte było dość chude, szare wapno.

Skoro tym sposobem stwierdzoną została możliwość wyrobu mocnych i trwałych cegieł wapiennych, pozostawało tylko sporządzić doskonale mechanizm, za pomocą którego możnaby było przy znacznem ciśnieniu formować cegły dokładnie, prędko i tanio. Zbudowaną więc była odpowiednia tłocznia, która podlegała stopniowym udoskonaleniom i która po wprowadzeniu różnych modyfikacyj, wyrabiana jest obecnie w fabryce d-ra *Bernhardiego*. Na wiosnę r. 1855 nowa tłocznia wyrobiła znaczną ilość cegły, która użyta była do budowy ścian klatki schodowej, wielu kominów i t. p. Zupełnie zadowolniające wyniki, a mianowicie ta okoliczność, że wymagana w tych budowlach moc i trwałość, po przejściu zimy 1855/6 r., w zupełności zostały stwierdzone, — skłoniły d-ra *Bernhardiego* do zbudowania dla własnego użytku na wiosnę 1856 r. dość znacznych wymiarów składu z mieszkaniem, z cegły wapiennej własnego wyrobu.

Jednocześnie prawie zaczęto także i w pobliskich okolicach wznosić budowle z cegły wapiennej, przyrządzonej według sposobu d-ra *Bernhardiego*. Przedmiot ten zwrócił wkrótce na siebie powszechną uwagę. Zaczęto o nim pisać w wielu gazetach; nie tylko pojedyncze osoby, gospodarze rolni i technicy, lecz i niektóre specjalne stowarzyszenia i władze rządowe wypowiadały korzystne zdania o tym nowym materiale budowlanym.

Przytoczymy tu tylko niektóre, bardziej charakterystyczne zdania. I tak np. czytamy w jednej z tych odezów: „Pierwszą próbę zrobiłem, budując z cegły wapiennej stajnię. Część tego budynku zbudowana w jesieni przed nadejściem mrozów z suchych cegieł, wytrzymała zimę wybornie; mała zaś cząstka

zbudowana podczas mej nieobecności z wilgotnych jeszcze cegieł i do tego podczas pierwszych mrozów, uległa pewnemu uszkodzeniu.“

Towarzystwo Rolnicze w Eulenburgu, w roczniku swoim za r. 1856 pisze: „Godne są szczególnej uwagi cegły wapienne, które dr. *Bernhardi* wyrabia za pomocą tłoczni swego wynalazku. Zastępują one cegły palone, i są o 50% tańsze; mają kolor szaro-białawy i przedstawiają się w murze nieotynkowanym zupełnie czysto. Z różnych stron Niemiec, Węgier, Rossyi i t. d. przybyły zamówienia na tłocznię.“

Pewne pismo rolnicze wydawane w Saksonii pisze w r. 1858: „Przekonawszy się naocznie o wszechstronnej użyteczności cegieł wapiennych, polecamy ten nowy materiał względem szanownej publiczności, szczególnie w miejscowościach bogatych w żłatny do tego celu piasek, a w których kamień budowlany jest zwykle drogim. Zbudowane z tego materiału (t. j. z cegły wapiennej) ściany, wysychają równie prędko, a nawet prędzej, niż ściany z cegieł palonych. Budowle z cegieł wapiennych zaliczane są w Prussach przy ubezpieczeniach od ognia do 1-go rzędu, jako zupełnie masywne. Koszta wyrobu 1000 cegieł, wymiaru:  $12 \times 5\frac{3}{4} \times 3\frac{1}{4}$  cali (saskich),—składają się:

- a) z ceny 21 lok. sześ. (sask.), albo 5 wozów piasku,
- b) z ceny  $2\frac{1}{2}$  korcy drezdeńskich wapna tłustego, czyli t. z. wapna białego (w razie wapna szarego, chudego, dość często wodotrwałego, wystarczające będą 2 seffle),
- c) z płacy 6 dziennych robotników,

„co wraz z pewnym procentem na zużycie przyrządów i suszarni, wynosi najwyżej 5 talarów za 1000 sztuk. Trzej robotnicy przy gotowej masie, wyrobić mogą dziennie z wszelką łatwością 1000 do 1200 cegieł, które stosownie do pogody, po 8—14 dniach schnięcia, zupełnie są gotowe do użytku. Cegły te mogą być z wszelką dogodnością wyrabiane na samem miejscu budowy. Piasek może być bardzo gruby i zawierać nawet w sobie kamyki wielkości orzecha tureckiego. Im swobodniejszy zaś będzie od gliniastych domieszek, tem lepsze będą cegły. Szczególniej odpowiedni jest tu ostry, rzeczny piasek. Tłocznia dr. *Bernhardiego* kosztuje 80 tal., jest prosto i trwale zbudowana, a przeto rzadkiej wymaga naprawy.“

Blizszych szczegółów zawartych w innych odezwach nie przytaczamy tutaj, gdyż takowe będą systematycznie wyłożone w dalszym ciągu, gdy będzie mowa o wyborze materiałów, o przyrządzaniu masy, formowaniu i suszeniu cegieł, a nareszcie o sposobach użycia ich przy budowie.

Tymczasem nadmieniamy, że w dalszym ciągu urządził dr. *Bernhardi* tłocznię, formującą naraz po 2 cegły, tak iż 2 robotn. mogło wyformować w jednym dniu 1800—2000 cegieł. Ciśnienie jego tłoczni pojedynczej na każdą cegłę dochodzi do 400—500 centnarów; w tłoczni zaś podwójnej jest nieco mniejsze.

Budowle z cegły wapiennej mające najrozmaitsze przeznaczenie, i to nietylko jedno, lecz i trzypiętrowe, stawiane przeważnie w Niemczech, stoją już dziesiątki lat ze wzrastającą trwałością, stanowiąc wymowny dowód, że cegły wapienne mają przed sobą przyszłość nietylko w Niemczech, lecz zapewne i w naszym kraju.

\* \* \*

Przed paru laty podaną została w naszych gazetach wiadomość o założonej pod Kaliszem cegielni wapiennej. Od tego czasu nie zdarzyło nam się słyszeć o działalności i rozwoju tej fabryki. Spodziewamy się jednak, że cegielnia ta niezawodnie istnieje i jest czynną. Byłoby przeto nader ciekawem i niewątpliwie pożytecznem, gdyby właściciele tego zakładu podzielnili się z ogółem, choćby za pośrednictwem „Przeglądu Technicznego,” wiadomościami o urządzeniu cegielni i jej działalności, o sposobach i przyrządach w niej używanych, o jej wytwórczości, o cenach materyałów i gotowej cegły, o budowlach z niej stawianych i t. d.

(d. c. n.)

# O HAMULCACH CIĄGŁYCH

opisał

**Aleksander Sadkowski**

INŻYNIER.

(Ciąg dalszy).

---

## II.

Od wielu już lat istnieje w Anglii (podobnie jak i w innych krajach) pewien rodzaj parlamentu, złożonego z przedstawicieli wszystkich dróg żelaznych angielskich. Członkowie tej rady, na zjazdach odbywanych co pewien przeciąg czasu, rozbiegają kwestye odnoszące się tak co do budowy jak i do wyzysku dróg oddanych już do użytku publicznego. Rezultaty tych posiedzeń i narad przyniosły już nie jedną praktyczną korzyść i nie jedno złe usunęły. Jednocześnie nad wszystkimi kolejami będącymi w rękach prywatnych kompanij, rząd rozpościera pewien nadzór, stanowiący rodzaj inspekcji. Inspekcye w swym ogólnym zarządzie rozdzielone są na wiele działów, z których jeden: „Railway Accidents Commission“ zajmuje się specjalnie badaniem i zbieraniem najskrupulatnijszem wszelkich okoliczności towarzyszących wypadkom, ażeby przez wyświetlenie przyczyn i rozbiór następstw zmniejszyć o ile możności nieszczęśliwe wypadki na drogach żelaznych.

W obec znanych potrzeb dróg żelaznych, dziwnem się nie wyda, że tak rada stowarzyszenia, jak i komisya obradująca nad usunięciem wypadków, zwróciły jednocześnie uwagę na kwestyą hamulcową i że odezwa Komisyi Królewskiej wzywająca stowarzyszenie dróg żelaznych do wspólnej pracy ku wyświetleniu tej kwestyi, znalazła natychmiastowe sympatyczne przyjęcie.

Od roku 1829 (konkurs w Rainhill) nie było w Anglii rzec można żadnych zbiorowych usiłowań, ku zbadaniu względnej wartości hamulców. Nowsze wymagania i ciągle wynalazki a wreszcie pierwsze kroki postawione na tej drodze przez zarzą-

dy dróg żelaznych w Ameryce, kazały się domyślać, że wkrótce wszystkie pociągi osobowe będą musiały być zaopatrzone w jeden z lepszych i energiczniejszych hamulców ciągłych— tembardziej, gdy stało się wiadomem, że ze strony inspekcji rządowej wniesionym będzie wkrótce do Parlamentu Państwa wniosek w kwestyi wyjednania prawa, stanowczo obowiązującego wszystkie zarządy dróg żel. angielskich do powszechnego zastosowania, przynajmniej w pociągach osobowych, jednego z ulepszonych hamulców.

Inspekcya rządowa mająca wystąpić następnie z polecaniem wezwaniem do towarzystw dróg żelaznych, czuła się w obowiązku zbadać dla swej wiadomości, w jakim położeniu znajduje się kwestya hamulcowa, ażeby żądania swemi nie przekroczyć granic możebności. Komisyi obradującej nad usunięciem wypadków (Railway Accidents Commission) polecono wspólnie z delegatami stowarzyszonych dróg żelaznych rozpatrzyć wszystkie dotąd będące w użyciu hamulce ciągłe, porównać ich wartość i jeśli jeden z nich nie mógłby być stanowczo wybranym jako powszechnie obowiązujący, to ugrupować je przynajmniej, po szczegółowem zbadaniu, stosownie do wartości i poddać takim próbom, ażeby w następstwie po uwidocznieniu braków i określeniu potrzeb, ułatwić możebne ich udoskonalenie.

Próbowi tym odbytem w pierwszej połowie czerwca 1875 r. nadano miano konkursu, lecz bardzo niesłusznie: zamiast trzymać się stanowiska ściśle neutralnego, do niczego nieobowiązującego a ułatwiającego niezmiernie zestawienia i badania, słowem stanowiska wyłącznie rewizyjno-spostrzegawczego,— obudzono nazwą konkursu w wynalazcach, mechanikach i towarzystwach dróg żelaznych chęć emulacyi, która skutkiem zbyt krótkiego czasu między ogłoszeniem konkursu a dniem jego odbycia — zamiast przynieść korzyść, oddziaływała do pewnego stopnia szkodliwie. Następstwa ogłoszonego konkursu podnoszono tendencyjnie do wysokości, o jakiej trudno dziś marzyć, spodziewane bowiem obowiązkowe przyjęcie jednego hamulca na wszystkich drogach żelaznych jest możebnem w przyszłości, lecz nie dziś, gdy praktyka nie jest jeszcze w stanie wykazać względnej ich wartości.

Rozległa doniosłość, jaką przypisywano konkursowi nie była jednak bez pewnych podstaw. Hamulce ręczne wprawiane w ruch na dany sygnał przez odpowiednią służbę pociągową, mogą w jednym i tym samym pociągu być tylu odmiennych systemów, ile jest wagonów w pociągu. Nie wpływa to bynajmniej na ostateczny rezultat: każdy brekowy, odpowiedzialny za swój hamulec, posłusznym jest tylko sygnałom danym przez maszynistę, zostając w zupełnej niezależności od innych brekowych. Okoliczność ta pozwala na mieszanie wagonów, bez względu na system ich budowy, bez względu na pochodzenie, mając tylko na uwadze rozmieszczenie podróżnych i towarów stosownie do stacyi prze-

znaczenia lub rodzaju towaru (zachowując wszelako obowiązujący stosunek ilości hamulców do ogólnej liczby wagonów).

Z hamulcami ciągłymi rzecz ma się zupełnie inaczej: w pociągu mającym hamulce ciągłe zwyczajne *Westinghouse'a*, nie można myśleć o umieszczeniu wagonów z hamulcem automatycznym tegoż samego mechanika. Podobnie i w pociągu, którego parowóz dźwiga już przyrządy do hamulca *Smith'a*, znajdować się mogą wyłącznie wagony opatrzone tym systemem. Przy niektórych nawet hamulcach, wagony mają pewnego rodzaju określone następstwo po sobie: wagonu końcowego nie można wstawiać do środka a w razie wykroczenia przeciw tym obowiązującym przepisom, narażamy się na tę zgubną ostateczność, że albo cały pociąg jest pozbawionym działania hamulców, albo też ta część wagonów, które znajdując się na końcu pociągu innym są opatrzone systemem hamulców, a nie tym, do jakiego przygotowanym jest parowóz.

Uwagi te nasunęły wniosek, że w razie, gdyby odbyty już konkurs, lub inne w następstwie zamierzone próby doprowadziły do obrania jednego ze spółbiegających się hamulców za obowiązujący, — to wszystkie kompanie Anglii, Francji, Niemiec i Ameryki, złączone w Związki i wypożyczające sobie wzajemnie wagonów, byłyby w obowiązku przyjąć do całego swego taboru, tak towarowego jak i osobowego, jeden tylko patentowany hamulec z wykluczeniem wszelkich innych, chociażby te były bardzo dobre i okazały się w pewnej danej miejscowości zupełnie zadowolniającymi, a to pod rygorem wykluczenia ze Związku. Ten przypuszczalny monopol najlepszego ciągłego hamulca przedstawiał się jako niezmiernie ważna okoliczność dla wynalazców; to też mimo możebnych ostrożności, za pomocą których Komitet chciał sobie zapewnić sprawiedliwą ocenę, — wzmiankowany konkurs przy naturalnej dążności do popierania osobistych względów ze strony tak wynalazców jak i całych nawet kompanij dróg żelaznych protegujących pewien system (już przez nie przyjęty), — nie mógł dać jeszcze stanowczych rezultatów.

Ponieważ ogłoszony konkurs nie odnosił się do mających się budować hamulców, lecz jedynie miał na celu wypróbowanie już istniejących i ocenienie względnej ich wartości, przeto Komitet nie określał bynajmniej, jakim warunkom powinien odpowiadać typowy hamulec, lecz jedynie zawiadomił towarzystwa dróg żel. jakim próbom poddane zostaną całe pociągi opatrzone pewnym systemem hamulców, jakie ostrożności zostaną przedsięwzięte i jakim jednakowym warunkom wszystkie pociągi powinny odpowiadać.

Warunki te dadzą się streścić jak następuje:

Każdy pociąg powinien liczyć 13 pojazdów osobowych i 2 brankardy. Pojazdy mogły być 4-ro lub 6-cio kołowe. Całkowity pociąg z maszyną i tendrem miał być dostawionym w terminie właściwym na stacyą „Derby“ dr. zel. Centralnej (Midland Rail-

way), na której to stacyi tak maszyna z tendrem jak i wagony miały być skrupulatnie ważone; każdy wagon po zważeniu obciążony został żelazem w stosunku 100 kilogr. na każde miejsce w pojeździe (średni ciężar podróznego z ładunkiem jaki do środka pojazdu wziąć można). Każdy brankard obciążono również stosowną ilością żelaza, przedstawiającą średni ładunek odpowiadający przyjętej liczbie podróznich. Wraz z ciężarem maszyny gotowej do biegu oznaczono dane określające wysokość wody w wodomierzach i ilość węgla na rusztach. Ciężar tendra oznaczono: 1° bez wody, 2° z wodą, przy zaznaczeniu wysokości w wodomierzu, 3° z węglem t. j. tendra z pełnym ładunkiem, gotowego do biegu. Na stacyi Derby poustawiano wszystkie pociągi i wagony w pociągach w kierunku i w porządku, w jakim miały następować próby.

Szybkość biegu pociągów zawartą być miała między 20 i 60 mil ang. <sup>1)</sup>, czyli 30 i 90 wiorst na godzinę; za główną zaś normę, miały być przyjęte dwie tylko szybkości: 30 i 60 mil ang. na godzinę. W żadnym razie ani maszyniście ani nikomu ze znajdujących się na maszynie, nie wolno było zamknąć dostępu pary do cylindrów, lub zastosować hamulców,—ani też nikomu ze służby pociągowej dotknąć się hamulców, od chwili jak pociąg ruszył z miejsca, zanim nie zostanie danym odpowiedni sygnał. Sygnał danym będzie, albo gwizdnięciem na maszynie, a wtedy tak maszynista jak i obsługa pociągowa wprowadzą w ruch hamulce, albo też sygnał danym zostanie służbie pociągowej za pośrednictwem sznura z jednego z wagonów pociągu. Piasku pod koła używać nie wolno pod żadnym pozorem, tylko w próbach, w których środek ten obowiązkowo będzie zaleconym. W doświadczeniach mających na celu najprędzsze możebne zatrzymanie, polecane było zauważyć jak najdokładniej wszelkie wstrząśnienia i uderzenia towarzyszące nagłym zatrzymaniom pociągu.

Ogół doświadczeń dzielić się miał na trzy serye:

*Serya I.* Pociągi zupełne: 13 wagonów, 2 brankardy, parowóz i tender.

*a.* Zatrzymanie pociągu za pomocą hamulców ręcznych przy tendrze i dwóch brankardach.

*b.* Zatrzymanie pociągu jak wyżej, z użyciem nadto hamulców ciągłych przy pojazdach; hamulce wprowadza w ruch służba pociągowa na sygnał dany czy to sznurem, czy też przez wywieszenie flagi.

*c.* Zatrzymanie pociągu za pomocą hamulców przy tendrze i hamulców ciągłych przy pojazdach, jak również i hamulców przy maszynie (jeśli będą) w taki sposób, jak w *b.*

*d.* Zatrzymanie pociągu za pomocą hamulców tendra i brankardów, hamulców ciągłych w pojazdach i hamulców maszyny (jeśli będą) przez maszynistę prowadzącego pociąg, bez spółdziałania służby pociągowej.

<sup>1)</sup> 1 mila angielska = 1609 metrów = 1½ wiorsty (1,509)

1 wiorsta = 1066 metrów.

e. Zatrzymanie pociągu w sposób wyżej wymieniony (d), używając nadto sypania piasku na szyny pod koła maszyny i brankardu.

f. Zatrzymanie pociągu siłą wszystkich hamulców za daniem maszyniście sygnału sznurem przez brekowego umieszczonego na końcu pociągu.

g. Zatrzymanie pociągu tylko przy spółdziałaniu obsługi pociągowej bez zawiadomienia maszynisty, który w tym razie pozostaje bezczynnym.

h. Zatrzymanie pociągu przez zamknięcie dostępu pary do cylindrów i działanie na hamulce ciągle.

i. Zatrzymanie pociągu przez zamknięcie pary i działanie na hamulce tendra i maszyny.

*Serya II.* Zatrzymanie samej tylko maszyny i tendra :

a. Przez zamknięcie dostępu parze, bez użycia hamulców.

b. Przez działanie na hamulce tendra i zamknięcie pary.

c. Przez działanie na hamulce maszyny i zamknięcie pary.

d. Przez działanie li tylko na hamulce maszyny i tendra.

e. Przez działanie na hamulce tendra i odwrócenie pary.

*Serya III.* Ocenienie wielkości oporu pojazdów w pociągu znajdującym się w ruchu :

a. Sprowadzając je po pochyłości.

b. Notując opóźnienie się pociągu w ruchu, na danej długości drogi, odczepiwszy cały pociąg z pojazdami od maszyny, po poprzednim dojściu do oznaczonej szybkości.

Ilość osób mogących być przyjętymi na parowóz, ograniczono w taki sposób :

a. maszynista, b. pomocnik maszynisty, c. palacz, d. członek Komitetu delegowany do dawania sygnałów, —

dalej ze strony Komitetu Inspekcji rządowej: pp. *Edward Wood's*, pułkownik *Inglis* i porucznik *Scott*, —

w końcu przedstawiciel towarzystwa drogi żelaznej, do której należał pociąg i właściciel hamulca lub jego przedstawiciel.

Z powyższego programu prób trudno byłoby coś ująć, lecz dodać i rozszerzyć zakres doświadczeń byłoby bezwątpienia możebnem; widocznem jest bowiem z treści programu, że ocena hamulca, odnosi się do tych tylko jego zalet, które są w związku z mniej lub więcej szybkim zatrzymaniem pociągu, a ileż to innych jeszcze właściwości odrębnych dla każdego hamulca, należałoby zestawić i ocenić? Jedną z głównych wad wszystkich niemal hamulców ciągłych, jakkolwiek nie w jednakowym stopniu, jest bezsilność ich na stacyach i postojach, jeśli tylko odłączymy wagony od parowozu lub brankardu, na którym znajdują się pompy i zbiorniki. Cały pociąg nadesłany na próby, ustawiony według porządku, jaki zależnym być może od systemu hamulców, może się przedstawić w bardzo przyjaznych warunkach, lecz zmieniawszy porządek wagonów, lub usunąwszy jeden z nich z powodu wadliwości lub skutkiem pęknięcia obręczy, czy też innego

jakiegokolwiek uszkodzenia, — zniszczyć możemy najzupełniej całą przewagę, jaką pewien hamulec może posiadać nad drugim.

Pominięto również inną bardzo ważną okoliczność, a mianowicie pękanie łączników i odrywanie się części pociągu; w statystyce wypadków na drogach żelaznych okoliczność ta zaliczona jest do bardzo szkodliwych. Władza nad hamowaniem pozostaje dotychczas w rękach maszynisty, albo służby pociągowej, lub też wyjątkowo w rękach podróżnych; otóż należałoby jeszcze, aby sam pociąg mógł w razie nastąpienia pewnych okoliczności, mieć możność wprawienia w ruch swych hamulców bez współdziałania obcej siły. Wrażliwość każdej maszyny jest naturalnie bardzo ograniczoną, jakkolwiek jest możebną; krosna np. tkackie, tokarnie i t. p. jakkolwiek nie posiadają w razie wybuchnięcia ognia władzy usunąć się same z budynku, to wszakże w chwili zerwania się nici, pęknięcia narzędzia, odczuwają tę okoliczność i zatrzymują się w ruchu. Ciągła uwaga obsługującego przyrząd mniej tu może być pomocną, jak władza, którą sam przyrząd posiada nad sobą. Hamulce nie mogą być również świadome pewnej przeszkody znajdującej się na drodze — od tego jest maszynista, lecz w chwili pęknięcia łącznika, oddzielenia się części pociągu, wyjścia wagonu z szyn, hamulce powinny odczuć to anormalne położenie i użytkować tę świadomość dla natychmiastowego rozwinięcia całkowitej swej siły. Wiadomo, jaką przewagę w tym względzie miały hamulec automatyczny *Westinghouse a.* Czy skutkiem tej widocznej przewagi wzmiankowanego hamulca, usunięto tę okoliczność z programu doświadczeń — niewiadomo, gdyż trudność urządzenia podobnej próby, nie mogła być przyjętą za tlómaczenie. Łączniki specjalnej konstrukcji, dopasowane do pociągów dozwalałyby w danej chwili i w każdym punkcie długości pociągu, w najszybszym biegu rozdzielić go stosownie do żądania a względna wartość hamulców pod tym względem natychmiast mogłaby być oceniona. Uwagi zresztą obecne najzupełniej uznane zostały przez Komitet kierujący próbami, gdyż uzupełniono następnie program, poddając doświadczeniom pociągi, mające się rozdzielić w czasie biegu.

Ażeby uwidocznic jeszcze więcej braki, jakie przedstawiał program zarządzonych prób, najwłaściwiej będzie wyliczyć warunki, którym odpowiadać winien dzisiaj dobry hamulec ciągły, zauważwszy nadto, że w miarę doświadczenia, ilość warunków może również wzrastać.

Hamulce ciągłe powinny zatem :

1. Być najzupełniej pewne i w każdej chwili zapotrzebowania gotowe do działania.
2. Być natychmiastowymi w swem działaniu — i rozwijać maximum swej siły w czasie jak najprędszym.
3. Przedstawiać możność zastosowania bez względu na długość pociągu.

4. Przedstawiać możność zastosowania ich do każdej pary kół pociągu, nie wyłączając kół parowozu.

5. Działać automatycznie na obie części pociągu, jeśli przypadkowo, skutkiem zerwania się łącznika, pociąg rozdzieli się na dwie połowy i przystawać ściśle do kół, dopóki siłą zewnętrzną nie zostaną zluźnione.

6. Działać z jednakową siłą na obie części rozdzielonego przypadkiem pociągu.

7. Z trudnością podlegać uszkodzeniom.

8. Posiadać siłę zmienną, zależną od woli maszynisty i obsługi pociągowej.

9. Działać z ciśnieniem sprężystem.

10. Być zdolnymi do działania przy bardzo małym wysiłku maszynisty.

11. Być zdolnymi do działania przy bardzo małym wysiłku obsługi pociągowej, działającej z jakiegokolwiek punktu pociągu a nawet w razie potrzeby z wnętrza pojazdów osobowych.

12. Być zawsze na usługi za najmniejszym znakiem danym z pojazdów osobowych.

13. Ułatwiać porozumiewanie się podróżujących ze służbą pociągową i maszynistą przez łączniki hamulcowe.

14. Działać automatycznie w razie jeśli pojazd zejdzie z szyn.

15. Być zbudowanymi z materiałów trwałych, ażeby koszt utrzymania doprowadzić do minimum.

16. Posiadać zupełną łatwość zluźowywania kół z kłoców hamulcowych.

17. Pozostawać w pełnej sile działania w jednej części pociągu, gdyby przypadkiem część druga stała się niezdolną do rozwinięcia siły hamulcowej.

18. Działać jednocześnie i z jednakową siłą na wszystkie koła pociągu.

19. Pozwalać na szybkie łączenie wagonów w pociąg, usuwając wszelką nieco zawiłą robotę.

20. Pozwalać na łączenie wagonów bez względu na ich porządek.

21. Być niezależnymi od ruchu pociągu.

22. Posiadać władzę przesłania siły przez wagony niezaostrzone w hamulce właściwe.

23. Posiadać niezależność od zmian atmosferycznych.

24. Nie tamować działania obecnie używanych ręcznych hamulców przy maszynie, tendrze i brankardach.

25. Dozwalać na miarkowanie ciśnienia kłoców hamulcowych na koła pojazdów stosownie do ciężaru ładunku pojazdu.

26. Posiadać łatwość i możność łączenia się z hamulcami w użyciu będącymi.

27. Przedstawiać łatwość kontrolowania wszelkich uszkodzeń.

Sposób w jaki przystępowano do prób, był bardzo prostym. Pociąg uformowany i w zupełnym porządku wyruszał z danego punktu, ubiegłszy  $3\frac{1}{2}$  mili ang. dla nabrania najwyższej wymagalnej szybkości, przybywał na przestrzeń najdokładniej zmierzoną, na której za danym sygnałem odbywały się próby określone programem, przyczem notowano rezultaty. Pociąg przybywał tymczasem na koniec odległości wyznaczonej na próby; interesowani wysiadali tak z wagonów, jak i z parowozu, wsiadali na następny pociąg, który przejeżdżał wolno cały ustęp, aż do punktu rozpoczęcia jazdy w odwrotnym kierunku; na dany sygnał, pociąg ruszał z powrotem jak i poprzedni i t. d., dopóki-wszystkie pociągi tak seryjami, jak i podziałami seryj objętych programem, nie przeprowadzono z jednego końca pola próbnego na drugi.

Początkowo wyznaczono 9 i 10 czerwca 1875 r. na doświadczenia, w czasie jednak odbywania tychże uznano za właściwe przedłużyć termin nieograniczenie aż do chwili zupełnego ukończenia prób.

Profil podłużny tej części drogi, na której odbywały się próby wykazuje na całej prawie długości poziom; podniesienia są bowiem małoznaczne, a część środkowa, najważniejsza, jest nawet absolutnym poziomem. Część pierwsza drogi podzieloną została na odstępy 800 stopowe, oznaczone wysokimi słupami i białymi cyframi rzymskimi. Wszystkie pociągi zaczynały swój bieg o  $3\frac{1}{2}$  mili ang. przed pierwszym słupem odległościowym, tak, ażeby mogły w pełnym już biegu wejść na wymierzone pole konkursowe. Czas potrzebny na przebieżenie następujących po sobie odległości 800 stopowych mierzonym był na specjalnych chronometrach i notowanym przez kilku obserwatorów; czas zużyty na przestrzeni ostatnich 800 stóp dawał szybkość pociągu. Za dojściem do ostatniego słupa, dostęp pary do cylindrów ulegał wstrzymaniu i wprowadzano w ruch hamulce, a to stosownie do przepisanego programu konkursu. Od ostatniego słupa droga podzieloną była na odstępy 200 stopowe, oznaczone mniejszymi słupkami i numerowane cyframi arabskimi. Wzdłuż linii ustawiono saperów, którym polecono obserwować koła pociągu i hamulce. Po zatrzymaniu się zupełnym pociągu, mierzono odległość od osi kół rozpędowych parowozu do ostatniego przebieżonego słupa, cyfrę ostatniego słupa mnożono przez 200 i dodawszy wymierzoną odległość, otrzymywano długość, jaką pociąg przebiegł pod działaniem hamulców. Oprócz niezwykłej staranności przy obliczaniu szybkości biegu pociągów za pomocą chronometrów, posilkowano się jeszcze i elektrycznością. Użyty w tym celu przyrząd łątwo pojąc w głównych zarysach: przewodnik elektryczności wyciągnięty był wzdłuż linii pozwalając na ciągły przebieg prądu; co 50 stóp znajdowało się przy szynach urządzenie pozwalające w chwili przejścia pierwszego koła maszyny po szynie na przerwanie prądu. Okoliczność ta natychmiast znaczoną była na sta-

cyi telegraficznej czerwonym znakiem na papierze a odległość tych czerwonych znaków na przesuującym się ruchem jednostajnym papierze, była miarą czasu potrzebnego na przebieżenie 50 stóp długości drogi. Niepogoda jednak w chwili prób nie pozwoliła wyciągnąć z tego przyrządu wszystkich możebnych korzyści.

Następujące drogi żelazne dostawiły kompletne pociągi opatrzone typowymi hamulcami.

1. Dr. żelazna Centralna (The Midland Railway Company):
  - a) pociąg z hamulcem automatycznym *Westinghouse'a*
  - b) pociąg z hamulcem hydraulicznym *Barkers'a*,
  - c) pociąg z hamulcem hydraulicznym *Clark'a*.
2. Droga żel. London-Brighton i Południowo-Nadbrzeżna (South-Coast) — pociąg z hamulcem *Westinghouse'a* o względnej próżni.
3. Dr. żel. Londyńska i Północno-zachodnia — pociąg z hamulcem łańcuchowym *Clark'a* i *Webbs'a*.
4. Dr. żel. Wielka-Północna — pociąg z hamulcem *Smith'a* o względnej próżni.
5. Dr. żel. Kaledońska — pociąg z hamulcem powietrznym *Steel'a* i *Mc. Innes'a*.
6. Dr. żel. Lancashire i Yorkshire — pociąg z hamulcem mechanicznym ręcznym *Fay'a*.

Ośm zatem hamulców stanęło do konkursu, różnią się one w zasadzie i szczegółach niezmiernie, dla tego będziemy musieli przejrzeć każdy z kolei. Z działu hamulców parowozowych nie przedstawiono nic nowego, próby zatem w zakresie tej seryi uległy znacznym uproszczeniom i jedynie hamulce pociągowe dostarczyły danych do rozbioru. Ośm wzmiankowanych hamulców da się ukłasyfikować w sposób następujący:

- Z liczby hamulców łańcuchowych dostawiono jeden: pp. *Clark'a* i *Webbs'a*
- „ hydraulicznych dostawiono dwa: pp. *Barkers'a* i *Clark'a*
- „ o względnej próżni dostawiono dwa: pp. *Westinghouse'a* i *Smith'a*.
- Z liczby hamulców o powietrzu ścieśn. dostawiono dwa: *Westinghouse'a*: automatyczny i pp. *Steel'a* i *Mc. Innes'a*.
- „ ręcznych dostawiono jeden zwykły sru-bowy ulepszony przez p. *Fay'a*.

Zastanówmy się nad każdym z nich, w porządku, w jakim następowały jeden za drugim przy próbach.

Pierwszym jest hamulec łańcuchowy *Clark'a* ulepszony przez p. *Webb'a* używany na Londyńskiej Północno-Zachodniej drodze żelaznej: pociąg złożony był stosownie do przepisu z 13 wagonów i 2 brankardów. Wszystkie pojazdy zupełnie nowe sześciokołowe, chociaż nieco za ciężkie; kłocze hamulcowe z żelaza łanego, dopasowane tylko do dwóch osi tylnych pojazdów, to jest do 4 kół, lecz z dwóch stron do każdego koła. Parowóz pociągowy był o 4 kołach sprzężonych o średnicy 6 stóp 6 cali, cylindry

zewewnętrzne miały 17 cali średnicy na 24 cali skoku; parowóz ten był bez hamulców, a tender zaopatrzony był tylko w hamulce ręczne. Sam hamulec dosyć jest znanym, nie potrzebuje zatem długiego opisu. Łańcuch żelazny silny przymocowany jest w brankardzie jednym swym końcem do wału osadzonego na żelaznej osi poziomej i przeprowadzony następnie spodem wszystkich wagonów, przy ostatnim zaś wagonie drugim swym końcem jest przytwierdzonym stale. Pozioma oś wału w brankardzie jest ruchomą, może podnosić się i zniżać; unosi ona na sobie najprzód wał, na który nawijać się może łańcuch, następnie rodzaj bloka, który za dotknięciem się do podobnego bloka osadzonego na osi kół brankardu obracać się może i tym sposobem wprawia w ruch obrotowy wał, wywołując nawijanie się nań łańcucha. Pod każdym wagonem łańcuch przechodzi pod i nad dwoma bloczkami zahaczając o nie za pośrednictwem swych ogniów: za pośrednictwem zgiętych prętów żelaznych bloczki są w połączeniu z kłocami hamulcowymi. Chcąc wprowadzić hamulec w ruch, dosyć jest zbliżyć oś poziomą ruchomą wału w brankardzie do osi kołowej — tak, ażeby dwa bloki wyżej opisane mogły się dotykać; ruch obrotowy jednego t. j. osadzonego na osi kół komunikuje się drugiemu. Zahamowanie pociągu czyli naciągnięcie łańcucha na wał, daje się skutecznie w dwojaki sposób: jużto wprost z brankardu, przysuwając w miarę potrzeby wolno lub szybko oś ruchomą wału do osi kołowej, już to przez maszynistę, który pociągnąwszy za sznur idący wzdłuż pociągu gwałtownem obciążeniem osi obniża ją i wypręża natychmiast łańcuch na wale. Wagony pociągu próbnego ustawiono w następnym porządku: parowóz, tender, 4 pojazdy osobowe, brankard, 9 pojazdów osobowych i nakoniec drugi brankard. Cztery wagony osobowe, brankard i 4 następne wagony, razem sztuk 9 stanowiły jedną całość hamulcową, poruszaną z pierwszego brankardu, — następne zaś 5 wagonów osobowych i końcowy brankard, drugą niezależną od pierwszej całość. Służba pociągowa umieszczona w brankardach, mogła na dany sygnał hamować tylko na swej sekcji to jest osobno 9 i 6 wagonów, a siła hamowania zależała wprost od woli manewrującego; maszynista za pośrednictwem liny, mógł hamować cały pociąg odrazu, lecz hamowanie w tym przypadku jest zbyt gwałtownem a okoliczność ta okazała się do tego stopnia szkodliwą, że w zwykłych warunkach hamulec *Clark'a* nie zdaje się być korzystnym w pociągach osobowych. Hamulec ten jadąc na próbę, uległ częściowemu zepsuciu, skutkiem właśnie zbyt gwałtownego działania nieelastycznej siły, a w sam dzień konkursu przy pierwszej zaraz próbie 7 wagonów urwało się, w skutek pęknięcia łącznika, — w następnych zatem próbach musiano zubożętnić zupełnie przy kilku wagonach działanie tych hamulców

Pociąg linii Kaledońskiej zaopatrzone w hamulec o powietrzu ścieśnionem pp. *Steel'a* i *Mc. Innes'a* (fig. 1, 2 i 3 Tab. XIV). Wagony pociągu pozostawiały wiele do życzenia: widocznie

sformowano pociąg wysłany na próbę z wagonów, jakie w ostatniej chwili znajdowały się pod ręką. Parowóz bez hamulców o 4 sprzężonych kołach mających 7 stóp średnicy, miał cylindry zewnętrzne o 17 calach średnicy na 24 cale skoku; tender zaopatrzony był w zwykły ręczny hamulec. Wszystkie wagony pociągu były czterokołowe. Przy siedmiu wagonach kloce hamulcowe były drewniane, przy ośmiu pozostałych z żelaza lanego; obydwa brankardy umieszczono na końcu pociągu. Pompy zasilane parą pochodzącą z cylindrów maszyny i umieszczone między kołami sprzężonemi parowozu zgromadzały ściśnione powietrze do zbiorników. Rurą przewodową idącą pod wszystkimi wagonami pociągu powietrze ściśnione dostaje się z tych zbiorników do cylindrów hamulcowych i do małych zbiorników *B*, znajdujących się w każdym wagonie przy zewnętrznej bocznej ścianie pod siedzeniem pierwszego przedziału (fig. 3). Cylindry hamulcowe *A* są pionowo ustawione również przy zewnętrznej bocznej ścianie wagonów w taki sposób, że trzon tłoka działa wprost za pośrednictwem drażka dwuramiennego *S* na łączniki hamulcowe *f*. Powietrze z głównego zbiornika na parowozie dostaje się jednocześnie tak do cylindrów hamulcowych i to z obu stron tłoka, jak i do zbiornika cząstkowego *B* (objętość zbiornika cząstkowego jest równa sześć razy wziętej objętości cylindrów hamulcowych). Przy jednakowem ciśnieniu ściśnionego powietrza na jednostkę powierzchni z obu stron tłoka, całkowite ciśnienie z góry jest większem aniżeli z dołu, a różnicę stanowi powierzchnia poprzecznego przecięcia trzonu tłokowego skierowanego ku dołowi — tłok zatem w cylindrze spada na dół i wtedy kloce hamulcowe *m* są zlizowane. Ażeby wprowadzić w ruch hamulce, dosyć jest, czy to służbie pociągowej w brankardzie, czy też maszyniście na parowozie — otworzyć komunikacją rury przewodowej z powietrzem zewnętrznem. Powietrze ściśnione z nad tłoków w cylindrach hamulcowych wyjdzie na zewnątrz, a jednocześnie kłapy zbiorników wagonowych cząstkowych zamykają się i nie dozwolą ujść ztamtąd powietrzu; tłoki w cylindrach parte powietrzem nagromadzonem w zbiornikach wagonowych podnoszą się natychmiast, przyciskają z wzrastającą siłą kloce hamulcowe do kół pojazdów. W razie niebezpieczeństwa każdy z podróżnych, może dać sygnał na hamulce, wewnątrz bowiem wagonów urządzonym jest mały mechanizm (fig. 1), będący z jednej strony w połączeniu z wierzchnią częścią cylindra hamulcowego, a z drugiej strony ze swistawką *C* znajdującą się nad każdym wagonem. Za naciśnięciem sprężyny lub pociągnięciem sznurka, powietrze ściśnione uchodzące z cylindrów działa pośrednio na hamulce, a bezpośrednio na swistawkę, dając tem znać służbie o niebezpieczeństwie, tudzież o miejscu z kąd dano sygnał. Urządzenie cylindrów hamulcowych jest dosyć zawile, nadto łączniki rur komunikacyjnych w pociągu dostawionym na próbę, nie mogły wytrzymać ciśnienia wewnętrznego powietrza, dla utrzymania więc wymagalnego ciśnienia, pom-

py musiały bezustannie pracować w stosunku 60—70 podwójnych uderzeń tłoka na minutę. Cały mechanizm był przytem dość hałaśliwym.

Towarzystwo drogi żelaznej „Brighton“ przysłało pociąg zaopatrzony w hamulec *Westinghouse'a* o względnej próżni. Całość pociągu nie pozostawiała nic do życzenia tak pod względem elegancji w wykonaniu, jak i co do lekkości oraz siły i racjonalnej budowy pojazdów i maszyny. Parowóz prowadzący pociąg o jednej parze kół pociągowych o 6' 9" średnicy, miał cylindry wewnętrzne o wymiarach 17 $\frac{1}{4}$  na 24"; maszynę i tender zaopatrzono w parowe hamulce o kłocach drewnianych, które mogły również być poruszane i ręcznie. Pojazdy posiadały po jednym kłocu z żelaza lanego przy każdym kole. Hamulec *Westinghouse'a* o względnej próżni poddany próbom, jakkolwiek w zasadzie nie nowy (hamulec *Smith'a* dawno już był znany), zaledwie na kilka miesięcy przed datą konkursową wprowadzony został w obszerniejsze użycie, albowiem 23 lutego 1875, po próbach dokonanych na drodze żelaznej „Brighton“, uznany został za zupełnie odpowiadający potrzebom. Każdy wagon (fig. 3 i 4 Tab. XV) posiada przy bocznych podłużnych ramach dolnego wiązania w połowie odległości między osiami kół dwa cylindry hamulcowe *A*; od trzonu tłoka skierowanego ku dołowi idą na obie strony poziome sztaby żelazne *b* do kłoców hamulcowych. Skutkiem próżni zrobionej w cylindrze, ciśnienie atmosferyczne podnosi tłok cylindra do góry i przyciska kłoc hamulcowe do kół wagonów. Próżnię otrzymuje się za pomocą smoczków parowych (w zasadzie—jak w hamulcu *Smith'a*), sam smoczek jest jednak nieco inaczej urządzonej: trzy kłapy w nim się znajdujące, pozwalają na wyprowadzenie powietrza z cylindrów czyli utworzenie względnej próżni, albo na przywrócenie poprzedniego ciśnienia atmosferycznego, albo wreszcie na utrzymanie przez pewien przeciąg czasu niezmiennego stanu ciśnienia w cylindrze. Nadto, ponieważ znaczna ilość pary spotrzebowaną zostaje przez smoczek w kilku chwilach jego działania, przeto ażeby nie tracić wiele na ciepłe, para ze smoczka przeprowadzoną jest do tendra, służąc tym sposobem do ogrzania wody. Hamulec działa szybko, dość energicznie i jest szczególnie prostej budowy, przedstawiając niezmiernie mało sposobności do zepsucia i z tego powodu jakkolwiek nie odpowiada tym warunkom, którym zadość czyni hamulec automatyczny *Westinghouse'a*, to jednak w wielu okolicznościach może być wystarczającym.

Towarzystwo drogi żelaznej Wielkiej-Północnej wystąpiło z hamulcem o względnej próżni *Smith'a* (fig. 4, 5 i 6 Tab. XIV). Całość pociągu i parowóz przepyszną stanowiły całość. Parowóz o jednej parze kół rozpędowych o średnicy 7' miał cylindry wewnętrzne o wymiarach 17 na 24". Tender opatrzony był w zwyczajnie hamulce ręczne. Wszystkie pojazdy, z wyjątkiem dwóch czterokołowych, szesćkołowe, miały kłoc hamulcowe z żelaza lanego

dopasowane tylko z jednej strony kół. Brankardy również sześciokołowe miały kloce hamulcowe drewniane. Ogólna budowa tego hamulca opisaną już poprzednio była w I-iej części niniejszego artykułu. Próżnia, podobnie jak w hamulcu *Westinghouse'a*, wytwarza się za pośrednictwem smoczków parowych. Rury kauczukowe łączą między wagonami końce rury metalowej, przytwierdzonej do spodu wagonów tworząc jedną całość. Pod każdym wagonem umieszczony jest rodzaj miecha kauczukowego cylindrycznego *E* (fig. 6) o 15" średnicy; miech ten zamknięty z dwóch końców dnami żelaznymi, ma ściany boczne usztywnione spiralną sprężyną z drutu żelaznego. Próżnia wytworzona za pomocą smoczka w miechu spowodowuje pod działaniem zewnętrznego ciśnienia atmosferycznego ścisnąć się tegoż; — ponieważ zaś miech zmniejszyć nie może swej średnicy, bo mu na to nie pozwalają spiralne rozpięrające jego boczną powierzchnię, — przeto dna zbliżać się muszą, ściągając za pośrednictwem odpowiednich pretów żelaznych kloce hamulcowe (fig. 5). W tem urządzeniu miechów leży główna różnica pomiędzy tym hamulcem i hamulcem *Westinghouse'a*, w którym działanie miechów zastąpione jest cylindrami żelaznymi z ruchomym w nich tłokiem i przyznać należy, że całkowita żelazna budowa hamulca *Westinghouse'a* przedstawia więcej rękojmi pod względem wytrzymałości, aniżeli kauczukowe ściany miechów w hamulcu *Smith'a*, które oprócz innych okoliczności nieprzyjaznych, jedynie w skutek złej woli mogą być obezwładnione w ciągu kilku minut przy całym pociągu. Inna jeszcze okoliczność odróżnia hamulec *Smith'a* od hamulca *Westinghouse'a*, a mianowicie zastosowanie mechanicznych wypróżniaczy powietrznych, działających jako pomoc dla smoczków parowych. Ponieważ ilość powietrza do wyprowadzenia jest bardzo znaczną a spożebowanie pary wielkie, przeto wypróżniacze mają obowiązek działać dodatkowo bez żadnego zapotrzebowania pary, zużywając li tylko siłę żywą pociągu będącego w ruchu. Korzyść tego urządzenia ocenić się szczególniej daje przy długich pociągach, samo zaś urządzenie łatwe jest do zrozumienia. Równoległe od osi jednej pary kół brankardu i na równej z tąż osią wysokości, umieszczono rodzaj wału *a* (fig. 1 Tab. XV) mogącego stosownie do potrzeby przybliżać się lub oddalać od osi kół pojazdu. Na końcu wału osadzono w odległościach równych odległości kół wagonu—dwa małe kółka *E*, w pośrodku zaś wału trzy równo od siebie odległe ekscentryki *D*. Po przybliżeniu wału do osi kół wagonu o tyle, ażeby kółka na wale osadzone dotykały kół wagonu w czasie biegu pociągu,—ruch kół wagonowych wywoła szybki obrót wału, a na nim i trzech ekscentryków. Te ostatnie drugim swym końcem połączone są z dnami cylindrów gutaperkowych *A* (rodzaj mieszków), które znowuż za pośrednictwem odpowiednich klap mają zapewnioną komunikacyę, to z rurami biegnącymi wzdłuż pociągu, to z powietrzem zewnętrznem; ruch zatem periodyczny linijny excentryków, wyciągając i ścisłując

z szybkością zależną od biegu pociągu mieszki i wyprowadzając powietrze z nich na zewnątrz, dopomaga znacznie smoczkom parowym umieszczonym na parowozie. Przysunięcie zaś wału do osi kół wagonu skutecznie się daje bardzo szybko i łatwo za pomocą lewaru *A* umieszczonego w brankardzie. Hamulec *Smith'a* może być wprowadzonym w ruch, albo przez prowadzącego pociąg, który otwiera komunikacją pary ze smoczkami umieszczonymi na parowozie, lub też przez obsługę pociągową znajdującą się w brankardach, lub wreszcie w razie potrzeby z powozów osobowych za pociągnięciem sznura, zawiadania się tak maszynistę jak i obsługę pociągową o niebezpieczeństwie. Nadto przyrząd powietrzny zegarowy, umieszczony tak na parowozie jak i w brankardzie połączony osobnymi rurkami z rurą biegnącą pod wagonami pociągu a wykazujący w każdej chwili stan ciśnienia powietrznego w rurach, powiadamia natychmiast wzajemnie tak maszynistę jak i będących w brankardzie o chwili, w której hamulec zaczyna być czynnym.

Towarzystwo drogi żelaznej Centralnej dostarczyło trzy oddzielne pociągi:

- 1<sup>o</sup> z hamulcem hydraulicznym *Clark'a*.
- 2<sup>o</sup>       "                       "                       *Barkers'a*.
- 3<sup>o</sup>       "                       "                       automatycznym *Westinghouse'a*.

Hamulec hydrauliczny *Clark'a* przedstawia bardzo wiele pięknych szczegółów w swem urządzeniu. Główne jego zarysy są następujące: na parowozie znajduje się żelazny pionowy cylinder napelniony wodą; w cylindrze tym chodzi tłok bez trzona. Z jednej strony tłoka jest woda idąca od tendra, z drugiej zaś para pochodząca z parowozu. Połączenie cylindra z tendrem za pom. rury jest w ten sposób urządzone, że gdy tłok w cylindrze opada, kłapa w rurze od tendra otwiera się i cylinder wypełnia się wodą; gdy tłok działaniem pary podnosi się w górę, komunikacja z tendrem zostaje przerwana i woda wypełniająca cylinder przechodzi inną rurą do cylindrów umieszczonych pod wagonami i wprowadza w natychmiastowy ruch wszystkie hamulce. Szybkość działania jest łatwą do pojęcia, ze względu na nieciężkość wody.

Hamulec hydrauliczny *Barkers'a* różni się od poprzedniego głównie urządzeniem cylindrów. Na parowozie znajdują się dwa cylindry, jeden w przedłużeniu drugiego, stanowiące jakby jedną całość; jeden cylinder ma nieco mniej jak 10" średnicy, drugi 14", powierzchnie zatem cylindrów mają się do siebie jak 1 do 2. Jeden trzon zaopatrzony we dwa tłoki właściwych średnic łączy te cylindry; od mniejszego z nich idzie rura biegnąca pod wagonami całego pociągu i zasilająca wodą wszystkie cylindry hamulcowe, cylinder zaś większy jest w połączeniu z kotłem parowozu. Za otworzeniem komunikacji kotła z cylindrem większym, ruch tłoków wywołany ciśnieniem wody, wypycha wodę z cylindra mniejszego rurą przewodową do cylindrów hamulco-

wych i ściąga bloki hamulcowe. Ażeby zluźnić działanie hamulców, woda za pośrednictwem pary usuwa się prawie natychmiastowo. Próby z tym hamulcem nie mogły być prowadzone stosownie do programu, gdyż przy pierwszym zaraz doświadczeniu okazał się on wadliwym w budowie. P. *Barkers* wprowadził w następstwie znaczne ulepszenia i poddał hamulec swój próbom, działając na powierzchnię tłoka większego cylindra ciśnieniem pary, zamiast wprost ciśnieniem wody z kotła. Parowóz w tym pociągu miał dwie osie sprzężone, średnica kół = 6' 8", cylindry miały 17" średnicy na 24" skoku, kłoce hamulcowe drewniane znajdowały się przy kółkach rozpędowych. Tender 6-kołowy miał kłoce hamulcowe drewniane; pojazdy i brankardy były czterokołowe, przyczem pojazdy zaopatrzone były w kłoce hamulcowe żelazne z obu stron wszystkich kół, brankardy zaś w kłoce drewniane z jednej strony wszystkich kół.

Trzeci pociąg towarzystwa drogi żelaznej Centralnej zaopatrzone w hamulec automatyczny *Westinghouse'a*; główne zarzysy budowy tego hamulca już podaliśmy, tu zatem nadmienić tylko musimy, że parowóz pociągu nieczem się nie różnił od poprzedniego, przez rzeczony towarzystwo dostawionego. Dwanastcie pojazdów i dwa brankardy tego pociągu zaopatrzone w kłoce hamulcowe żelazne z jednej tylko strony każdego koła osadzone, a jeden tylko pojazd posiadał po dwa kłoce przy każdym kole.

Pozostały ósmy hamulec ręczny, ulepszony przez p. *Fay'a*, reprezentowanym był przy pociągu towarzystwa drogi żelaznej Lancashirskiej i Yorkshirskiej. Parowóz prowadzący pociąg był najmniejszy ze wszystkich uczestniczących w próbach, miał 4 koła sprzężone o średnicy 5' 9" i cylindry o średn. 15" na 22" skoku; wszystkie pojazdy i brankardy (czterokołowe) opatrzone były w hamulce śrubowe o jednym drewnianym kłocu przy każdym kole. Pod względem manewrowania hamulców podzielono pociąg na dwie części: 7 pojazdów i brankard stanowiły jedną całość, 6 pojazdów i drugi brankard drugą całość; każda z nich hamowaną była ręcznie z brankardów. System ten nie potrzebuje szczegółowego opisu, znanem jest bowiem działanie tego hamulca, wprowadzanego w ruch za pośrednictwem śrub pionowych i prętów poziomych żelaznych, łączących kłoce hamulcowe wagonów między sobą.

W ciągu doświadczeń zaszły pewne zmiany w założonym z góry i podanym już programie, zbyt jednak małoznaczne, aby je notować; zresztą następny rozbiór w zupełności je uwydatni.

(d. n.)

— 328 —

# ODŻYWIANIE WĘGLA Z KOŚCI ZWIERZĘCYCH ZA POMOCĄ MELASU,

podał

**L. Misiągiewicz.**

---

Od czasu zaprowadzenia fabrykacji cukru z buraków, węgiel z kości zwierzęcych ważne w tej gałęzi techniki zajmuje stanowisko a i obecnie nie stracił na znaczeniu: tak samo teraz, jak i dawniej—węgiel zwierzęcy dla swych fizycznych i chemicznych własności, ważne cukrownictwu oddaje usługi i niczem innym dotąd zastąpić się nie dozwala. Jeśli więc brak innego artykułu, podobnie jak węgiel użyć się dającego, zmusza nas do zatrzymania go nadal w cukrownictwie,—to racjonalnem jest i koniecznem, w takim stanie działalności stosować węgiel do cukrownictwa, aby osiągnąć wszystkie z filtrowania soków wynikające korzyści. Kosztowna czynność odświeżania węgla musi być koniecznie pokrytą odpowiednim skutkiem z filtrowania. Jeżeli jakość soków buraczanych zyska na zmniejszeniu alkaliczności wapna około 30%—i na zmniejszeniu organicznego i mineralnego niecukru przynajmniej 15%, wtedy można być pewnym, że koszt odżywiania węgla zupełnie się wrócił. Wiadomo, że wiele fabryk ukraińskich ocenia kwestyą filtrowania nie według powyższych zasad, skoro używa węgla, w którego skład chemiczny wchodzi około 18% węglanu wapna i zaledwie 3 do 4% węgla. Filtrowanie przez podobny węgiel, jest często tylko mechaniczne a koszt—prawie daremny.

Z powodu niektórych okoliczności, jak np. zły komunikacji, a ztąd trudności i znacznego kosztu transportu, fabryki ukraińskie nie zawsze są w możności posługiwać się sposobem odżywiania węgla za pomocą kwasu solnego i sody—lub nareszcie za pomocą metody *Thumb a-Eisfeld a*, której praktyczne zastoso-

wanie, niezupełnie usprawiedliwiło szumną reklamę wynalazców. Odżywianie więc węgla za pomocą fermentacji tegoż z melasem, jest w tym razie wyłącznie prawie korzystnym.

Metoda ta nie stanowi bynajmniej nowości, lecz przeciwnie dawno już jest znaną i używaną; właściwy jednak sposób użycia melasu i przebieg fermentacji tegoż, nie zostały dotąd dostatecznie zbadane odnośnie do rezultatów, a za dowód tego posłużyć może okoliczność, że upowszechniony tutaj sposób zakwaszania węgla melasem nie ma racjonalnej podstawy.

Melas jako produkt cukier zawierający—z łatwością można poddać fermentacji i zamienić tym sposobem zawarty w nim cukier na kwasy organiczne, które łącząc się z nadmiarem pochłanianego przez węgiel wapna, tworzą z niem połączenia rozpuszczalne w wodzie a zatem płókanem węgla oddalić się dające.

Kwaszenie węgla przez proste nalanie do takowego rozczynu melasu, czyni ten skutek tylko, że za pomocą słabych fermentów zawartych w porach używanego węgla i w melasie (jak proteinów, białka i innych połączeń azotu), wywołuje słabą fermentacją alkoholową, która przechodząc powoli w kwaśną, po długim kwaszeniu, jest w stanie oddalić małą zaledwie część wapna. Dodanie kwasu solnego do roztworu melasu przysposobionego do zakwaszania, wywiera wprost przeciwny skutek, gdyż jak wiadomo, kwasy mineralne niszczą fermenty organiczne; zamiast więc ułatwić wytworzenie się kwasów organicznych w melasie, kwas solny stoi na przeszkodzie procesowi przeobrażenia cukru w kwasy organiczne.

Węgiel użyty do filtrowania, świeżo z filtru wysypany i podać się mający zakwaszeniu czystym roztworem melasu, po dokładnem wysuszeniu go wykazał następujący skład chemiczny:

2,485%	wody.
5,420%	węgla.
16,725%	CaO CO <sub>2</sub> .

Po dokonaniem odżywienia w odświeżalni kości, okazało się, że węgiel ten zawiera:

0,621%	wody.
5,384%	węgla.
16,358%	CaO CO <sub>2</sub> .

Ten przykład najlepiej dowodzi, jak mało znaczącym jest skutek zakwaszania węgla melasem.

Podobne doswiadczenia dokonane zostały w większej liczbie w pracowni chemicznej, celem porównania różnych metod odżywiania węgla; otrzymane wyniki streścić się dadzą jak następuje:

I. Węgiel mający być użytym do filtrowania soków zawierał:

3,150%	wody.
4,820%	węgla.
17,336%	CaO CO <sub>2</sub> .

II. Tenże sam węgiel zakwaszony odpowiednią ilością rozcynu melasu zawierał po wypłókanii i wyżarzeniu:

1,053% wody.  
4,820% węgla.  
17,205% CaO CO<sub>2</sub>.

III. Węgiel I zakwaszony rozczyntem melasu, z dodaniem małej ilości kwasu solnego, zawierał po wypłókanii i wyżarzeniu:

0,833% wody.  
4,523% węgla.  
16,825% CaO CO<sub>2</sub>.

IV. Węgiel I zakwaszony 1,5% kwasu solnego zawierał po wyżarzeniu i wypłókanii:

0,983% wody.  
4,053% węgla.  
15,670% CaO CO<sub>2</sub>.

V. Rozczyn melasowy mający 18° Ballinga, poddany został fermentacyi octowej; zakwaszony tym rozczyntem (3% melasu) węgiel I zawierał po wyżarzeniu i wypłókanii:

1,235% wody.  
4,803% węgla.  
16,270% CaO CO<sub>2</sub>.

Z powyższych rezultatów widocznem jest, że sposób zakwaszania czystym rozczyntem melasu lub z domieszką kwasu solnego, — prawie żadnego nie sprawił skutku, gdy tymczasem rezultaty zakwaszania kwasem solnym i fermentem octowym odpowiadają celowi tej czynności. Obserwując bliżej wypadki IV i V widzimy, że wyp. V wyższy ma procent CaO CO<sub>2</sub>, co dowodzi, że działanie fermentu octowego było słabszem; lecz w wyp. IV procent węgla niższy jest, niż nawet pierwiastkowo w wyp. I, co znów stwierdza mniemanie, że kwas siarczany zawarty w kwasie solnym, łącząc się z wapnem i alkaliami utworzył siarczany, które znów podczas wyżarzania węgla — kosztem redukcji węgla zamieniły się na siarki. Ponieważ zaś od ilości zawartego w węglu kostnym węgla, zależy porowatość a zatem i własność pochłaniania niecukru i odwapniania soków, przeto ubytek węgla zmniejsza działalność węgla kostnego.

Z przytoczonych przykładów laboratoryjnych, jak równie ze spostrzeżeń poczynionych w praktyce, zakwaszanie węgla rozczyntem samego melasu, lub z małą domieszką kwasu solnego, uważać należy jako nieodpowiednie celowi. Ponieważ więc i teoria i doświadczenie dowodzą niewłaściwości obu tych sposobów, pozostaje nam porównać jeszcze metodę zakwaszania kwasem solnym i octowym (t. j. rozczyntem melasu po dokonanej fermentacyi octowej).

Zestawiając w rachunku pieniężnym koszta obu manipulacyj, okazuje się, że odświeżenie 100 pudów węgla kostnego kwasem solnym kosztować będzie:

1½ puda kwasu solnego po 2 rs. 30 k. . . . .	Rs. 3 k. 45
20 ł. sody kalcynowanej „ 3 „ 20 „ za pud „ 1 „ 60	
	Rs. 5 k. 05

Do odświeżenia z podobnym skutkiem 100 pudów węgla za pomocą fermentu octowego potrzeba:

5 pudów melasu (polaryzującego 45% cukru) po 20 k.	Rs. 1 k. —
Koszta fermentacji jako to: drożdże i ocet . . . . .	„ — „ 75
	Rs. 1 k. 75

Różnica kosztów zakwaszania wyniesie zatem na 100 pud. węgla rs. 3 kop. 30.

Jeżeli fabryka używa do filtrowania 500 pudów węgla kostnego na dobę, to różnica ta wyniesie rs. 16 kop. 50, a jeżeli przez czas trwania jednej kampanii użyto do filtrowania soków węgla kostnego naprzykład 70 000 pudów, to różnica kosztów na korzyść metody octowej wyniesie rs. 2 310.

Kwas solny, jaki fabryki tutejsze zwykle nabywają, zawiera niekiedy do 1,5% SO<sub>3</sub>, w skutek złego oczyszczenia w fabryce chemicznej lub fałszowania na składach; zakwaszając więc takowym, do oddalenia utworzonego gipsu używać potrzeba koniecznie sody kalcynowanej.

Jest faktem dawno już sprawdzonym, że zastosowanie kwasu octowego do odżywiania węgla z kości zwierzęcych daje dobre rezultaty. Niektóre cukrownie w Niemczech używały do zakwaszenia węgla—kwasu octowego drzewnego, w czasach, gdy cena tegoż zbliżoną była do ceny kwasu solnego. Kilkoletnie doświadczenie tych fabryk dowiodło, że działanie kwasu octowego na węgiel, znacznie jest łagodniejszym od działania kwasu solnego; z drugiej strony, w pierwszym razie odchodzi także znacznie mniej pyłu węglowego podczas płókania. Kwas octowy rozpuszcza daleko mniej fosforanu wapna, posiada przytem uwagi godną własność, że szybko przesiąka pory węgla a napotkawszy w nich wapno łączy się z niem nie psując złożenia (struktury) węgla, a zatem nie niszcząc go, co przy nieostrożnem użyciu kwasu solnego bardzo jest możelmem i często się zdarza.

Jeżeli przypadkowo płókanie węgla było niedokładne i małe ilości octanu wapna zostały zawarte w jego porach, to wtedy węgiel przy wyżarzaniu daleko mniej może być uszkodzonym, aniżeli przy niedokładnem wypłókanu z kwasu solnego, w gorącu albowiem octan wapna rozkłada się na węgieln wapna i aceton, który uchodzi, gdy tymczasem wszystkie chlorki tworzą połączenia łatwo topliwe i powlekają pory węgla rodzajem szklistej glazury (polewy), przez co węgiel traci na własności absorbowania wapna i odbarwiania soków buraczanych.

Działanie kwasu octowego z jednego tylko względu jest niezupełnem a mianowicie, kwas ten nie rozpuszcza fosforanu żelaza. Każdy węgiel kostny zawiera żelazo w mniejszej lub większej ilości, a ilość tego pierwiastku, szczególnie w pierwszym okresie kampanii, zwiększa się w węglu w skutek rdzy żelaznych



przyrządów i zbiorników, którą zawarty w soku cukrzan wapna dość łatwo rozpuszcza a węgiel pochłania; niedogodność tę łatwo można usunąć, zakwaszając kilka pierwszych filtrów węgla kwasem solnym <sup>1)</sup>.

Skreśliwszy ogółowo uwagi dotyczące teorii działania kwasu octowego na węgiel z kości zwierzęcych, przystępujemy do szczegółowego opisu tego postępowania w praktyce.

### *Przyrządy.*

Dwa zbiorniki drewniane lub żelazne, umieszczone na stosownej podstawie, zastosowane pod względem objętości do ilości odświeżać się mającego węgla, służą jako naczynia fermentacyjne dla roztworu melasowego. Za podstawę do obliczenia objętości tych kadzi—przyjąć można, że do odświeżenia 100 pudów węgla potrzeba 5 pudów melasu, co w roztworze 20° Bg. daje około 20 wiader płynu. Jeżeli więc fabryka zakwasza np. 500 pudów węgla na dobę, natenczas potrzebuje 100 wiader płynu na dobę. Fermentacja octowa trwać musi 3 doby, każda kadź fermentacyjna zawierająca winna 300 wiader. Odpowiednie przewody rurowe zakończone stosownymi kurkami nad każdą kadzią, doprowadzają do nich wodę. Inne rury zaopatrzone przepustnikami doprowadzają parę. U spodu każdej kadzi znajduje się kurek, przez który ciecz spływa do rynienki, z kąd osobną rurą przechodzi do okrągłego naczynia a ztamtąd do kadzi, objętość której jest 3 razy mniejszą od objętości kadzi fermentacyjnej, czyli wynosi 100 wiader. Wspomniane naczynie okrągłe służy do przetworzenia alkoholu w ocet. Naczynie to posiada oprócz dna spodniego i pokrywy dwa dna dziurkowane, umieszczone jedno w bliskości dna spodniego, a drugie w bliskości pokrywy. Górne dno dziurkowane pokryte jest cienką warstwą słomy. Przestrzeń ponad dolnym dnem dziurkowanym, napełnioną jest wiórami drzewnymi (najlepiej olszowymi) napojonymi silnym octem. Pomiędzy dnem górnym i pokrywą, jakoteż pomiędzy dnami spodnimi znajdują się w naczyniu otwórki służące do przepuszczania powietrza. Z przestrzeni zawartej pomiędzy dnami dolnymi wychodzi rura, służąca do spuszczenia kwasu do zbiornika, z którego ciecz odpływa wprost do dolów zakwaszalnych. Doly do zakwaszania węgla służące, ulepszone zostały przez p. *Zenowicza* dyrektora cukrowni w Olchowie—w ten sposób, że płyn kwaśny dostaje się od dołu rurą ułożoną przy ścianie i kończącą się na środku dna dołu; w razie potrzeby płyn

<sup>1)</sup> Podług dokonanych analiz, podany sposób odświeżania węgla kostnego przedstawia się korzystnie, dla zupełnej jednak pewności pożądanym byłby szereg prób prowadzonych przez całą kampanią; wynikami tych prób Autor nie ośmiąka zapewne podzielić się z czytelnikami Przegl. Techn.

ten wypchnięty być może innym świeżym plynem i odpływa wtedy rurą mającą swój początek w górnej części naczynia.

### *Fermentacja.*

*Drożdże.* 40—48 godzin przed rozpoczęciem systematycznego zakwaszania przyrządza się drożdże. W tym celu odpowiednio do 500 pudów węgla co 24 godzin odświeżać się mającego, bierze się około 10 *℥.* grubej mąki słodowej i 5 *℥.* mąki żytniej. Do naczynia drewnianego mającego jedno wiadro objętości, wlewa się 5 kwart (10 *℥.*) wody, ciepłota której wynosi 60° R. i wsypuje powyższą ilość siodu i mąki żytniej. Po dokładnem wymieszaniu dodaje się jeszcze 2 kwarty wody o 75° R. i ostudza ją przez dalsze mieszanie do 50° R., poczem naczynie przykrywa się denkiem; po godzinie następuje ponowne przemieszanie. Mięszanina ta zostaje przez 12 godzin w spoczynku, poczem dodaje się 1 *℥.* drożdży prasowanych lub kwartę drożdży piwnych i po wymieszaniu raz jeszcze, zostawia przez 30 godzin w spoczynku; po upływie tego czasu drożdże są już gotowe do użytku. Na parę godzin przed użyciem drożdży oddziela się z nich 5 *℥.* do osobnego blaszanego naczynia, oziębia i przechowywa w zimnem miejscu do późniejszego użytku. W 24 godz. po rozpoczęciu fermentacyi w jednej kadzi, przyrządza się drożdże do drugiej kadzi fermentacyjnej, w sposób powyżej opisany, z tą tylko różnicą, że zamiast drożdży prasowanych lub piwnych, dodaje się 5 *℥.* pozostawionych w zapasie i t. d. Gdyby fermentacja słabła, zasila się od czasu do czasu drożdże zbożowe drożdżami prasowanemi lub piwnemi.

*Ferment.* 60 pudów melasu rozpuszcza się w jednej kadzi fermentacyjnej; rozczyln powinien mieć około 20° Bg. gęstości i do 24° R ciepłoty. Po dodaniu drożdży i dobrem wymieszaniu, rozczyln zostawia się w spoczynku aż do ukończenia fermentacyi alkoholowej, co zwykle trwać powinno 50—60 god., poczem wlewa się do kadzi 10 do 15 *℥.* octu i pozostawia resztę działaniu octu do 72 godzin t. j. do czasu trwania całego przebiegu fermentacyi. Po upływie tego czasu alkohol zamieni się w pewnej części na ocet; ażeby jednak uzupełnić przemianę, przepuszcza się wszystek plyn przez wspomniane wyżej naczynie wytwarzające ocet. Okres fermentacyi kadzi fermentacyjnej zawierającej 300 wiader trwa 72 godz. a zatem na dobę użyć można 100 wiader plynu, czyli pełny zbiornik t. j. ilość potrzebną właśnie do zakwaszenia 500 pudów węgla.

Jednorazowe zakwaszenie kości nie zawsze jest dostatecznem, w razie więc powtórnego zakwaszenia dopuszcza się świeży plyn z naczynia wytwarzającego ocet a rozczyln już zużyty odchodzi przez rurę rozpoczynającą się w górnej części dołu.

Celem oznaczenia w pracowni chemicznej kwasowości wytworzonego w ten sposób fermentu octowego, ażeby stosownie do

procentowości pływu, zastosować zakwaszenie w odświeżalni kości, podając sposób łatwo wykonalny i praktyczny.

Do celu powyższego używam przyrządu d-ra C. Scheibler'a do oznaczenia CaO CO<sub>2</sub> w węglu zwierzęcym. Naczynko przeznaczone na kwas, napienia się 10 cm<sup>3</sup> fermentu, mającego być zbadanym: do słoika dodaje się kilka gramów węglanu sody (lub t. p.) i postępuje jak z węglem kostnym. Załączona tabliczka wykazuje odrazu procent kwasu octowego odpowiednio do stopni odczytanych na podziałce przyrządu przy różnych temperaturach.

*Tablica służąca do obliczania procentu kwasu octowego z objętości kwasu węglowego na przyrządzie D-ra C. Scheibler'a.*

Stopnie odczytane na podziałce m + 0,8	Procenty kwasu octowego przy temperaturze (według Celsjusza):					
	16°	17°	18°	19°	20°	21°
	%	%	%	%	%	%
1	0,20025	0,19756	0,19831	0,19748	0,19652	0,19555
2	0,41012	0,39872	0,39684	0,39493	0,39300	0,38655
3	0,60087	0,59809	0,59525	0,59241	0,58955	0,58663
4	0,80119	0,79745	0,79369	0,78954	0,78605	0,78185
5	1,00148	0,99679	0,99210	0,98737	0,98258	0,97775
6	1,20177	1,19614	1,19154	1,18472	1,17908	1,17330
7	1,40241	1,39597	1,38894	1,38229	1,37560	1,37357
8	1,60235	1,59488	1,58735	1,57977	1,57210	1,55981
9	1,80264	1,79470	1,78640	1,77722	1,76862	1,75993
10	2,00293	1,99360	1,98420	1,97470	1,96573	1,95548
20	4,00390	3,98721	3,96876	3,94941	3,93027	3,86550

*Szpanów w lutym 1877 r.*

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

— **Buchalterya podwójna** i jej zastosowanie do handlu, bankierstwa i różnych zakładów fabrycznych przez *Antoniego Barcińskiego* b. prof. Szk. Polyt. i Inst. Agr. w Marymoncie. Warszawa, 1876.

Dzieło to przeznaczone jest dla osób znających arytmetykę handlową, które chciałyby się nauczyć prowadzenia ksiąg bez pomocy nauczyciela. Wychodząc z tego założenia, autor ograniczył się krótkimi stosunkowo wyjaśnieniami, kładąc natomiast główny nacisk na przykłady, przeprowadzone systematycznie przez wszystkie księgi używane w kupiectwie przy księgowaniu podwójnem. Ktoby chciał zatem odnieść praktyczną korzyść z książki p. *Barcińskiego*, powinien przedewszystkiem według zalecenia autora przygotować sobie książki podług podanych wzorów a mianowicie: brulion, dziennik i księgę główną, którą autor nazywa wielką księgą, poczem przenosić może artykuł po artykule z brulionu do dziennika i do księgi głównej.

Dzieło p. *Barcińskiego* składa się z dwóch części; część pierwsza (główna) ułożona jest w następujący sposób:

Rozdział I obejmuje treściwe zebranie różnych czynności handlowych, dzień do dniu spisanych za r. 1874, czyli tak zwany brulion.

W rozdz. II objaśnione są zasady buchalteryi podwójnej i porządku, w jaki artykuły brulionu wpisują się jeden po drugim do dziennika buchalteryi. W tymże rozdziale podane są przy odpowiednich artykułach dziennika, sposoby obliczania zysków lub strat z różnicy kursów w rachunkach korespondentów zagranicznych, zysków lub strat na papierach publicznych, zysków lub strat na towarach, przy zamykaniu ksiąg i wreszcie bilans roczny czyli inwentarz.

Rozdział III stanowi dziennik buchalteryi ułożony datami odpowiadającemi artykułom brulionu, z objaśnieniem, w jaki sposób artykuły dziennika przenoszą się do księgi głównej.

Rozdział IV przedstawia księgę główną i skorowidz rachunków w niej znajdujących się.

Rozdział V objaśnia sprawdzanie ksiąg czyli balanse miesięczne.

Rozdział VI obejmuje księgę rachunków bieżących z procentami i sposoby ich obliczania.

Część druga, stanowiąca uzupełnienie pierwszej obejmuje:

W rozdz. I — treściwą wiadomość o buchalteryi podwójnej w Towarzystwie kredytowym miasta Warszawy, —

W rozdz. II — wykład o rachunkach korespondentów krajowych i zagranicznych pod tyt. nostro i loro, —

W rozdz. III — objaśnienie nowej metody utrzymywania ksiąg podwójnie (metoda ta, w niektórych domach handlowych we Francji w użyciu będąca, polega na ograniczeniu liczby rachunków ogólnych w księdze głównej do 7-miu, w skutek czego księgę główną połączyć można z dziennikiem buchalterycznym),—wreszcie

W rozdz. IV — buchalterią podwójną zastosowaną do zakładów fabrycznych.

Ostatni ten rozdział opracowany jest bardzo treściwie i obejmuje główne tylko zasady, przyczem autor miał na względzie fabrykę maszyn wyrabiającą maszyny przeważnie na zamówienie. Sposób podany przez autora, o ile odnosi się do zastosowania sposobu księgowania podwójnego do rachunkowości fabrycznej, jest bezwątpienia dobrym i zasadnym, lecz nie wyczerpuje bynajmniej kwestyi obliczania wartości maszyn (czyli t. zw. kalkulacji) według wartości materiału i robocizny <sup>1)</sup>. Z drugiej strony sposób podany przez autora nie da się w całości zastosować do wszystkich innych tak różnorodnych gałęzi przemysłu. W piśmiennictwie zagranicznym wydawane są często dzieła odnoszące się do rachunkowości jednej wyłącznie gałęzi przemysłu. U nas dzieł takich dotąd nie ma, a zatem i w tym kierunku książka p. *Barcińskiego* może przynieść pożytek: każdy bowiem ktokolwiek uważnie ją przerobi, będzie w możności zastosować podaną zasadę do rachunkowości każdego zakładu fabrycznego.

W ogóle książka p. *Barcińskiego* stanowi dobry nabytek w zakresie naszego piśmiennictwa specjalnego.

— **Czasopismo Stowarzyszenia Cukrowników Państwa Niemieckiego.** (*Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reichs*) zawiera następne godniejsze uwagi prace:

#### *Za miesiąc luty.*

— *Oznaczenie salmiakiem ilości wapna pochłoniętego przez węgiel kostny, jako też rozbiór krytyczny sposobu odżywiania tegoż węgla salmiakiem lub amonią,* przez p. *Mateczka*. Artykuł ten napisany bardzo jasno i sumiennie dowodzi w niezbity sposób, że odżywianie węgla kostnego salmiakiem jest daleko gorszem, niż odżywianie kwasem solnym a kosztuje 10 razy więcej, natomiast użycie oczyszczonej wody amoniakalnej otrzymanej przy wyrabianiu gazu oświetlającego, prowadzi do daleko lepszych rezultatów, szkoda tylko że p. *Mateczek* oznaczył ilość materij organicznych pochłoniętych przez węgiel kostny sposobem *Thorn'a*, zasadzającym się na użyciu nadmanganianu potażu, gdyż w tym samym poszycie czasopisma p. *Mayer* dowodzi, że sposób ten nie jest dokładnym.

W *dziale rolniczym* znajdujemy następujące artykuły:

— *O wpływie zmian atmosferycznych na buraki* przez p. *Brien'a*, —

— *O wpływie sposobu siania i flancowania na wartość buraków*, —

— *Doświadczenia robione w Rothamsted z rozmaitymi nawozami pod buraki*,

przez p. *Stammer'a* i wreszcie:

Sprawozdanie z posiedzenia Szlązkiego Towarzystwa Cukrowniczego, na którym były rozbiebane następujące kwestye:

Jakie są wiadome rezultaty metody *Krieger'a* dotyczącej odwapnienia węgla kostnego za pomocą kwasu węglanego?

<sup>1)</sup> Z przyjemnością donieść możemy czytelnikom, że jeden z naszych współpracowników zajmuje się obecnie opracowaniem tej kwestyi.

- Jakie rezultaty dał sposób odśrodkowania cukru podany przez *Bügel'a*?
- Jaki jest najlepszy sposób przygotowywania wapna do defekacyi?
- Jakie robiono doświadczenia ze sposobem bezpośredniego ogrzewania naczyń dyfuzyjnych podanym przez *Hochmann'a*?
- Czy lepiej jest przechowywać mączkę cukrową w workach czy też w beczkach?
- Jakie robiono doświadczenia z pompą *Hall-Hugh'a*?
- Czy był w tym roku w użyciu kwas fosforowy?
- Jak najlepiej czyścić podwójne dna kotłów defekacyjnych?
- Czy stroneyanit znalazł zastosowanie w cukrownictwie?

### Za miesiąc marzec.

— Wykaz urzędowy produkcji i opodatkowania cukru, jakoteż jego przywozu i wywozu w Państwie Niemieckiem od 1 września 1875 r. do 31 sierpnia 1876 r.

— Oznaczenie wolnego i złączonego wapna i alkaliów w soku zdefekowanym lub satwowanym przez p. *Pellet'a*, przedruk z „Journal des Fabricants de sucre.“ Sok po defekacyi lub saturacyi może zawierać: 1° potaż lub sodę w stanie wolnym, 2° wolne wapno, 3° związki wapienne; oznacza się zatem najprzód ogólną alkaliczność obrachowaną na wapno, następnie hydrotimetrem oznacza się całkowite wapno, nareszcie strąca się wapno alkoholem w postaci cukrzanu i oznacza alkaliczność pozostałej cieczy. Sposób ten jest bardzo szybki i dokładny, z warunkiem jednak, ażeby ciecz nie zawierała soli magnezyi, które jak wiadomo działają na ciecz hydrotimetryczną w sposób odmienny od wapna.

W dziale rolniczym:

- O wyborze buraków nasiennych przez p. *Rimpa'a*.
  - Doświadczenia z nasieniami buraczanemi przez p. *Drechsler'a*,—
  - O nawozach pod buraki przez p. *Fühling'a*, i wreszcie
- Sprawozdania z posiedzeń Towarzystw Cukrowników, na których roztrząsano następujące pytania:

- Czy wymoczyny z naczyń dyfuz. są pożywniejsze jak wytłoczyny z pras?
- Opis przyrządu do oddalania gazów z dyfuzerów.
- Czy inżektory *Hochmann'a* dały dobre rezultaty?
- Czy tak zwana zimna dyfuzya wprowadza mniej gumy do soku jak gorąca?
- Czy zmniejszenie liczby naczyń dyfuz. korzystnem jest przy złych burakach?
- Jakiemu sposobowi wydobywania cukru z melasu należy się pierwszeństwo? czy elucyi czy osmozie?

## NOWE KSIĄŻKI.

### Niemieckie za kwiecień.

- Albrecht*, F. allgemeine illustrierte Preisliste, Beschreibung u. Vertragsformulare der Bauarbeiten nach Metermaass u. altem Schweizermaass [badisch Maass], in Frankenwährg. u. deutscher Reichswährg. berechnet, auf Erfahrg, gegründet, 4. Zofingen, (Blaser). 10. —
- Bethke*, H., decorativer Ziegelbau ohne Mörtelputz. 1. Lfg. Fol. Stuttgart, Wittwer. 6. —

- Corvin, J.*, Handbuch der Bezugsquellen u. Preise aller Baumaterialien. 2. Abth. Bau- u. Nutzholzhandlungen, Schneidemühlen, Baubedarfs- u. Holzbearbeitungs-Fabriken, Bautischlerwaaren, Parquettfußboden-Fabriken, Holz-Conservirg. Berlin u. Leipzig, H. Voigt Sep.-Cto. 6. —
- Crececius, E.*, ausgeführte Grabdenkmäler. Eine Sammlg. der schönsten Grabmonumente auf den berühmtesten deutschen Kirchhöfen. 1. u. 2. Lfg. Fol. Stuttgart, Wittwer. 3. 60.
- Eichenauer, A.*, die Seilscheibengerüste der Bergwerks-Förderanlagen. Leipzig, Baumgärtner. 20. —
- Gurlt, A.*, die Bergbau- u. Hüttenkunde, e. gedrängte Darstellg. der geschichtl. u. kunstmäss. Entwickelg. d. Bergbaues u. Hüttenwesens. Essen, Bädeker. 2. — ; geb. 3. —
- Harras, B.*, Entwürfe zu wohlfeilen Möbel- u. Bautischler-Arbeiten, ornamentirt m. Verziergn. aus künstl. Holze der Thüringer Kunstholz-Manufactur v. B. Harras in Böhlen bei Grossbreitenbach in Thür. Zusammengestellt v. C. Hettwig 1. Hft. 4. Leipzig (Streller.) 1. 50.
- Hertslet, W. L.*, Studie zur deutschen Münz-Reform. Berlin, (Scheller). — 60.
- Klette, R.*, architektonische Formen- u. Verhältnisslehre. Leipzig, Knapp. 6. —
- Knäbel, A.*, Villen u. Wohngebäude. Ausgeführte u. projektirte Original-Entwürfe m. Grundrissen, Durchschnitten u. Details nebst erläut. Text. Leipzig, Scholtze. 12. —
- Krumholz, A.*, Detailpläne der österreichischen Musterschule f. Landgemeinden in der Wiener Weltausstellung 1873. 2. Aufl. 4. Wien, (Lehmann & Wentzel.) In Mappe. 8. —
- Lay, F.*, Ornamente südslavischer u. nationaler Haus- u. Kunst-Industrie. 1—3 Lfg. 4. Agram. (Wien, Halm.) 30. —
- Lazarini, O. Baron*, Baukosten der Eisenbahnen. Wien, Lehmann & Wentzel. 3. —
- Müller, O. H.*, die Dampfmaschine vom ökonomischen u. praktischen Standpunkte betrachtet. Wien, (Gerold's Sohn.) 6. —
- Pohlmann F.*, der moderne Wagenbau. Ansichten m. Detail-Zeichnngn. 2 Sammlgn. Berlin, Grieben. In Mappe. 7. —
- Regulirung*, die, d. Saveffusses, dann die Ent- u. Bewässerung d. Savethales in Kroatien u. Slavonien m. besond. Berücksicht d. kroat-slavon. Grenzgebietes. Agram, (Suppan). 14. 40.
- Scherer, R.*, Lehrbuch der Chemigraphie u. verwandten Fächer, zum Gebrauche f. Buchdrucker, Lithographen, Photographen. Wien, Lehmann & Wentzel. 5. —
- Toifel, W. F.*, die Glas-Industrie als Kunstgewerbe. Musterblätter zum prakt. Gebrauche nebst erläut. Text. 1. Bd. 1. Hft. 4. Leipzig, Scholtze. 2. 40.
- Zierrath*, allerlei, fürnemblich f. Decorationsmaler, Architekten, Lithografen, Graveure etc. zu Nutz u. Dienst insonderheit auch zur Kunstübng. gar zierlich inventiret u. gezeichnet v. mehreren fürtreffl. Künstlern auch f. den Gebrauch gar handlich zugericht. 1—4. Lfg. 4. Frankfurt a/M., Klimsch & Co. Subscr.-Pr. à 1. 20; Einzelp. à 1. 50.

# PRZEGLĄD WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

## Budownictwo lądowe i wodne.

**Nowy system regulowania rzek.** Inżynier *Antoni Geppert* podał projekt regulowania rzek nadzwyczaj prosty i tani, któremu jednak brak jeszcze stwierdzenia na drodze praktycznej; streszczamy tu sam pomysł w przekonaniu, że nie jeden z czytelników Przeglądu będzie miał możność wypróbowania tegoż w praktyce.

*P. Geppert* zaznacza, że brzegi strome a bardziej jeszcze pionowe są nieodpowiednie, gdyż najczęściej tam wybija woda jamy i podmywa wszelkie budowle stawiane dla ubezpieczenia brzegów. Z tego względu pale narażone są często na podmycie i splawienie; przy budowach wodnych inżynierowie urządzają teraz chętniej brzegi pochyłe.

Działanie wody na pale przy ubezpieczeniu brzegów wywołuje zatem szkodliwe podmycie; wychodząc z tej zasady *p. Geppert* proponuje zabijanie pali wzdłuż osi rzeki. Przedstawmy sobie rzekę zupełnie zaniedbaną, którą chcielibyśmy uregulować w kierunku linii *ab* (fig. 6, Tabl. XV) wtedy po tej linii wbija się pale, a do pali przybijają się ściana z desek (fig. 7). Deski mają się rozpoczynać na wysokości najniższych wód i doprowadzoue być winny do wysokości średnich wód. W tych miejscach gdzie linia *ab* napotyka zamulenia, przekopują się rowy po jednej i drugiej stronie ściany, do poziomu niskich wód.

Przedstawmy sobie wezbranie wód. Prądy skierowane dawniej w najrozmaitszych kierunkach natrafiają obecnie na przeszkodę. Ściana wytrzymaająca wspomniany napór wód, sprowadza je do kierunku *ab*. Z jednej strony wody usiłują wyrównać poziom swój z wodami po drugiej stronie i wywiązują się ztąd krążenie poniżej ściany, skutkiem czego zagłębienie rowów i prąd główny przenosi się na kierunek linii *ab*. Do sprowadzenia zresztą wód z odnóg bocznych ku ścianie z desek, posłużyć mogą rowy, usypane w tym celu tamy i t. d.

Jeżeli koryto pogłębiło się o tyle, że najniższy stan wody leży poniżej desek, wtedy przestrzeń pusta uzupełnia się przez dobiecie desek. Dalsze zagłębienie może nadto wywołać potrzebę dobijania pali.

Jeżeli jak na figurze 8 prąd główny trzyma się jednego z brzegów, drugi zaś coraz bardziej się zamula, wtedy według zalecenia *p. Geppert'a* zabić należy pośrodku ścianę szpuntpalową i starać się o wywołanie wzdłuż tej ściany największego prądu wód.

Nadmieniamy wreszcie, że budowa próbna wykonywaną była obecnej zimy w Tyrolu; o rezultatach jej nie omieszkamy zawiadomić w swoim czasie czytelników Przeglądu.

*E. Sokal.*

## Drogi żelazne.

**Przyrząd Ribour't'a do regulowania ciśnienia w lokomotywach, poruszanych za pomocą ściśnionego powietrza.** Lokomotywy poruszane za pomocą powietrza ściśnionego, używane w kopalniach do przewożenia płodów górniczych <sup>1)</sup>, znalazły także zastosowanie przy przekopywaniu tunelu St-Gotharda. Dwie takie maszyny pracowały w Goeschenen i w Airolo, od Grudnia 1873 r. aż do bardzo niedawnego czasu, przewożąc dziennie do 2 300 000 kgr. — Lokomotywy, o których mowa, różnią się od zwyczajnych parowozów tem tylko, że uniesce kotła, zastępuje w nich zbiornik napelnlony ściśnionem powietrzem. Kilkoletnia praktyka, wykazując wady pierwotnej konstrukcyi, wywołała cały szereg rozmaitych ulepszeń, z których najważniejszym jest samodziiałający przyrząd p. Ribour't'a; wszystkie lokomotywy poruszane za pomocą powietrza, opatrzone są obecnie tym przyrządem.

Załączona na tabl. XV fig. 5 przedstawia wzmiankowany przyrząd w przecięciu podłużnem. Cylinder *A* łączy się z głównym zbiornikiem, połączenie to odbywa się przez *Z*. Część *aa* cylindra *A* otoczona jest płaszczem *BB* w ten sposób, że między *A* i *B* pozostaje naokoło pewna przestrzeń wolna, opatrzona szeregiem otworów *bb* i *b'b'*. Drugi cylinder *C*, nieco mniejszy i obtoczony, jak to wskazuje figura, osadzony jest na trzonie *x* i wchodzi szczelnie w cylinder *A*. Oprócz tego, na tym samym trzonie *x* osadzone są za pomocą muter, dwa tłoczki *V* i *H*, których powierzchnie są sobie zupełnie równe. Cylinder *C* ma pewną ilość otworów *e*, które stosownie do położenia jakie zajmuje cylinder, albo odpowiadają otworom *bb*, albo stojąc naprzeciwko przedziałów, zakrywają się mniej lub więcej.

Cylinder *A* zamyka się z jednego końca pełną pokrywą *N*, z drugiego zaś pokrywką *P* opatrzoną otworami *oo*; tym sposobem w części *B* cylindra *A* będziemy mieli zawsze ciśnienie atmosfery. Na drugim końcu trzona *x* osadzony jest za pomocą klina talerz *K*. Takż talerz *L* osadza się na końcu śruby *M* w taki sposób, że ta ostatnia kręcąc się, w stale przytwierdzonej mutrze *Q* posuwa go naprzód i wstecz. Pomiędzy tymi dwoma talerzami mieści się sprężyna *S*.

Ponieważ tłoczek *V* zawsze się znajduje pomiędzy szeregiem otworów *bb*, i *b'b'*, zatem przestrzeń *D*, zawarta pomiędzy dnem cylindra *A* i tłoczkiem *V* zawsze pozostaje w styczności z przestrzenią *E*. Tłoczki *V* i *H* mając jednakowe powierzchnie znajdują się ciągle w warunkach zupełnej równowagi, sprężyna zaś *S* naciskając talerz *K* przyprowadza cały system *CVH* do położenia, w którym otwory *bb* i *ee* wzajemnie sobie odpowiadają. Po utworzeniu kurka przy *Z*, powietrze z głównego zbiornika wchodzi do *A*, a ztąd przez otwory *bb* i *ee*, do *E*, wreszcie rozprężwszy się do pewnego stopnia, przechodzi przez *b'* do *D* i przez *Y* do cylindra maszyny, którą wprowadza w ruch. Ponieważ w takich warunkach ciśnienie na *H* i na *C* będzie jednakowe, jeżeli zatem ciśnienie powietrza, które dostaje się przez *b'* do *D*, stanie się silniejszym w skutek naciskania sprężyny *S*, to cały system *CVH* posunie się w kierunku strzałki i otwory *b* i *e* zupełnie lub tylko częściowo zostaną zamknięte. Przy ciągłym przyplywie powietrza przez *Z* i odpływie przez *Y*, oraz pewnem stałym natężeniu sprężyny *S*, system *CVH* stanąć musi w położeniu pośrednim, otwory *b* i *e* będą częściowo otwarte, a stopień tego

<sup>1)</sup> Przegl. Techn. 1876, Tom. III, str. 54.

otwarcia zależęć będzie od wysokości ciśnienia powietrza, a raczej od stosunku tego ciśnienia do naciskania sprężyny *S*. Ponieważ otwory *b'* zawsze pozostają jednakowo otwarte, — powietrze zatem wychodzić będzie przez *Y* ze stałym ciśnieniem. Widzimy ztąd, że sprężyna *S* gra tu główną rolę. Natężenie jej daje się zwiększyć lub zmniejszyć w pewnych granicach, za pomocą śruby *M*, sciskając takową pomiędzy dwoma talerzami *K* i *L*.

Niezależnie więc od ciśnienia, z jakim powietrze wchodzi z głównego zbiornika do cylindra *A*, wychodzić ono będzie przez *Y* z ciśnieniem jednostajnem i takim mianowicie, do jakiego zastosujemy sprężynę.

Nie potrzebujemy tu zastanawiać się nad tem, jak dalece przyrząd p. *Ribourt'a*, może być użytecznym. w zastosowaniu do lokomotywy poruszanej siłą powietrza ścięśnionego, rzecz bowiem przedstawia się zupełnie jasno, zwracamy tylko uwagę techników na to, że przyrząd ten z wielką korzyścią użytym być może w bardzo wielu wypadkach.

Przyrządy p. *Ribourt'a* budowane są w zakładach mechanicznych *Schneider'a* i *Sp.* w *Creusot*. S. R.

### Cukrownictwo.

— **Sposób oznaczania wartości mączki kościanej.** W marcowym (1877) poszycie Przegl. Techn. (str. 185) podano krótką wzmiankę o łatwym sposobie oznaczania wartości mączki kostnej (spodium), według *M. Trzebieckiego*.

Sposób ten nie jest nowym, bo mianowany roczyn octanu uranowego już w r. 1853 przez *Leconta*<sup>1)</sup> zalecony został do oznaczania kwasu fosforowego w roczynach, atoli sposób ten tylko wówczas z korzyścią użytym być może, jeżeli badamy roczyn w których kwas fosforowy znajduje się w stanie wolnym albo w połączeniu z metalami alkalicznymi lub magnezem a także, gdy roczyn ten zawiera „małe tylko“ ilości fosforanów wapniowcowych; w roczynach spodium wypadek ten nie zachodzi, gdyż spodium zawiera przecięciowo 63,2% fosforanu wapniowego, nadto małe ilości żelaza i glinki, które także tej reakcyi szkodzą. Oznaczanie węglań wapniowego mianowanym roczynem kwasu szczawiowego, w obec sposobu podanego przez dr *C. Scheibler'a*, a przyjętego powszechnie w fabrykach cukru do oznaczania ilości węglań wapniowego w spodium, — jest niekorzystnem, wymaga bowiem nierównie więcej czasu — a nadto badania mianowanymi odczynnikami, jeżeli nie są bardzo dokładnie prowadzone, dają bardzo fałszywe rezultaty. Sposób *Scheibler'a* dokładnie opisany w *Dr. C. Stammer's Lehrbuch der Zuckerfabrikation 1874* i innych podręcznikach dla cukrowników, łatwy jest do wykonania a przy niejakiej wprawie wymaga zaledwie 5 min. czasu.

Wypada tu także dodać, że kwas fosforowy oznacza się nierównie dokładniej w roczynach niezawierających chlorków; dla tego daleko korzystniej rozpuszczać spodium w kwasie azotowym a nie solnym. Materye organiczne oznaczamy dokładniej w spodium, gdy dopiero nierozpuszczoną w kwasie azotowym pozostałość poddamy żarzeniu, w tym bowiem razie prędzej i dokładniej można spalić istoty organiczne a nadto osiągnąć można pewniejsze wyniki. Żarząc bowiem tylko wysuszone spodium, odpędzamy kwas węglowy z węglań wapniowego a przytem węgiel odtlęcia siarkan wapniowy zawarty w spodium, a tym sposobem tracimy za wiele na ciężarze, skutkiem czego otrzymujemy zanadto wiele istoty organicznej.

Wilgoć w spodium oznacza się zwykle w ten sposób, że 1 do 2 grm. bardzo delikatnie sproszkowanego spodium ogrzewamy w suszarce do 160° C przez godzinę: ubytek na ciężarze, stanowi ilość wody zawartej w spodium. Arn. N.

<sup>1)</sup> Jahresber. von Liebig u. Kopp. für 1853, 642.

# KRONIKA BIEŻĄCA.

## Górnictwo.

— **Produkcya węgla kamiennego i brunatnego w Królestwie Polskiem w r. 1876** (w I-ym Okręgu Górniczym).

### A. Węgiel kamienny

Wydobywanie węgla kamiennego w I-ym Okręgu Królestwa Polskiego miało miejsce wyłącznie w powiecie Bondzińskim, gubernii Piotrkowskiej.

Oprócz kopalni wymienionych już w sprawozdaniu statystycznym za r. 1875, węgiel kamienny wydobywany był jeszcze: a) około wsi Niemce na kopalni „Feliks“, dawniej rządowej, obecnie odstąpionej „Towarzystwu Warszawskiemu kopalni węgla i zakładów hutniczych“ i przez to Towarzystwo wznowionej i na nowo urządzonej, b) około wsi Porąbka na kopalni „Wiktor“ należącej do powyższej wymienionej Towarzystwa, nakoniec na dwóch nowo urządzających się kopalniach pod nazwą „Andrzej i Fanny“ w dobrach Sielce, należących do sukcesorów hrabiego Renarda. Produkcya węgla na powyższych kopalniach była następująca:

1. Kopalnie rządowe „Ksawery“, „Łąbecki“, „Nowa“ i „Cieszkowski“ około Dąbrowy łączące, sprzedane zostały przez rząd panu Plemiannikowowi, a następnie wdzierżawione przez p. Plemiannikowa Bankowi Francuzko-Włoskiemu.

Z powyższych kopalni, kopalnia Cieszkowski nie była czynna, na innych zaś kopalniach ilość węgla wydobytego w ciągu całego roku, tak przez Zarząd Górnictwa rządowego (do d. 24 sierpnia 1876), jak i przez wzmiankowane Towarzystwo była następująca:

N a z w a k o p a l n i.	W y d o b y t o w ę g l a				
	Grubego	Kostko- wego	Drobne- go	Mięsza- nego	Razem
	P u d ó w				
Ksawery (wraz z szybem Koszelew) . . . . .	2 016 478	17 836	438 841	425 346	2 898 501
Nowa i Łąbecki. . . . .	405 863	256 301	307 872	65 747	1 035 783
	2 422 341	274 137	746 713	491 093	3 934 284

Przy wydobyciu węgla czynne były następujące maszyny parowe: a) na kopalni „Ksawery“ i na szybie „Koszelew“ 2 maszyny wyciągowe o sile 130 koni i jedna wodociągowa o sile 200 koni, b) na kopalni „Łabęcki“: jedna maszyna wyciągowa o sile 20 koni i jedna wodociągowa o sile 40 koni. Zatrudnionych było: mężczyzn 425, małoletnich 75 i kobiet 51. Ceny węgla nie zostały podane.

2. W dobrach Sielce węgiel kamienny wydobywany był na 4-eh kopalniach należących do sukcesorów hrabiego Renarda pod nazwą: „Hrabia Renard“, „Ludwikshoffnung“, „Andrzej“ i „Fanny.“ Ilość węgla wydobytego na tych kopalniach obejmuje następująca tablica:

Nazwa kopalni	W y d o b y t o w ę g l a				
	Grubego	Kostko- wego	Orzeszko- wego	Drobne- go	Razem
	P u d ó w				
Hrabia Renard . . . . .	2 032 624	282 936	284 565	2 070 791	4 670 916
Ludwikshoffnung. . . . .	—	58 884	—	293 237	352 121
Andrzej . . . . .	169	306	—	1 599	2 074
Fanny . . . . .	273	6 025	—	16 939	23 237
	2 033 066	348 151	284 565	2 382 566	5 048 348

Na kopalni „Hrabia Renard“ znajdują się następujące maszyny parowe: 4 maszyny wodociągowe o sile ogólnej 920 koni, 3 wyciągowe, o sile 175 koni i dwie inne pomocnicze o sile 22 koni. Napływ wody na tej kopalni jest tak silny, iż powyższe 4 maszyny wodociągowe nie są w stanie takowego przewyciężyć, tak iż część niższa kopalni pozostaje zatopioną, a wydobywanie węgla ma miejsce tylko w wyższej części tejże kopalni. Kopalnie „Ludwikshoffnung“, „Andrzej“ i „Fanny“ są dopiero urządzone; na pierwszej z tych kopalni znajdują się trzy maszyny parowe: jedna wodociągowa o sile 30 koni i dwie wyciągowe o sile 50 koni, — na ostatniej zaś znajduje się jedna maszyna parowa wodociągowa o sile 15 koni.

Liczba robotników zatrudnionych na kopalniach w dobrach Sielce wynosiła: 560 mężczyzn i 30 kobiet. Ceny sprzedażne na powyższych kopalniach były następujące: za jeden pud węgla grubego 5 do 6,2 kop., kostkowego 4 do 6,7; orzeszkowego 3 i drobnego 1,1 do 1,3 kop.

3. W dobrach Zagórze i Gzichów należących do sukcesorów Gustawa von Kramsty, wydobywany był węgiel na 3 kopalniach: „Jerzy“ (Georg) „Ignacy“ i „Zygmunt.“ Kopalnia „Edward“ była nieczynną.

Produkcya węgla na pomienionych kopalniach była następująca:

Nazwa kopalni	W y d o b y t o w ę g l a						
	Grubego	Kostko- wego	Orzeszko- wego	Drobnego	Drobn. z pod rafy	Niesor- towanego	Razem
	P n d ó w						
Jerzy . . .	893 782	561 353	26 622	1 673 958	21 144	—	3 176 859
Ignacy . . .	391 560	153 387	327 671	407 654	79 495	1 264 724	2 624 491
Zygmunt . .	232 538	251 049	—	534 853	—	—	1 018 440
	1 517 880	965 789	354 293	2 616 465	100 639	1 264 724	6 819 790

Na powyższych kopalniach znajdują się następujące maszyny parowe: a) na kopalni „Jerzy“ 3 maszyny wodociągowe o sile 143 koni, 3 wyciągowe o sile 45 koni i jedna pomocnicza o sile 2 koni, b) na kopalni „Ignacy“ — 3 maszyny wodociągowe o sile 31 koni i jedna wyciągowa o sile 12 koni i wreszcie c) na kopalni „Zygmunt“ — jedna maszyna wodociągowa o sile 25 koni i jedna wyciągowa o sile 12 koni.

Na wszystkich powyższych kopalniach należących do sukcesorów Gustawa von Kramsty pracowało: 388 mężczyzn, 2 małoletnich i 74 kobiety.

Ceny sprzedażne: za pud węgla grubego 4,73, do 5,85 kop.; kostkowego 3,91 do 4,71 kop., orzeszkowego 2,47 do 3 kop., drobnego 1,69 do 1,87 kop. i za pud węgla niesortowanego 3,06 kop.

4. Na kopalni „Jan“ pod wsią Dąbrową, należącej do Franciszka Łapińskiego i Spółki wydobyto w r. 1876:

Węgla grubego . . .	889 044	pudów
„ kostkowego . . .	42 246	„
„ drobnego . . .	624 114	„
„ drobn. z pod rafy . . .	84 252	„

Razem . . . 1 639 656 pudów.

Na kopalni tej czynne były dwie maszyny parowe: jedna wodociągowa o sile 12 koni, druga wyciągowa o sile 8 koni; zatrudnionych było mężczyzn 140, małoletnich 30, kobiet 80. Ceny sprzedażne: za pud węgla grubego 5 kop., za pud węgla drobn. 1,2 kop.

5. Na kopalni „Wiktor“ pod wsią Milowice, należącej do Szymona Kuźniczego, wydobyto:

Węgla grubego . . .	1 390 758	pudów
„ kostkowego . . .	46 860	„
„ drobnego . . .	2 071 218	„

Razem . . . 3 508 836 pudów.

Przy wydobywaniu było czynnych 5 maszyn parowych: dwie wodociągowe o sile 100 koni, jedna wyciągowa o sile 30 koni i dwie pomocnicze o sile 13 koni. Zatrudnionych było 80 mężczyzn, 117 małoletnich i 15 kobiet. Cena sprzedażna: za pud grubego węgla  $4\frac{1}{3}$  kop., za pud kostkowego 4 kop. i za pud drobnego  $1\frac{1}{2}$  kop.

6. Na kopalni „Barbara“ rz. rad. st. Ciechanowskiego, pod wsią Grodzcem wydobyto:

Węgla grubego . . . 63 516 pudów  
 „ niesortowanego . 707 376 „

Razem 770 892 pudów.

Przytem była czynną jedna maszyna parowa wodociągowa o sile 15 koni. Pracowało mężczyzn 140. Ceny sprzedażne: 6 kop. za pud węgla grubego i 3¼ kop. za pud węgla niesortowanego.

7. Na kopalniach „Kazimierz“ i „Wiktor“ pod wsią Porąbką, należących do „Warszawskiego Towarzystwa kopalń węgla i zakładów hutniczych,“ produkcya węgla była następująca:

N a z w a k o p a l n i	W y d o b y t o w ę g l a			
	Grubego	Kostko- wego	Drobne- go	Razem
	P u d ó w			
Kazimierz . . . . .	17 394	2 442	20 730	40 566
Wiktor . . . . .	1 800	960	7 374	10 134
Razem . . . . .	19 194	3 402	28 104	50 700

Na kopalni „Kazimierz“ znajdują się 2 maszyny parowe: jedna wodociągowa o sile 10 koni i druga wyciągowa o sile 6 koni.

Na kopalni „Wiktor“ wydobyte węgla dokonywa się bez pomocy maszyny. Na obu kopalniach pracowało 50 mężczyzn, 4 małoletnich i 9 kobiet.

Cena sprzedażna za pud węgla grubego wynosiła: 4 do 6½ kop., kostkowego 3½ do 6 kop., drobnego 1 do 1½ kop.

Na kopalni „Kazimierz“ roboty prowadzone na wierzchuim cienkim pokładzie węgla zostały wstrzymane, ponieważ się nie opłacały.

8. Powyższe Towarzystwo urządziło dwa szyby wyciągowe na kopalni „Feliks“ pod wsią Niemce, wzmiankowanej na początku tego sprawozdania, a także dwa szyby wodociągowe. Szyby wyciągowe nazywają się „Leopold i „Gustaw.“ Produkcya węgla z tych szybów była następująca:

N a z w a s z y b u	W y d o b y t o w ę g l a				
	Grubego	Kostko- wego	Orzesz- kowego	Drobnego	Razem
	P u d ó w				
Leopold . . . . .	1 718 160	2 670	—	1 073 382	2 794 212
Gustaw . . . . .	2 256	1,176	42	17 238	20 712
Razem . . . . .	1 720 416	3 846	42	1 090 620	2 814 924

Na obu szybach kopalni „Feliks“ znajduje się 7 parowych maszyn t. j. 3 wodociągowe o sile 190 koni i 4 wyciągowe o sile 360 koni. Pracowało: 250

mężczyzn, 26 małoletnich i 34 kobiety. Ceny sprzedażne: za pud węgla grubego 6 $\frac{1}{2}$  kop., kostkowego 5 kop. i drobnego 2 kop.

Szyb „Gustaw“ doszedł do węgla dopiero w końcu miesiąca września 1876 r.

9. Na kopalniach „Mikołaj“ i „Zofia“ pod wsią Golonogiem, należących do Bogusława Przybylskiego, produkcya węgla była następująca:

Nazwa kopalni	W y d o b y t o w ę g ł a					
	Grubego	Kostko- wego	Orzesz- kowego	Drobne- go	Drobne- go z pod rafy	Razem •
	P u d ó w					
Zofia . . . .	374 628	99 288	4 092	69 702	4 092	551 742
Mikołaj . . .	674 568	203 110	—	474 156	—	1 351 834
Razem . . .	1 049 196	302 338	4 092	543 858	4 092	1 903 576

Na kopalni „Zofia“ znajdowała się jedna maszyna parowa wodociągowa o sile 8 koni, na kopalni „Mikołaj“ także jedna takąż maszyna o sile 12 koni. Pracowało na obu kopalniach 478 mężczyzn, 107 małoletnich i 61 kobiet. Cena sprzedażna za pud węgla grubego: 4,58 i 4,91 kop., za pud kostkowego 3,91 i 4,25 kop. i za pud drobnego 0,25 i 0,91 kop.

10. Na kopalni „Maciej“ należącej do Macieja Stochelskiego, także na gruntach wsi Golonoga, wydobyto:

Węgla grubego . . . .	452 943 pudów
„ kostkowego . . . .	161 796 „
„ drobnego . . . .	77 442 „
„ drobnego z pod rafy 22 500 „	
Razem . . . .	714 681 pudów

Maszyn parowych nie ma na tej kopalni.

Zatrudnionych było: mężczyzn 95, małoletnich 39, kobiet 20. Ceny sprzedażne były następujące: za pud węgla grubego 5 kop., kostkowego 4 kop. i za pud węgla drobnego 1 kop.

11. Na kopalniach „Antoni“ i „Kazimierz“ pod wsią Łągiszą należących do Macieja Stochelskiego i Zenkla Zmięroda, wydobyto węgla:

grubego . . . . .	5 556 pudów
kostkowego . . . . .	19 470 „
drobnego . . . . .	9 404 „
„ z pod rafy . . . . .	2 700 „
Razem . . . . .	37 130 pudów.

Maszyn parowych kopalnie te nie posiadają; zatrudnionych było 52 mężczyzn i 12 małoletnich. Ceny sprzedażne były następujące: 5 kop za pud węgla grubego, 4 kop. za pud węgla kostkowego i 1 kop za pud węgla drobnego.

12. Na kopalni „Franciszek“ należącej do Ludwika Grabiańskiego, na gruntach powyżej wymienionej wsi Łągiszy, wydobyto:

Węgla grubego . . . .	4 000 pudów
„ kostkowego . . . .	14 100 „
„ drobnego . . . .	7 200 „
Razem . . . .	25 300 pudów

Na tej kopalni pracowano 16 mężczyzn, 10 małoletnich i 7 kobiet, bez udziału maszyn parowych.

13. Na kopalniach pod nazwą „Barbara“, „August“ i „Witold“ także do Ludwika Grabińskiego należących, na gruntach wsi Psary, wydobyto:

Węgla grubego . . .	12 200	pułów
„ kostkowego . . .	21 700	„
„ drobnego . . .	23 100	„
Razem. . .	57 000	pułów.

Pracowało 35 mężczyzn, 15 małoletnich i 10 kobiet, bez udziału maszyn parowych.

14. Kopalnia węgla „Garucarka“ pod Sławkowem w powiecie Olkuskim gubernii Kieleckiej, nie była czynną w r. 1876.

W ogóle, wydobyto węgla kamiennego w roku 1876 w 1-ym Okręgu Górniczym następującą ilość:

Węgla grubego. . .	11 580 110	pułów
„ kostkowego . . .	2 203 835	„
„ orzeszkowego . . .	642 992	„
„ drobnego . . .	10 220 804	„
„ „ z pod rafy . . .	214 183	„
„ niesortowanego . . .	2 463 193	„
Razem . . .	27 325 117	pułów

W roku 1875 wydobyto węgla wszystkich gatunków tak na kopalniach rządowych jak prywatnych 24 390 407 pułów, zatem w roku 1876 wydobyto o 2 934 710 pułów więcej; powiększenie to produkcji pochodzi głównie z powodu urządzenia nowej kopalni „Felix“ we wsi Niemcach a także z powodu powiększenia produkcji na kopalniach sukcesorów Gustawa von Kramsty i innych pomniejszych. Z drugiej strony, produkcya węgla na niektórych kopalniach uległa zmniejszeniu, a między innymi na najznaczniejszej kopalni „Hrabia Renard“ w Sielcu, zmniejszyła się o wiele z powodu ogromnego napływu wody, o czem już była poprzednio mowa.

W ogólności produkcya węgla kamiennego w roku 1876 nie doszła bynajmniej do tej wysokości, do jakiej mogłaby dojść przy istniejących już urządzeniach. Główną tego przyczyną jest zastój w handlu węglem i niskie jego ceny.

Na wszystkich kopalniach węgla kamiennego było czynnych ogółem 49 maszyn parowych o sile 2 636 koni, z których na wodociągowe przypada 24 maszyn o sile 1 751 koni, na wyciągowe 20 masz. o sile 848 koni, na inne pomocnicze 5 masz. o sile 37 koni. Pracowało razem ludzi 3 537, a mianowicie: mężczyzn 2 709, małoletnich 437 i kobiet 391.

### B. Węgiel brunatny

wydobywany był w r. 1876 tylko na jednej kopalni „Joanna“ we wsi Poremba Mrzygłodzka w powiecie Bendzińskim.

W ciągu całego roku wydobyto węgla 280 767 pułów, t j. o 637,385 pułów mniej niż w r. 1875. Czynne były dwie maszyny wodociągowe o sile 8 koni, a robotników pracowano 122. Cena sprzedaży wynosiła 2 kop. za puł węgla.

### Hutnictwo.

— **Produkcya żelaza w Królestwie Polskiem w roku 1876.** W poprzednim zeszyście Przegl. Techn. podaliśmy wzmiankę o produkcji żelaza w Królestwie Polskiem za rok 1875, — obecnie podajemy liczby odnoszące się do tejszej produkcji za rok ubiegły.

A. W r. 1876 liczono w kraju 107 kopalń rud żelaznych, z której to liczby 75 kopalń było czynnych, pozostałe zaś 32 nie były wyzyskiwane. W tych 75<sup>ciu</sup> kopalniach wydobyto 6 904 037 pudów rud żelaznych (przyjmując na ogół, że badya rudy waży 15 pudów), a zatem o 1 512 732 pudów mniej niż w r. 1875.

B. Wielkich pieców było w ruchu 42, przyczem działały następujące maszyny: 38 maszyn parowych o sile ogólnej 500 koni, 34 koła wodne o sile 478 koni i 2 turbiny o sile 12 koni, czyli razem 74 maszyny o sile 990 koni. Wytopiono surowizny 1 859 437 pudów, to jest o 38 394 pud. mniej, niż w roku 1875.

Powyższa ogólna produkcja surowizny rozpada się jak następuje:

Zakłady rządowe Okręgu Wschodniego . . . . .	314 630 pud.
„ „ „ Zachodniego . . . . .	52 664 „
„ prywatne 1 <sup>go</sup> Okręgu . . . . .	254 496 „
„ „ 2 <sup>go</sup> „ . . . . .	1 237 647 „
Razem jak wyżej 1 859 437 pud.	

Jeden wielki piec wydał przecięciowo surowizny 44 272 pud. (w 1875 r. 39 500 pud).

Odlewów rozmaitego gatunku z wielkich i kopulowych pieców wytopiono w ogóle 412 363 pud., to jest o 295 773 pud. więcej niż w r. 1875.

Pod względem ilości wytopionej surowizny, pierwsze miejsce zajmują zakłady Starachowickie, należące do Towarzystwa Zakładów Górniczych tegoż imienia (pow. Hłżecki i Opatowski gub. Radomska), które wydały 298 000 pud. surowizny. Dalej idą zakłady Chlewiskie p. Fel. Narzymskiego, (pow. Koński), które dostarczyły 141 516 pud., zakłady Bodzechowskie (pow. Opatowski) pp. Kotkowskich, które wyrobiły 115 700 pud. surowizny, zakłady Klimkiewiczowskie (Ostrowieckie) bar. Fraenkla (pow. Opatowski), których produkcja wynosiła 110 000 pud. i inne, których wytwór wynosił mniej niż 100 000 pud. surowizny.

C. Przy produkcji żelaza w r. 1876 były w działaniu następujące zakłady: 83 fryszerki, 36 pieców pudlowych, 28 spawalnych i 4 żarowe, przy pomocy 14 maszyn parowych o sile 409 koni, 154 kół wodnych o sile 1 724 koni i 3 turbin o sile 16 koni, czyli razem przy pomocy 171 maszyn o sile 2 149 koni parowych. Oprócz tego działało 10 młotów parowych o wadze ogólnej 526 pudów.

Żelaza wyrobiono 1 080 834 pud. a mianowicie:

Świeżonego. . . . .	160 337 pud.
Pudlowego. . . . .	920 497 „

Razem jak wyżej 1 080 834 pud.

Tym sposobem wyrobiono o 64 822 pudy mniej niż w r. 1875. Blachy żelaznej wyrobiono 17 234 pud.

Największa ilość wyrobionego żelaza przypada na zakłady Starachowickie, które wyrobiły 274 750 pudów żelaza; następnie idą zakłady w Przysusze (pow. Opoczyński) p. Jul. Dębińskiego, które wyrobiły 120 150 pud., zakłady w Irenie (pow. Janowski gub. Lubelska) bar. Fraenkla, które wyrobiły 120 000 pud. żelaza, zakłady Chlewiskie, które dostarczyły 103 794 pud., i inne, z produkcją mniejszą niż 100 000 pudów.

W kopalniach rud i w fabrykach żelaza w r. 1876 pracowało 7 018 robotników a mianowicie:

W zakładach rządowych Okręgu Wschodniego	800	ludzi
„ „ „ Zachodniego,	200	„
„ prywatnych 1 <sup>o</sup> Okręgu . . .	802	„
„ „ 2 <sup>o</sup> „ . . .	5 216	„
Razem jak wyżej . . .		7 018

Porównanie produkcji żelaza w r. 1876 z produkcją w roku poprzedzającym wypada na niekorzyść roku 1876; przyczyn tego smutnego objawu szukać należy w ogólnym zastoju w przemyśle i handlu, powszechnie teraz panującym, tudzież w nadmiernej ilości żelaza przywożonego do kraju z zagranicy za licencjami bez cła, niejednokrotnie podobno ukazującego się w handlu w postaci matoryalu surowego a nie w wyrobach.

— **Produkcya cynku w Królestwie Polskim w r. 1874, 1875 i 1876.**

Cynk wytopiany bywa wyłącznie w okolicach Dąbrowy, gdzie istnieje jeden zakład rządowy i dwa prywatne, należące do sukcesorów p. Kramsty. Przed kilku laty były tu inne jeszcze huty cynkowe, lecz obecnie wszystkie te huty z wyjątkiem trzech powyższych, działac przestały. Do wytopiania cynku używane są galmany, wydobywane przeważnie z pod samego Olkusza i wsi Bolesławia pod Olkuszem. Produkcya cynku w ostatnich trzech latach była następująca:

w r. 1874.

Huty rządowe wytopiły cynku 91 247 pud.

„ p. Kramsty „ 147 757 „

Razem 239 004 pud,

w r. 1875.

Huty rządowe wytopiły cynku 50 803 pud.

„ p. Kramsty „ 162 217 „

Razem 213 020 pud.

w r. 1876.

Huty rządowe wytopiły cynku 95 660 pod.

„ p. Kramsty „ 158 637 „

Razem 254 297 pud.

Obecnie pomimo ogólnego zastoju w przemyśle, huty cynkowe są w pełnym biegu i zawsze znaczny zysk właścicielom przynoszą. Zysk ten znacznie się jeszcze powiększy, jeżeli usiłowania techników w kwestyi zastosowania do wytopiania cynku wyłącznie węgla drobnego, pożądaný odniosą skutek, co zdaje się nie powinno ulegać wątpliwości.

W. Choroszewski Inż. Górn.

**Budownictwo lądowe i wodne.**

— **Tegoroczny wylew Narwi i zrządzone tym wylewem szkody w robotach pod Nowym Dworem.** Inżynier Kom. p. Stefan Zieliński, kierujący budową mostu dla drogi Nądwiślańskiej na Narwi pod Nowym Dworem, komunikuje nam łaskawie następujące szczegóły o tegorocznym wylewie Narwi i wynikłych ztąd szkodach.

„Lody na Narwi w r. b. trzymały się bardzo długo. Już w lutym część lodów ruszyła, reszta — topniała na miejscu, aż w końcu przeszła ostatecznie w polowie marca. W tym czasie most był zestawiony (zmontowany). rusztowania

zdjęte i przejście lodów nie spowodowało żadnych szkód w budowie. Niemniej jednak w czasie budowy zachowano różne środki ostrożności. Jeszcze w jesieni 1876 r. cienkie szybko płynące kry przerzynały jakby piłą pale rusztowań, w skutek czego dla zabezpieczenia ich, szereg pali z górnej strony rzeki obity został żelaznymi kątownikami. Przez całą zimę obrąbывano lód około pali, ażeby przy podnoszeniu się poziomu wody pale nie zostały wyrwane. Nakoniec porobiono w lodzie przeręby, mające nakierować lód na dwa otwory już zestawione i oczyszczone z rusztowań. Wszystkie te środki okazały się w swoim czasie skutecznymi.

„Po przejściu lodów, w połowie marca 1877 r. nastąpił pierwszy znaczny przybór wody i wylew spowodowany podniesieniem się wody na Wiśle. W tym czasie woda doszła do wysokości 16' 3" ponad zero (zerem nazywamy najniższy stan wody, który został porównany z zerem rzeki Wisły) i miała prędkość stosunkowo niewielką, bo zaledwie 3' na sekundę na powierzchni. Droga Nadwiślańska przecina Narew zaledwie o wiorstę od jej ujścia, a w tem miejscu wszystkie wylewy Narwi stosują się zazwyczaj do wylewów Wisły i podpór wód Wisły, sprawia dość spokojny przepływ najwyższych wód Narwi. Okoliczność ta jest przyczyną, że dwa mosty na Narwi: jeden istniejący przy samem jej ujściu, a drugi budujący się dla drogi Nadwiślańskiej, mają otwory stosunkowo bardzo małe — daleko mniejsze, jak wiele mostów wyżej na Narwi lub Bugu położonych. W r. b. Wisła puściła znacznie wcześniej jak Narew i wcześniej też nastąpił jej wylew wiosenny, tak, że kiedy miał miejsce właściwy wylew Narwi a szczególnie w chwili przejścia wód r. Bugu, tak nadzwyczajnie w tym roku wysokich, woda na Wiśle już była opadła. Skutkiem tego w pierwszych dniach kwietnia, kiedy na Narwi, miał miejsce najwyższy tegoroczny stan wody, wynoszący 17' nad zerem, — w tym samym czasie wysokość wody na Wiśle wynosiła zaledwie 11' 6" nad zerem. Spadek zatem na Narwi na przestrzeni 1½ wiorsty wynosił 5½'. Nic więc dziwnego, że prędkość pod mostem na Narwi dochodziła do 10' na sekundę.

„Nasypy na obu brzegach Narwi nie były jeszcze ukończone. Na prawym brzegu przyczółek był już obsypany i doprowadzony prawie do projektowanej wysokości, ale skarpy przy nim nie były jeszcze gotowe i w dolnej zaledwie części ubezpieczone. Ponieważ na prawym brzegu nasyp wchodzi głęboko w rzekę i na przestrzeni 40 saż. jest wystawiony na skierowany w tę stronę głównie prąd wód wiosennych, ubezpieczenie skarpy musi być zatem mocne i trwałe. Z tego powodu, na całej tej przestrzeni u spodu skarpy zabita jest ściana szpuntowa, która ciągnie się aż przed przyczółek. Następnie część przekroju skarpy złożona jest z główki faszynowej na 2 sążnie szerokiej, która ma się ciągnąć prawie do poziomu najwyższych wód; na tym poziomie ma być usypana berma, która stanowić będzie drogę przejazdową. Ta berma i za nią idąca skarpa nasypu na 0,25 saż. ponad najwyższe wody będą wybrukowane. Cały spód skarpy jest obsypany kamieniami.

„Wiosenna woda w r. b. rozerwała część główki faszynowej jeszcze nieukończonoj i zaczęła zabierać nasyp. Tym sposobem woda zabrała około 400 saż. sześć ziemi i byłaby zniosła cały nasyp, gdyby nie bardzo energiczny ratunek. Wrzucano 1500 worków napełnionych ziemią, przy samym przyczółku, gdzie woda najwięcej rwła i gdzie przerwanie nasypu było najgroźniejsze, narzucono znaczną ilość faszyny, którą przygnieciono kamieniami, a gdy to nie pomogło — całem rusztowaniem z szyn. Tym sposobem zdołano ocalić cały nasyp a straty zreduko-

wały się do wzmiankowanych 400 sąż. sześć. Obecnie przyczółek jest zasypany, a ubezpieczenie skarpy odbywa się z całą starannością.

„Z lewej strony Narwi przyczółek nie był wcale zasypany, a nasyp doprowadzony był do grobli wzdłuż brzegu usypanej, która stanowi drogę przejazdową. Część tego nasypu na przestrzeni 150 sąż. znajduje się na miejscowości niskiej, ale zupełnie od Narwi oddzielonej wałami fortyfikacyjnymi. Na tej przestrzeni prawie przez cały rok wody nie ma i tylko podczas wylewów, woda z Narwi chociaż nie ma bezpośredniej komunikacji, dostaje się tam przesiąkając przez grunt lub przez wały. Tegoroczny wylew pokazał, że przesiąkanie z obu stron świeżo usypanego nasypu jest niejednostajne, bo poziom wody z jednej strony był blisko 0,5 sąż. wyższy jak z drugiej. Ciśnienie wody z jednej strony i przesiąkanie w jednym kierunku przez świeżo usypany nasyp z piasku było powodem obsunięcia się znacznej części nasypu, którego skarpa wraz z ułożonemi na nasypie szynami obsunęła się w jednej chwili. W tem miejscu szkody wynoszą około 1 000 sąż. sześć. Główna szkoda polega na opóźnieniu w robotach, albowiem dla zabezpieczenia się na przyszłość od podobnego wypadku, należy ułożyć rurę przeplywową, która będzie służyć za syfon i sprowadzi wodę z obu stron nasypu do jednego poziomu. Nasyp ma w tem miejscu 3 sażenie wysokości i ogromną szerokość, jest bowiem usypany pod dwie linie drogi żelaznej i pod równoległe z niemi idący zjazd z mostu dla drogi zwyczajnej. Przekopanie nasypu, ułożenie rury na miejscowości wodą zalanej i zasypanie jej napowrót musi zająć dużo czasu i wpłynąć na znaczne opóźnienie robót. Roboty te są właśnie obecnie wykonywane.“

### Wykształcenie techniczne.

— **Instytut cukrowniczy w Berlinie.** Instytut ten połączony z pracownią chemiczną Stowarzyszenia Cukrowniczego w Państwie Niemieckiem, zostaje podobnie jak i pracownia chemiczna pod kierunkiem d-ra *C. Scheibler'a*. W r. b. kurs letni rozpoczął się 16 kwietnia; lekcye trwać będą do 15 sierpnia, ćwiczenia zaś praktyczne do 1 września r. b. Wykładane są następujące przedmioty:

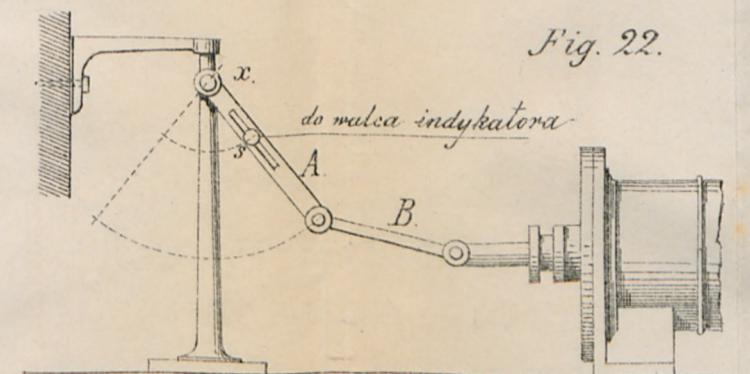
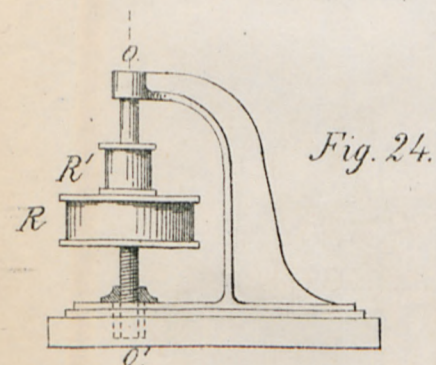
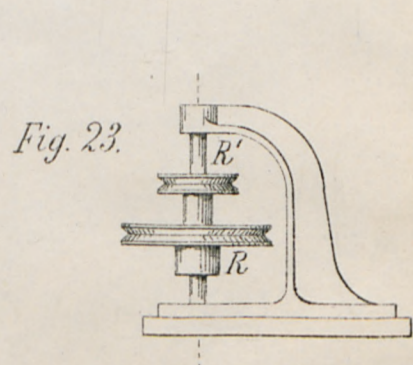
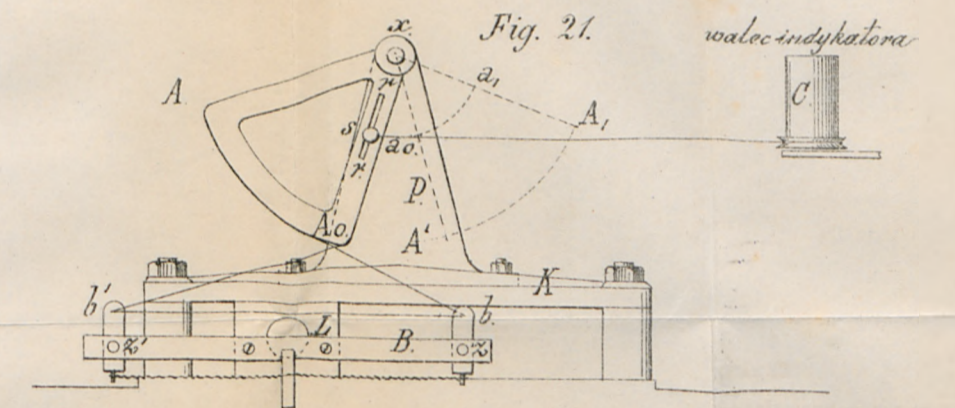
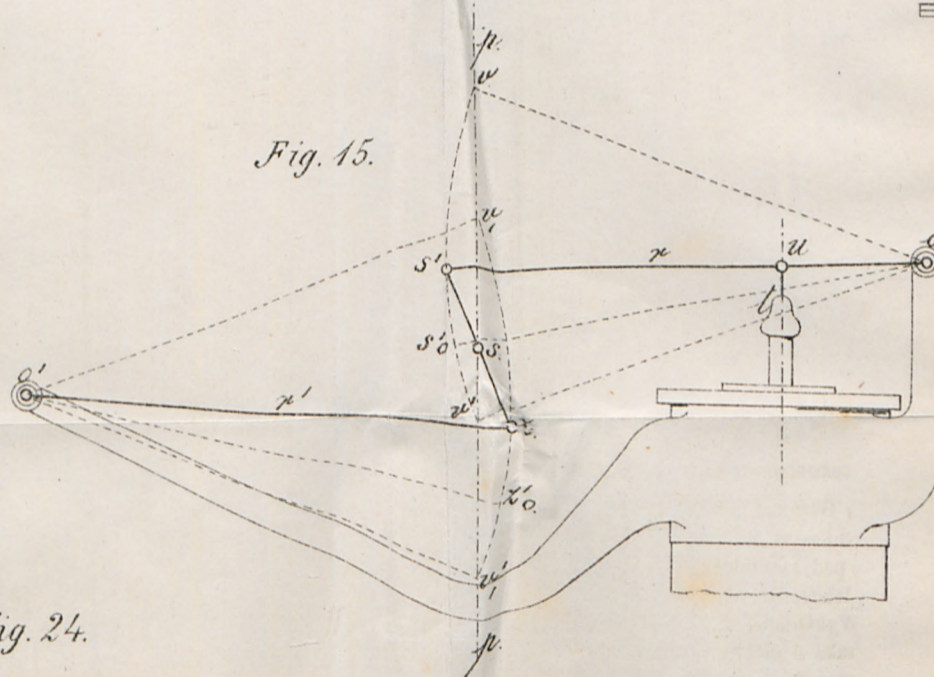
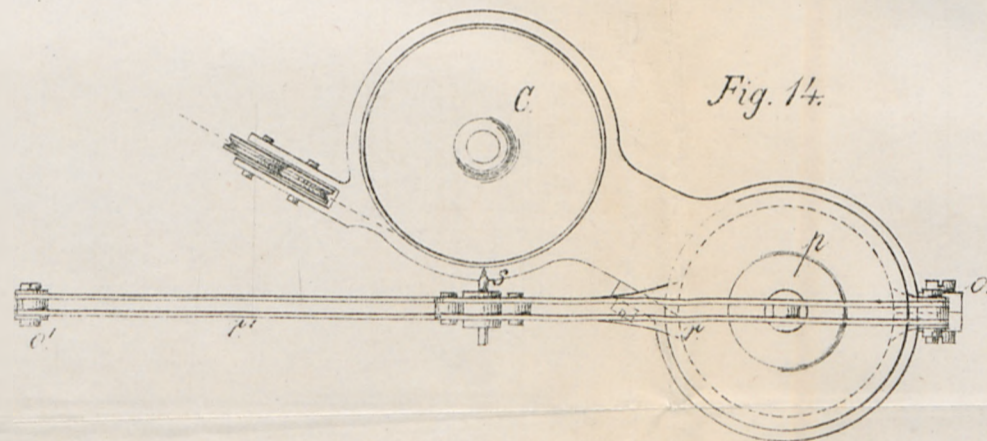
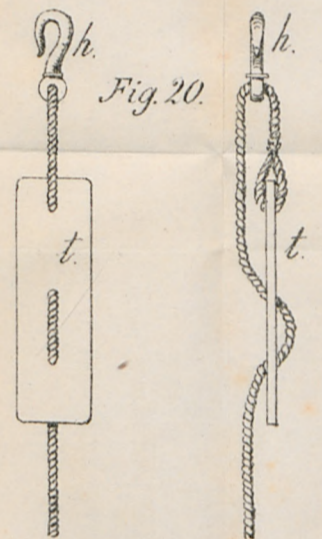
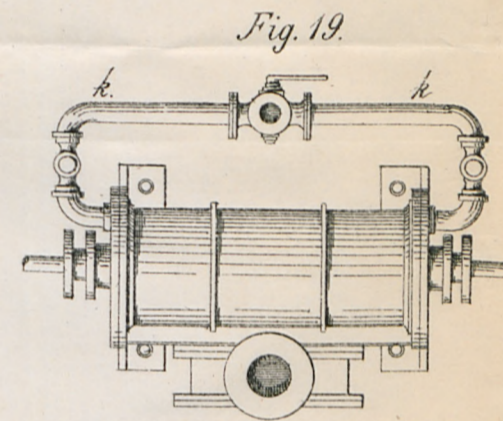
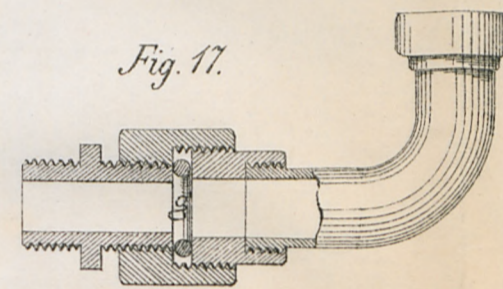
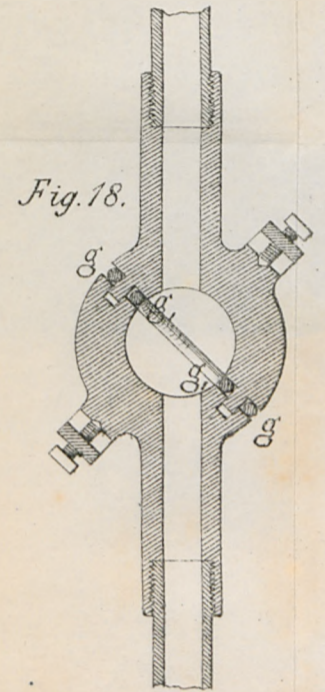
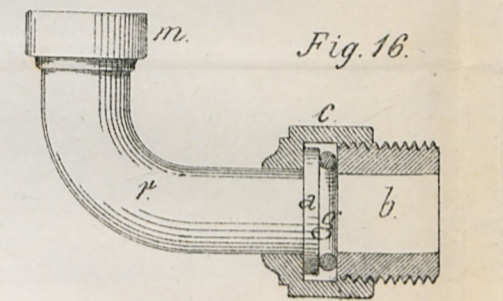
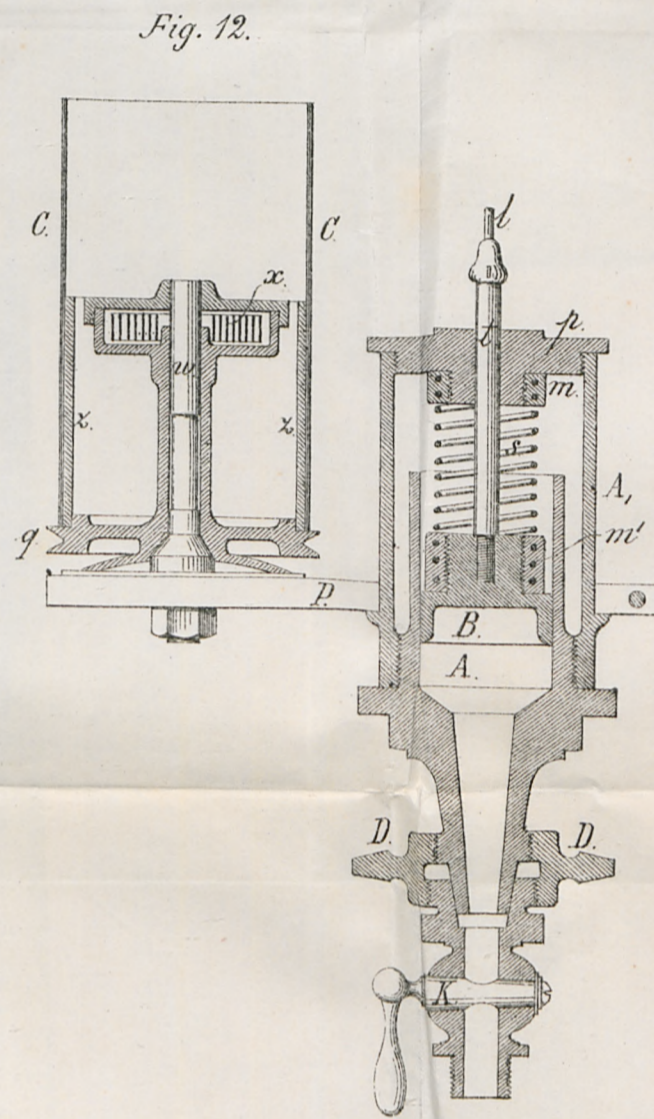
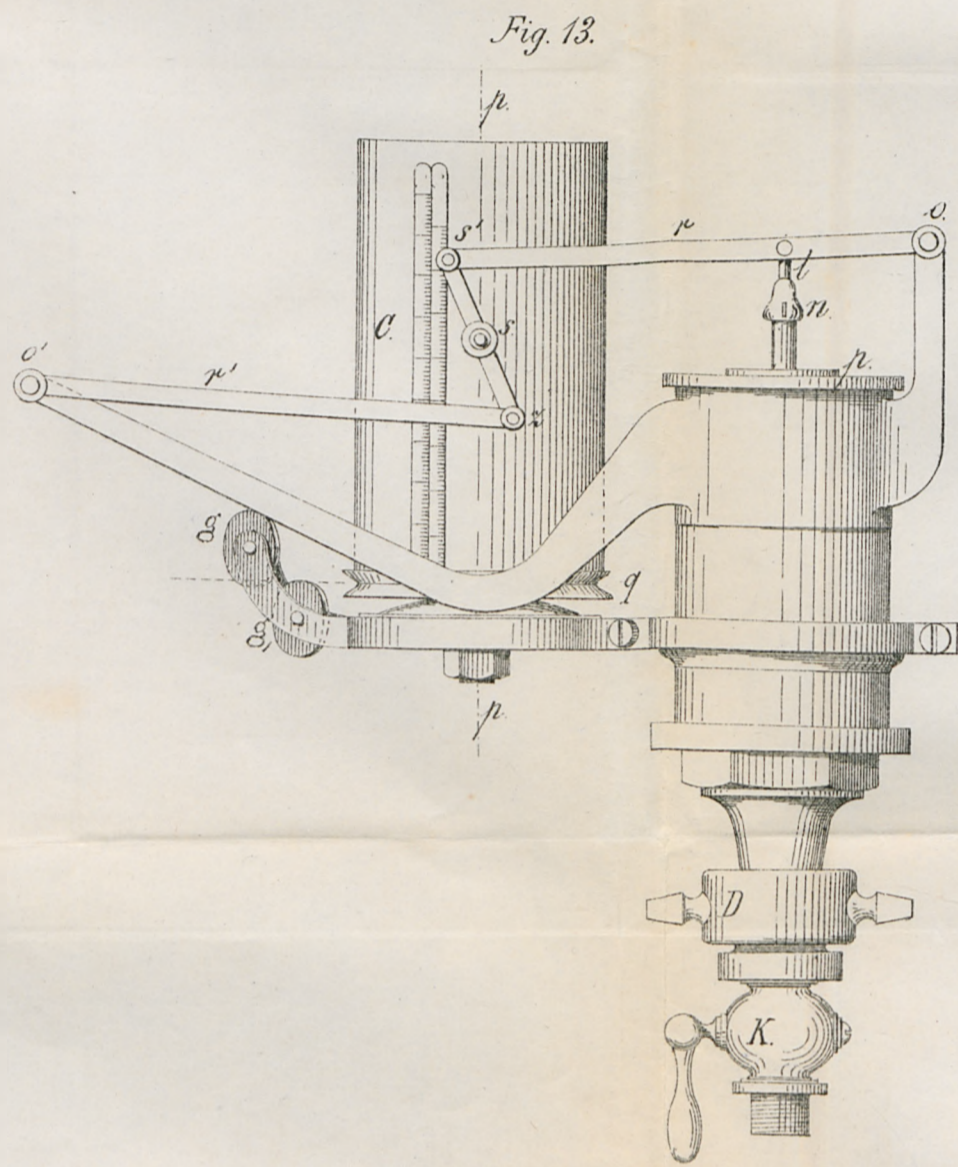
1. Fizyka, mechanika i nauka o ciepłe, pr. dr. *Vogel*.
2. Chemia nieorganiczna, dr. *Pinner*.
3. Chemia organiczna, pr. dr. *Liebermann*.
4. Chemia techniczna, dyr. *Scheibler*.
5. Chemia analityczna, dyr. *Scheibler* (18 do 24 godzin tygodniowo).
7. Buchalterya, pr. dr. *Grossmann*.
8. Miernictwo, pr. dr. *Grossmann*.
9. Pomiar w polu, p. *Tuckermann*.
10. Rysunki maszynowe, inż. *Consentius*.
11. Technologia mechaniczna, inż. *Schotte*.
12. Maszyny rolnicze, inż. *Schotte*.
13. Botanika, dr. *O. Bréjfeld*.
14. Prawo niemieckie i pruskie, p. *Keyssner*.

Powyższe lekcye i ćwiczenia praktyczne zajmują tygodniowo do 66 godzin.

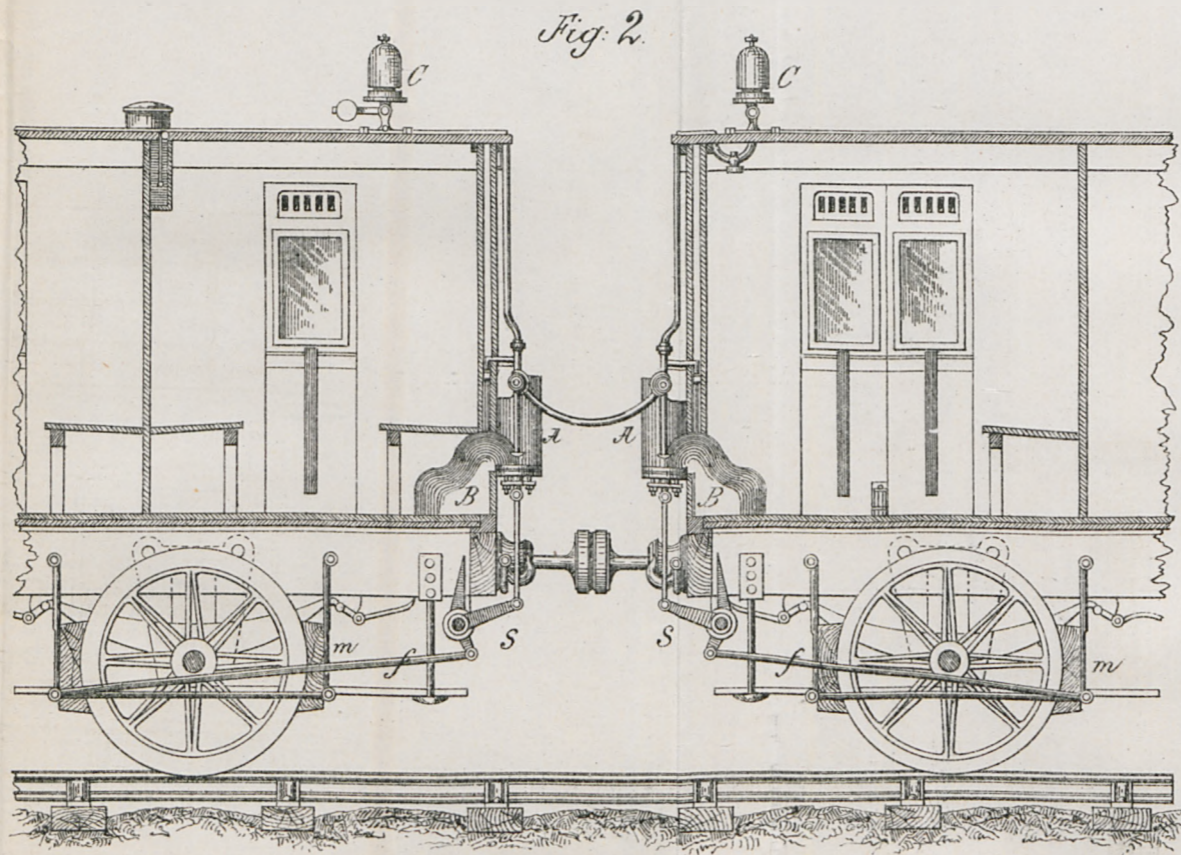
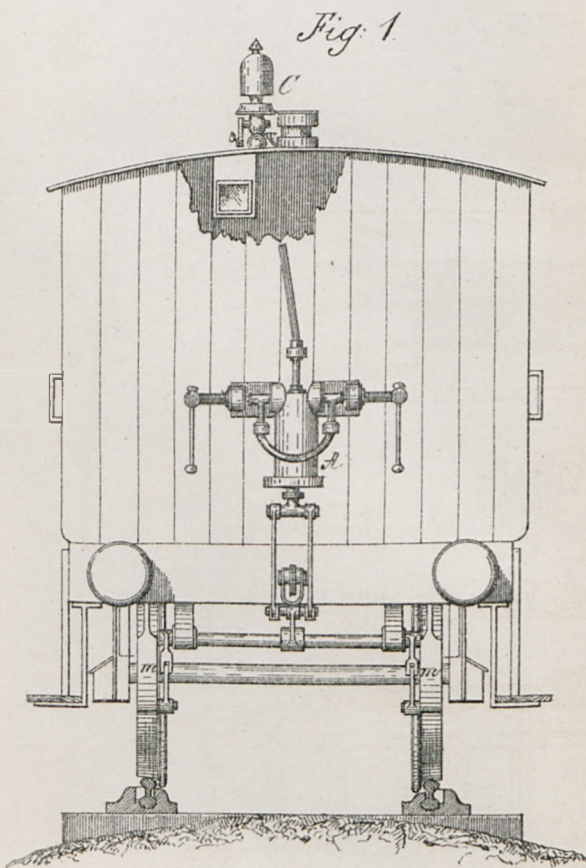
— **Odczyty o cukrownictwie w Warszawie.** W miesiącach letnich Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie, zamierza urządzać szereg odczytów treścią których ma być cukrownictwo, — bliższe szczegóły nie są nam jednak dotąd znane.

Indykator Richard'a.

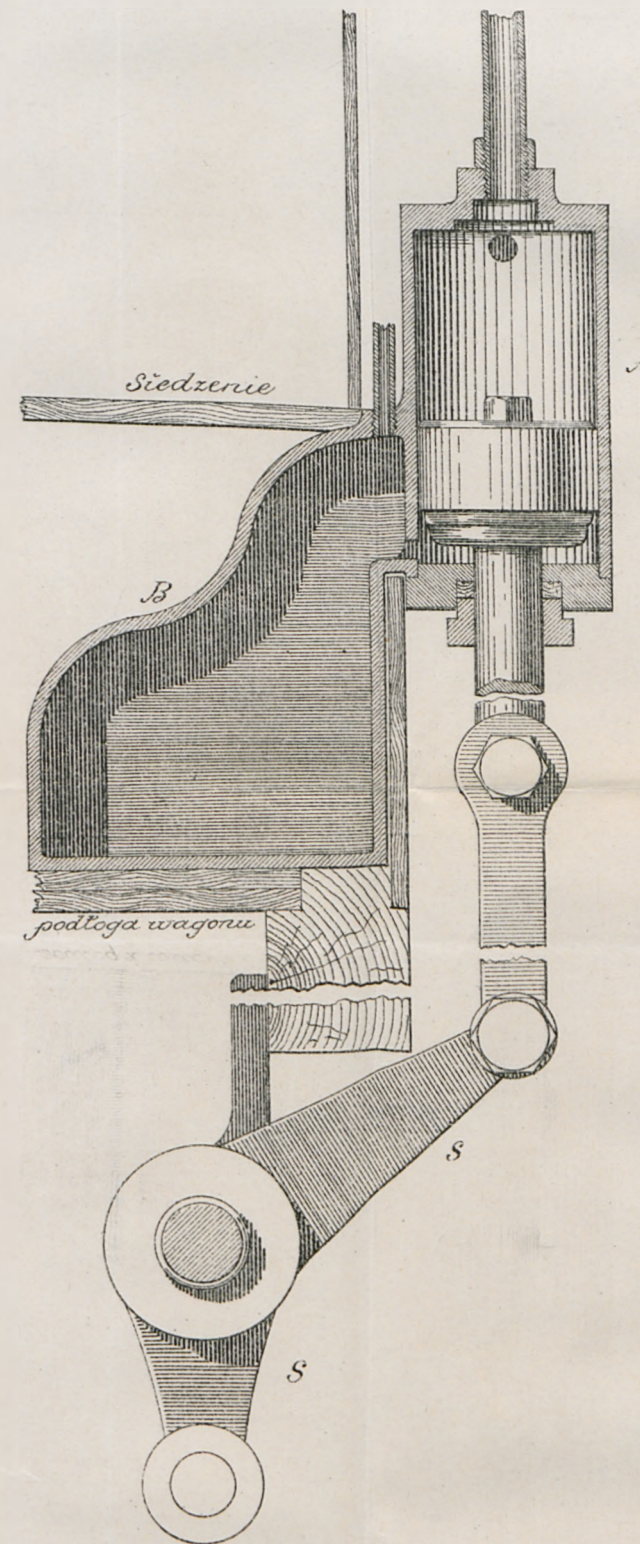
Połączenie indykatora z maszyną parową.



*Hamulec pneumatyczny (powietrzny), o ściśnioném powietrzu p.p. Steel'a i Mc Innes'a.*

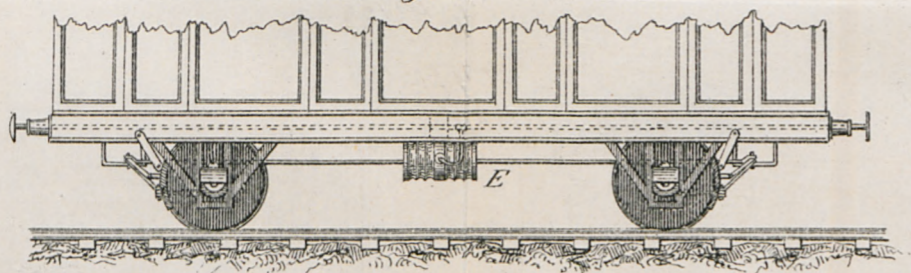


*Fig. 3  
Urządzenie cylindra i zbiornika powietrza ściśnionego.*

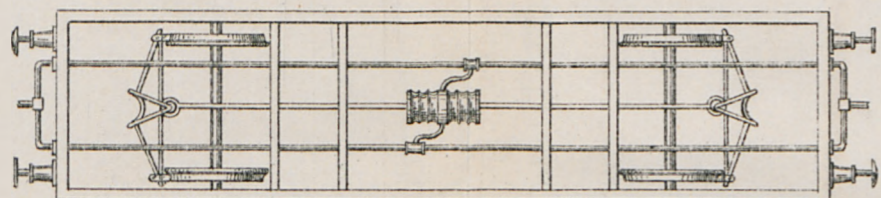


*Widok i plan urządzenia hamulca Smith'a*

*Fig. 4.*

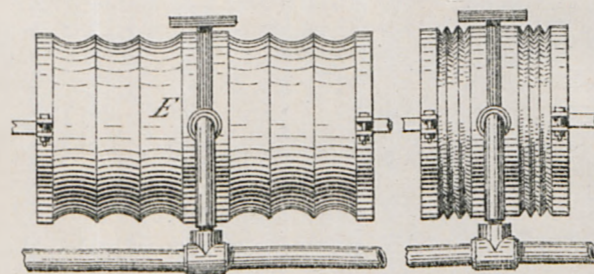


*Fig. 5.*



*Miech powietrzny w hamulcu Smith'a.*

*Fig. 6.*



Urządzenie smoczków powietrznych w brankardzie przy pociągu opatrzonym hamulcem Smith'a.

Fig. 1

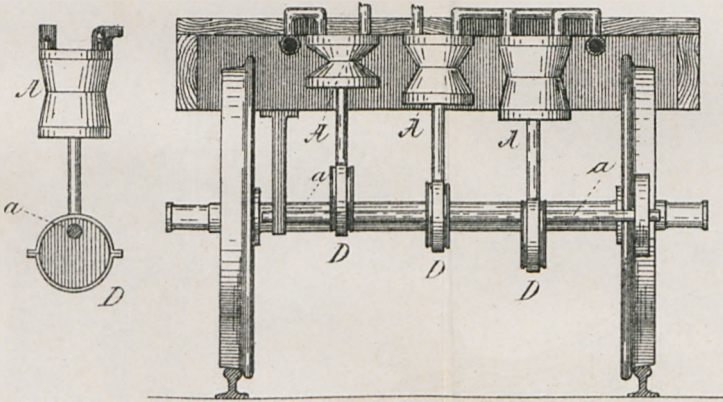
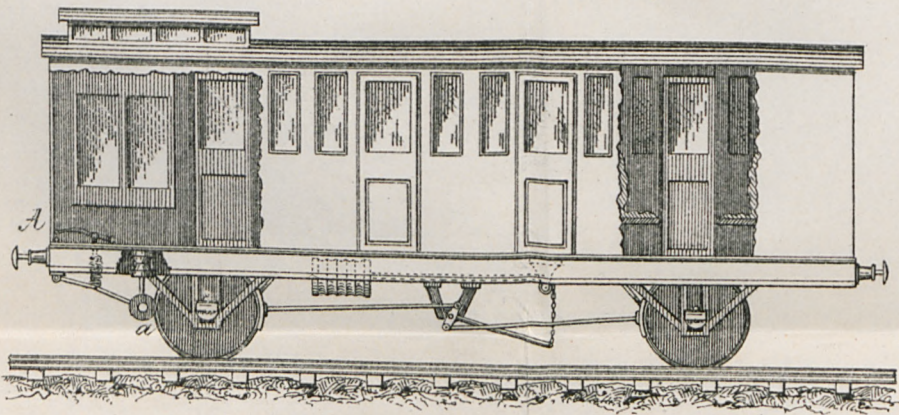


Fig. 2



Widok i plan urządzenia mechanizmu hamulcowego o względnej próżni Westinghouse'a.

Fig. 3

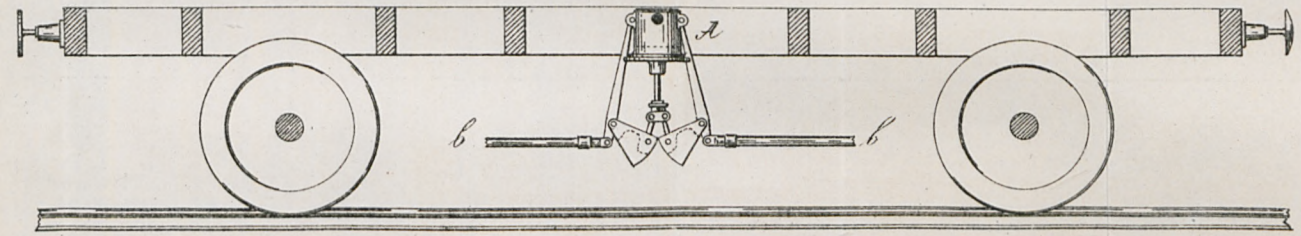
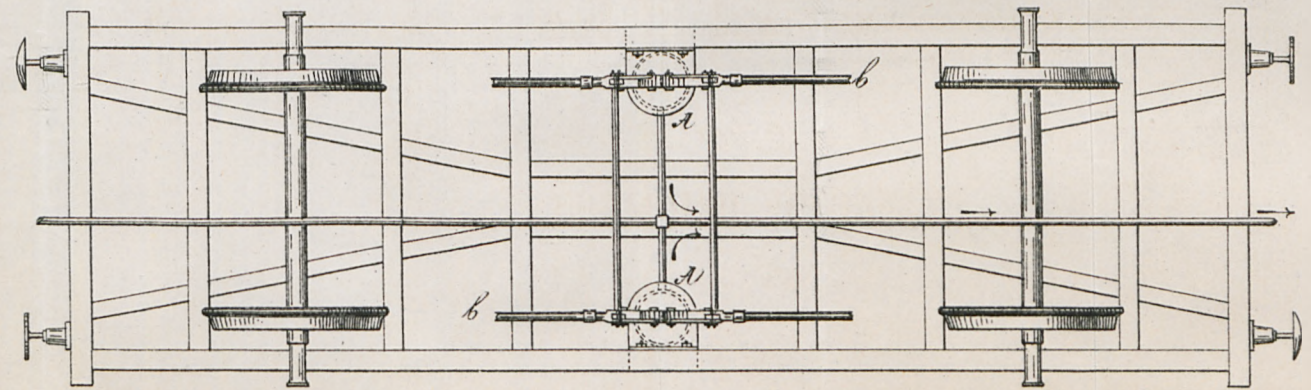


Fig. 4



Sposób regulowania rzek A. Geppert'a.

Fig. 6

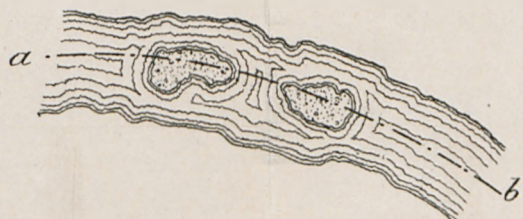


Fig. 7

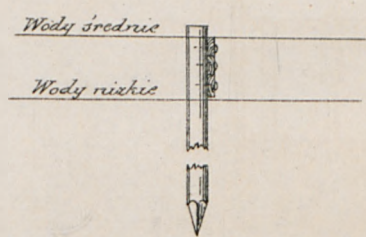
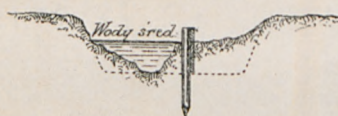
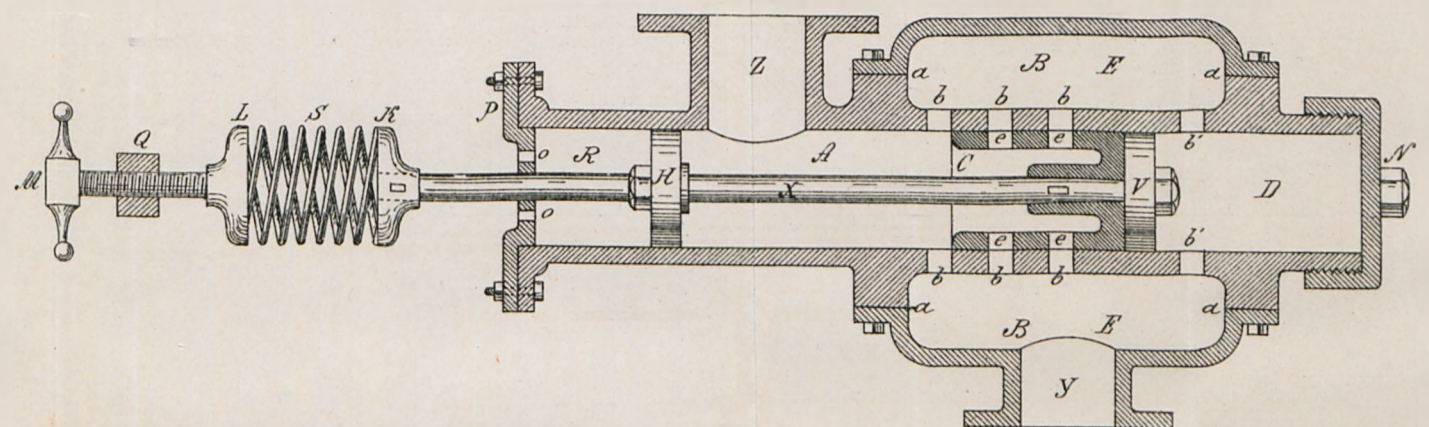


Fig. 8



PRZYRZĄD RIBOURT'A

Fig. 5



# INDYKATOR

## I JEGO ZASTOSOWANIE W PRZEMYSŁE,

napisał

**S. M. Roguski**

Inżynier.

(Dokończenie).

Dla nakreślenia diagramu suwakowego, przewód ruchu od drążka suwakowego do walca indykatora urządza się także za pomocą cewek i prawie tak samo jak w poprzedzających wypadkach. Potrzeba jednak w tym razie tak zastosować ustawienie cewek, ażeby takowe stosownie do okoliczności było odpowiedniemi kierunkowi ruchu suwaka rozprawdzającego lub rozprężającego.

Przypuśćmy że mamy do czynienia z maszyną o stałym rozprężaniu zaczynającem się przy  $\frac{2}{5}$  skoku tłoka. Na początku ruchu, kanał przyplywowy  $o$  (fig. 25 Tab. XVI) zaczyna się otwierać i suwak porusza się naprzykład od strony lewej ku prawej; następnie suwak zmienia kierunek ruchu i przy  $\frac{2}{5}$  skoku zamyka otwór przyplywowy, utrzymując przyplyw w zamknięciu dotąd, dopóki tłok nie dojdzie do końca skoku. Skoro tłok zaczyna powracać nazad, a nawet nieco wcześniej, suwak znajduje się w takim położeniu, że kanał  $o$  za pośrednictwem  $o_1$  i  $o_0$  łączy się ze skroplaczem lub z atmosferą. Podamy tu niektóre uwagi dotyczące urządzenia przewodu, odpowiednio do tych ruchów.

Kiedy tłok znajduje się w krańcowem położeniu  $A_0$  (fig. 25), okręcamy walec papierowy  $c$  raz około osi a umocowawszy sznur na haczyku  $n$ , przeciągamy go przez cewki  $v$  oraz  $m$  i nawijamy na  $s$ ; drugi sznur z cewki  $S$  idzie do drążka suwakowego; dwie cewki  $S$  i  $s$  winny być urządzone na wyżej określonych zasadach. Tarcza  $z$  służy do nadawania sznurowi odpowiedniego natężenia. Po wprowadzeniu maszyny w ruch, drążek suwakowy porusza się zrazu w kierunku strzałki  $q$ , sznur zwalnia się a sprężyna spiralna umieszczona w walcu  $C$  nadaje mu ruch wsteczny, przyczem sznur nawija się na cewkę  $S$  i na walec a natomiast

odwija się z cewki  $s$ . Kiedy suwak powraca nazad, wówczas sznur  $y$  odwija się z cewki  $S$  a sznur  $x$  — z cewki  $m$  a walec  $C$  obraca się w kierunku strzałki  $p$ . Ponieważ suwak jako poruszany za pomocą mimośrodника (excentryka), przesuwa się tak w jedną, jak w drugą stronę linii średniej  $rt$ , na długość równą mimośrodkowi (ekscentryczności), przeto potrzeba tak zastosować cewki, ażeby obwód  $S$  albo przy użyciu systemu śrubowego (fig. 24)  $n$  razy obwód  $S$ , był równym podwójnemu mimośrodkowi, a obwód  $s$  albo  $n$  razy obwód  $s$  był równym spożytkowanej części walca  $C$ .

Fig. 26 przedstawia inne urządzenie: drażek suwakowy poruszając się w kierunku strzałki odwija sznur z cewki  $S$  i z walca  $C$  a nawija go na  $s$ ; przy ruchu wstecznym suwaka dzieje się przeciwnie. Jeżeli skok suwaka, jak to się często zdarza, jest duży i pociąga za sobą użycie ciężkich cewek  $S$  i  $s$ , w takim razie sprężyna przy walcu  $C$  może nie być dość silną, aby spowodować ruch wsteczny i w takim razie potrzeba albo cewkę  $S$  opatrzyć także sprężyną spiralną, albo też użyć systemu cewek śrubowych (fig. 24). W ten sposób otrzymuje się diagram suwakowy tak dobrze dla suwaka rozprowadzającego, jak i dla rozprężającego.

Żeby nakreślić tak zwany *diagram zestawiony* (skombinowany), którego potrzeba często czuć się daje, urządza się przewód ruchu w ten sposób, ażeby trzon tłokowy maszyny parowej poruszał walec papierowy a drażek suwakowy — ołówek indykatora. W tym więc wypadku indykator nie podlega działaniu pary. Ponieważ tłoczek ze sprężyną niepotrzebnie powiększałby opór mechanizmu, należy więc przy zdejmowaniu diagramu skombinowanego, albo wyjąć sprężynę, albo jeszcze lepiej usunąć połączenie tłoczka z ramieniem  $r$  (fig. 27). Połączenie tłoka maszyny z walcem  $C$  urządza się stosownie do okoliczności za pomocą cewek lub wahadeł; połączenie zaś drażka suwakowego z ołówkiem  $o$  urządza się za pomocą dwóch sznurów w następujący sposób: Jeden sznur  $z'$  zaczepiamy w punkcie  $r$ , przeciągamy go przez cewkę  $m$  i przytwierdzamy drugim końcem do cewki  $s$ . Drugi zaś sznur  $z$  nawinąwszy na cewce  $S$ , łączymy z drażkiem suwakowym. Przy ruchu tego ostatniego, sznur  $z$  odwija się z cewki  $S$  a sznur  $z'$  nawija się na cewkę  $s$ , wznosząc ramię  $r r'$  wraz z ołówkiem. Przy ruchu wstecznym suwaka sznur  $z'$  zwalnia się, a ciężar  $W$  zawieszony w punkcie  $r'$  pociąga ołówek na dół. Wymiary cewek  $s$  i  $s'$  powinny być tak zastosowane, ażeby oznaczywszy ich obwód przez  $u$  i  $u'$ , skok suwaka przez  $w$ , a skok ołówka przez  $w'$ , sprawdziło się następujące równanie:

$$\frac{w}{u} = \frac{w'}{u'} = n$$

przyczem  $n$  może być równym albo większym od 1.

Dla otrzymania *diagramu zestawionego* możnaby także zaczepić sznur  $z'$  nie w punkcie  $r$ , ale w punkcie  $O$  a ciężar zawieszony w  $r'$  zastąpić sprężynami  $\eta x$  (fig. 28).

Przy coraz większem rozpowszechnianiu się za granicą a prawdopodobnem powodzeniu i u nas maszyn systemu *Corliss'a*, nie będzie od rzeczy opowiedzieć w kilku słowach, w jaki sposób należy postępować przy zdejmowaniu diagramu z tych maszyn.

Diagram tłokowy w ogóle tak samo się zdejmuje jak i w powyższych wypadkach — urządzenie zaś przewodu bywa łatwiejsze, gdyż zwykle przy maszynach systemu *Corliss'a*, trzon tłokowy wraz z łyżwą jest odkryty i dostępny — tak, że żadne inne części maszyny nie stają na zawadzie przy ustawieniu cewek, wahadel i t. p. Natomiast ustawienie indykatora dla zdjęcia diagramu suwakowego, lub też diagramu zestawionego, znacznie się różni w tym razie. Zamim przedziemy do tej kwestyi, musimy w kilku słowach objaśnić budowę maszyn systemu *Corliss'a*.

W maszynach systemu *Corliss'a* na obu końcach cylindra znajdują się dwa kanały — jeden przyplwowy, drugi odpływowy, a każdy z nich jest opatrzony osobną częścią, zwykle kurkiem, służącym do otwierania i zamykania, poruszany za pomocą mimośrodnika. Obwody kurków zakreślają łuki około swych osi — a to w taki sposób, że w różnych punktach łuku szybkość ruchu nie jest jednakową.

I tak, na początku kurek otwiera szybko przyplw, potem przez czas trwania przyplwu porusza się on powoli, a następnie w chwili kiedy się ma rozpocząć rozprężanie, zamyka otwór przyplwowy z wielką szybkością.

Fig. 29 przedstawia w głównych zarysach przecięcie cylindra maszyny Corlissowskiej. Jeżeli indykator zostaje w połączeniu z lewą połową cylindra, to potrzeba ażeby diagram wskazał jak działa kurek (valve) przyplwowy  $v$  i kurek odpływowy  $v_1$ ; — pierwszy przy ruchu tłoka od  $A$  ku  $A'$ , drugi zaś przy ruchu wstecznym. Na osi  $c$  kurka  $v$  jest osadzoną korba  $cd$ , która łącząc się za pośrednictwem kilku oddzielnych części z mimośrodnikiem, służy do poruszania tegoż kurka. Jeżeli na korbie  $cd$  osadzimy guziczek w punkcie  $g$ , tak ażeby łuk zakreślony promieniem  $cg$  był równym spożytkowywanej części obwodu walca indykatorowego i jeżeli do tego guziczka przyczepimy sznur, którego drugi koniec został nawinięty na cewkę wspomnianego walca — to obrót kurka  $v$  wywoła i obrót walca. Przy ruchu wstecznym kurka  $v$  sprężyna sprowadzi walec do pierwotnego położenia. Tym samym sposobem można połączyć walec indykatora z kurkiem  $v_1$  i otrzymać wykresny obraz działania tego ostatniego. Tak postępując otrzymamy jednak tylko dwie oderwane figury, każdą z osobna; ażeby zaś otrzymać figurę całkowitą nakształt diagramu, potrzeba umieścić na walcu indykatora drugą cewkę dla połączenia jej z kurkiem  $v_1$ . Postępując w ten

ostatni sposób otrzymalibyśmy rodzaj diagramu, który wskazywałby czy w danej maszynie dopływ, rozprężanie i odpływ pary odbywają się w odpowiedni sposób. Nie możemy wchodzić w dokładny rozbiór takiego diagramu, ponieważ potrzebaby było przede wszystkim dać bliżej poznać czytelnikom ustrój maszyn *Corliss'a*, co nie wchodzi w zakres naszej pracy.

Poprzestając na podanych przykładach wypada nam dodać, że ustawienie indykatora i urządzenie odpowiednich przewodów może zostać wykonanem bez wstrzymania maszyny, a więc i bez wywołania przerwy w robocie i bez straty czasu, który jest tak droгим w każdym zakładzie przemysłowym. Po ukończeniu przygotowań trzeba sprawdzić, czy ustawienie wykonane zostało należycie, przekonać się czy wszystkie części przewodu ruchu działają w odpowiednich warunkach, czy gdziekolwiek nie wyraża się zbyt znaczne tarcie, oraz napuścić smaru na powierzchnie podlegające tarcu.

## ROZDZIAŁ V.

### Postępowanie podczas zdejmowania diagramu.

Samo zdjęcie diagramu, jakkolwiek na pierwszy rzut oka może się wydać łatwem, potrzebuje pewnej wprawy i zręczności. Obciągnąwszy walec indykatora papierem, przyczem potrzeba uważać, ażeby ten ostatni jak najszczelniej wszędzie przystawał, zbliżamy ołówek do papieru i ręką obracamy walec raz na około osi. Tym sposobem otrzymujemy tak zwaną linię powietrzną (atmosferyczną). Linia powietrzna jestto zatem taka linia, którą ołówek kreśli na papierze wtedy, gdy walec się obraca a tłoczek indykatora podlega od dołu i od góry tylko ciśnieniu powietrza. Nakreśliwszy linię powietrzną otwieramy kurek i kilka razy wpuszczamy parę do indykatora a wypuszczamy skroploną wodę a to w celu ogrzania przyrządu i uniknięcia fałszywych zmian ciśnienia podczas doświadczeń. Nigdy nie należy jednak wpuszczać pary do indykatora przed nakreśleniem linii powietrznej, w tym bowiem razie mogłaby zajść drobna różnica pomiędzy ciśnieniem na tłoczek z góry i z dołu, skutkiem czego linia powietrzna nie byłaby prawdziwą. Wykreśliwszy linię atmosferyczną łączymy walec indykatora z tą częścią maszyny parowej, która ma go wprawiać w ruch, przyczem należy się przekonać czy sznur jest dobrze naciągnięty a jeżeli tak nie jest, to usunąć tę niedokładność za pomocą tarcz, o których mówiliśmy wyżej. Wykreśliwszy linię powietrzną, ogrzawszy indykator i urządziwszy przewód ruchu, przysuwamy ołówek do papieru i otwieramy kurek przyrządu. Ten stan rzeczy można pozostawić przez pewien czas, w ciągu którego maszyna zrobi kilka obrotów; następnie należy zamknąć kurek, odjąć sznur poruszający walec i zmienić kartkę papieru dla dalszego doświadczenia. Każdy otrzymany diagram powinno się oznaczyć numerem bieżącym.

zapisując odpowiednie ciśnienie pary w kotle podług dokładnego manometru, czas trwania próby oraz szybkość maszyny. Przed zdjęciem każdego nowego diagramu potrzeba się przekonać, czy przyrząd nie został zanieczyszczony przez parę; w tym celu należy wznieść tłoczek ręką do góry a następnie puścić; jeżeli tłoczek ostro powraca do dawnego położenia, to można prowadzić dalsze doświadczenia.

## ROZDZIAŁ VI.

### Diagram tłokowy.

Mając wykreślony diagram tłokowy, możemy z niego na podstawie wyżej podanych wzorów obliczyć skutek teoretyczny maszyny parowej. Przedewszystkiem należy podzielić całą figurę na części, za pomocą linii prostopadłych do linii powietrznej. Dla łatwiejszego wykreślenia tych prostopadłych używamy liniału przedstawionego na fig. 30. Liniał ten składa się z jedenastu linijek blaszanych równoległych i równych między sobą a których końce są zawiasowo osadzone na dwóch nieco szerszych ale także równoległych i równych sobie linijkach blaszanych  $A$  i  $A_1$ . Mając dany diagram tłokowy  $abd$  (fig. 31) i linią powietrzną  $pp$  kładziemy rajszyne tak, żeby brzeg  $xx$  dłuższego ramienia zlewał się z linią  $pp$ , a brzeg  $yy$  krótszego ramienia był równoległym do linii  $ab$ . Kładziemy następnie liniał w ten sposób, aby zewnętrzny lewy brzeg linijki  $B$  opierał się o ramię  $yy$  rajszyny a wewnętrzny prawy zlewał się z linią  $ab$ . Następnie przytrzymując linijkę  $B$ , kierujemy całym liniałem tak, ażeby prawa strona linijki  $B_1$  stanęła styczniwie do diagramu w krańcowym punkcie  $d$ , a w końcu wyprowadzamy prostopadłe do linii powietrznej, prowadząc ołówek przy prawym brzegu każdej z jedenastu linijek. Tym sposobem bez cyrkla i z wielką łatwością można podzielić diagram na 10 części.

Następnie mierzymy za pomocą skali długość wykreślonych prostopadłych, poczynając od linii powietrznej i otrzymujemy tym sposobem wartości ciśnienia odpowiednie każdemu położeniu tłoka, poczem obliczamy za pomocą wzoru *Simpson'a* powierzchnię diagramu i znajdujemy wartość średniej rzędnej  $t_m$  przez podzielenie powierzchni przez wartość skoku. Tym samym sposobem znajdujemy wartość średniej rzędnej dla przeciwoporu  $t'$ , a różnica tych dwóch wartości daje nam  $p_m$ . Dla łatwiejszego zrozumienia weźmiemy tu dwa przykłady.

1) Fig. 32 przedstawia diagramy maszyny parowej o wysokim ciśnieniu z rozprężaniem bez skroplania. Zmierzywszy na diagramie  $A$ , za pomocą skali zastosowanej do ciśnień wyższych

od jednej atmosfery, rzędne  $a, a_1, a_2 \dots, a_{10}$ , znajdziemy na zasadzie prawidła *Simpsona* dla powierzchni diagramu pewną wartość  $Q$ , którą podzieliwszy przez wartość skoku otrzymamy  $t_m$ . Mierzac następnie na diagramie  $A_1$  zdjętym przy wstecznym ruchu tłoka — rzędne  $b, b_1, b_2 \dots, b_{10}$  za pomocą tejże skali, otrzymamy średnią rzędną  $t'_r$ , a różnica  $t_m - t'_r$  daje  $p_m$ .

2) Fig. 33 wskazuje diagramy maszyny parowej o wysokiem ciśnieniu z rozprężaniem i skroplaniem. W tym przypadku mierzymy części rzędnych  $a, a_1, a_2 \dots, a_{10}$  nad linią atmosferyczną, za pomocą skali do ciśnień wyższych od jednej atmosfery i otrzymujemy wartość  $t_m$  z diagramu  $A$ . Następnie mierzymy na diagramie  $A_1$  rzędne  $b, b_1, b_2 \dots, b_{10}$ , za pomocą skali przysposobionej dla ciśnienia niższego jak ciśnienie jednej atmosfery, które podziałki wyrażają ciśnienie albo w kilogramach lub funtach na centymetr lub cal kwadratowy — albo w kolumnach rtęci (w tym ostatnim razie możemy przejść do funtów, licząc ciśnienie słupa rtęci wysokiego na 2 cale, jako równe ciśnieniu jednego funta na cal kwadratowy) i obliczamy wartość  $t'_r$ . Ponieważ w tym wypadku przeciwcisnienie z jednej strony tłoka jest mniejszem nietylko od ciśnienia pary, ale nawet od ciśnienia zewnętrznego powietrza na drugą jego stronę, zatem dla utrzymania  $p_m$  należy dodać  $t_m$  i  $t_r$ .

Wstawivszy otrzymane tym sposobem wartości  $p_m$  we wzór podany powyżej:

$$P_{kp} = \frac{2}{60 \cdot 75} (n p_m l_1 a)$$

otrzymamy wartość skutku teoretycznego danej maszyny w kolumnach parowych. W praktyce jednak nie ten rezultat jest potrzebnym, głównie bowiem chodzi o tę pracę maszyny parowej, która może być z niej przeniesioną na maszyny robocze. Poprzednio już mówiliśmy, że w praktyce dla otrzymania skutku rzeczywistego maszyny mnożymy częstokroć skutek teoretyczny przez pewne współczynniki, odpowiednie ustrojowi maszyny. Współczynniki te zmieniają się stosownie do konstrukcyi od 0,50 do 0,75, a nawet przy niektórych maszynach najnowszych systemów można wziąć bez obawy pomyłki 0,80. Raz przyjąwszy użycie współczynników czyli system redukcji, można się przy obliczaniu skutku rzeczywistego zadowolnić diagramem tłokowym, chcąc jednak otrzymać rezultat dokładniejszy i pewniejszy postępujemy inaczej.

Mając mianowicie diagram tłokowy zdjęty wtenczas, kiedy silnica porusza odpowiednio maszyny robocze, przerywamy połączenie między silnicą i temi maszynami i przynymamy wpływ pary dopóty, dopóki silnica nie dojdzie do tej samej prędkości, jaką miała poprzednio. Wtedy zdejmujemy nowy diagram, obliczamy tak jak pierwej wartość średniej rzędnej  $p'_m$  a następnie z wiadomego wzoru otrzymujemy  $P'_{kp}$ . Ponieważ silnica zużywała pewną ilość pracy  $P_{kp}$  dla przewyciężenia oporów

wynikających z samego ruchu jej części (opory bierne). jakoteż oporów użytecznych i przytem posiadała pewną prędkość  $V$ , potem zaś dla przewyciężenia samych tylko oporów biernych przy tejże prędkości  $V$ , potrzebowała zużyć ilość pracy  $P'_{kp}$ , — przeto różnica  $P_{kp} - P'_{kp}$  wskazuje ilość pracy, jaką maszyna parowa zużywa na przewyciężenie oporów użytecznych, czyli skutek użyteczny silnicy, który oznaczmy przez  $S_n$ . Opory bierne są nieodłączne od ruchu maszyny, pochodzą zaś one ztąd, że maszyna wykonywając pracę do której jest przeznaczoną, musi jeszcze poruszać pompy wodne, powietrzne, własne swoje części składowe mniej lub więcej ciężkie, oraz przewyciężać tarcie wyradzające się podczas ruchu.

$$\text{Wzór. . . . . } S_n = P_{kp} - P'_{kp}$$

nie jest jeszcze zupełnie dokładny, ponieważ nie uwzględnia tej okoliczności, że tarcie zależy głównie od obciążenia maszyny i że z niem wzrasta. Ponieważ tarcie zależy od skutku użytecznego maszyny, zatem można je uważać jako funkcją tego skutku i oznaczyć przez  $kS_n$ , gdzie  $k$  jest współczynnikiem tarcia (coefficient de frottement, — Reibungscoefficient). Rozumie się, że  $k$  zależy od konstrukcyi i od stanu maszyny, z którą się ma do czynienia; współczynnik ten najlepiej się daje oznaczyć, jeżeli obliczymy skutek użyteczny za pomocą siłomierza hamulcowego *Prony'ego* a wartości  $P_{kp}$  i  $P'_{kp}$  za pomocą indykatora. Jakkolwiek mogłoby się wydać niepotrzebnem używanie indykatora, skoro potrzeba obliczać skutek rzeczywisty jeszcze za pomocą innych przyrządów, to potrzeba jednak zwrócić uwagę na to, że tym sposobem nietylko możemy zbadać dokładnie warunki funkcjonowania samej maszyny parowej, ale nadto jesteśmy w stanie oznaczyć ilość pracy zużytej na poruszanie każdej innej maszyny roboczej połączonej z silnicą. Wprowadzając w ruch każdą maszynę roboczą osobno i uważając przytem żeby prędkość maszyny parowej była wciąż normalną, — można po zdjęciu kilku diagramów oznaczyć ilość zużywanej przy tem pracy. Dla przewodów ruchu pomiędzy silnicą i maszynami roboczemi można podobniez przedsięwziąć osobne doświadczenia. Trzeba wszakże uważać zawsze, ażeby maszyna parowa pracowała podczas doświadczeń w zwykłych warunkach i ażeby miała normalną prędkość, — w przeciwnym bowiem razie momenty ruchomych mas albo pomagają, albo przeszkadzają jej działaniu, wpływając przez to na rezultat obliczenia. Za każdym razem potrzeba zdjąć kilka diagramów, sprawdzając każdy z nich z osobna w ciągu kilku obrotów maszyny, w celu zauważenia czy ruch jest wciąż jednaki, co ma miejsce, jeżeli ołówki ciągle przebiega po pierwszym konturze. Dla doświadczeń więcej teoretycznych i ścisłych potrzeba czasem używać innych jeszcze przyrządów, a między nimi siłomierza hamulcowego *Prony'ego*, którego opis wraz ze sposobem użycia podamy przy końcu niniejszej pracy. —

## ROZDZIAŁ VII.

## Diagram suwakowy i zestawiony. Ich zastosowanie.

Ponieważ z diagramu tłokowego niekoniecznie dokładnie powziąć można pojęcie o wszystkich warunkach funkcyonowania maszyny a szczególnie o działaniu suwaka, przeto w niektórych wypadkach należy zdjąć diagram suwakowy. Fig. 34 przedstawia taki diagram, zdjęty dla łatwiejszego zrozumienia rzeczy z maszyny bez rozprężania. Strzałki wskazują, w jakim kierunku odbywa się ruch suwaka. Przy  $a$  zaczyna się przypływ, przy  $b$  suwak już tak otworzył kanał przypływowy, że ma miejsce najwyższe ciśnienie. Od  $b$  do  $c$  ciśnienie mało co się zmienia, od  $c$  do  $d$  ma miejsce rozprężanie, wskutek zamknięcia przypływu i odpływu. Przy  $d$  następuje otwarcie odpływu, który stopniowo się powiększa, tak, że przy  $e$  odpływ jest już w swoim maximum. Od  $e$  do  $f$  trwa zmniejszanie się odpływu a w końcu następuje ściskanie pary wskutek zamknięcia odpływu. Dla dopełnienia danych i wyrobienia sobie jeszcze większej dokładności sądu zdejmujemy tak zwany *diagram zestawiony*, który otrzymamy, jeżeli cylinder indykatora nie będzie połączony z cylindrem maszyny ale trzon tłokowy będzie poruszał walec  $C$ , a drążek suwakowy—olówek indykatora. Dla dokładnego zrozumienia tego diagramu musimy w kilku słowach określić działanie suwaka a szczególnie związek, jaki istnieje pomiędzy ruchem tłoka, korby, suwaka i mimosrodnika maszyny parowej. Podczas kiedy tłok znajduje się w krańcowem położeniu  $N$  (fig. 35), to korba stoi w pozycji  $A$ . Żeby zaś natychmiastowo rozpoczął się ruch w kierunku strzałki  $z$ , potrzeba ażeby para weszła przez kanał  $o$  pod tłok. W tym celu mimosrodnik jest zaklinowany na głównym wale w odpowiedni sposób, do objaśnienia którego posłużą następujące rozumowanie: Jeżeli z punktu  $O$  promieniem  $Oa_0$  równym mimosrodnikowi t. j. odległości od środka wału do środka tarczy mimosrodnika, zakreśliśmy okrąg koła, to ten ostatni będzie wyobrażać drogę środka tarczy, podczas jednego obrotu maszyny.

Zakreśliwszy z tegoż punktu  $O$  jako ze środka, promieniem równym długości korby  $OA$  okrąg koła, będziemy mieli średnicę  $AA'$  równą skokowi tłoka i średnicę  $a_0 a_n$  równą skokowi suwaka. Kiedy mimosrodnik znajduje się w punktach  $a_0$  lub  $a_n$  to suwak stoi tak, jak wskazuje fig. 35 to jest symetrycznie do linii średniej  $mm$ . Każde poruszenie mimosrodnika sprowadza natychmiast ruch suwaka w prawo lub w lewo linii  $nn$ . Ażeby ruch tłoka był regularny, potrzeba tak ustawić mimosrodnik, ażeby w chwili kiedy korba stanie w położeniu  $A$ , przypływ pary był już poczęści otwarty. Klinujemy więc mimosrodnik względem korby nie pod kątem prostym, ale pod kątem równym  $90^\circ + \delta$  przy czem kąt  $\delta$  nazywa się kątem wyprzedzania. Przypuściwszy, że

mimośrodek znajduje się w punkcie  $a$ , to spuszczać z tego punktu prostopadłą na  $mn$  jeśli się okaże, że

$$a, a'' = a', o$$

jest równe przykryciu zewnętrznemu  $R$  suwaka (recouvrement exterieur),—to suwak będzie się podówczas znajdować w takim położeniu, że za najmniejszym poruszeniem już otworzy kanał przyprływowy. Wówczas korba znajdować się będzie w położeniu  $A_0$ , przyczem kąt  $AOA_0$  jest równy kątowi  $\alpha$ . Weźmy na linii  $mn$  (fig. 36) część  $CD$  równą skokowi tłoka i ze środkowego punktu linii  $CD$ , to jest z punktu  $o$  zakreślmy okrąg koła promieniem równym  $\frac{CD}{2}$ . Podzieliwszy ten okrąg na jakakolwiek

ilość części, spuscemy z punktów podziału linie prostopadłe do linii  $CD$ . Z fig 35 znajdziemy dla każdej pozycji korby odpowiednie położenie mimośrodника i suwaka. Punkty  $C, C_I, C_{II}, o, C_{III}, C_{IV}$ , i  $D$  wskazują położenia tłoka odpowiadające położeniom korby  $C, I, II, III \dots$  po obu stronach linii  $CD$ .

Na zasadzie poprzedniego, gdy korba stoi w  $A_0$ , to mimośrodek znajduje się w  $a$ , a suwak jest przesunięty od położenia środkowego w kierunku strzałki o długość  $R$ , — odcinając więc na prostopadłej  $A_0 C_0$  część równą  $R$  w górę od lini  $CD$ , otrzymamy jeden punkt krzywej. Kiedy korba staje w punkcie  $C$ , to suwak już przebiegł pewną drogę której długość odcinamy na prostopadłej  $mm$ . Podczas położenia korby  $A$ , suwak znajduje się w położeniu średnim symetrycznym do  $mn$ ; odpowiedni punkt  $C$  krzywej jest zatem położony na linii średniej  $CD$ . Postępując dalej tym sposobem, wyznajdziemy tyle punktów wiele tylko zapragniemy a połączycwszy je między sobą, otrzymamy krzywą eliptyczną, której dłuższa oś nieco pochylona przetnie linią średnią  $CD$  w punkcie  $o$ . Taką samą krzywą otrzymalibyśmy zakreślając z punktu  $o$  okrąg koła promieniem równym mimośrodkowi, dzieląc ten okrąg na taką samą liczbę równych części co koło korbowe i przekreślając koło mimośrodkowe o wielkość kąta wyprzedzania, następnie zaś przeprowadzając przez punkty podziału koła mimośrodkowego linie równoległe do  $CD$  i wyznaczając punkty przecięcia się tych ostatnich z liniami prostopadłymi do  $CD$ , spuszczoneymi z odpowiednich punktów koła korbowego.

Połączenie tych punktów wydadje powyższą krzywą eliptyczną. Jeżeli uczynimy  $oo' = R$  i  $oo_1 = R'$  gdzie  $R$  i  $R'$  oznaczają przykrycie zewnętrzne i wewnętrzne i jeżeli przez punkty  $o'$  i  $o_1$  poprowadzimy linie poziome równoległe do  $CD$ , to część każdej rzędnej krzywej poza linią  $RR$  wyraża odpowiednią drogę przebieżoną przez suwak, mniej przykrycie zewnętrzne, — część zaś każdej rzędnej poza linią  $R'R'$  wyraża odpowiednią drogę suwaka —mniej przykrycie wewnętrzne. Ztąd więc dla każdego położenia tłoka elipsa wskazuje otwarcie kanału przyprływowego i odpływowego i pozwala stanowczo wnioskować, czy ruch suwaka jest takim, jakim być powinien. Jeżeli

ustawimy indykator tak, że drążek suwakowy będzie poruszać ołówek, a trzon tłokowy — walec  $C$  i jeżeli obracając najprzód maszynę bez pomocy pary, oznaczymy punkty martwe a następnie puścimy maszynę w ruch, — to ołówek indykatora wykreśli taką samą krzywą. Krzywa ta zwana *elipsą suwaka* (Schieber *Elipse - elipse du tiroir*) może być tak samo wykreślona dla jednego jak dla dwóch suwaków (naprzykład w maszynach z rozsyłaczem *Meyer'a*); w tym ostatnim wypadku odległość środkowych punktów takich jak  $o$  u obu elips jest równą odległości linii środkowych obu suwaków, w chwili kiedy suwak dolny znajduje się w połowie swego skoku. Przecięcia się tych dwóch krzywych wskażą główne okresy działania rozsyłacza.

Zestawiając wszystkie trzy diagramy t. j. *a*) elipsę, *b*) diagram tłokowy tak, ażeby jego linia powietrzna była równoległą do  $CD$  i *c*) diagram suwakowy tak, ażeby jego linia powietrzna była prostopadłą do  $CD$  — możemy wyprowadzić szereg wniosków jak najrozmaitszych i jak najdokładniejszych.

Przy kreśleniu elipsy za pomocą indykatora, wszelkie niedokładności w konstrukcyi lub ustawieniu maszyny oddziałują na jej zarys. Najmniejsze zluźowanie zawias skutkiem wyrobienia się panewek, tak przy trzonie tłokowym jak i przy suwakowym, daje się natychmiast spostrzedz, albowiem w takim razie walec z papierem i ołówek chwilami pozostają w spokoju, trzon zaś tłokowy i drążek suwakowy poruszają się. Takie przerwy w ruchu walca  $C$  są w porównaniu ze skokiem tłoka bardzo małe, ale w porównaniu ze skokiem suwaka mogą już mieć znaczenie i stają się widocznymi przez to, że krzywa eliptyczna przechodzi miejscami w linię prostą. Niedokładność ta staje się najwidoczniejszą w tych miejscach krzywej, które odpowiadają punktom martwym. Przy maszynach stojących niedokładność ta prawie zawsze ma miejsce tylko z jednej strony, a to skutkiem ciężaru suwaka. Przez porównanie krzywej teoretycznej i wykreślonej za pomocą indykatora łatwo jest wykryć i ocenić błędy. Doświadczenia te są tak ważne, że w większości wypadków nie dadzą się zastąpić nawet najstaranniejszem badaniem ruchu odkrytego suwaka.

Indykator zasługuje na obszerne zastosowanie w przemyśle i to nie tylko do maszyn parowych ale i do innych, jako to: do wodnych i powietrznych, chociaż już w obrębie bardziej ograniczonym. Przy obliczeniu skutku rzeczywistego maszyn parowych dla oznaczenia współczynników tarcia, odpowiadających danym warunkom doświadczenia — potrzeba częstokroć obok indykatora użyć jeszcze przyrządu dynamometrycznego.

Wspomniany poprzednio *siłomierz hamulcowy Pronj'ego* może znaleźć zastosowanie nie tylko do silnic ale i do wszelkich maszyn roboczych. Ze względu na obszerność zastosowań i na pokrewieństwo celu z indykatorem, podajemy tu w krótkości jego

teoryą i opis budowy. Zasada tego przyrządu jest wytworzyć tyle tarcia, ażeby takowe zużyło całą ilość pracy, jaką maszyna może wykonać. Obliczenie momentu tego tarcia pozwala oznaczyć siłę maszyny. Fig. 37 przedstawia ten siłomierz poprawniejszej konstrukcyi: składa się on z lanego koła  $R$  złożonego z dwóch części, które zmocowane są śrubami. Koło te zaklinowyywa się na głównym wale maszyny którą mamy doświadczać, poczem zostaje obłożonem wycinkami  $C$  z twardego drzewa, które za pomocą żelaznej półobręczy  $z$  i śrub  $s$  są docisnięte do koła  $R$  i do drąga  $D$ . Na końcu drąga  $D$  należy albo przytwierdzić siłomierz sprężynowy  $a$ , albo też zawieszając ciężary—w każdym razie trzeba koniec drąga przywiązać mocnym sznurem, a to dla uniknięcia obracania się tegoż wraz z całym przyrządem, zanim obciążenie stanie się tak silnem, ażeby go utrzymać w położeniu poziomem. Po puszczeniu maszyny w ruch obciąża się drąg  $D$  dotąd, dopóki nie dojdzie do równowagi zachowując położenie poziome. Całkowite obciążenie składa się z ciężaru zawieszzonego, lub z siły wskazanej na siłomierzu powiększonej ciężarem samego siłomierza, oraz z ciężaru drąga, który przypuszczamy skoncentrowanym w jego środku ciężkości. Jeżeli odległość od środka  $o$  walu maszyny do środka ciężkości drążka nazwiemy przez  $s$ , a odległość od środka tegoż walu do punktu przyczepienia obciążenia przez  $l$ , to ciężar drąga będzie równy rzeczywistej jego wadze  $v'$  podzielonej przez  $\frac{l}{s}$  czyli  $v = \frac{v' s}{l}$ . Oznaczając całkowite obciążenie przez  $P$  i mnożąc takowe przez prędkość, jakąby miało gdyby się cały przyrząd obracał wraz z wałem, otrzymamy skutek użyteczny maszyny. Jeżeli wał obraca się  $n$  razy na minutę, to szybkość wspomniana wyrazi się przez  $2\pi ln$  a skutek użyteczny  $S_u$  otrzymamy ze wzoru:

$$S_u = \frac{2 \pi l n P}{60} = \frac{\pi l n}{30} \cdot P$$

W tym wzorze  $l$  jest wyrażone w metrach a  $P$  w kilogramach, zatem skutek użyteczny otrzymujemy w kilogramometrach; chcąc takowy mieć wyrażony w koniach parowych, wypada podzielić ostatni wzór przez 75. Ztąd skutek użyteczny wyrażony w koniach parowych otrzymamy z wzoru:

$$S_u = \frac{\pi l}{75 \cdot 30} n P.$$

Jeżeli długość  $l$  jest ta sama przy każdym doświadczeniu, to ułamek  $\frac{\pi l}{75 \cdot 30}$  będzie także stały i tylko druga część wzoru to jest  $n P$  będzie zmienną.

Za pomocą siłomierza hamulcowego *Prony'ego* można wykonać wiele doświadczeń, które różnie uwarunkowane prowadzą

do rozlicznych wniosków; zwracamy tu szczególną uwagę na jeden wypadek. Powtarzając kilka razy doświadczenie na jednej i tejże samej maszynie, ściskając przytem wycinki drzewa silniej lub słabiej, będziemy mieli za każdym razem inną wartość  $P$  i inną wartość skutku użytecznego  $S_u$ ; notując zaś odpowiednie prędkości i porównyując wartości  $S_u$  pomiędzy sobą, łatwo dojdziemy do wniosku, przy jakiej prędkości maszyna pracuje najkorzystniej.

Dla przykładu założmy  $n = 60$ ,  $l = 5$  metrów,  $P$  przy wycinkach bardzo mało ściśniętych  $= 200$  kgr. W takich warunkach

$$S_u = \frac{3,14 \cdot 5}{75 \cdot 30} 60 \cdot 200 = 83,73.$$

Jeśli zaś  $n = 50$ , to ściśnawszy wycinki drzewa otrzymamy  $P = 220$  kgr. a  $S_u$  mniej więcej 70, czyli że maszyna pracuje korzystniej przy 60, aniżeli przy 50 obrotach na minutę. W jaki sposób siłomierz *Prony'ego* znajduje zastosowanie przy indykatorze, widzieliśmy już przy obliczaniu skutku użytecznego maszyny parowych.

Kończąc, raz jeszcze powtarzam, że w powyższej pracy miałem na celu zwrócić uwagę techników i fabrykantów na to, że zastosowanie indykatora daje możność postępowania w bardzo wielu wypadkach na pewno i z kompletną świadomością rzeczy, gdy tymczasem bez tego jesteśmy nieraz zmuszeni radzić sobie na chybił trafił. Zwiększenie liczby doświadczeń tego rodzaju stałoby się nadto nader korzystnym dla ogółu, ze względu na pomnożenie danych co do skutku użytecznego silnic i maszyn roboczych. Pod tym względem technologia jest jeszcze dość biedną a ogół praktyków gwałtownie domaga się wzbogacenia tej gałęzi nauki pewnymi wskazówkami.

# O NIEKTÓRYCH ZASTOSOWANIACH ELEKTRYCZNOŚCI DO PRZEMYSŁU

napisal

**A. Gravier**

Inżynier cywilny.

Pod tym tytułem mamy zamiar podawać przegląd pobieżny, lecz zarazem dokładny pożytków, jakie wiek dzisiejszy odnosi z elektryczności.

Obecnie dzień każdy jest olbrzymim krokiem na drodze ujarznienia tego zjawiska : odkrywamy wciąż nieznanne jego własności i zastosowania a każdy dzień przyczynia się do rozpowszechnienia go w życiu praktycznym. Sądzimy przeto, że dzisiaj właśnie jest stosowna chwila do wykazania różnych usług jakie zjawisko to oddaje, lub może oddać w społeczeństwie, usług zaczynających się od dzwonek elektrycznych a kończących na telegrafach, które w jednej chwili myśl ludzką a nawet głos zdolne są przenieść z jednego zakątka ziemi na drugi.

## I.

**Sposób za pomocą którego podróżujący mogą się porozumiewać ze służbą pociągu.**

Przy zakładaniu pierwszych dróg żelaznych uważano już za niezbędne ułatwienie porozumienia między wagonami składającymi jeden pociąg. — Zrazu próbowano znaków akustycznych, lecz wkrótce myśl ta została zaniechana, gdyż niepodobna podczas biegu przesłać dokładnie głosu z jednego końca pociągu na drugi, tak że chcąc niechcąc, musiano ograniczać się na niepraktycznym sposobie przeprowadzenia sznura od lokomotywy do wagonu, w którym jedzie nadkonduktor.

Między 1852 a 1863 rokiem pojawiło się bardzo wiele projektów, w których starano się osiągnąć wyżej wspomniany cel za

pomocą elektryczności, lecz wszystkie one nie wytrzymały krytyki. Dopiero w r. 1863 p. *Prudhomme*, konstruktor przyrządów elektrycznych w Paryżu, przedstawił zarządowi drogi żelaznej Północnej (Ch. de fer du Nord) swój projekt, który po ogólnej konferencji, kilka kompanij francuzkich wprowadziło w wykonanie dopiero w r. 1866.

Przyrząd *Prudhomme'a* (fig. 1 Tabl. XVII) składa się z dwóch oddzielnych przewodników *AA* i *BB* związanych między sobą za pomocą przewodników pomocniczych *ab* i *a'b'*. Każdy z tych ostatnich przewodników przechodzi przez stos elektryczny i przez dzwonek. Stosy składają się z równej liczby jednakowych elementów (6 elementów Leclanche'a) i są do siebie obrócone jednoimiennymi biegunami. W skutek takiego ustawienia stosów dzwonki pod działaniem dwóch strumieni równych i przeciwnych pozostają w spoczynku, chcąc zaś zadzwonić, dość jest połączyć przewodniki *AA* i *BB* takim przewodnikiem jak np. *cd*. To połączenie odpowiednio stosowane może spowodować następujące rezultaty:

- 1) Daje sposób zobopólnego porozumienia się między nadkonduktorem, maszynistą i konduktorami wagonów hamulcowych.
- 2) Daje podróżującemu sposób porozumienia się z nadkonduktorem.
- 3) Zawiadania samodzielnie o wszczęciu się pożaru.
- 4) Zawiadania samodzielnie o zerwaniu się pociągu.

Każdy wagon jest w tym celu opatrzony z przodu i z tyłu, tak z prawej jako i z lewej strony, następującymi częściami:

- a) Zawiasowym haczykiem *T* (fig. 3), który mocna sprężyna usiłuje zbliżyć do pręta *M*.
- b) Prętem *M*.
- c) Tarczą *R* (fig. 4).
- d) Drutem *S* dostatecznie odosobnionym za pomocą warkocza konopnego, przymocowanym do tarczy *R* i zakończonym pierścieniem *C*.
- e) Pierścieniem *C* z żelaza galwanizowanego.

Sposób wzajemnego rozmieszczenia tych części wskazuje fig. 2.

Sprzegając wagony pociągu, należy założyć pierścień *C* na haczyk *T*. Pierścień zaś na przedniej ścianie pierwszego wagonu, jak również na tylnej ostatniego zaczepia się o haczyk umieszczony na tejże ścianie, ale po stronie przeciwnej. Każdy więc wagon jest opatrzony w dwa haczyki i dwa pierścienie, połączone między sobą za pomocą przewodnika *AA* w taki sposób, jak to pokazuje linia kropkowana na fig. 2. Przewodnik *BB* łączy pręty i za pośrednictwem żelaznego okucia dostaje się do kół, a następnie do relsów, jak to pokazuje linia kreskowana. Z tego wynika, że po złączeniu wagonów i po założeniu pierścieni *CC* na haczyki *TT*, przewodniki *AA* i *BB* idą z jednego końca pociągu na drugi.

Końce przewodników  $AA$  i  $BB$  łączą się w pierwszym i w ostatnim wagonie ze wspomnianymi już stosami—tak, że przewodnik  $AA$  łączy bieguny dodatnie, przewodnik zaś  $BB$  bieguny ujemne.

Wszystkie wagony hamulcowe mają manipulatory urządzone w ten sposób, że dla sygnalowania potrzeba pewną część ruchomą przesunąć od prawej strony ku lewej; mocna sprężyna zwraca następnie tę część ruchomą do pierwotnego położenia. Każdy zaś wagon osobowy jest opatrzony zwyczajnym manipulatorem, to jest gałką lub guzikiem. Manipulatory te łączą się z przewodnikami  $AA$  i  $BB$ .

Skoro konduktor właściwie oddziała na manipulator, to utworzy się zaraz połączenie takie jak  $cd$  (fig. 1). Strumień  $A$  wyszedłszy z biegunów dodatnich przebiegnie przez dzwonki, zadzwoni, poczem za pośrednictwem  $cd$  i części przewodnika  $BB$  dojdzie do biegunów ujemnych. Poruszenie manipulatora przez podróżującego sprowadza na teźże samej zasadzie dzwonięcie w obu końcach pociągu a nadto wprawia w ruch mechanizm, za pomocą którego konduktorzy mogą widzieć z kąd wyszedł sygnał.

Nadto manipulatory umieszczone w wagonach są tak urządzone, że w razie pożaru, połączenie  $cd$  ustala się samodzielnie i wskazuje konduktorom przez przeciągle dzwonięcie, że coś niezwyčajnego zaszło w pociągu, wspomniany zaś już mechanizm wskazuje miejsce zagrożone.

W razie zerwania się pociągu, w miejscu w którym następuje przerwa pierścienie  $C$  zesuują się z haczyków  $T$ , te zaś ostatnie opadając na pręty  $M$  utworzą połączenie takie jak  $cd$ , które wywoła przeciągle dzwonięcie na obu częściach zerwanego pociągu.

We Francyi na drodze żelaznej Północnej (Ch. de fer du Nord) połączono w tenże sposób swistawkę elektryczną na lokomotywie z wagonem nadkonduktora; ten ostatni może zatem w czasie biegu pociągu wydawać maszyniście rozkazy. Dzwonki używane w przyrządzie p. *Prudhomme'a* są dzwonekami drżącymi specjalnej budowy, tak że kołysanie pociągu nie wprawia ich w działanie <sup>1)</sup>.

## II.

### Przyrządy służące do porozumiewania się pociągu będącego w drodze ze stacją.

Zdarza się, że pociąg w drodze pomiędzy dwiema stacyami staje się ofiarą jakiegoś wypadku,—konduktor powinien mieć możliwość zawiadomienia o tem najbliższej stacyi i zażądania odpowiedniej pomocy, dla jak najszybszego przywrócenia regularnego ruchu.

<sup>1)</sup> Bliższe objaśnienia co do urządzenia i zastosowania opisanego przyrządu, użyłszy interesowanym autor niniejszej pracy.

Przyrządy zastosowywane w tym celu są dwojakie: przenośne, które zostają umieszczone w pociągu i stałe, które są ustawiane na linii w pewnych odstępach. W każdym razie są to przyrządy telegraficzne, opatrzone tarczami z alfabetem.

*Przyrządy przenośne* przewożone na pociągu, składają się z manipulatora, receptora, galvanometru i dwóch cewek (rolek) na które jest nawinięty drut służący do połączenia przyrządu z drutem głównego telegrafu i z ziemią. Bateria jest zbyt czerpaną, ponieważ stacya telegraficzna do której trzeba się odnieść w razie wypadku, ma prąd ciągły. Oprócz tego, każdy przyrząd jest opatrzony klinem żelaznym, który dla połączenia z ziemią zostaje wbity pomiędzy dwie szyny i rozsuwanym drążkiem metalowym z haczykiem, za pomocą którego przyrząd może być połączony z drutem telegraficznym.

Na drodze żelaznej Południowej we Francyi, gdzie ten system został zastosowanym, przyjęto używać do tych sygnałów trzeciego drutu telegraficznego od góry. Drut ten przerywano w środkowym punkcie pomiędzy dwiema stacyami i wprowadzano przerwane końce do strażnicy, gdzie został ustawiony osobny przyrządek, pozwalający sprawdzić każdodziennie stan połączeń.

W razie zatrzymania się pociągu w drodze, konduktor ustawia przyrząd na ziemi w bliskości drutów telegraficznych, wbija klin pomiędzy szyny, łączy z nim drut z prawej cewki, następnie zaś za pomocą wyżej wspomnianego drążka, drut z drugiej cewki łączy z trzecim od góry drutem telegrafu.

Tym sposobem drut odpowiedniej stacyi telegraficznej zostaje zamknięty a umieszczony na niej dzwonek daje znać służbie telegrafu o depeszy nadkonduktora pociągu. System ten ma swoje wady a mianowicie:

- 1) Zabiera na swój wyłączny użytek jeden drut, nie pozwalając już na całą linię użyć takowego do innego celu.
- 2) Przyrządy te szybko się zużywają i psują wskutek ciężkich wstrząśnień, jakim ulegają podczas ruchu pociągu.
- 3) Wrazie wyjścia pociągu z szyn lub spotkania z drugim pociągiem, przyrząd pomieszczony w wagonie może łatwo zostać uszkodzonym i niezdatnym do wszelkiej posługi właśnie wtenczas, kiedy takowa staje się najpotrzebniejszą.

*Przyrządy stałe.* Wyżej przytoczone zarzuty przeciwko systemowi przenośnemu zostają usunięte przy użyciu przyrządów stałych, rozstawionych na linii w pewnych odstępach. Ten system został dotychczas przyjęty tylko na jednej kolei Północnej we Francyi. Co cztery kilometry rozstawiono tam strażnice z przyrządami telegraficznymi, złożonymi ze skrzynki mieszczącej manipulator, receptor, busołą i odpowiednią baterią.

Dwa końce drutu przechodzącego przez tę stacyą łączą się z dwiema rączkami manipulatora, które w zwykłych warunkach są tak ustawione, że nie przeszkadzają bezpośredniemu połączeniu głównych stacyj telegraficznych,—to jest, że drut przechodzi

bez przerwy od stacyi do stacyi. W razie wypadku, nadkonduktor zatrzymuje pociąg i udaje się do najbliższej z tych strażnic (dla ułatwienia, właściwa strażnica jest mu wskazaną przez strzałki umieszczone na słupach telegraficznych), z kąd przesyła depezę do odpowiedniej stacyi, otrzymawszy zaś zawiadomienie o przyjęciu depezy, zamyka skrzynkę przyrządu i wraca do pociągu, czekając zażądaney pomocy. Skrzynka tak jest urządzoną, że przy zamykaniu ręczki powracają same do położenia odpowiadającego bezpośredniemu połączeniu; jest to rzecz wielkiej wagi, bez tego bowiem mogłoby się zdarzyć, że połączenie pomiędzy dwiema stacyami byłoby czasowo przerwaniem.

# O HAMULCACH CIĄGLYCH

podał

**Aleksander Sadkowski**

INŻYNIER.

(Dokończenie).

Dołączona na str. 340 tablica przedstawia wyraźnie w cyfrach wyniki dokonanych prób, niektóre jednak z tych cyfr potrzebują szczegółowego objaśnienia, dla tego też rozberzemy je porządkiem, o ile ich ważność wymagać tego będzie.

W pierwszych dziewięciu kolumnach są cyfry zebrane wprost z dostrzeżeń, jako to: ciężar pociągów, osobno parowozów z tendrami i wagonów, następnie całkowity ciężar pociągów, opis hamulca, czas spotrzebowany na przebieżeniu idących po sobie 800 stopowych odległości, szybkość w milach na godzinę, odległość przebieżona pod wpływem siły powstrzymującej hamulców, czas spotrzebowany od chwili zahamowania na zupełne zatrzymanie pociągu. W ogóle wszystkie te cyfry zebrane wprost z miejsca obserwacyi, same przez się nic jeszcze nie mogą pouczać co do względnej wartości hamulców a dostarczają zaledwie materiału do wypełnienia czterech następnych kolumn. Jeden tylko ważny wniosek można z nich wyprowadzić, opierając się na zupełnie przypadkowej a jednak bardzo często widniejącej w tablicach szybkości, do jakiej wszystkie pociągi dochodziły z trudnością i jaką wyjątkowo tylko mogły przekroczyć. Parowozy przyprowadzone na pole próbne, bez najmniejszej wątpliwości policzyć należy do najsilniejszych osobowych parowozów w Anglii a więc i na wszystkich drogach żelaznych wyzyskiwanych w innych krajach; jeśli zatem mimo założonej w programie szybkości 60 mil ang. na godzinę, mimo wszelkich starań maszynistów nie osiągnięto jej, lecz trzymano się średniej szybkości 49,5 mil ang. (74 wiorst na godzinę),—to okoliczność ta pozwala nieledwie twierdzić, że dziś nie posiadamy jeszcze środków t. j. tak silnych parowozów osobowych ażeby z 13 wagonami osobowymi i dwoma bran-

kardami w pełnem obciążeniu, można było osiągnąć po przebieżeniu 3 mil angielskich szybkość 60 mil ang. na godzinę.

Należy teraz wytłómaczyć, w jaki sposób otrzymane zostały cyfry zawarte w czterech ostatnich kolumnach.

Uważając cały pociąg jako maszynę w ruchu, można w każdej chwili jego biegu zastosować znanej treści prawo sił żywych:

$$\frac{1}{2} \sum m v^2 - \frac{1}{2} \sum m v_1^2 = T$$

w którym  $T$  oznacza sumnę algebraiczną prac tak czynnych jak biernych. W szczególnym przypadku branym obecnie pod uwagę, w którym pociąg ożywiony szybkością  $v$  ma przyjsć do zupełnego spoczynku ( $v = 0$ ) jedynie pod wpływem pracy hamulców, wyrażenie  $\frac{1}{2} m v^2$  oznaczać będzie całą ilość siły żywej nagromadzonej w biegnącym pociągu a  $\frac{1}{2} m v_1^2 = 0$ . Wyrażenie zaś  $T$  równoważąc pierwszą stronę równania, przedstawi w tonnostopach pracę czynną hamulców, którą jeszcze przedstawić można w następnej łatwiejszej do obliczeń formie:

$$T = \frac{1}{2} \frac{P}{g} v^2$$

gdzie  $P$  stanowić będzie ciężar całego pociągu wzięty z kolumny poprzedniej (5-ej),  $g = 32,2$  stóp,  $v$  szybkość pociągu wzięta również z tabl. (kol. 7-a). Kolumna wszakże 11-ta w ten sposób otrzymana, dająca w tonnostopach całkowitą pracę hamulców, nie jest jeszcze stanowczą do formowania oceny, albowiem czas nie był tu wzięty pod uwagę a praca przedstawiająca się w jednakowych lub mało różniących się cyfrach, dokonana w znacznie różnym przeciągu czasu nie może przedstawiać jednakowej wartości hamulcowej; dla tego to w kolumnie następnej (11-ej) zrównoważono pracę wszystkich hamulców, odnosząc ją na przeciąg czasu jednej tylko sekundy. Tak np. pod NN. 17, 18, 19 znajdujemy w tejże samej seryi doświadczeń rozmaitych hamulców cyfry: 452,1—748,1—634,2 tonnostóp, które proporcjonalnie do swej wielkości pozwalają nam szeregować odpowiednie hamulce. Lecz i te cyfry nie są jeszcze miarodawcze, pociągi bowiem poddane zostały próbom, jakkolwiek przy bardzo mało różniące się, wszakże nie zupełnie jednakowej szybkości biegu; należałoby więc opierając się na znanem prawie fizyki, że „ciało w ruchu, pod wpływem jednostajnie powstrzymującej siły, przebiega odległości zmienne proporcjonalnie do kwadratów z prędkości, gdy czas potrzebny na to zużyty jest tylko w stosunku prostym do prędkości“ — zmienić odpowiednio wszystkie cyfry w przypuszczeniu jednej stałej prędkości wynoszącej dla wszystkich pociągów 50 mil ang. na godzinę. Kolumna 12-ta daje właśnie odległości przebieżone pod działaniem hamulców, obliczone na zasadzie powyższej hipotezy, t. j. w przypuszczeniu jednakowej szybkości 50 mil ang. na godzinę.

Ostatnia kolumna 13-ta daje pracę hamulców w czasie potrzebnym na przebieżenie jednej stopy, którą to pracę otrzymu-

# KONKURS

## Tablica 1<sup>sza</sup>. Rezultaty doświadczeń Seryi 1<sup>szej</sup>

Numer porządkowy	Nazwa drogi żelaznej nadsyłającej pociąg.	Ciężar maszyny i tendra.		Ciężar wagonów.	Całkowity ciężar pociągu.		Nazwa hamulca i jego wynalazcy.	
		Tonn.	Cent.		Tonn.	Cent.		
1.	2.	3.		4.	5.		6.	
1	Londyńsko-Póln.-Zach.	56	15,50	134	13,75	241—	9,25	Clark'a, łańcuchowy . . .
2	Kaledońska . . . . .	62	8,25	134	19,00	197—	7,25	Steel'a i Mc. Innes'a . . .
3	Londyn—Brighton. . . . .	64	5,50	139	17,50	204—	3,00	Westinghouse'a o wzgl. próżni.
4	Wielka Północna . . . . .	62	0,50	195	12,00	257—	12,50	Smith'a, o względ. próżni.
5	Centralna . . . . .	62	16,50	135	7,50	198—	4,00	Clark'a, hydrauliczny . . .
P r o								
6	Londyńsko-Póln.-Zach.	—	—	—	—	—	—	Clark'a, łańcuchowy . . .
7	Kaledońska . . . . .	—	—	—	—	—	—	Steel'a i Mc. Innes'a . . .
8	Londyn—Brighton . . . . .	—	—	—	—	—	—	Westinghouse'a o wzgl. próżni.
9	Lancashire i Yorkshire . . . . .	48	15,25	136	17,55	185—	13,00	Fay'a, ręczny . . . . .
10	Wielka Północna . . . . .	—	—	—	—	—	—	Smith'a, o względ. próżni.
11	Centralna . . . . .	62	13,00	147	17,50	210—	10,50	Barkers'a, hydrauliczny . . .
12	Centralna . . . . .	62	6,75	140	17,50	203—	4,25	Westinghouse'a, automatyczny.
13	Centralna . . . . .	—	—	—	—	—	—	Clark'a, hydrauliczny . . .
14	Centralna . . . . .	—	—	—	—	—	—	Barkers'a, hydrauliczny . . .
P r o								
15	Kaledońska . . . . .	—	—	—	—	—	—	Steel'a i Mc. Innes'a . . .
16	Londyn—Brighton . . . . .	—	—	—	—	—	—	Westinghouse'a o wzgl. próżni.
17	Lancashire i Yorkshire . . . . .	—	—	—	—	—	—	Fay'a, ręczny . . . . .
18	Wielka północna . . . . .	66—	14,50	195—	12,00	262—	6,50	Smith'a, o wzgl. próżni . . .
19	Londyńsko-Póln.-Zach.	—	—	—	—	—	—	Clark'a, łańcuchowy . . .
20	Centralna . . . . .	—	—	—	—	—	—	Westinghouse'a automatyczny.
21	Centralna . . . . .	—	—	—	—	—	—	Clark'a, hydrauliczny . . .
22	Centralna . . . . .	—	—	—	—	—	—	Barkers'a, hydrauliczny . . .
P r o								
23	Kaledońska . . . . .	—	—	—	—	—	—	Steel'a i Mc. Innes'a . . .
24	Londyn—Brighton . . . . .	—	—	—	—	—	—	Westinghouse'a, o wzgl. próżni.
25	Lancashire i Yorkshire . . . . .	—	—	—	—	—	—	Fay'a, ręczny . . . . .
26	Lancashire i Yorkshire . . . . .	66—	14,50	136—	17,75	203—	12,25	Fay'a, ręczny . . . . .
27	Centralna . . . . .	—	—	—	—	—	—	Barkers'a, hydrauliczny . . .
28	Wielka Północna . . . . .	—	—	—	—	—	—	Smith'a, o względ. próżni . . .
29	Wielka Północna . . . . .	—	—	—	—	—	—	Smith'a, o względ. próżni . . .
30	Londyńsko-Póln.-Zach.	—	—	—	—	—	—	Clark'a, łańcuchowy . . .
31	Centralna . . . . .	—	—	—	—	—	—	Westinghouse'a, automat.

## HAMULCOWY.

hamulcami ciągłymi przy wagonach i brankardach.

b a A.

Wzrost w metrach angielskich na godzinę.	Odległość przebieżona po zastosowaniu hamulców — w stopach.	Czas potrzebny do zatrzymania pociągu — w sekundach.	Całkowita ilość pracy dokonanej przez hamulec — w tonnostopach.	Ilość pracy dokonanej przez hamulec — w tonnostopach na sekundę.	Długości zredukowane w przyspieszeniu szybkości 50 mil angielskich na godzinę.	Praca hamulca dokonana na przestrzeni jednej przebieżonej stopy.
7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
49,5	2 389	63	19 814	315,5	2 437	3,3
49,5	3 205	86	16 236	188,7	3 269	5,1
49,5	3 705	96	16 728	174,2	3 779	4,5
49,5	3 591	87	21 156	243,1	3 663	5,8
49,5	3 265	83 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16 236	194,4	3 330	4,9

U W A G I.

W tym dziale doświadczeń próbowane były tylko hamulce ręczne przy tendrze i brankardach.

b a B.

49,5	1 384	31	19 844	640,0	1 412	14,3
49,5	2 135	46 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	16 236	351,0	2 178	7,6
52,0	2 200	46 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	18 319	393,9	2 033	8,3
48,5	1 016	24	14 604	603,4	1 079	14,4
47,5	1 200	23	19 608	700,0	1 308	16,0
56,0	1 020	22	21 193	963,3	813	20,7
54,5	1 070	21	19 681	937,2	899 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	19,3
49,5	1 628	34	17 220	506,4	1 660	10,5

W tym dziale doświadczeń hamulce przy tendrze, brankardach i wagonach były czynne i manewrowane przez obsługę pociągową za danym sygnałem przez pociągnięcie sznura i wywieszenie flagi.

b a D.

49,5	1 603	34 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	16 236	491,5	1 635	10,1
52,0	1 728	34 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	18 319	531,0	1 601	10,6
44,5	1 165	27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	12 379	452,1	1 468	10,6
49,5	1 448	29	21 697	748,1	1 477	15,0
47,5	1 337	29	18 392	634,2	1 458	13,7
52,0	913	19	18 319	964,1	844	20,0
52,0	1 212	22 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	17 790	782,0	1 120	14,6
51,0	1 549	32	18 081	565,0	1 488	11,6

W tym dziale doświadczeń wszelkie środki zatrzymania pociągu za danym sygnałem były użytkowane, z wyjątkiem wszakże sypania piasku na szynę.

b a E.

49,5	1 135	24	16 235	676,5	1 158	14,3
49,5	1 548	31	16 728	539,6	1 579	10,8
45,0	928	22	12 866	584,8	1 141	13,8
57,25	1 400	28	22 440	308,7	1 078	16,0
50,75	1 116	25	18 031	723,2	1 083	16,2
43,00	860	20	15 738	786,9	1 118	18,3
45,0	920	22	17 750	807,0	1 131	19,3
46,5	979	22 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	17 375	781,9	1 087	17,7
52,0	840	18	18 319	1017,7	776	21,8

W tym dziale doświadczeń wszelkie środki zatrzymania pociągu za danym sygnałem były użytkowane — włącznie z sypaniem piasku na szynę.

Dokończenie  
Pró

Numer porządkowy	Nazwa drogi żelaznej nadsyłającej pociąg	Ciężar maszyny i tendra.	Ciężar wagonów.	Całkowity ciężar pociągu.	Nazwa hamulca i jego wynalazcy.
32	Londyńsko-Póln.-Zach.	—	—	—	Clark'a, łańcuchowy . . .
33	Kaledońska . . . . .	—	—	—	Steel'a i Mc. Innes'a . . .
34	Londyn—Brighton . . . . .	—	—	—	Westinghouse'a, o wzgl. próżni . . .
35	Lancashire i Yorkshire . . . . .	—	—	—	Fay'a, ręczny . . . . .
36	Centralna . . . . .	—	—	—	Clark'a, hydrauliczny . . . . .
37	Centralna . . . . .	—	—	—	Westinghouse'a automatyczny . . . . .
38 <sup>4</sup>	Wielka Północna . . . . .	—	—	—	Smith'a o wzgl. próżni . . . . .
39 <sup>6</sup>	Wielka Północna . . . . .	—	—	—	Smith'a, o wzgl. próżni . . . . .
Pró					
40	Londyńsko-Póln.-Zach.	—	—	—	Clark'a, łańcuchowy . . . . .
41	Lancashire i Yorkshire . . . . .	—	—	—	Fay'a ręczny . . . . .
42	Kaledońska . . . . .	—	—	—	Steel'a i Mc. Innes'a . . . . .
43	Wielka Północna . . . . .	—	—	—	Smith'a, o wzgl. próżni . . . . .
44	Centralna . . . . .	—	—	—	Clark'a, hydrauliczny . . . . .
Pró					
45	Centralna . . . . .	—	—	—	Westinghouse'a, automatyczny . . . . .
46	Centralna . . . . .	—	—	—	Westinghouse'a, automatyczny . . . . .
Pró					
47 <sup>1</sup>	Londyńsko-Póln.-Zach.	—	—	—	Clark'a, łańcuchowy . . . . .
48	Centralna . . . . .	—	—	—	Westinghouse'a, automatyczny . . . . .
Pró					
49 <sup>8</sup>	Kaledońska . . . . .	—	—	—	Steel'a i Mc. Innes'a . . . . .
50 <sup>9</sup>	Wielka Północna . . . . .	—	—	—	Smith'a, o wzgl. próżni . . . . .
51 <sup>10</sup>	Centralna . . . . .	—	—	—	Westinghouse'a, automatyczny . . . . .

do str. 341.

<sup>1)</sup> Łańcuch pękł przy 7-ym pojeździe licząc od maszyny, tylna część zerwanego pociągu zatrzymała się w odległości 169 stóp poza przednią częścią, - hak pęknięty znaleziono w odległości 554 stóp poza ostatnim pojazdem przedniej części rozerwanego pociągu.

<sup>2)</sup> Pociąg musiał być zatrzymanym skutkiem niedokładności mechanizmu na maszynie.

<sup>3)</sup> Hamulec zastosowano przy ośmiu tylko wagonach.

do str. 342 i 343

<sup>4)</sup> Próba nie udała się skutkiem złego działania liny sygnałowej.

<sup>5)</sup> Sygnał dany z szóstego wagonu od końca.

tablicy 1szej.

b a F.

Szybkość — w milach angielskich na godzinę.	Odległość przebieżona po zastosowaniu hamulców — w stopach.	Czas potrzebny do zatrzymania pociągu — w sekundach	Całkowita ilość pracy dokonanej przez hamulce — w tonostopach.	Ilość pracy dokonanej przez hamulce — w tonostopach na sekundę.	Długości zredukowane w przypuszczeniu szybkości 50 mil angielskich na godzinę.	Praca hamulca dokonana na przestrzeni jednej przebieżonej stopy.
50,75	1 096	24 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	20 812	840,8	1 057	19,0
46,50	970	21	14 216	677,0	1 076	14,6
49,50	1 517	31	16 728	539,6	1 547	11,0
45,00	1 095	27	12 865	476,5	1 347	11,7
50,75	1 429	27	17 347	642,5	1 386	12,1
48,50	1 082	22	15 935	724,0	1 147	14,7
47,75	1 870	38	15 738	414,2	2 543	8,4
43,50	1 038	24 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16 408	669,6	1 370	15,8

U W A G I.

W tym dziale doświadczeń konduktor z końca pociągu zawiadamiał sygnałem maszynistę o potrzebie wprowadzenia w ruch hamulców ciągłych.

b a G.

39,5	600	18	12 680	704,3	960	21,1
43,0	1 200	31	11 407	368,0	1 560	9,5
48,5	1 509	21	15 464	765,0	1 599	10,2
43,0	1 088	23,25	15 738	677,0	1 118	14,5
49,5	1 315	28,50	16 236	569,0	1 660	12,3

W tym dziale doświadczeń służba pociągowa wprowadzała w działanie hamulce bez powiadomienia o tem maszynisty, który pozostaje bezczynnym.

b a H.

40,5	600	16	11 104	694,0	900	18,5
54,5	930	20	20 097	1004,5	753	21,6 <sup>6</sup>

W tym dziale doświadczeń — jeden z podróżnych wprowadzał w ruch hamulce. Działanie pary wstrzymywano w cylindr. od chwili gdy maszynista spostrzeża działanie hamul.

b a J.

43,5	3 299	94	15 328	152,4	4 289	4,60
43,5	2 278	69	12 910	187,1	2 961	5,7

W tym dziale tylko hamulce przy maszynie i tendrze były w użyciu.

b a K. (dodatkowo ponad program).

45,0	1 320	28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8 049	282,4	1 623	6,1
40,5	2 509	54 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 627	176,6	3 763	3,8
53,0	869	16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11 529	698,7	793	13,4

W tym dziale doświadczeń rozdzielono pociąg w biegu a cyfry odnoszą się do tylnej t. j. oddzielonej od maszyny części pociągu.

<sup>6</sup>) Służba pociągowa wprowadza w ruch wszystkie bez wyjątku kłocce hamulcowe.

<sup>7</sup>) Na maszynie nie było żadnego hamulca.

<sup>8</sup>) Łącznik zerwany był przy trzecim pojeździe licząc od maszyny; ręczne hamulce w brankardzie nie były wprowadzone w ruch.

<sup>9</sup>) Łącznik zerwany był przy drugim pojeździe od maszyny; hamulce ręczne w użyciu.

<sup>10</sup>) Łącznik zerwany przy trzecim pojeździe licząc od maszyny.

jemy z podzielenia cyfr kolumny 10-ej przez odpowiednie cyfry kolumny 8-ej.

Nie należy wszakże usuwać z pod uwagi tej okoliczności, że dotąd w obliczeniach i podanych cyfrach przypisywaliśmy władzę wstrzymania pociągu jedynie pracy hamulców, gdy tymczasem tarcie kół w panwiach, tarcie obręczy kół o szyny, opór powietrza i t. p. przedstawiają zbiorowo sumnę oporów, która wcale nie jest do pominięcia. Lecz ponieważ każdy z tych oporów po szczególe, jak i summa ich, nie mogły być ściśle obliczone a z drugiej strony, niezmiernie mało mogły się różnić w pociągach poddanych próbom, przeto opuszczając działanie tych oporów jednakowe przy wszystkich pociągach, naruszamy niezmiernie mało względną wartość zamieszczonych cyfr. Toż samo można by jeszcze powiedzieć i o ciężarze pociągów, który w czasie prób nie był zupełnie takim, jakim go widzimy w tablicach, oprócz bowiem stałego obciążenia żelazem wagonów osobowych, ilość osób mieszczących się w wagonach była bardzo zmienną,—w jednym np. razie 70 osób obciążyło nadmiernie pociąg, a ciężar ten nie został bynajmniej wliczonym do ogólnego.

Wszystkie cyfry zebrane w tablicach i zestawione w odpowiedni sposób, naprowadzić mogą przy bliższym ich rozbiórce do najrozmaitszych wniosków i jakkolwiek podczas prób, w żadnym przypadku nie starano się ocenić siły, z jaką kloce hamulcowe przypierane były do kół, to jednak otrzymane cyfry pozwalają wnosić, że mimo jednakowych w wielu razach rezultatów, niektóre hamulce przedstawiają się korzystniej od innych. I tak np. rezultaty doświadczeń zaznaczone pod N<sup>o</sup> 31 wskazują, że w tym razie hamulec automatyczny *Westinghouse'a* rozwinął pracę oporową 1017,7 tonnostóp na jedną sekundę, która to cyfra o wiele przechodzi wszelkie inne, otrzymane w ciągu wszystkich prób. Pod N<sup>o</sup> 39 znajdujemy znowu pracę oporową 669,6 tonnostóp rozwiniętą działaniem hamulca *Smith'a*. W obu razach wszystkie kofa były hamowane i nie ma powodu przypuszczać, ażeby kloce hamulcowe działały mniej lub więcej silnie w pierwszym, niż w drugim razie. Lecz w innej seryi doświadczeń sprawdzono, że hamulec automatyczny *Westinghouse'a* w trzy sekundy po otworzeniu klapy działa z całą siłą na długości całego pociągu, gdy podobny rezultat z hamulcem *Smith'a* otrzymuje się dopiero po upływie 7 — 18 sekund. Ponieważ zaś w próbie N<sup>o</sup> 39, zatrzymanie pociągu nastąpiło w 24,5 sekund, zatem niektóre kloce hamulcowe działać mogły tylko przez 6,5 sekund. W próbie zaś N<sup>o</sup> 31, odtrąciwszy 3 sekundy od całkowitego czasu działania wynoszącego 18 sekund — pozostanie tylko 15 sekund. W próbie N<sup>o</sup> 39 biorąc średnią z cyfr 7 i 18 = 12,5, jako czas potrzebny do otrzymania największego działania hamulców, pozostanie tylko 12 sekund, w którym to czasie rzeczywiscie wszystkie kloce hamulcowe można uważać jako działające pełną swą siłą. Biorąc zatem ten czas za normę otrzymamy, że hamu-

lec *Westinghouse'a* pracuje do wysokości 1 221 tonnostóp na jedną sekundę, gdy hamulec o względnej próżni *Smith'a* daje 1 367 tonnostóp w tymże samym czasie. Ten sposób obliczenia stawiać by mógł hamulec *Smith'a* wyżej od hamulca *Westinghouse'a*, gdyby można było w następstwie powyższego rachunku przypuścić z pewnem prawdopodobieństwem, że tak przez trzy pierwsze sekundy przy działaniu hamulca *Westinghouse'a*, jak i przez 12,5 sekund w hamulcu *Smith'a* żadna praca dokonana nie była, ponieważ zaś tak nie jest, zatem cyfry ostatecznie otrzymane uledz muszą zmianie na korzyść hamulca *Westinghouse'a*, który i tak posiada już wyższość nader szybkiego rozwinięcia całkowitej swej siły. Rozpatrując się dalej w cyfrach zauważyć również można, że i hamulec ręczny *Fay'a* (N<sup>o</sup> 9) zupełnie pomysłnie przedstawia rezultaty. Praca tego hamulca ocenioną jest na 608,4 tonnostóp na sekundę; odtrąciwszy 5 sekund od 24 jako czas konieczny do ostatecznego dopasowania kłoców hamulcowych do kół, pracę tego hamulca podnieść można do poważnej (jak na ręczny hamulec) cyfry, wynoszącej 768,6 tonnostóp i jakkolwiek cyfra ta jest niższą od innych wykazanych w tablicy, to jednakże nie można jej pominąć bez uwagi na szybkość działania i prostotę urządzenia.

W rozwinięciu powyższych uwag należy tu podnieść tę okoliczność, że z pewnych względów i w pewnych warunkach jest zupełnie zbyt ciężkiem rozciągać działanie hamulców ciągłych na całą długość pociągu. Gdybyśmy mogli przypuścić, że kłoce hamulcowe działać mogą jednocześnie pełną siłą na wszystkie koła wagonów, to bezwątpienia im więcej hamulców tem lepiej, tem większą siłę rozwinięćby można, lecz do tej hipotezy jedynie tylko hamulec automatyczny zbliżać się zdaje, inne zaś mało temu warunkowi odpowiadać mogą a najmniej może oba hamulce o względnej próżni, tak *Westinghouse'a* jak i *Smith'a*. Jeśli zatem czas potrzebny do ożywienia hamulców na końcu pociągu jest tak długim, że pociąg wprzód zatrzymanym być może nim one się zahamują, to widocznem się okaże, że są całkiem zbyt ciężkie; nadto, przy dość znacznej zawilgości mechanizmu łatwo pojąć, że w wielu razach działanie jest tem pewniejszym, im na krótszą odległość działa i względna praca bezwątpienia jest tem większą, czem mniejszą jest ilość kłoców hamulcowych.

Ważność idących po sobie doświadczeń jest bardzo zmienną i tak: pierwsza próba (A) odbyta z hamulcami będącymi w zwykłym użyciu na drogach żelaznych miała ten tylko cel, ażeby dostarczyć cyfr porównawczych do ocenienia pracy i działań hamulców ciągłych. Godnem jest uwagi, że najlepsze rezultaty dały najcięższe pociągi linii Londyńsko-Północno-Zachodniej i Wielkiej Północnej. Ważność następnych prób aż do litery J jest bardzo widoczną: wszystkie one odnoszą się do hamulców ciągłych, używanych przy wagonach osobowych. Próba oznaczona literą J miała na celu ocenić ważność hamulców na pociągowych kołach parowozu, jak również i działanie wywołane odwró-

ceniem pary. W tym razie dwa tylko pociągi stanęły do prób: pociąg dr. żel. Centralnej z hamulcem automatycznym *Westinghouse'a* i pociąg dr. żel. Londyńsko-Północno-Zachodniej bez kłóców hamulcowych przy parowozie. Pociąg dr. żel. Centralnej dał naturalnie o wiele lepsze cyfry.

Próba oznaczona literą *K*, dodatkowo ponad program odbyta, przedstawia się jako bardzo ważna, miała bowiem na celu stwierdzenie własności hamulców w razie rozerwania się pociągu. Trzy tylko pociągi stanęły do konkursu, a) z hamulcem *Steel'a* i *Mc. Innes'a*, b) z hamulcem *Smith'a*, c) z hamulcem automatycznym *Westinghouse'a*. Hamulec ręczny *Fay'a* poddano również próbie, lecz tylko w celu przekonania się, czy w razie rozerwania się łączników wagonowych, łączniki hamulcowe okażą się dość silne, ażeby utrzymać pociąg w całości, lecz próba okazała się niepomyslną. W tej serii doświadczeń pierwszym próbowany był hamulec *Steel'a* i *Mc. Innes'a*, który przedstawił dość zadowalniające rezultaty: po rozdzieleniu się pociągu kłoce hamulcowe trzymały silnie, dopasowawszy się do kół automatycznie z zupełną szczelnością. Hamulec *Westinghouse'a* drugi z rzędu, dał znacznie lepsze od poprzedniego rezultaty i dowiódł, że w każdym razie, czy to w następstwie pęknięcia rur, czy rozerwania się pociągu, czy jakiegokolwiek innego przypadku, cały pociąg nieledwie natychmiastowo powstrzymanym zostaje. Trzecim z rzędu był hamulec *Smith'a*, który dał bardzo złe rezultaty, chociaż w tym razie nie jest to winą systemu, lecz tylko urządzenia łączników hamulcowych w pociągu poddanym próbom. Rury łączące z sobą zbiorniki powietrzne wagonów powinny być opatrzone z dwóch stron kłapami zamykającymi szczelnie otwory, w razie rozerwania się ich między dwoma jakimikolwiek wagonami. Brak tych kłap był powodem niepomyslnego rezultatu, gdyż przez jeden otwór rur z każdej części rozdzielonego pociągu napływało do wnętrza ich tyle powietrza, że tak smok parowy, jak i smoczki mechaniczne przy brankardach nie były w stanie ani doprowadzić, ani nawet utrzymać tego stanu względnej próżni w cylindrach powietrznych, jaki jest potrzebnym do skutecznego działania kłóców hamulcowych. Znając tę niedogodność w nadesłanym na próbę modelu hamulca *Smith'a*, właściwiej było nie poddawać go doświadczeniom, które złe poinformowanych błędnie oświecić mogły. Hamulce hydrauliczne nie mogły być próbowane, gdyż hamowanie części pociągu oddzielonej od parowozu, nie mogłoby w żaden sposób działać przy obecnem ich urządzeniu.

Następne próby mają już drugorzędne znaczenie i nie przedstawiają żadnej praktycznej doniosłości. Stwierdzają one np. że przewaga hamulca automatycznego *Westinghouse'a*, leży głównie w zadziwiającej szybkości rozwinięcia całkowitej swej siły: w niespełna dwie sekundy, wszystkie kłoce hamulcowe najzupełniej już działały. Hamulec zaś *Smith'a* przedstawia się zupełnie inaczej: kłoce w bliskości smoczków mechanicznych zaledwie w 10

Tablica 2<sup>ga</sup> Rezultaty doświadczeń Seryi 2-<sup>ej</sup> z hamulcami przy parowozie i tendrze.

P r o b a A.

№ porządkowy.	Nazwa drogi żelaznej nadsyłającej maszynę z tendrem.	Ciążar maszyn i tendra.	Nazwa hamulca.	Szybkość w młach angiel. na godzinę		Czas potrzebny do zatrzymania maszyny w stopach	Min. Sek.	Calkowita ilość dokonanej pracy przez hamulce w tonnostopach	Ilość pracy dokonanej przez hamulce w tonnostopach na sekundę	Odległość przebiegnięta przez maszynę przedkocą do przysuszał. szybkości 50 mil angiel.	U W A G I
				Szybkość	Względna						
1	Londyńsko-Pół.-Zachod.	Tonn. Cent. 56 — 15,50	Ręczny tylko przy tendrze	34	6 471	4	88½	—	—	—	W tym dziwie doświadczeni hamulce zupełnie były bezczynne.
2	Północno-Wschodnia	66 — 14,50	Smith'a o względnej próżni	33,5	6 748	5	2	—	—	—	
3	Wielka Północna	62 — 0,50	Smith'a o względnej próżni	42	6 772	9	2	—	—	—	

P r o b a B.

4	Londyńsko-Pół.-Zachod.	—	Ręczny tylko przy tendrze	55	1 742	0	40	5 108	128	1 428	W tym dziwie doświadczeni tylko ręczne hamulce przy tendrze były czynne.
5	Północno-Wschodnia	—	Smith'a o względnej próżni	52½	2 453	0	55½	6 729	121	2 207	
6	Wielka Północna	—	Smith'a o względnej próżni	40	700	0	—	3 208	—	1 050	

P r o b a C.

7	Londyńsko-Pół.-Zachod.	—	Ręczny przy tendrze	55	1 315	0	29	5 656	195	1 078½	Działanie hamulca przy maszynie i tendrze — *) Działanie hamulca przy tendrze i odwrócenie pary na maszynie.
8	Północno-Wschodnia	—	Smith'a o względnej próżni	60	1 866	0	39	11 432	294	1 106½	
9	Wielka Północna	—	Smith'a	47½	828	0	21	4 556	217	910½	

\*) Działanie hamulca przy tendrze i odwrócenie pary na maszynie. — \*) Działanie hamulca przy maszynie i tendrze — \*) Działanie hamulca przy tendrze i odwrócenie pary na maszynie.

sekund okazują jaką taką wrażliwość na różnicę ciśnienia w cylindrach a przez pierwsze 5 sekund, żaden z kłoców nie znajdował się jeszcze w ścisłym zetknięciu z kołami.

Próby Seryi II streszczone w tablicy 2<sup>ej</sup>, skutkiem braku zaopatrzenia maszyn w hamulce ciągle mało przedstawiają interesu odnośnie do kwestyi hamulców ciągłych, przytaczamy je jednak dla uzupełnienia przedmiotu.

**Tablica 3-cia** Rezultaty doświadczeń Seryi III pozwalające ocenić opory pociągu w biegu.

Nr. porządkowy	Nazwa drogi żelaznej nadsyłającej pociąg	Ciężar pociągu	Czas potrzebny do przebieżenia następujących po sobie odległości 800 stopowych — w sekundach								Szybkość w miłach angielskich, na godzinę	Przestrzeń przebieżona w jardach	Czas potrzebny do zatrzymania pociągu
			Tonn	Cent.	13	13	12 $\frac{3}{4}$	13	13	42			
1	Londyńsko-Póln-Zach.	184	13,75	13	13	12 $\frac{3}{4}$	13	13	42	5018	9	35	
2	Kaledońska	139	19,00	21 $\frac{1}{2}$	20	18 $\frac{1}{2}$	18	18	30 $\frac{1}{2}$	2163	4	8	
3	Londyn.-Brighton	139	17,50	—	—	—	—	—	25 $\frac{1}{2}$	2534	6	42	
4	Lancashire i Yorkshire	136	17,75	—	—	—	—	—	35	3623	9	7	
5	Wielka Północna	195	12,00	15	14 $\frac{3}{4}$	14	13 $\frac{1}{4}$	13	42	5063	9	2	
6	Centralna (Clark'a hydr.)	135	7,50	15 $\frac{3}{4}$	15 $\frac{3}{4}$	14 $\frac{1}{2}$	14	14	13 $\frac{3}{4}$	40	—	—	

Próby zaś Seryi III (tabl. 3<sup>a</sup>) nie mają prawie żadnego celu i odnośnie do kwestyi głównej hamulcowej pośrednio tylko wykazują względną wartość poddanych ocenie hamulców, dają bowiem tylko czas i odległość, jakie są potrzebne do zatrzymania pociągu bez żadnego użycia hamulców. Cyfry mówią same przez się: opory jakie wytwarzają pociągi, przedstawiają się prawie jednakowo z małemi tylko różnicami.

Zestawmy teraz w ogólnych rysach całość odbytych doświadczeń i osiągnięte rezultaty.

Osm hamulców poddanych próbom da się, jak to już wyżej wspomnieliśmy, uszykować w cztery następujące grupy:

1) Hamulce hydrauliczne reprezentowane przez pp. *Barkers'a* i *Clark'a*.

2) Hamulce o powietrzu ścięśnionem, przedstawione przez pp. *Steel'a* i *Mc. Innes'a*, jakoteż hamulec *Westinghouse'a* (automatyczny).

3) Hamulce o względnej próżni przedstawione przez pp. *Smith'a* i *Westinghouse'a*.

4) Hamulce mechaniczne, jako to: łańcuchowy pp. *Clark'a* i *Webbs'a* i ręczny śrubowy *Fay'a*.

Żaden z tych systemów nie wyróżnił się w praktycznym użyciu od drugiego o tyle, aby go stanowczo nad inne przełożyć.

Odnosnie do hamulców hydraulicznych należących do pierwszej grupy, niewiele da się powiedzieć; system ten ma wprawdzie zwolenników, chociaż widocznych korzyści nie tak łatwo można w nim dopatrzeć a natomiast ujemnych jest dosyć. Pierwsza niedogodność, stanowiąca nawet niepraktyczną stronę systemu, polega na łatwości zamarzania w zimie. Używanie bowiem wody słonej lub innych cieczy trudniej marznących, lecz wymagających oddzielnych zbiorników, nie może być nigdy zalecanem do powszechnego zastosowania i traktowanem być musi tylko w granicach doświadczeń. Nadto w razie niedokładności połączeń lub pęknięcia rur, strata na ilości wody może być bardzo znaczną. Jedyńa korzyść tego hamulca widzieć należy w szybkości jego działania, przesłanie bowiem siły za pośrednictwem przewodnika bardzo mało elastycznego, jakim jest woda, postępuje niezmiernie szybko. Oba pociągi z hamulcami hydraulicznymi przysłane przez Towarzystwo drogi żel. Centralnej bardzo słabo za sobą przemawiały. Hamulec p. *B-a* okazał się nawet zupełnie niedopowiednim i nie mógł być poddany wielu próbom i jakkolwiek według zdania właściciela nowo wprowadzone ulepszenia pozwalają spodziewać się lepszych rezultatów, to jednakże trudno się spodziewać jego rozpowszechnienia. Hamulec p. *Clark'a* niezłe pracował przy wszystkich prawie próbach, wady wszakże systemu nie mniej ciąży na nim.

W drugiej grupie hamulców o powietrzu ścięśnionem, z pomiędzy dwóch przedstawionych, hamulec *Steel'a* i *Mc. Innes'a* okazał się o wiele niższym pod każdym względem, natomiast hamulec automatyczny p. *W-a* otrzymał pierwszeństwo nie tylko nad pierwszym, lecz i nad wszystkimi hamulcami innych grup. Zestawiając zebrane fakty, oparte na ocenie hamulców jedynie jako organów powstrzymujących bieg pociągów (bez względu na koszt zaprowadzenia i mechaniczną ich budowę),— przyznać należy, że hamulec automatyczny *Westinghouse'a* pod każdym względem zasługuje na pierwszeństwo, już to przez wytwarzanie największej ilości pracy na jedną jednostkę czasu, już to zatrzymując pociąg w czasie najkrótszym i na mniejszej długości, niż to mogą uczynić inne hamulce a zalety te winien możliwości niezmiernie szybkiego działania i to jednocześnie na całej długości pociągu. Oprócz tego jedną z charakterystycznych cech tego hamulca jest własność automatycznego hamowania obu naraz części rozerwanego pociągu a własności tej żaden inny hamulec nie posiada w tym stopniu. Hamulce o względnej próżni, jakoteż hydrauliczne lub powietrzne, zwykle o tyle są czynne, o ile są w połączeniu z maszyną i jakkolwiek w razie rozerwania pociągu i w następstwie wprowadzenia klap automatycznie działających (jak np. przy hamulcu *Smith'a*), część pociągu pozostała przy maszynie może być hamowana i przy innych systemach hamulców, jednak należy to czynić z niezmierną ostrożnością, ażeby tylna niehamowana część pociągu, posiadająca w sobie znaczną ilość ruchu nie

uderzyła o część przednią hamowaną i nie spowodowała wypadku gorszego od tego, jakiego staramy się unikać. Wreszcie i to jeszcze zaznaczyć wypada, że jedynie tylko hamulec automatyczny *Westinghouse'a* mógł być poddany wszystkim próbom objętym programem i z wszystkich wyszedł zwycięsko, że do samego końca doświadczeń nie potrzebował żadnych naprawek i że podczas działania strata powietrza ścieśnionego przez łączniki okazała się zupełnie małoznaczna.

Co się tyczy straty powietrza przez łączniki, to mimo rezultatów jakie wykazał hamulec *Westinghouse'a*, zdaje się być uzasadnionem mniemanie, według którego w systemach hamulców wprowadzanych w ruch powietrzem ścieśnionem, trudniej jest unikać strat siły przez wypływ powietrza szparami łączników i całego mechanizmu, jak w tych systemach hamulców, które działają siłą względnej próżni. Powodem tego jest ta okoliczność, że w pierwszym razie ciśnienie wewnętrzne powietrza w rurach stara się rozszerzyć i zwiększyć wszelkie szpary i otwory, czy to przypadkowo, czy w następstwie już pewnego zużycia się rur i łączników utworzone, — gdy tymczasem w drugim razie, ciśnienie atmosferyczne działając z zewnątrz stara się zamknąć i ścisnąć otwory powyżej wymienione.

Do rezultatów, do jakich doprowadził hamulec *Westinghouse'a*, przyczyniło się bezwątpienia w wysokim stopniu racjonalne rozłożenie kłóców hamulcowych. W pociągu obsługiwanym tym hamulcem, cały prawie ciężar hamowano jednocześnie, z wyjątkiem bowiem przednich kół parowozu, wszystkie koła opatrzone były w kłoce hamulcowe, tak że 94,4 całkowitego ciężaru pociągu spoczywającego na kołach, jednym ruchem, czy to maszynisty, czy innej osoby, odczuło powstrzymujące działanie hamulców. Z podanych cyfr zauważyć jeszcze można, że hamulec *Westinghouse'a* daje względnie tem lepsze rezultaty, im szybszym jest bieg pociągu; przy szybkości 56 i 48 mil ang. na godzinę czas potrzebny na zatrzymanie jest ten sam, różnica zaś tkwi tylko w przebieżonych odległościach. Hamulec ten zatem przodując innym przy wielkich szybkościach, wyprzedzanym bywał przy mniej szybkim ruchu. Okoliczność ta daje się zauważyć i przy innych próbowanych hamulcach z wyjątkiem tylko hamulca łańcuchowego pp. *Clark'a* i *Webbs'a*, który odwrotne dawał rezultaty.

Z dwóch hamulców o względnej próżni zaliczonych do III-ej grupy, hamulec *Westinghouse'a* przedstawił się o wiele gorzej, aniżeli spólmierny mu zasadą budowy hamulec *Smith'a*, który we wszystkich próbach dał rezultaty wcale nie złe. Hamulec ten, jakkolwiek nie stoi pierwszym w tablicach pod względem otrzymanych cyfr, to jednakże nigdy nie zajmuje miejsca zbyt odległego — tak, że można go nawet uważać za dający najlepsze średnie rezultaty. Cyfry wreszcie otrzymane przy rozmaitych próbach mało się różnią od siebie, pozwalając wnioskować pomysł-

nie o regularności i pewności działania tego hamulca. Okoliczność ta powinna stawiać ten hamulec ponad innymi o tyle przynajmniej, o ile znów wartość jego obniża potrzeba dłuższego czasu do wprowadzenia w działanie kłóców hamulcowych, a skutkiem tego i większa przestrzeń przebieżona już po załadowaniu pociągu. Zauważyć jeszcze należy, że jak to wspomnieliśmy poprzednio, wszystkie hamulce dawały względnie tem lepsze rezultaty, im szybkość biegu pociągu była znaczniejszą; możnaby zatem bezwątpienia dojść i z hamulcem *Smith'a* do cyfr wyższych, gdyby Towarzystwo dr. żel. Wielkiej-Północnej mogło było na termin określony w programie dostarczyć jeden ze swych silnych parowozów pospiesznych. Brak czasu nie pozwolił na zaopatrzenie odpowiedniego parowozu w przyrządy i mechanizmy, jakich wymaga hamulec *Smith'a* a dostawiony parowóz nie był w stanie osiągnąć znacznych szybkości. Prostota urządzenia tego hamulca jest jednym z bardzo ważnych czynników przemawiających za wprowadzeniem go w ogólniejsze użycie i jakkolwiek często spotkać się można z zarzutem, że cylindry kauczukowe łatwemu ulegać mogą zniszczeniu a w razie złej woli w całym swym komplecie w kilka minut mogą być najzupełniej obywatnione, to jednakże doświadczenie naucza inaczej. Obecnie trudno jeszcze określić, jak długo trwać mogą miechy hamulcowe, gdyż użycie ich jest jeszcze zbyt krótkotrwałem; przypuszczając jednak można, że w średnich warunkach ruchu trwać mogą od 10—15 lat. Hamulec *Smith'a*, jakkolwiek bardzo mało rozpowszechniony i bardzo świeży w użyciu w Europie, od lat sześciu jest w ciągłym nieledwie użyciu w Ameryce, nie wytwarzając żadnych nadmiernych kosztów naprawy. W Anglii pierwszy pociąg obsługiwany tym hamulcem wypuszczono w drogę dnia 4 lipca 1874 r. na odnodze St.-John's-Wood dr. żel. Metropolitan Railway, w następstwie zaś cały tabor tego T-stwa zaopatrzone w hamulce *Smith'a*; od chwili wprowadzenia go w użycie do czasu prób, to jest w ciągu jednego roku prawie, można liczyć średnio na przytoczonej linii do 300 000 zatrzymań pociągów a koszt naprawy był prawie żaden i hamulce były zupełnie jak nowe.

W tymże samym czasie T-stwo dr. żel. Południowo-Wschodniej zaopatrzyło jednocześnie jeden pociąg w hamulec *Smith'a* a drugi w hamulec *Westinghouse'a*; oba pociągi chodziły po jednej i tejże samej odnodze (North-Kent). W ciągu sześciu miesięcy pociąg z hamulcem *Westinghouse'a* musiał być wycofanym z ruchu, tak częstemi były zepsucia i nieodzowne naprawy, pociąg zaś z hamulcem *Smith'a* do chwili obecnej (lipiec 1875) z zupełnem zadowoleniem administracyi jest w codziennym ruchu. Na innej odnodze pociąg z hamulcem *Smith'a* przebiegł 21 000 mil ang. (31 500 wiorst) przystając przeszło 29 000 razy a mimo to nie zauważono ani jednego wypadku zepsucia. Na dr. żel. Wielkiej-Wschodniej (Great-Eastern) otrzymano też same rezultaty. Dr. żel. Wielka-Północna (Great-Northern-Railway) zaopa-

truje obecnie w hamulec *Smith'a* cały swój tabor, przeznaczony do ruchu w obrębie miasta Londynu.

W ostatniej grupie hamulców mechanicznych zamieściliśmy dwa: Pierwszy hamulec ręczny *Fay'a* niejednokrotnie wprawdzie dawał niezłe rezultaty, jednakże po wzięciu pod uwagę ciężaru pociągu dojść można do przekonania, że byłby zupełnie nieodpowiednim do długich a ciężkich towarowych pociągów. Drugi hamulec łańcuchowy *Clark'a* i *Webbs'a* z wielu bardzo względów zupełnie przedstawia się zadawalniająco, chociaż cyfry, jakie spostrzedz można w tablicach otrzymanych z doświadczenia, wykazują pozornie rażące niejednostajności w pracy tego hamulca, łatwo jednak wytłómaczyć ten fakt, gdy zauważymy, w jak niejednakowych stawiano go warunkach. I tak: gdy raz kłocce hamulcowe pracowały przy wszystkich wagonach, przy innej próbie zastosowano je tylko przy 10 wagonach a innym razem przy 12, praktyka bowiem okazała, że hamulec ten daje najlepsze rezultaty, gdy pociąg dzieli się na oddziały po 5 do 6 wagonów, przyczem każdy z tych oddziałów hamuje się osobno. W pracy tego hamulca zauważyć jeszcze można wprost przeciwną własność w porównaniu z innymi hamulcami, t. j. że przy mniejszej szybkości biegu pociągu, daje większe cyfry określające dokonaną pracę. Aby jeszcze więcej uwydatnić i ułatwić ocenę wartości cyfr otrzymanych przy próbach z tym hamulcem,—zwróćmy uwagę, że kłocce hamulcowe w pociągu *Clark'a* i *Webbs'a* były rozstawione nieco inaczej, jak w innych pociągach.

Trzy tylko pociągi a mianowicie:

Opatrzony hamulcem łańcuchowym *Clark'a* i *Webbs'a*,

„ „ hydraulicznym *Clark'a*,

„ „ *Barkers'a*

posiadały kłocce hamulcowe dopasowane z obu stron kół wagonowych, z tą wszakże różnicą, że w pociągach o hamulcach hydraulicznych wszystkie koła posiadały hamulce a w pociągu o hamulcu łańcuchowym—tylko 4 koła na każde 6 w wagonie (wagon i brankardy były sześciokołowe). Jakkolwiek więc ilość kół w pociągu wynosiła 102 a zatem o 4 koła więcej jak w pociągu dr. żel. Wielkiej-Północnej a o 30 stóp kół więcej jak w każdym innym z pozostałych pociągów i ilość kłoców hamulcowych zmniejszona ze 126 na 102 przewyższyła ilość kłoców hamulcowych w innych pociągach (z wyjątkiem hydraulicznego *Barkers'a*),—to jednak obciążenie kół, na które działały hamulce, wynosiło zaledwie nieco więcej nad połowę ciężaru podlegającego sile powstrzymującej w innych pociągach. I tak, gdy obciążenie kół hamowanych w pociągu o hamulcu łańcuchowym zmiennem było od 62,2—49,3 całkowitego ciężaru pociągu, to w pociągu dr. żel. Centralnej, opatrzonym hamulcem *Westinghouse'a*, ciężar hamowany zmiennym był od 95,4 do 81,1 a w pociągu dr. żel. Wielkiej-Północnej opatrzonym hamulcem *Smith'a*, hamowany ciężar doszedł w jednej próbie do najwyższej cyfry wynoszącej 95,5

całkowitego ciężaru pociągu. W koniecznem następstwie takiego rozkładu kłóców hamulcowych, przy którym siła powstrzymująca zgromadzoną jest na względnie małej liczbie kół dla otrzymania jednakowej pracy, — należało podnieść znacznie pracę każdego koła oddzielnie wziętego. Nadto siła w tym hamulcu przesyłana jest za pośrednictwem przewodnika zupełnie nieelastycznego, gdyż w chwili wyteżenia łańcucha, nie wiele liczyć można na jego elastyczność; kłoce zatem hamulcowe mocno dopasowane do kół, odczuwają silnie nierówności średnicy tychże kół i przesyłają wstrząśnienia peryodyczne wagonom. Rezultaty pracy kłóców tego hamulca ze względu na powyższe warunki są bardzo pomysłne; zwiększając liczbę kół trących się (friction wheels) i bębnow łańcuchowych możnaby było podnieść znacznie siłę tego hamulca, gdyby z drugiej strony gwałtowność działania nie zmuszała do spożytkowania pewnej tylko części siły wytworzyć się dającej. Zasada jednak tego hamulca jest bardzo dobrą, gdyż użytkowyywa ku wywiązaniu siły powstrzymującej znaczną część siły żywej, którą posiada pociąg w biegu. Hamulec ten jednak mimo niezaprzeczonych stron dobrych, bez znacznych jeszcze ulepszeń, nie mógłby być wprowadzonym w ogólne użycie na drogach o więcej ożywionym ruch osobowym.

Takim jest rezultat doświadczeń odbytego konkursu; zawiódł on tak właścicieli opatentowanych hamulców, jak i wielu techników oczekujących stanowczego rozwiązania kwestyi. Niezadowolnienie to jednak ze względu na przyjęty program, nie ma racyi bytu. Na samym zaraz wstępie zaznaczyliśmy motywy, na jakich rozwijano całą ważność konkursu, na zakończenie zaś postaramy się uwydatnić, jaką ważność i doniosłość praktyczną przyznać należy odbytym próbom i wykazać, że mimo jednostajności doświadczeń zdobyte rezultaty nie są do pogardzenia.

Odbytym próbom nie można bezwątpienia nadawać charakteru, jaki przystoi ścisłym naukowym badaniom: były one niezaprzeczenie jednostronne i nie mogły objąć znacznej liczby kwestyj i zapytań, jakie wiążą się przy wyzysku dróg żelaznych z kwestyj hamulców ciągłych i które też zostały bez odpowiedzi. Jeśli uzyskano kilka pewników i sprostowano niektóre mniemania, to znowu postęp w rozjaśnieniu kwestyi nie był takim, jaki jest na tej drodze możebnym, lubo nie jest to winą dokonanych prób, które na podstawie programu nie mogły dać tam odpowiedzi, gdzie nie było zapytań.

Program konkursu podany na początku na szczegółach, jasno przedstawia co chciano zrobić a co pominięto z umysłu dla uproszczenia spostrzeżeń, mimo jednak tych znacznych ograniczeń, mimo wszelkiej staranności członków Komisyi, trudno powiedzieć, ażeby otrzymane w określonym obrębie działań cyfry miały ścisłość matematyczną, a chociaż dla celów praktycznych

okrągłe cyfry mogą wystarczać, to jednak za ostatecznie obowiązujące trudno je już dzisiaj przyjąć.

Ogólnem było i jest mniemanie, że hamulce ciągle mają znakomitą wartość, że od praktycznego rozwiązania tej kwestyi zależy wszelki możebny postęp, odnoszący się tak do bezpieczeństwa, jak i szybkości jazdy; znaczna też liczba towarzystw dróg żelaznych przysłała swe pociągi zaopatrzone w odpowiednie hamulce, ażeby ułatwić Komisji ocenienie, który z hamulców lepszym jest od innych. Dla oświecenia atoli członków Komisji tak co do praktycznych uwag zdobytych przez doświadczenie na drogach, na których odpowiednie hamulce były już w użyciu, jak i co do ulepszeń, które możebnie dałyby się osiągnąć przy zaprowadzeniu tego lub innego systemu hamulców ciągłych, dyrekcye towarzystw z osobistych zapewne względów nie udzieliły najmniejszych wiadomości, pozostawiając członków Komisji w chaosie cyfr i spostrzeżeń, które bez odpowiedniego klucza trudno w zupełności uporządkować. Jeśli do tego egoistycznego zapatrywania się samych zarządów dróg żelaznych, dodamy rzeczywistą trudność polegającą na tem, że przy następnych zestawieniach otrzymanych rezultatów, należało doprowadzić wszystkie wieloliczne warunki do jednakowej miary, to niewątpliwie będziemy musieli zredukować znacznie wymagania ściślejszych rezultatów a otrzymane wyniki uważać za odpowiednie ze względu na towarzyszające okoliczności. Nie ma np. najmniejszej wątpliwości, że tak dobrze każdy członek Komisji, jak i ktokolwiek inny, nie mógł z zupełną ścisłością wiedzieć, jaką mogła być szybkość pociągu w chwili zastosowania kłoców hamulcowych; nikt również wiedzieć nie może, nietylko z dokładnością jednej stopy, lecz nawet i 10 stóp, właściwej chwili i miejsca, w którym bloki hamulcowe prawdziwie pracować zaczęły. W końcu trudno nawet było znać prawdziwą wagę całego pociągu (mimo przeważenia na stacyi Derby) i to nietylko z dokładnością do jednej tonny, lecz nawet do kilku i kilkunastu.

Odnosnie do pierwszej niepewności powiedzieć można na usprawiedliwienie, że bardzo trudnem jest utrzymać jednakową szybkość biegu pociągu na przestrzeni 800 stóp; w ocenie zaś czasu trudno już brać pod uwagę chwile krótsze od  $\frac{1}{2}$  lub nawet  $\frac{3}{4}$  sekundy, czas więc użyty na przebieżenie 800 stóp, dać może średnią tylko szybkość na tej długości. Możliwem jest zatem, że pociąg wchodząc na ustęp 800 stopowej długości, posiadał szybkość 50 mil ang. na godzinę i opuszczał tenże ustęp już z szybkością 54 mil, mimo to jednak zaznaczoną szybkość była 52 mile ang. Środki polegające na zastosowaniu elektryczności do ocenienia szybkości biegu pociągu, mogłyby dać dokładniejsze cyfry, lecz inne okoliczności utrudniły ten rodzaj spostrzeżeń. Najwłaściwszem byłoby zaopatrywać każdy pociąg w przyrządy do mierzenia szybkości biegu (tachometry), lecz z przysłanych na konkurs pociągów, jeden tylko pociąg T-stwa londyńskiego po-

siadał takowy przyrząd a różnica w wykazanej szybkości dochodziła rzeczywiście niekiedy do dwóch mil ang. na godzinę.

Odnosnie do drugiej niepewności, mianowicie odległości przebieżonej po zastosowaniu kłoców hamulcowych, to stosownie do obowiązujących warunków, kłoce hamulcowe zastosowane być miały po daniu odpowiedniego sygnału; że na ten sygnał tak prowadzący pociąg, jak i obsługa pociągowa, byli bardzo czujni, to nie ulega wątpliwości, lecz poza tem trudno wymagać czegoś więcej. Weźmy np. hamulec o względnej próżni *Smith'a*: podczas próby pociągu zostającego w spoczynku, zanim wszystkie kłoce hamulcowe zupełnie dopasowane zostały do kół, upłynęło kilka minut, które powinnyby być podstawą obliczeń i dla pociągu będącego w biegu, lecz w tym ostatnim razie smoki działające mechanicznie a umieszczone przy brankardach działające w chwili ruchu, skracają czas potrzebny do dopasowania kłoców hamulcowych. W przypuszczeniu pociągu idącego z szybkością 73 stóp na sekundę (50 mil ang. na godzinę czyli 75 wiorst), niechby dopasowano kłoce jedną tylko sekundą później, to pociąg przebiegłby o 73 st. mniej; jeżeli na dopasowanie kłoców potrzeba 5 sekund, to różnica w przebieżonej odległości wyniosłaby już 365 stóp. Nieświadomość, jaka towarzyszy mierzeniu odległości przebieżonej przez zahamowany już pociąg, pociąga za sobą fałszywe ocenienie rzeczywistej pracy rozmaitych hamulców w tonnostopach na sekundę.

Co do trzeciej niepewności, to mimo tej okoliczności, że wszystkie pociągi były starannie ważone przed rozpoczęciem prób na stacyi Derby, to jednak ze względu na zmienną ilość osób (czasami kilkadziesiąt) zajmujących miejsce w wagonach osobowych, na zmniejszający się ciężar tak wody jak i węgla, niepodobna wiedzieć z dokładnością do kilku a nawet do kilkunastu ton prawdziwej wagi pociągu.

Nie należy jednakże przypuszczać, że rezultaty konkursowe tracą zupełnie na wartości w skutek niedokładności tych cyfr, spowodowanej trudnością oznaczenia co do sekundy lub setki stóp—czasu i długości działania hamulców, lub brakiem pewności co do wagi pociągu i prawdziwej szybkości jego biegu. Doświadczenia dały wręczystości to, czego od nich żądano i wartość ich nie może być osłabioną przez tych, którzy oczekiwali więcej, niż one dać mogły. W samej rzeczy fakt, jak daleko pociąg może się jeszcze posunąć od chwili zupełnego dopasowania kłoców hamulcowych, małej jest doniosłości praktycznej; kwestya główna polega na świadomości o tem, w jakim czasie i na jaką odległość pociąg zatrzymać się może od chwili, gdy tak maszynista, jak i ktokolwiek z obsługi pociągowej lub nawet podróżnych, spostrzeże potrzebę zatrzymania pociągu. Obowiązkiem mechaników i wynalazców jest budować hamulce szybko działające, obowiązkiem zaś Komisji było sprawdzić, na jaką odległość i w jakim czasie hamulce poddane próbom potrafią zatrzymać pociąg. Roz-

wiązanie tej kwestyi było przedmiotem doświadczeń i takowe dały najzupełniej racjonalne odpowiedzi. Doświadczenia dały również praktyczne wskazówki, odnoszące się do własności hamulców w chwili pęknięcia łączników wagonowych, t. j. w chwili zerwania się pociągu, jak również i co do czasu potrzebnego do przywrócenia lub przerwania komunikacji hamulcowej. Cyfry dające względną wartość siły hamulców w tonnostopach są również dość dokładne dla celów praktycznych.

Następne próby, które niewątpliwie wkrótce się odbędą, uzupełnią zauważone braki: tak względna prostota budowy hamulca, jak i trwałość ich użycia, koszt jednostki pracy przez nie dokonanej, koszt zaprowadzenia i utrzymania, zostaną wtedy starannie zestawione, z dołączeniem odpowiedzi na te kwestye, które przy opisanych powyżej próbach w ciągu ich trwania nastąpiły się członkom Komisji.

Pierwszą z tych kwestyj jest zauważone podczas prób odmiennie zahamowanie się pociągu w miarę tego, czy hamulce zaczynają działać od końca, czy też od początku pociągu. W pierwszym razie t. j. gdy hamowanie czuć się daje najprzód przy ostatnim wagonie pociągu,— silnie działający hamulec niebezpiecznym jest dla łączników wagonowych pociągu, jak tego dowiódł hamulec łańcuchowy *Clark'a*. W razie hamowania rozpoczynającego się od czoła pociągu, narażać się również można (według zdania innych) na zerwanie pociągu lub wyrzucenie części jego z szyn, szczególnie na krzywiznach; niebezpieczeństwo zdaje się jednak być większem w razie hamowania od tyłu. Jedynym zaradczym w tej niepewności środkiem, byłoby umożliwić jednoczesne prawie działanie hamulców na całej długości pociągu.

Wprowadzenie hamulców ciągłych wyraża również jedną jeszcze niedogodność, grożącą nawet niebezpieczeństwem, na którą przedtem małą zwracano uwagę a która uwydatniła się przy odbytych próbach. W chwili gwałtownego hamowania pociągu, ciała niepołączone silnie z maszyną i pojazdami, prawem bezwładności prą naprzód w kierunku ruchu; woda zatem w kotle maszyny jako płyn, tem silniej podlega tej konieczności i przez pewien przeciąg czasu gromadząc się na przodzie kotła, odkrywa zupełnie wierzchnią ścianę i częściowo boki paleniska. Przy silnym ogniu na ruszcie, jeżeli stan ten potrwałby chociaż pół minuty, wystarczyłoby to już do rozgrzania ścianek do ciemnej czerwoności i narażenia się na bardzo smutne następstwa szybkiego zetknięcia się rozpalonych ścian z zalewającą je wodą. W jednym z doświadczeń zauważono, że w chwili silnego hamowania woda w kotle przy palenisku obniżyła się o stopę przeszło poniżej blachy wierzchniej ściany a metalowe zatyczki uległy pełnemu stopieniu.

Wytwarza się jeszcze w końcu pytanie, czy rzeczywiście bezpiecznym jest, bez żadnej kontroli kłaść w rękę prowadzącemu pociąg tak silnie i gwałtownie działający środek szybkiego powstrzy-

mania pociągu, czy świadomość posiadania pod ręką na każde zawołanie tak energicznego środka nie uczyni maszynistów więcej ryzykownymi, mniej zwracającymi uwagi na drogę. Bezwątpienia w wielu razach hamulce ciągle mogą dostarczyć siły potrzebnej do uniknięcia wielu nieszczęśliwych wypadków, lecz trzeba je używać z umiarkowaniem, inaczej stać się mogą źródłem znacznej liczby wypadków. Silnie uzasadnionem jest nawet mniemanie, że jedynie skutkiem jakiejś przeszkody zauważonej na przodzie pociągu, hamulce ciągle mogą być użyte w pełnej swej sile bez narażenia się na niebezpieczeństwo; w razie zaś pęknięcia obrczy, ukręcenia się osi, wyjścia pociągu z szyn, wątpliwem jest jeszcze, czy gwałtowne zahamowanie nie powiększy złego i nieszczęść. Również nie ulega wątpliwości, że możność hamowania całego pociągu nie powinna nigdy być pozostawioną podróżnym, którzy nigdy prawie w razie wypadku nie są w stanie dokładnie ocenić potrzeby właściwego użycia hamulców i zbyt pośpiesznem działaniem spowodzić mogą zle, które poprzednio bynajmniej nie było przewidywanem; podróżni powinni tylko mieć możność łatwego zniesienia się z obsługą pociągową a tej ostatniej zostawić należy ostateczny sąd co do użycia hamulców.

# SPOSÓB ZAOSZCZĘDZENIA WODY PRZY DYFUZYI

opisał

**K. Rouba.**

Badając uważnie wszelkie zmiany warunków bytu naszych cukrowni w obec wzrastającego z dnia na dzień spółzawodnictwa zagranicznego i ceny robotnika, opału, i t. d., — przychodzimy do przekonania, że bardzo już w blizkiej przyszłości będą mogły przynosić jaką taką korzyść tylko te cukrownie, które zwracac będą uwagę na najdrobniejsze szczegóły ułatwiające przerabianie, na najmniejsze wskazówki nauki zwiększające produkcją przy jednoczesnem zmniejszeniu jej kosztów.

Od lat już kilku dyfuzya zwróciła na siebie ogólną uwagę cukrowników, jako sposób otrzymywania soku, mający ogromną wyższość nad prasami hydraulicznymi, używanymi wyłącznie aż do niedawnego czasu. Wielka oszczędność robotnika dochodząca do do 75% w porównaniu z robotą na prasach, zwiększenie ilości otrzymanego soku, czyli zmniejszenie strat cukru, usunięcie z użycia tyle kosztownych płatów wełnianych i blach, wreszcie sama już czystość i porządek w robocie, — wszystko to przemawiało niezbitymi dowodami na korzyść nowego sposobu.

To też w bardzo krótkim przeciągu czasu znaczna ilość, możnaby nawet bez przesady powiedzieć — większość znaczej-szych ukraińskich cukrowni wprowadziła u siebie dyfuzyą usuwając przestarzałe prasy.

Ostatniemi czasy pojawiło się bardzo dużo nowych sposobów otrzymywania soku z buraków, jako to: prasy walcowe wielu systemów, prasy filtrowe i t. d.; wszelko żaden z tych sposobów nie mógł dorównać dyfuzyi a nowe te urządzenia znalazły zastosowanie w tych tylko cukrowniach, które dla jakich bądź miejscowych warunków nie mogły urządzić u siebie dyfuzyi.

Najgłówniejszym bezzaprzeczenia warunkiem towarzyszącym dyfuzyi jest ogromna ilość potrzebnej wody, dochodząca do 200% przerabianych buraków. Zważywszy znowu, że dawny sposób prasowy spotrzebowywał bardzo małą stosunkowo ilość wody w skutek czego przy budowaniu fabryk nie zwracano szczególnej uwagi na dostateczny jej zapas, pojmiemy łatwo niemożność wprowadzenia dyfuzyi w bardzo wielu starych fabrykach.

Drugim warunkiem dobrej roboty według sposobu, o którym mowa, jest wysokie ustawienie zbiorników wodnych dla otrzymania silnego ciśnienia, a zatem szybkiego obiegu soków w naczyniach dyfuzyjnych. Ciśnienie to nie powinno nigdy być mniejsze od 15 funtów na 1 cal kwadratowy; innemi słowy wysokość słupa wody do górnych pokryw naczyń dyfuzyjnych <sup>1)</sup> wynosić musi przeszło 30 stóp ang. Tak wysokie ustawienie zbiorników wodnych pociąga za sobą wielkie koszta na zbudowanie wieży i wprowadzenie silnych pomp wodnych.

Z powodu zatem tych dwóch wyżej wymienionych niedogodności dyfuzji, jej ostateczne rozpowszechnienie zostało utrudnione. Próbowano wprowadzić rozmaitych sposobów uniknięcia tych niedogodności, z małym wszelako skutkiem. Tak na przykład: dla oszczędzenia wody traconej bezpowrotnie przy wyladowywaniu ostatniego naczynia dyfuzyjnego stawiano pompki ściskające, za pomocą których wyciskano powietrzem wodę z ostatniego naczynia do przedostatniego. Sposób ten, w zasadzie bardzo dobry, okazał się jednakże niepraktycznym w użyciu: uszczelnienia w naczyniach dyfuzyjnych wrywały się, sita gięły się a krajanek zbijała się w jedną masę trudną do dokładnego wysłodzenia, wycoczyny zaś w wyladowywanym naczyniu tak się zsiadały, że tylko z wielką siłą można je było wyladować z naczynia; wreszcie sama zmiana ciśnienia wodnego na powietrzne i odwrotnie utrudniała i mitrzyła robotę.

W niniejszym artykule postaramy się opisać jak najdokładniej sposób zapobiegający prawie w zupełności i jednocześnie obu kardynalnym niedogodnościom dyfuzji a zatem umożliwiający zaprowadzenie jej w wielu fabrykach, w których dotychczas dyfuzja wydawała się niemożliwą. Sposób ten używany już podczas kampanii 187<sup>5</sup>/<sub>6</sub> r. z pomyślnym bardzo skutkiem w ukraińskiej cukrowni „Jaropowcach“, wprowadzony został obecnie w cukrowni „Szamrajówce“, świeżo przerobionej na dyfuzyjną a postawionej jak większość dawnych cukrowni w uciążliwych warunkach pod względem wody. Pracując już według tego sposobu od paru miesięcy i otrzymując jak najlepsze rezultaty, radzi też jesteśmy podzielić się nabytem doświadczeniem z kolegami naszymi w cukrownictwie.

Główna zasada sposobu zastosowanego w Szamrajówce, polega na tem, ażeby woda wypuszczana z ostatniego naczynia dyfuzyjnego nie uchodziła bezużytecznie, lecz zwracaną była za pomocą pompki napowrót do naczyń. Oprócz zaoszczędzenia wody, zyskujemy jeszcze tym sposobem cały cukier, jaki unosi w sobie wypuszczona do kanału woda. Moznaby sądzić napozór, że woda ta jako zawierająca w sobie znaczną ilość ciał organicznych wylugowanych z krajanki buraczanej może być szkodliwą dla

<sup>1)</sup> Wtedy, jeżeli kotły saturacyjne stoją niżej od górnych pokryw naczyń dyfuzyjnych, oraz jeżeli ogrzewanie soków ma się odbywać za pomocą tak zwanych kaloryzatorów. Wrazie zaś ogrzewania soku w zbiornikach ustawionych wyżej, wysokość słupa wody powinna być rachowaną nie od pokryw naczyń dyfuzyjnych, lecz od górnych brzegów wygrzewaczy.

dalszej roboty przez zanieczyszczanie soków. — wszelako liczne próby porównawcze, robione przy użyciu wody czystej ze zbiorników i wody odchodzącej z dyfuzji, nie wykazały żadnej różnicy w dobroci otrzymanyh soków. Były one równie jasne i klarowne (po filtrowaniu), masa otrzymana z nich tak w pierwszym jak w drugim razie była jednostajnie słabo zabarwioną i jednostajnej kleistosci. Różnicy w gotowaniu soków nie było żadnej i chyba tylko w prasach filtrowych otrzymano przy drugim sposobie nieco większą ilość szlamu, co zresztą nie zostało sprawdzonem z przyczyny utrudnionej i wielce nieprzyjemnej roboty wazenia szlamu przez czas dłuższy <sup>1)</sup>.

Aby jak najdokładniej obznajomić czytelnika ze szczegółami opisywanego przez nas sposobu, rozberzmy po szczególe załączony tu szkic (tabl. XVII fig. 5 i 6).

Woda spuszczonea z baterji dyfuzyjnej *AA* za pomocą kanałów *B* i *B'* dąży do ogólnego ścieku *C*, odprowadzającego wszelkie nieczystości poza obręb fabryki. Na poprzek kanału *B* znajduje się wymurowana na cement studnia *D*, tak wielka, aby się w niej mogła pomieścić wszystka woda przynajmniej z jednego naczynia dyfuzyjnego. O 1 stopę poniżej otworu kanału *B* w studni *D* umieszczone jest gęste sito żelazne *a*, przeznaczone do łapania uchodzących z wodą resztek drobnych wycieczyn, ażeby te ostatnie wpadając w głąb studni nie mogły się dostać do pompy.

Cała masa wycieczyn wyladowanych z naczynia dyfuzyjnego pozostaje na sitach przykrywających kanał *B*. Po napelnieniu dopiero studni *D*, zbyt czysta woda spływa dalej i dostaje się do ogólnego kanału *C*. Sito *a* nie może być nigdy ustawione na jednej płaszczynie z dnem kanału *B*, popierwsze dla tego, że woda wypuszczona raptownie z naczynia dyfuzyjnego nie zdążyłaby przejść przez otwory sita i część takowej uciekałaby zawsze bezużytecznie do kanału a powtóre dla tego, że drobna krajanka, dostając się do kanału *C* a nie będąc unoszoną silnym prądem wody, mogłaby z czasem uformować gnijące zawały w tymże kanale, z sita zaś da się z łatwością oczyścić.

Mała pompka *E* umieszczona w pobliżu studni *D* zabiera wodę z tejże studni i oddaje ją napowrót do dyfuzji za pośrednictwem naczynia *F* (windflaszki) ustawionego na górnem piętrze. Wymiary naczynia *F* są zupełnie dowolne, należy wszelako nadmienić, że czem naczynie powietrzne jest większe, tem równiejsze utrzymuje się w niem ciśnienie.

<sup>1)</sup> Zpatrując się bezstronnie na kwestyą obecnie przez nas rozberaną, musimy zanotować jeden fakt dostrzeżony w praktyce a polegający na tem, że czysta woda brana ze zbiorników przy jednym i tem samym ciśnieniu, daje znacznie szybszy obieg soku w naczyniach dyfuzyjnych, aniżeli woda odchodząca z dyfuzji, przy użyciu zatem tej ostatniej do roboty, jeśli chcemy zachować jednostajny pośpiech w robocie, to potrzebujemy wywrzeć większe ciśnienie na sok znajdujący się w baterji w stosunku mniejwiecej 1 : 1,5. To utrudnienie ruchu, o ile nam się zdaje, należy przypisać drobnitkim cząsteczkom krajanki unoszonym w wodzie odchodzącej z dyfuzji, które dostają się pomiędzy krajankę naładowanych naczyń dyfuzyjnych i tamują obieg. (P. A.)

Na połowie odległości pomiędzy przepustnikiem odpływowym *b* naczynia powietrznego i górną jego pokrywą *c* umieszczony jest wodoskaz *d*, określający ilość wody zawartej w naczyniu powietrznem. Manometr *f* wskazuje wysokość ciśnienia wody w naczyniach dyfuzyjnych. Drugi takiż manometr znajduje się tuż około pompki na dole w tym celu, ażeby maszynista mógł zawsze regulować szybkość ruchu pompki podług żadanego ciśnienia. Oba manometry połączone są za pomocą jednej i tejże samej rurki z górną częścią naczynia powietrznego <sup>1)</sup>. Rurka jest opatrzona kurkiem do spuszczenia mogącej się do dostać wypadkowo wody. Ażeby ciśnienie wody w naczyniach dyfuzyjnych nie przeszło nigdy poza oznaczone maximum (np. 30 funtów), co by mogło spowodować wyrwanie pokrywy, połamanie sit, lub coś podobnego, — przy naczyniu *F* umieszczona jest kłapa bezpieczeństwa *g* przepuszczająca zbyteczną wodę napowrót do kanału. Rurka wody odpływającej z pod kłapy *g* kończy się w kanale *B'* tuż około pompki *E*: maszynista może zatem regulować zawsze bieg pompki podług ilości odchodzącej z niej wody i tym sposobem nie zużywa nadaremnie pary na pospieszne pompowanie. Przepustnik *h* u spodu naczynia powietrznego służy do oczyszczenia tegoż z osiadającego na dnie szlamu. Otwierając ten przepustnik parę razy na dobę, będziemy posiadać zawsze wolną od grubszych przynajmniej osadów wodę. Rura odpływowa z pod przepustnika *h* musi dochodzić albo do ogólnego kanału *C* bezpośrednio, lub też powinna być zakończoną w innym jakim kanale, nielączącym się z kanałami *B* i *B'*, np. w kanale wody odchodzącej z pod płóczki burakowej.

Ponieważ bardzo dużo wody znajdującej się w odsłodzonym naczyniu dyfuzyjnym nie dostaje się do studni *D*, ale uchodzi beżużytecznie z wymoczoną krajanką, oczywiście więc brak ten musi być zastąpionym świeżą wodą ze zbiorników. Kurek automatyczny *i*, ustawiony na rurze wodnej *j*, idącej od zbiorników wodnych wypełnia doskonale tę czynność, dodając zawsze tyle tylko wody, ile jej brakuje w studni do pewnej oznaczonej wysokości.

Przy robocie zupełnie uregulowanej przepustnik *k* na rurze ssącej jest otwarty, przepustniki *e* i *b* na naczyniu powietrznem podobnież. Woda zabierana przez pompkę ze zbiornika *D* za pośrednictwem naczynia powietrznego dostaje się do głównej rury wodnej baterji i dalej do samej baterji dyfuzyjnej; zbyteczna jej ilość odchodzi przez przepustnik *g*. Po otwarciu przepustnika *l* świeża woda przyplywa do kurka pływakowego *i*. Zamknięcie zaś przepustnika *n* nie pozwala wodzie ze zbiorników dostawać się bezpośrednio do naczyń dyfuzyjnych.

W przypadku zepsucia się pompki, otwierając przepustnik *n*, a zamykając przepustniki *l* i *b* otrzymujemy ciśnienie wody na dyfuzję wprost ze zbiorników i prowadzimy dalej robotę.

<sup>1)</sup> Polecamy w tym celu patentowane manometry *Rau*'a oświetlane od wewnątrz, z przezroczystym cyferblatem.

Chąc zmierzyć wielkość tego ciśnienia, zamykamy na naczyniu powietrznem jeden tylko przepustnik przyprływowy  $e$  pozostawiając  $b$  otwartym, wówczas manometr  $f$  wskaże nam cały ciężar słupa wody idącej ze zbiorników.

Jeżeliby okazało się w pewnych wypadkach, przy przerabianiu buraków nadgnilych, że woda odchodząca z dyfuzji jest zabrudna do powtórnego użycia a ciśnienie ze zbiorników byłoby za słabe przy pośpiesznej robocie, wówczas zamykamy przepustnik  $k$  na rurze ssącej, ustawiamy ciężarek wiszący u kłapy  $m$  w ten sposób, aby lekko tylko naciskał na kłapę i za pośrednictwem tejże bierzemy wodę ze zbiorników wprost do pompki; woda zaś odchodząca napelnia studnię  $D$  i odpływa swobodnie do kanału  $C$ . Kłapa  $m$  jest w tym razie niezbędną, ona to bowiem przeszkodzić może wodzie dostawać się siłą własną do pompki, co by uczyniło bieg jej bardzo nieregularnym. Na wypadek oczyszczania studni  $D$  dobrze jest, jeżeli miejscowość pozwala, mieć kanał z zasuwą łączący kanały  $B$  i  $B'$  z kanałem  $C$  bez pośrednictwa studni  $D$ .

Na zakończenie musimy tu zaznaczyć jeszcze jeden fakt, mogący się łatwo zdarzyć w praktyce pracującemu według wyżej podanego sposobu. Otóż, jeżeli życzyiny sobie przemyć z dołu opróżnione naczynie dyfuzyjne, na przykład  $N^2$  I, wówczas jak zwykle otwieramy przepustnik  $3$  i woda z pod przepustnika  $1$  przechodząc przez rurę łączącą, oplókuje dolne sito żądanego naczynia dyfuzyjnego. Ponieważ jednak przepustnik  $2$  jest w tej chwili otwarty, podobnie jak i przepustnik  $1$  i przesyła ciśnienie naczyniu dyfuzyjnemu  $N^2$  II, — przeto otwierając wprost przepustnik  $3$  wpuścimy do rury łączącej, czyli do naczynia dyfuzyjnego próżnego, nie tylko wodę z naczynia powietrznego, której pompka tak dużo naraz nie dostarczy, ale zarazem sok rzadki z naczynia dyfuzyjnego  $N^2$  II, popchnięty przeciwcisnieniem baterji. Ażeby tego uniknąć, należy koniecznie przy oplókiwaniu każdego naczynia dyf. zamknąć pierwaj przepustnik  $2$  i wtenczas dopiero otwierać  $3$ .

Z tego wszystkiego, co było powiedziane wyżej, widocznem jest, że opisany przez nas sposób pociągając za sobą wielką oszczędność wody i zmniejszenie strat soku, jest wcale niekosztownym w urządzeniu i niewymagającym żadnej zmiany w sposobie roboty, z małym przeto nakładem może być wprowadzonym nawet w cukrowniach mających urządzoną już oddawna dyfuzję. Cukrownie zaś cierpiące niedostatek wody i zmuszone z tego powodu do używania niedogodnego ze wszelkich miar i drogiego sposobu otrzymywania soku za pomocą pras hydraulicznych będą postawione przez zastosowanie wyżej podanego sposobu w możności zaprowadzenia u siebie dyfuzji i korzystania z całej wyższości tego sposobu nad sposobem prasowym.

## Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

### KONKURS NA KANAŁE ERIE.

„Jak stosować należy siłę pary do żeglugi na kanałach?”

O żegludze łańcuchowej podane już zostały w naszym piśmie treściwe szczegóły (zeszyt grudniowy 1876 r.), powtarzanie których byłoby zbytecznem. W obec ogólnego uznania, jakie ten system żeglugi na rzekach i kanałach zyskał sobie w Europie, zasługuje na szczególną uwagę okoliczność, że na kanale Erie holowanie łańcuchowe niezdolało wytrzymać spółzawodnicstwa ze statkami śrubowymi (à hélice) i że w skutku tego żegluga łańcuchowa zdyskredytowaną została zupełnie na wszystkich kanałach Ameryki Północnej.

New-York zawdzięcza swe znaczenie handlowe przede wszystkim kanałowi Erie, umożliwiającemu najkorzystniejszy właśnie handel ze stanami w głębi lądu. Kanał ten łączy ocean Atlantycki z wielkimi jeziorami Ameryki Północnej i wpadającymi do tych jezior rzekami; ma dziś 2,13<sup>m</sup> głębokości i 17<sup>m</sup> szerokości na dnie. W r. 1862 przywieziono przez ten kanał do portu New-Yorkskiego przeszło 60 milionów centnarów (1 cetr. = 48,9 kilogr.); leżąc na rok 360 dni ruchu towarowego na drogach żelaznych, potrzeba byłoby do przewiezienia tej ilości towarów dziennie 2 000 wagonów po 5 tonn, podczas gdy na kanale ilość ta potrzebuje 200 dni pracy rocznej a każdodziennie 75 statków po 200 tonn. To też 70 milionów dolarów, jakie stan New-Yorkski wydał na budowę kanału Erie, uważane są jako wydatek w wysokim stopniu pożyteczny.

Wszystkie drogi żelazne Ameryki Północnej zbudowane zostały przez Towarzystwa prywatne. Szybkie mnożenie się tych dróg, podążających ku różnym punktom oceanu Atlantyckiego i konieczność, w jakiej postawioną była każda z nich przyciągania wszelkimi sposobami towarów do przewozu, zagrażać zaczęły miastu New-Yorkowi utratą handlowego pierwszeństwa. Niebezpieczeństwo to usuniętem być mogło li tylko przez postawienie

żegluga na kanale Erie na takim stopniu, ażeby towary przewożone były na kanale nie tylko taniej, niż na drogach żelaznych, (bo to miało miejsce miejsce zawsze), ale nadto z szybkością i regularnością, które zbliżałyby się jak można najwięcej do szybkości i regularności przewozu na drogach żelaznych.

Aby przyspieszyć rozwiązanie tego trudnego zadania, ciało prawodawcze stanu New-Yorkskiego ogłosiło w r. 1871 nagrodę *stu tysięcy dolarów* dla zwycięzcy w publicznym konkursie, mającym na celu zastąpienie w sposób praktyczny i tani, siły koni siłą pary, przy ciągnięciu statków na kanałach. W ciągu dwóch lat następnych miały miejsce próby z różnymi konkurującymi statkami. Następujące szczegóły o konkursie i jego rezultatach wyjmujemy z ciekawego artykułu o kanale Erie, podanego w „Revue Universelle des Mines etc.” przez inżyniera belgijskiego p. *Leop. Kirsch'a*.

Ubiegającym się postawiony został warunek, aby żegluga na kanale, której system obmyśla i przedstawią, odbywała się z prędkością trzech mil ang., czyli 4 830<sup>m</sup> na godzinę, włącznie z czasem traconym przy każdym przejściu przez służę z komorą. Innemi słowy, statki miały chodzić z prędkością dwa razy większą, niż przy holowaniu kołmi. Wymagano przytem kosztów przewozu mniejszych, niż te, jakie pociąga za sobą ten ostatni system żeglugi.

Jak zaznaczyliśmy na wstępie, holowanie łańcuchowe nie wytrzymało spółzawodnictwa ze statkami śrubowymi i system ten nie stanął nawet do konkursu. Korzyści żeglugi łańcuchowej polegają na tem, że siła działa w niej na punkt mocno przyczepiony, podczas gdy śruba, koło łopatkowe i t. p. działają na żywioł płynny i ruchliwy we wszystkich kierunkach, jakim jest woda. Ale żywioł ten przybiera tem więcej własności ciała stałego, im większa jest prędkość, z jaką się porusza; odwrotnie znów powiedzieć można, że woda w oddziaływaniu swem tem więcej zbliża się do ciała stałego, im większa jest prędkość, z jaką poruszają się ciała stałe na wodę działające. Wynika ztąd, że śruba przy statku działać może tak prawie, jak śruba obracająca się w stałej mnutrze, jeżeli liczba jej obrotów a zatem i prędkość na obwodzie są bardzo wielkie. Cała zasługa zwycięzcy na konkursie, o którym mowa, polega na znalezieniu właściwych proporcji w tym względzie.

Tworzeniu pociągów ze statków ciągniomych przez holowniki parowe postawiono dwa zarzuty, znaczenie których dowiedzionem zostało w praktyce:

1<sup>o</sup> Na wąskiej drodze wodnej, takiej jak kanał, każdy statek wywołuje mniejsze lub większe wzburzenie wody na powierzchni jeżeli drugi statek postępuje natychmiast za nim, wzburzenie po większa się i tak dalej dla trzeciego i czwartego statku; opory zatem w ruchu pociągu rosną w miarę zwiększania się liczby statków.

2<sup>o</sup> Przeprowadzenie pociągu statków przez śluzę z komorą wymaga więcej czasu, niż przeprowadzenie jednego statku i to tyle razy więcej, ile jest statków w pociągu, włącznie z holownikiem, ale pojedynczy statek idzie dalej zaraz po przejściu śluzy, gdy przeciwnie holownik pociągu czekać musi, aż dopóki ostatni statek nie przejdzie śluzy; wszystko więc, co się zyskuje na prędkości w częściach kanału pomiędzy śluzami, traci się przy przechodzeniu śluz.

Korzystnem jest także używanie niezbyt wielkich statków. Ze wszystkich krajów Europy, Francya ma największą sieć kanałów, ruch zaś na kanale Erie większy jest, niż na wszystkich kanałach francuzkich razem wziętych. Doświadczenia dokonane na kanale Erie można tym sposobem uważać za stanowcze w swych wynikach. Doświadczenia te dowodzą, że przy ruchu tak znacznym, jak na kanale Erie, najkorzystniejsza objętość statku jest 200 do 225 tonn. Starają się tam nadto stosunkować wymiary statków i śluz w ten sposób, aby pierwsze wypełniały drugie prawie całkowicie. Komory śluz tak małe, jak tylko można, przedstawiają tę korzyść, że zużywają mało wody i skracają czas tracony przy przeprowadzaniu przez nie statków.

Wypadki otrzymane na kanale Erie dowodzą także, że na kanałach używać trzeba nie pociągów ze statków, ale statków pojedynczych, mających każdy swój własny motor, że statki śrubowe przynajmniej w obecnych warunkach korzystniejsze są od holowników parowych żeglugi łańcuchowej i wreszcie, że komory śluz winny być tylko tak duże, ażeby przepuszczać mogły statki mające od 200 do 225 tonn.

Konkurs polegał na rzeczywistem wypróbowaniu przedstawionych statków, które z minimalnym ładunkiem 200 tonn musiały przebiec trzy razy tam i z powrotem, drogę pomiędzy Buftalo a New-Yorkiem, czyli razem przeszło 4 850 kilometrów długości. Wydelegowaną została Komisya, pod kontrolą której ubiegające się statki odbyły wiele podróży próbnych w r. 1872 i 1873. Nie będziemy się tu zatrzymywać nad różnymi sposobami i systemami proponowanymi w celu rozwiązania postawionego zadania i przytoczymy tylko wypadki doświadczeń, odnoszące się do statku, który otrzymał nagrodę konkursową a którego wynalazcą i konstruktorem jest inżynier New-Yorkski *William Baxter*. Statek przedstawiony przez p. *Baxter'a* nosił jego nazwisko. Ze względu na zmniejszenie kosztów przewozu statek ten przeszedł wszelkie powzięte naprzód nadzieje. Jest to statek śrubowy z dnem płaskim i ścianami pionowymi, mającemi 29,85<sup>m</sup> długości, 5,18<sup>m</sup> szerokości i 1,83<sup>m</sup> największego zanurzenia. Wzmiankowana Komisya ocenia roczną oszczędność na kosztach przewozu, jaką urzeczywistni ogólne przyjęcie tego typu statku na kanale Erie na 3 do 4 milionów dolarów. Jednocześnie szybkość przewozów staje się przeszło dwa razy większą,

niż przy holowaniu końmi i kanał postawiony zostaje w możności pokonania spótzawodnictwa dróg żelaznych. Podczas gdy przy holowaniu końmi i w jak najdogodniejszych warunkach, statki przebywały drogę z Buffalo do New-Yorku i z powrotem (1616 kilom.) w przeciągu jednego miesiąca, nowe statki potrzebują na to 12 do 14 dni. Zadanie więc rozwiązaniem zostało w sposób jak najświetniejszy: towarzystwo zawiązane w celu wyzyskania wynalazku, miało już w ruchu jedenaście takich statków przy końcu 1874 r. a liczba ta nie przestała odtąd wzrastać.

Trudność zadania konkursowego nie polegała na uniknięciu tworzenia fal szkodliwych dla kanału, jak to często utrzymywano, ale na skutecznieniu przewozu przy minimalnem zużyciu paliwa i zmniejszeniu, o ile to było możebnem, miejsca zajmowanego na statku przez maszynę. Miejsce zajmowane przez maszynę i kocioł w statkach *Baxter'a* wynosi tylko w planie 2,74<sup>m</sup> na 3,65<sup>m</sup>; pomimo to maszyna jest systemu *Woolf'a* i ze skroplaniem na powierzchni (à sec), cylinder z niskim ciśnieniem ma 0,355 średnicy i tyleż skoku tłoka, cylinder z wysokim ciśnieniem ma objętość cztery razy mniejszą. Skroplacz składa się z rury o 0,10<sup>m</sup> średnicy i 7,92<sup>m</sup> długiej, która wychodzi ze statku jedną ścianą boczną, zanurza się zupełnie pod wodę, otacza tył statku i wraca przez drugą ścianę boczną. Kocioł maszynowy jest rurowy, ma 1,22<sup>m</sup> średnicy i obejmuje 164 rury płomienne o 0,05<sup>m</sup> średnicy. Krata ogniska jest kołowa i ma 1,07<sup>m</sup> średnicy. Maszyna przy ciśnieniu pary wynoszącem 7 kilogr. na centymetr kwadratowy, przedstawia siłę 28 do 30 koni, której część tylko używana jest przy prędkości normalnej wynoszącej od 5 650 do 7 530<sup>m</sup> na godzinę.

Tak korzystne wypadki, jakie dał ten nowy system, są wynikiem raczej szczęśliwie dobranych wymiarów śruby wprawiającej w ruch statek, niż wielkiego skutku pożytecznego maszyny. Wymiary, o których mowa, różnią się od tych, jakie przyjmowano dotychczas i sprowadzają do minimum stratę siły poruszającej w skutku obślizgiwania się wody; w statkach *Baxter'a* strata wynosi zaledwie 10%, gdy tymczasem w innych statkach konkurujących, strata ta wynosiła od 20% do 60%.

Zasluguje także na uwagę to, że krok śruby jest mniejszy od jej średnicy, zwykle zaś rzecz ma się przeciwnie; przy średnicy 1,75<sup>m</sup>, krok śruby wynosi tylko 1,52<sup>m</sup>. Stosunek ten nie byłby odpowiednim dla prędkości wymaganej od parowców morskich, ale nadaje się ściśle do prędkości 5 650 do 7 530<sup>m</sup> na godzinę, gdyż odpowiada działaniu maksymalnemu propulsora śrubowego.

Pomimo niekorzystnych warunków, jakie przedstawiają kanały w skutku swej małej szerokości, nowy system przewyższył pod względem oszczędności wszystko, co tylko osiągniętem było dotąd przez żeglugę parową w ogóle; przewyższył nawet pod tym

względem blisko o 25% najlepiej zbudowane parowce transatlantyczne. Dla kanałów z przyczyny samej tylko prędkości, z jaką statki przechodzą przez śluzy, system ten tak dalece jest korzystniejszym od holowania łańcuchowego, że to ostatnie nie jest w stanie z nim konkurować. Pierwszy statek zbudowany przez *Baxtera*, ten właśnie który otrzymał nagrodę konkursową, przepłynął w 24 godzinach, część kanału pomiędzy Illion i Troy, to jest 116<sup>3</sup>/<sub>4</sub> kilom. z 44 śluzami.

Utrzymywano często, że holowanie łańcuchowe korzystniejsze jest od statków parowych, gdyż przy działaniu siły na stale umocowany łańcuch, nie ponosi się straty spowodowanej obślizgiwaniem się wody przed łopatkami kół lub przed śrubą. Trzeba tu jednak zwrócić uwagę na tę okoliczność, że przy zastosowaniu statków śrubowych, posiadających każdy swój własny motor, koszt paliwa i smaru wynoszą tylko 11% całkowitego kosztu przewozu, wliczając już opłaty nałożone na żeglugę na kanale. Tak więc, nawet w idealnym przypuszczeniu systemu poruszającego przez parę a nie potrzebującego żadnego paliwa, oszczędność przy użyciu holowania łańcuchowego wyniosłaby tylko 11% w porównaniu z systemem amerykańskim. W tym ostatnim systemie strata siły przez obślizgiwanie się wody, o jakim wspomnieliśmy, wynosi tylko 10%; przedstawia więc tylko 1,15% całkowitych kosztów przewozu. Każdy zaś, kto zna trudności praktyczne nieodłączne od żeglugi łańcuchowej, zgodzi się na to, że trudności te są nierównie znaczniejsze i nie mogą być zrównoważone oszczędnością 1,15% na kosztach przewozu. Odwrotnie znów, nie ulega wątpliwości, że jak najlepiej zbudowane holowniki parowe przy żegludze łańcuchowej nawet z wyłącznego względu na ilość zużywanego paliwa, nie pracują korzystniej od dobrze zbudowanych statków parowych, służących bezpośrednio do przewozu towarów. Tłómaczy się to zresztą przez znaczne straty czasu, wynikające z czekania holowników przy śluzach i gdzieindziej, kiedy stojąc w miejscu bezużytecznie spozycują paliwo.

Przewóz towarów z Chicago do Europy wymaga dwóch przeladowywań. Z Chicago, przez jeziora: Michigan, Huron i Erie, towary przewożone są do Buffalo statkami parowymi wielkich wymiarów, zbudowanymi odpowiednio do warunków żeglugi na jeziorach. W Buffalo towary przechodzą na małe statki kanałowe z dnem płaskim i idą kanałem Erie do New-Yorku, gdzie je zabierają okręty mogące przepływać Ocean. Mniemano zrazu, że powiększenie przecięcia poprzecznego kanału Erie, dozwoli używać tych samych statków od Chicago do New-Yorku i wyruguje przeladowywanie w Buffalo. Przekonano się jednak, że chociażby wymiary kanału Erie pozwalały na kursowanie po nim wielkich statków chodzących po jeziorach, to te

statki nie mogłyby stanowić na kanale ekonomicznego systemu przewozów, gdyż nie są zbudowane odpowiednio do warunków żeglugi na wąskiej drodze wodnej, jaką jest kanał. Przeladowywanie w Buffalo, przy pomocy stosowanych obecnie przyrządów, kosztuje bardzo mało w porównaniu ze stratą wynikającą z użycia na kanale nieodpowiedniego statku. Powiększenie kanału Erie i doprowadzenie go do takich wymiarów, ażeby mogły po nim chodzić statki jezior, stałoby się niedogodnym dla krążenia tak dalece, że łatwiej byłoby i oszczędniej zbudować niezależnie od tego nowy kanał. Ponieważ doświadczenie wykazało, że wymiary kanału Erie są wystarczające dla ruchu nawet cztery razy większego, niż największy jaki dotąd miał miejsce (2 917 094 tonny w r. 1862 na statkach średnio po 167 tonn każdy), trzeba było zatem starać się o zmniejszenie kosztów przewozu na tonnę i na milę. Że zaś 72 słuzy kanału zabierają ściśle 6 godzin czasu a z drugiej strony w październiku 1873 r. zanotowano, że czas jakiego potrzebowano 76 statków ciągnionych ludźmi na przejście z Buffalo do Troy z ładunkiem średnim 277 tonn,—wynosił średnio 243 godz.; gdyby przeto przyjąć nawet, że przechodzenie przez słuzy trwa dwa razy dłużej, niż było powiedziane, to jeszcze droga między słuzyami stanowi 95% całkowitego czasu przebiegu statku. Oczywiście więc szukać trzeba oszczędności na tych 95%, to jest powiększyć szybkość biegu statków na kanale.

*William Baxter* w liście wystosowanym w lutym 1874 r. do Izby Handlowej New-Yorku, wyraża jasno toż samo zdanie. Według niego, rozwiązania kwestyi szukać trzeba nie w powiększeniu objętości statków i wymiarów kanału; zastosowanie pary doznawało dotąd niepowodzenia dla tego, że wymiary motorów nie odpowiadały warunkom ładunku i prędkości i wymiarom kanałów. Wolał on starać się o ulepszenie metod znanych i o zastosowanie tych metod do wąskiej drogi wodnej w przypadku ograniczonej prędkości i danego ładunku. W przekonaniu, że maszyny *Woolf'a* ze skroplaniem na powierzchni dają największy skutek użyteczny i że śruba mająca odpowiedni krok przewyższa inne motory, zastosował tak jedną jak i drugą bez wahania, szukał potem, jaki jest najkorzystniejszy kształt statku mającego daną długość, szerokość i zanurzenie przy ładunku netto 200 tonn a mogącego chodzić z prędkością wymaganą na kanale Erie i doszedł do zbudowania statku nazwanego „*William Baxter*.“ Oto są wyjęte z urzędowego raportu, podanego w dniu 25 lutego 1873 r. Ciału Prawodawczemu stanu New-Yorkskiego przez wydelegowaną w tym celu Komisją, wypadki trzech pierwszych podróży próbnych tego statku:

Zauważyć wypada, że każda nowa podróż dawała lepsze wypadki, co się tłumaczy tem, że wynalazca nie miał dostatecznego doświadczenia w żegludze na kanale, podczas pierwszych podróży.

Przebieg pomiędzy Buffalo i Troy	Ładunek w tonach	Trwanie podróży			Postoje włącznie z przechodzeniem przez śluzy			Rzeczywisty czas trwania przebiegu			Prędkość średnia w milach na godz.
		Dnie	Godziny	Minuty	Dnie	Godziny	Minuty	Dnie	Godziny	Minuty	
1-a podróż ku zachod.	102,35	8	10	5	3	10	35	4	23	30	2,89
1-a „ „ wschod.	201,60	7	17	45	3	11	30	4	6	15	3,38
2-a „ „ zachod.	113,12	5	16	0	1	12	45	4	3	15	3,48
2-a „ „ wschod.	201,00	6	20	0	2	3	15	4	16	45	3,06
3-a „ „ zachod.	114,50	5	10	0	1	5	45	4	4	15	3,45
3-a „ „ wschod.	201,00	5	18	0	1	15	0	4	3	0	3,48
	Średnio	6	15	18 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	2	5	48 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4	9	30	3,29

W konkursie wzięły udział cztery inne statki, poddając się w zupełności lub częściowo oznaczonym przez Komisją próbom. a raport Komisji dostarcza w tym względzie następujących wskazówek:

Nazwa statku	Siła poruszająca średnia w koniach parowych	Ilość użytego węgla w funtach		Prędkość średnia w milach na godz.
		na milę	na konia i godzinę	
Baxter . . . . .	28	31,04	3,3}	3,29
Newmann . . . . .	32	65,20	5,47	2,72
Port Byron . . . . .	45	64,62	—	2,68
Hemje . . . . .	40-45	60,86	—	3,15
Fountain City. . . . .	40-45	89,60	—	2,75

Jakkolwiek zdawaćby się mogło, że wypadki te rozstrzygały stanowczo kwestyą wyższości pomysłów *Baxter'a*, to jednak członkowie Komisji odłożyli jeszcze termin wydania nagrody a nowe próby naznaczone zostały na dzień 15 październ. 1873 r. Statki przebiegły wtedy drogą między Syrakuzą a Utica, wynoszącą 56 mil. Na każdym statku znajdował się jeden członek Komisji, obecny przy odważaniu węgla i notujący odległości; pozostali członkowie dozorowali przebiegu na osobnym jachcie. Oto są wypadki tego przebiegu:

Nazwa statku	Trwanie przebiegu		Całkowita ilość użytego węgla w funtach	Liczba funtów węgla na milę	Prędkość w milach na godzinę				
	godzin	minut			Rzeczywista				
					Teoretyczna : nie- przyjmując obciążenia się wody	z Syrakuzy do Utica	z Syrakuzy do Rzymu	z Rzymu do Utica	na wodzie stojącej
Baxter . . .	18	3	830	14,82	4,55	3,09	2,97	3,52	3,40
Newmann . .	21	39	4 250	75,89	7,68	2,59	2,41	3,48	2,89
CC. Pope . .	22	25	2 20	45,00	5,15	2,50	2,24	3,29	2,77
Port Byron .	22	33	5 424	96,90	7,59	2,40	2,24	3,25	2,77
Central City .	22	9	7 080	126,43	5,72	2,53	2,24	3,52	2,77

Tak więc „William Baxter“ przebiegł 56 mil czyli około 90 kilom. zużywając tylko 14,82 funt. węgla na milę czyli 4,17 kg na kilometr. Licząc koszt tonny czyli 2 240 funtów węgla 5 dolarów, koszt paliwa wyniosły 3½ centa na milę, podczas gdy ciągnięcie końmi tak samo naładowanego statku kosztowałoby 35 centów na milę. Można przeto powiedzieć, że kwestya żeglugi parowej na kanałach została w zupełności rozwiązana.

Według raportu inżyniera rządowego *O. M. Green'a*, koszt przewozu włącznie już z opłatą kanałową wynoszą:

	na 1000 kilogr. i na 1 milę = 5 kilom.	za hektolitr zboża z Buffalo do New-Yorku.
na kolejach żelaznych . . . . .	0,150 fr.	2,00 fr.
na kanale Erie przy ciągnięciu statków końmi . . . . .	0,110 „	1,35 „
na kanale Erie przy żegludze pa- rowej . . . . .	0,064 „	0,91 „

Nie licząc opłaty kanałowej, oszczędność urzeczywistniona przez *Baxter'a* na kosztach przewozu wynosi 50%. Nadto doświadczenie wykazało, że statki te mogą z łatwością odbyć dwa-następną podróż tam i z powrotem, pomiędzy Buffalo a Nowym Yorkiem w ciągu jednego lata.

Izba Handlowa stanu Nowo-Yorkskiego postanowiła jedno-głośnie popierać wszelkimi środkami jakimi rozporządza upo-wszecznianie statków *Baxter'a*, a inżynier rządowy *S. H. Sweet* wyraził o tych statkach w swym raporcie następujące zdanie zasługujące na uwagę techników:

„Fakt polegający na tem, że tylko 11½% całkowitych kosztów przy przewozie towarów statkami *Baxter'a* przypada na paliwo i smar, ma wielką wagę przy rozrządzeniu kwestyi: do jakiego punktu doprowadzićby można w przyszłości oszczędność w wyzyskiwaniu systemu *Baxter'a* i czy inni wynalazcy nie by-liby w stanie otrzymać lepszych jeszcze wyników. Prędkość statku nie może już uleść znacznieszemu powiększeniu, gdyż jest ograniczona warunkami fizycznymi i względami ekonomicz-

nymi. Nie jest również prawdopodobnem, aby koszta utrzymania samego statku i maszyneryi mogły być znacznie zmniejszone. Koszta płacy maszynistów i majtków zmniejszyć można tylko tworząc pociągi statków; te jednak są niekorzystne z powodu straty czasu przy służach i z powodu, że w praktyce niemożliwym jest regularne otrzymywanie żądanej prędkości pomiędzy służami. Ponieważ inne czynniki są też same dla wszystkich systemów, z powyższego wynika zatem, że pole nowych ulepszeń ogranicza się do oszczędności na paliwie i smarze, które to wydatki w systemie *Barter'a* wynoszą tylko  $11\frac{1}{2}\%$  czyli nieco więcej, niż  $\frac{1}{4}$  całkowitych kosztów. Zużycie węgla jest już tak małe, że inżynierowie zaledwie chcą wierzyć urzędowym wiadomościom, które jednakowoż zupełnie są ścisłe. Zdaje się, że kosztów przewozu zmniejszyć już nie będzie można inaczej, jak tylko ulepszając ogólną organizacją i stosunki handlowe.

*Feliks Kucharzewski.*

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

— **Czasopismo Stowarzyszenia Inżynierów Niemieckich.** (Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure) za m. *styczeń* r. b. zawiera następnę godne uwagi prace:

*Sprostowanie uwag Weyrauch'a nad prawem Hirn'a — napisał profesor Zeuner.*

Na początku 1876 r. dr. *Weyrauch* unieścił w temże czasopiśmie artykuł „*O parze przegrzanej*,” w którym kilka uwag mogłyby łatwo sprowadzić pewne zamieszanie w pojęciach prawa *Hirn'a*. Niniejszy artykuł *Zeunera* rozbierając te uwagi, wskazuje główny powód powstałego nieporozumienia i zbija dowody *W.* Z twierdzenia *Hirn'a*: „Jeżeli nasycona lub przegrzana para o ciśnieniu  $P_2$  i gatunkowej objętości (specifisches Volumen)  $V_2$  rozszerza się do objętości  $V_1$  i ciśnienia  $P_1$  nie wykonując żadnej zewnętrznej pracy, to w przybliżeniu istnieje związek:  $P_2 V_2 = P_1 V_1$ ,” wypada ogólne prawo *Hirn'a*: „praca wewnętrzna gazu lub pary jest funkcją iloczynu ciśnienia przez objętość gatunkową,” czyli  $U = F(p, v)$  . . (1).

Wyraziwszy zewnętrzną pracę gazu przez ciepło, *Zeuner* w swej teorii ciepła napisał na mocy powyższego prawa, że ciepło pary (Dampfwärme) jest również funkcją iloczynu ciśnienia przez objętość gatunkową czyli  $J = f(p, v)$  i udowodnił że ciepło pary  $J$  może być oznaczonem za pomocą wzoru:

$$J = J_0 + \frac{A}{x-1} \cdot p \cdot v \cdot \dots \dots \dots (2)$$

gdzie  $J_0$  jest ilością stałą zaś  $A$  i  $x$  są znanymi oznaczeniami.

*Zeuner* w swem dziele powiedział, że wzór ten wyraża prawo *Hirn'a*, z kąd wynika, że i wewnętrzna praca gazu jest proporcjonalną do iloczynu  $p \cdot v$ .

W artykule którym się zajmujemy *Zeuner* robi zatem uwagę, że równanie (1) *Hirn'a* wyraża tylko zależność pracy od iloczynu  $p \cdot v$  a nie proporcjonalność, na którą dopiero on t. j. *Zeuner* zwrócił uwagę; a więc wywoły dr. *W.* zaprzeczające tej proporcjonalności, ani na jotę nie naruszają ogólnie wypowiedzianego twierdzenia *Hirn'a*. W dalszym ciągu *Zeuner* broni swego twierdzenia wyrażonego wzorem (2), zarzucając dowodom dr. *W.* brak podstawy. Wywoły dr. *W.* jako opierające się głównie na wzorze, w skład którego wchodzi dwa równania *Zeunera* czysto praktycznej natury i ściśle określonych granic, nie mogą służyć za podstawę do ogólnych teoretycznych dowodzeń: ztąd, zdaniem *Zeunera*, równanie (2) wraz ze swymi wnioskami używa całej racji bytu, aż do czasu zebrania bardziej uzasadnionych dowodów jego nieprawdziwości.

O nowem równaniu stanu pary (Zustandsgleichung) wyprowadzonem przez dr. *W.*, jako opartem również na przybliżonym wzorze *Zeunera* i prawie nie dają-

cem się zastosować w praktyce, autor artykułu będącego w mowie wyraża się lekceważąco.

— Oznaczenie obwijającej linii krzywej momentów, dla belki podpartej na końcach i obciążonej pojedynczymi ciężarami, stale ze sobą złączonymi i posuwającymi się.

Dla oznaczenia tej krzywej dr. *Stehl* zakłada, że przy pewnem położeniu danego systemu ciężarów jest nakreślony wielobok sznurowy z poziomą linią zamknięcia; przy posunięciu systemu obciążającego a zachowaniu linii zamknięcia i odległości biegunowej, ten wielobok sznurowy zmieni się. Linia krzywa otaczająca wszystkie te zmieniające się wieloboki zowie się obwijającą linią krzywą momentów. Zmiany wieloboku sznurowego podczas przesuwania się systemu obciążeń następują podług dwóch praw: 1) Wszystkie wierzchołki wieloboku sznurowego posuwają się po parabolach przystających do siebie i równozwrotnych i 2). Każdy bok wieloboku obraca się około punktu przecięcia dwóch parabol, po których przesuwają się jego końce. Ztąd przychodzimy do wniosku, że szukana linia obwijająca składa się z samych części przystających i równozwrotnych parabol.

Powyższe prawa odnoszą się oczywiście tylko do założenia, że na belkę działają ciągle wszystkie siły obciążającego systemu. Dla otrzymania parabol przystających i równozwrotnych służy następujące prawo:

Jeżeli dwie wiązki zwrotne w rzutni ( $\pi$ ), z których jedna ma wierzchołek w nieskończoności, tak są względem siebie położone, że punkty przecięcia odpowiednich promieni leżą na paraboli, to z każdego równoległego przesunięcia tych wiązek do siebie powstaje parabola równozwrotna i przystająca do pierwszej.

Twierdzenia te przy użyciu prawa *Pascal'a* dadzą się zastosować do łatwego wykreślenia obwijającej krzywej u mostów, dla belki obciążonej ruchomym systemem sił.

— *Dodatek do teorii uniwersalnego cyrkla Peaucellier'a z szczególnem uwzględnieniem użycia tegoż do prowadzenia punktu po linii prostej.*

Wiadomo że kierownik *Watt'a* zamiast po prostej, prowadzi punkt po krzywej, która, jak analiza wskazuje, ma tylko 3 punkty wspólne z prostą. Wielu matematyków zajmowało się wynalezieniem mechanizmu, za pomocą którego można byłoby przemienić ruch obrotowy na prostolinijny, bez użycia ślizgających się powierzchni (*Gleitflächen*), ale tylko za pomocą zawiasowego połączenia prętów.

Rezultatem 20 letniej pracy p. *Czebyszewa*, profesora uniwersytetu petersburskiego, było wynalezienie mechanizmu przewyższającego teoretycznie kierownik *Watt'a*, albowiem krzywa, po której punkt przebiega, wykazuje 5 punktów wspólnych z prostą.

W r. 1871 p. *Lipkin* przedstawił swemu profesorowi a wspomnianemu już p. *Czebyszewowi* mechanizm, który rozwiązywał to zadanie matematycznie. Wynalazek ten jest jednak własnością p. *Peaucellier'a* francuzkiego inżyniera, który go ogłosił w swem dziele, wydanem jeszcze w r. 1864. Mechanizm ten zasługuje na tem większą uwagę, że swą prostotą zapewnia sobie wszechstronne zastosowanie w praktyce. P. *Hülsenberg*, autor artykułu którym się zajmujemy, przeprowadza prostą teorią tego mechanizmu i przychodzi do bardzo zajmujących wniosków, udowodniając pod każdym względem wyższość tego wynalazku nad wszystkimi dotąd istniejącymi.

W dalszym ciągu swej pracy autor wskazuje zastosowanie tego mechanizmu do prostego prowadzenia tłoków w cylindrach. Jestto kwestya, która swą ważnością i wartością zasługuje na uwagę.

— *Przyrząd dystylacyjny Solway'a zastosowany do zgęszczania wody gazowej z fabryk gazowych.*

Dr. *Gerlach*, opierając się na własnem doświadczeniu, przedstawia w tym artykule praktyczność przyrządu *Solway'a*. Przyrząd ten odpowiadając obecnym wymaganiom pozwala na nieprzerwaną produkcją, omijając przytem wszystkie błędy nowszych takich urządzeń, polegających na zestawieniu kilku kotłów ustawionych nad sobą. Korzyści te są zapewnione przez samą zasadę przyrządu, która pozwala parze dystylacyjnej zasilać ciągle kocioł i utrzymywać roztwór w ustawicznym ruchu, przez posuwanie całej jego masy w kierunku wprost przeciwnym swemu wylotowi.

Zasada ta polega na własności, że jeżeli gaz lub para podnosi się w cienkiej rurze, to pociąga za sobą słup wody znajdujący się w tejże; przyczem wysokość, do jakiej woda może zostać w ten sposób podniesioną, jest większą od tej wysokości, jaka równoważy ciśnienie owego gazu lub pary.

Przyrząd *Solway'a* przedstawia jeszcze inne korzyści, jako to: zewnętrzne ogrzewanie i stosunkową taniłość a nadto niewymaga inteligentnej obsługi.

Kocioł tego przyrządu może zostać zastosowanym do mycia gazu.

Rysunek pomieszczony w *Czasopiśmie Stowarzyszenia Niemieckich Inżynierów* przedstawia przyrząd *Solway'a* przeznaczony do koncentrowania wody amoniakalnej, jakoteż do otrzymywania amoniaku z soli amonowych.

— W artykule: „*O fabrykacji cukru burakowego*,” p. *Rassmus* przebiega bardzo zwięźle cały najważniejszy proces fabrykacji, zaznaczając pokrótce najnowsze, chociaż znane postępy w cukrownictwie.

— *Odciążony kurek walcowy (Ettlasteter Drehschieber)*. Jednym z ważniejszych zadań, nad rozwiązaniem którego zaczęto myśleć od czasu kiedy maszyny parowe poczęły pracować z wysokim ciśnieniem, — jest zbudowanie odciążonego rozsyłacza wewnętrznego. Do rzędu rozwiązań zupełnych i niezupełnych, których wartość praktyka różnie osądziła, nie dając dotychczas żadnemu z nich szerszego zastosowania, stanowi patentowany kurek czyli suwak walcowy pomysłu p. *E. Schleh'a*. Wynalazca wymieniając jego zalety, nie wspomina nic o możliwych wadach.

Szczególniejsze ustawienie, na które autor kładzie główny nacisk, pozwalające parze z kotła przejść najprzód do kurka, następnie do cylindra a ztąd po wykonaniu pracy do skrzynki (suwakowej) a następnie do rury wylotowej, zapewnia: 1) możność zmniejszenia wymiarów kurka, 2) sprowadzenie szkodliwej przestrzeni do minimum, 3) możność słabszego i niekoniecznie dokładnego uszczelnienia pokrywy przy skrzynce.

Nic jednak autor nie wspomina o najdrażliwszej stronie wszystkich odciążonych rozsyłaczy, to jest o ich szczelności.

Rozdwojony kurek p. *Schleh'a* przyciskany parą do walcowej, a zatem do brze dającej się odrobić skrzynki, odpowiada z tego względu warunkowi szczelności; bardzo jest jednak wątpliwem uszczelnienie w miejscu rozdwojenia, za pomocą trzech tłokowych pierścieni *Ramsbottom'a*, wiadomo bowiem, że części które wykonywają słabe ruchy posuwiste są najtrudniejszymi do uszczelnienia.

Ten wzgląd stanowi najslabszą stronę ustroju kurka będącego w mowie; jest to zarzut, któremu jedynie powodzenie w praktyce może zaprzeczyć.

— Ostatni artykuł p. *Blecher'a*: „o przędzalni sznurowadeł“ jako nadto ogólnie traktowany, mało przedstawia interesu. R. S.

— **Czasopismo Stowarzyszenia Cukrowników Państwa Niemieckiego** (*Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reichs*) za miesiąc *kwiecień* zawiera:

*W dziale mechanicznym i wyrobiania cukru:*

a) O ważności okrycia cylindrów maszyn parowych przez p. *Cornu'a*. Z doświadczeń przytoczonych przez p. *Cornu'a* wynika, że cylindry z parowem okryciem oszczędzają 16% do 36% pary, stosownie do systemu maszyny parowej.

b) O polaryzacji soku pochodzącego z krajanki rozdrobnionej i nierozdrobnionej, przez p. *Pölcke'go*. Autor dowodzi liczbami, że wyciskając sok z krajanki nierozdrobnionej, otrzymujemy odmienne rezultaty polarymetryczne, jak z krajanki poprzednio rozdrobnionej; ażeby więc prace rozmaitych chemików w tym względzie mogły się zgadzać, należy zawsze krajankę rozdrobnić przed wyciśnięciem z niej soku.

Oprócz tych artykułów znajdują się jeszcze następujące:

c) Sprawozdanie z posiedzenia Berlińskiego wydziału Stowarzyszenia.

d) Mowa p. *Sambart'a* w Parlamencie Niemieckim.

e) Odpowiedź p. *Scheibler'a* na artykuł pp. *Eissfeldt'a* i *Follenius'a* zawarty w zeszytach styczniowym.

f) O wartości pożywecej wycieczyn buraczanych.

g) O wyborze nasienia przy uprawie buraków.

h) O częściach składowych buraka zawierających azot.

i) O użyciu odcieków do przygotowania mleka wapiennego.

k) O rozsadzeniu sokopędu w fabryce Ung.-Ostrec.

l) Przyrząd do sprawdzania poziomu wody w kotłach parowych.

m) Nareszcie sprawozdania z posiedzeń wydziałów Stowarzyszenia Cukrowników, na których były roztrząsane następujące kwestye:

1. Czy przy gotowaniu niższych produktów kwasu, a w szczególności kwasu fosforu, dodawane były z pożytkiem?

2. Czy dobrze jest saturować syrop?

3. Jakie są rezultaty z doświadczeń nad rozmaitemi odmianami nasion buraczanych?

## NOWE KSIĄŻKI.

*P o ł s k i e.*

— Wykład wytrzymałości materyalów i stałości budowli, skreślił *Władysław Kluger*, inżynier, Paryż. Nakładem Biblioteki Kórnickiej, 1876. Rs. 7 k. 20.

— Biblioteka rolnicza, serya piąta (dokończenie) obejmuje: Gospodarstwo rybne i urządzenie stawów, opracowali *A. Strzelecki* i *L. Bratynski*. Warszawa 1877.

— Machiny parowe w zastosowaniu do potrzeb rolnictwa i maszyny rolnicze, przez *Gustawa Rembielińskiego*, (odb. z Encykl. Roln.) Warsz. 1876. Rs 1 k. 20.

— Teorya sklepien. Nowy sposób kreślenia krzywej ciśnien w sklepieniach przez *Mieczysława Szysławskiego*, inż. kom. b. ucz. Szkoły Polyt. w Rydze i Szkoły Dr. i Most. w Paryżu. Paryż 1877. Nakładem Biblioteki Kórnickiej.

— O kształcie obręczy kół na drogach żelaznych, napisał *Józef Mecherzyński*, pom. nac. Depót. na dr. żel. Kijowsko-Brzeskiej. Kraków 1877.

— O mechanizmie parowozu. Wyjątek z dzieła: „Schule des Locomotivführers von Brosius und Koch“ przełożył *L. W. Warszawa 1877* (litogr.)

### *Niemieckie za maj.*

*Bericht* üb. die Weltausstellung in Philadelphia 1876. Hrsg. v. der österreich. Commission f. die Weltausstell. in Philadelphia 1876. 1 Hft. Wien, Faesy & Frick. 4. — Die landwirthschaftlichen Geräthe u. Maschinen v. E. Perels.

*Gordon*, J., die Canalisation der kgl. Haupt- u. Residenzstadt München. Bericht im Auftrage d. Magistrates erstattet. 4. München, (Ad. Ackermann). 15. —

*Joel*, V., die chemische Bearbeitung der Schafwolle od. das Ganze der Färberei v. Wolle u. wollenen Gespinnsten. Wien, Hartleben. 5. —

*Kutter*, W. R., die neuen Formeln f. die Bewegung d. Wassers in Kanälen u. regelmässigen Flusstrecken: 1) v. Humphreys u. Abbot, nach der deutschen Bearbtg. v. H. Grebenau, München, 1867; 2) v. H. Bazin, nach dessen „Recherches hydrauliques.“ Paris 1865; 3) v. P. Gauckler, nach e. Auszüge der Akademie der Wissenschaften zu Paris erstatteten Gutachtens der hiezu ernannten akadem. Spezial-Kommission. Paris 1867; 4) v. E. Ganquillet u. W. R. Kutter, nebst Besprech. einiger sonst. neuen Formeln u. m. einigen Koefficienten-Skalen zum prakt. Gebrauche. 2. Aufl. Wien, v. Waldheim. 10. —

*Lindheim*, W. v., Kohle u. Eisen im Welthandel in den J. 1865 bis 1876. Statistische Studie üb. Metall-Production u. Metall-Verkehr. 4. Wien, Gerold's Sohn. 10. —

*Pechan*, J., üb. Geschwindigkeits-Diagramme u. deren Anwendg. zur Beurtheilg. der Geschwindigkeitsverhältnisse der Werkzeug-Maschinen. Wien. (Lehmann & Wentzel). 2. —

*Pilgrim*, L., Theorie der kreisförmigen symmetrischen Tonnengewölbe v. constanter Dicke, welche nur ihr eigenes Gewicht tragen. Stuttgart. Wittwer. 1. 80.

*Preuss*, W. H., Sammlung v. Formeln, Beispielen u. Aufgaben aus der rechnenden Nautik und deren Hilfswissenschaften. 1. Thl. Oldenburg, Schulze. 2. —

*Schwabe*, H., üb. das englische Eisenbahnwesen. Reise-Studien. Neue Folge. Wien. v. Waldheim. 12. — (1 u. 2; 16.) —

*Seefehner*, J., die Donaubrücke der Budapestter Verbindungsbahn. Fol. Hannover, Schmorl & v. Seefeld. 6. —

*Strippelmann*, L., die Tiefbohrtechnik im Dienste d. Bergbau's u. der Eisenbahntechnik in Beziehung auf ihren Entwicklungsstandpunkt der Gegenwart, nebst prakt. Gesichtspunkten f. die Wahl der den localen Verhältnissen anzupass. Bohrmethode, in techn. u. finanzieller Hinsicht. Leipzig, Knapp. 4. —

*Tanner*, P. v., das Eisenhüttenwesen der Vereinigten Staaten v. Nordamerika. Wien, Faesy & Frick. 6. —

*Wackenroder*, B., die Polarisationsdifferenzen beim Rohzuckerhandel, deren Ursachen u. Abhilfe. Bernburg, Schmelzer. 1. —

*Wiener*, F., die Weissgerberei Sämischgerberei u. Pergamentfabrikation. Wien, Hartleben. 5. —

# PRZEGLĄD WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

## Budowa domów.

— **Łazienki rzymskie w Wiedniu.** Prawie w całej środkowej Europie trudno spotkać dobrze zbudowane i należycie urządzone łazienki. Wymagania nasze co do dobroci tych zakładów były bardzo ograniczone a to z tego jedynie powodu, że zapomnieliśmy o znakomitych łaźniach Rzymian i nie dość nauczyliśmy się od nich sposobu korzystania z dobrej i zdrowej kąpeli.

Zdumiewają dzisiaj każdego ogromne gruzy Karakalli, Tytusa i Dyoklecjana; wspaniały rzymski Panteon Augusta stanowić miał początkowo jedną część wspaniałych łaźni. Archeologia poucza nas o przeznaczeniu tych gmachów i pojedynczych ich części składowych a odkrycie ruïn Pompei i Herculanium, wśród których odgrzebano dwa dobrze zachowane zakłady łaźienne, tem pewniejsze i dokładniejsze daje nam o ich urządzeniu pojęcie. Znajdujemy tam osobne przestrzenie do rozbierania się, sale do kąpeli zimnej i ciepłej, sale do pocenia się o grzanem powietrzu, a wszystko to urządzone ze zmysłem praktyczności, owej znanej zalety Rzymian starożytnych. Zwróćmy uwagę naszą na tę okoliczność, że Pompeja była miastem prowincjonalnem a posiadała tak dobre łazienki, o ileż więc znakomitszymi musiały być podobne zakłady w samejże stolicy. W łaźniach Rzymu znajdowały się rzecz można całe stawy do pływania, obok wielkiej bardzo liczby pojedynczych izb, w których wanny wykute z egipskiego alabastru, albo z różowego granitu zdumiewają nas swą pięknoscią, dobrocią i ilością. Oprócz tego znajdowały się tam sale do ćwiczenia ciała, galerie obrazów, muzea, księgozbiory, miejsce na rozmowy, przechadzki i wreszcie ogrody. Mnóstwo posągów, dzieł najznakomitszych mistrzów Hellady zapędniały sale i krużganki, których ściany i sklepienia w bogaty strój barw ubrane dopełniały wspaniałego widoku. Nie dziw więc, że wyższe stany Rzymu uważały łazienki za ognisko życia towarzyskiego. Świątność tych zakładów znikła wraz z świątnością państwa rzymskiego. Marmurowe siedzenia użyte na trony dla biskupów, wanny na zbiorniki do wodotrysków, marmury i inne drogie kamienie runęły w gruzy i dziś dopiero, od czasu Odrodzenia, zajęto się szczerze odgrzebywaniem i studyowaniem tych pomników starożytnej sztuki. W gruzach tych długo spoczywał niezrównany Laokoon, tam wykopano byka farnceyjskiego, Rafael szukał w malowidłach tych łaźni pierwszych motywów dla swych Loggii, które są dziś dumą sztuki nowoczesnej.

Wieki średnie tak mało dają przykładów zakładów kąpielowych, że opis takowych jest zdaniem naszym zbyt cenny. Były to budynki pod wieloma bardzo

względnymi nieodpowiednie, budowane zwykle z drzewa, niezdrowe i nieczyste; stały się one siedzibą złych obyczajów i zepsucia.

Na Wschodzie rozwinął się zupełnie odrębny system kąpeli, znaną jest jednakże nieczystość łaźni tureckich i w ogóle łaźni na Wschodzie, jako też szkodliwy nawet rodzaj kąpeli.

Dzisiejsza sztuka lecznicza i dyetetyka uważa kąpiel za rzecz wielkiej doniosłości. We wszystkich prawie większych miastach znajdujemy zakłady łaźienne, w których spostrzegamy chęci przynajmniej dobrego urządzenia, ale któż zaprzeczy, że jeszcze bardzo wiele potrzeba aby zakłady te odpowiadały jeżeli już nie wymaganiom sztuki, to przynajmniej i to przedewszystkiem wymaganiom sztuki leczniczej i wygody. Czyż trzeba wspominać o owych drewnianych ścianach przesiąkłych wodą i parą, o nieczystości pary i wody niezmiennącej się odpowiednio, o niedostatecznym przewiewaniu i t. d. Nie pragniemy dziś łaźni takich jak rzymskie, nie szukamy dzieł sztuki w łaźniach, ani nie badamy księgozbiorów w kąpeli; życie towarzyskie przybrało dziś odmienne kształty i dla tego też nie możemy żądać zbytku przesadzonego, lecz chcemy choć trochę komfortu i wygody, albowiem wiele jeszcze potrzeba do tego, abyśmy dzisiejsze nasze łaźni nazwać mogli chociażby tylko zdrowemi.

Za wzór jednakże łaźni niechaj posłużą „Łazienki Rzymskie“ zbudowane w Wiedniu w r. 1872—1873 przez architektów pp. *Clauss'a* i *Gross'a*, wspólnie z lekarzem p. dr. *J. Nep. Heinrich'em*. Panowie *Clauss* i *Gross* stoją na czele towarzystwa akcyjnego mającego na celu budowanie zakładów kąpielowych i hotelowych. Dr. *Heinrich* znakomity balneolog, twórca znakomitego zakładu „*Raitzenbad*“ w Buda-Peszcze, oddawna nosił się z myślą założenia podobnego zakładu w Wiedniu; wreszcie w r. 1872 udało mu się za pośrednictwem znanego przemysłowca wiedeńskiego p. *Ditmar'a*, bar. *Hopsen'a*, bar. *Mayer'a* i bar. *Haber'a* założyć towarzystwo, które postanowiło wzbogacić Wiedeń zakładem kąpielowym, odpowiadającym wszelkim wymaganiom. Towarzystwo to nosi tytuł: „*Actien-Gesellschaft für Hotels und Badeanstalten*“.

Plany tego budynku znalazły odpowiednie miejsce w tym oddziale Wystawy Powszechnej Wiedeńskiej, w którym znajdowały się plany i modele najnowszych i wspaniałych budowli Wiednia. Chodziło tu bowiem nietylko o rozwiązanie trudnego zadania architektonicznego, t. j. o pogodzenie i zlanie w jedną całość przestrzeni przeznaczonych na kotły i maszyny i w ogóle na cele wyłącznie techniczne, z przestrzeniami zbudowanymi według wymagań sztuki, ale z drugiej strony należało zwalczyć trudną przeszkodę w projektowaniu a mianowicie praktyczne zużytkowanie niekształtnego miejsca budowlanego i podział takowego. Oba te zadania zostały rozwiązane przez pp. *Clauss'a* i *Gross'a* w sposób prawdziwie godny uznania. Miejsce bowiem budowlane, około 1885 sąż. kwadr. mające, ma kształt trójkąta prostokątnego o dwóch odciętych ostrych kątach, tak, że przybrało raczej kształt zupełnie nieregularnego pięciokąta o 3 długich i 2 stosunkowo bardzo krótkich ramionach. Architekci w ten sposób rozwiązali to zadanie, że jedno z dwóch ramion krótszych użyli na rozwinięcie głównego frontu i portalu, a jedno z długich stosunkowo ramion—na rozwinięcie pięknej i poważnej wystawy naczelnej (fasady), gdy tymczasem 3 pozostałe boki zetknęły bezpośrednio z murami domów sąsiednich. Na wystawie wchodowej (10 sąż.) znajduje się kilka stopni kamiennych tworzących rodzaj schodów zewnętrznych (*Freitreppe*), które prowadzą do głównego wejścia. Całą długość pierwszego piętra na tej wy-

stawie zajmuje balkon z kamienną balustradą, ozdobiony kandelabrami i wazami, wsparty na 4 karytydach modelowanych przez znanego rzeźbiarza wiedeńskiego p. *Melnitzky'ego*; motyw tych karytyd jest dość zwykły, jednakże piękny, bo postacie te o tyle różnią się od zwykłych szablonowych figur, jakie znajdują się na bardzo wielu domach wiedeńskich, że artysta opracował je zupełnie swobodnie i przez rozmaitość postawy i ułożenia i przez nader swobodne udrapowanie fałd sukien tychże postaci, nadal im wiele wdzięku i życia.

Druga wystawa (60 sąż.), stanowiąca zarazem najdłuższy bok pięciokąta, ma 27 okien i rozdzielona jest na 3 główne działy, t. j. na dwa dwupiętrowe ryzality (wystające części wystawy) mające po 5 okien i na dział zawarty między nimi, t. j. część ozdobioną 17 łukowemi oknami, oddzieleniemi od siebie słupami porządku jońskiego. W górze wieńczy tę część wystawy balustrada, podezwa gdy poziomie (parter) przedstawia się dobrze w skutek zastosowania ściany kostkowej nieociosanej (*Fr. rustique*, *Wl. sasso spezzato*). Szkoda tylko, że wystawa ta nie może należycie przedstawić się widzowi i niknie w ulicy stosunkowo dość wąskiej.

Wewnątrz zużyto niekształtną przestrzeń tak dowcipnie, że gość wstępujący do budynku nie tylko nie spostrzega jakiegokolwiekbądź nierówności, ale nawet oczu jego nie razi bynajmniej niesymetria. Rozkład pojedynczych przestrzeni jest wcale swobodny: nie spotykamy się ani z ostrymi kątami ani z wystającemi krawędziami,—owszem, wszędzie otwiera się przed nami szeroki i efektowny wygląd.

Przez główne drzwi wstępujemy do sieni (vestibule); na prawo umieszczoną została kawiarnia, na lewo zaś kasa i pokój dla czuwającego lekarza.

Sieni ta odznacza się bardzo dobrym smakiem i pojęciem artystycznym; wsparta na słupach granitowych zdobnych w piękne głowice (kapitele), ozdobna w malowidła w stylu pompejańskim, robi przy wejściu nader przyjemne i poważne wrażenie.

Wprost nas spostrzegamy ścianę z karytydą i dwoje drzwi, z których jedne na prawo prowadzą do kąpeli męskiej a drugie na lewo do kobiecej. Przystąpiwszy próg znajdujemy się w pięciobocznej przestrzeni stanowiącej rodzaj wejścia i będącej właśnie owym fortelem, którym zdołano zamaskować nieforemność planu wewnętrznego. Użycie tej pięciobocznej przestrzeni, jakoteż zupełne oddzielenie kąpeli męskiej od kobiecej, stanowią najgłówniejszą zaletę rozkładu. Przestrzeń ta oświetloną jest rodzajem szklanego sklepienia z szyb kolorowych, wspartego na 6 lekkich żelaznych słupkach; przedziały między tymi słupkami pomalowano na czerwono, również w pompejańskim sposobie, podłogę zaś wyłożono prostą, lecz piękną mozaiką. Ztąd wstępujemy prosto do biesiadni czyli rozmówni (*cabinet de conversation*) oddziału męskiego. Izba ta stanowi podłużny czworobok oświetlony światłem bocznem i górnem; ściany czworoboku ozdobione słupami uwiecznionymi (pilastrami) z pięknymi korynckimi głowicami, przystrojone są zwierciadłami i dwoma wielkimi obrazami olejnymi (*pendants*), malowanymi przez znakomitego artystę p. *Canon'a* a przedstawiającymi nimfy, czy też inne alegoryczne postacie wodne. Piękne i wygodne sprzęty, czynią rozmównię prawdziwie miłą dla oka i spoczynku.

Z rozmówni wstępujemy wprost i na prawo do przestrzeni przeznaczonej do rozbierania się, przestrzeń ta zawiera w wysokości 4 niskich pięt, przeszło 400 przedziałów (kabin); mówimy tu ciągle o kąpeli dla mężczyzn. Stanowi ona długi a wąski równoległobok, podzielony w kierunku dłuższego boku trzema korytarzami, tworzącymi dwa zabudowane równoległoboki. Wszystkie przedziały

razem zajmują całą przestrzeń od poziomu, aż pod samo wiązanie dachowe. Pojedyncze piętra połączone są z obu stron lekkimi drewnianymi schodami, przedziały zaś wsparte są na żelaznych krytych słupkach. Dr. *Heurich* kierował sam urządzeniem tych przedziałów na podstawie doświadczeń, to też są one zbudowane dobrze i nadzwyczaj praktycznie. Drzwi ich opatrzone są od góry i dołu kratą z brązowego drutu; te dwie kraty, tudzież podobna kratka umieszczona pod siędzeniem w samym przedziale, a stanowiąca zarazem część sufitu innego przedziału, przyspieszają ciągle przyływ świeżego powietrza, w ten sposób, że powietrze wilgotnie odchodzi górą, a suche i ogrzane przychodzi do przedziału dołem. Przedziały te nie są zbyt obszerne, lecz odznaczają się wielką czystością i komfortem; światło wpada do nich przez matowe szkło umieszczone we drzwiach.

Opuszczywszy tę część gmachu schodziną po schodach, jeżeli obrabiliśmy sobie do rozebrania 3, 2, lub 1 piętro i wступujemy do samej lazienki. Dodać nam jeszcze wypada, że cała ta trzypiętrowa przestrzeń ogrzana jest jednostajnie ciepłem powietrzem. Rozpoczynamy wtedy kąpiel naszą, kąpielą ciepłą. Przestrzeń przeznaczona na taką stanowi punkt środkowy całego zakładu. Jest to obszerny ośmiobok, oświetlony latarnią, znajdującą się ponad piękną i bogato ozdobioną kopułą, jako też łukowemi oknami wspartemi na bogatym belkowaniu i na słupach z tak zwanego „Rosso di Verona,“ oraz na słupach okalających poprzecznie a wykutych z ciemno-zielonego marmuru. Ściany tej przestrzeni poprzdzielane są czterema kolumnami (niszami), w których umieszczone są przyrządy do kąpiei natryskowej; przed nimi zaś stoją na prostych podłupkach (piedestałach) pelusy stylu wazy i urny. Jest to parnica czyli rodzaj starożytnego „caldarium.“

Przez małe oszkłone drzwi, zamykające się własnym swym ciężarem, wступujemy do dwóch kąpiei powietrznych (Luftbaeder). Są to 2 izby przystrojone w stylu ściśle pompejańskim. Oświetlone światłem wpadającym przez szklanne kolorowe sufity, izby te zaopatrzone są w bardzo wygodne stolki drewniane i służą jako kąpiei przygotowawczej do właściwej kąpiei parowej, przyczem w pierwszej z nich ciepłota jest niższą jak w drugiej. W pierwszej izbie umieszczono kilka wzięwadeł (Inhalationsapparate) wydających wyciepy parowe, alunowe i z wyciągu jodowego. Aby utrzymać gorące powietrze w stanie odpowiednio wilgotnym i według potrzeby oziębiać takowe, urządzone w rogu każdej z tych izb bardzo skuteczne przyrządy, ukryte żartobliwie w potwornych głowach, które regularnie co kilka sekund wypływają zimną wodę, spływającą następnie po kilku muszlach. Z temi izbami sąsiadują bezpośrednio dwie łaźnie parowe. Urządzenie tych łaźni jest zwyczajne, wspomnieć tylko wypada, że kąpiący się może sam każdej chwili zwilżać stopnie zimną wodą, za pomocą kurków umieszczonych w ścianie, że znajdują się tu ławy z kararyjskiego marmuru, jako też kilka przyrządów natryskowych z wodą zimną i ogrzaną. Urządzenie wszystkich przyrządów natryskowych jest bardzo wygodne: chcąc wprawić w działanie przyrząd, potrzeba tylko stanąć pod takim, własnym ciężarem wprawiając przyrząd w ruch. Wychodząc z łaźni parowych mijamy pokój do mycia i nacierania ciała, gdzie znajduje się kilkanaście ław z białego marmuru kararyjskiego i kilka przyrządów natryskowych.

Z tego oddziału wступujemy do głównej i najpiękniejszej przestrzeni tego zakładu. Zaraz na wступie otwiera się przed nami pyszny widok i perspektywa. Przestrzeń ta długa na kilkanaście sążni, przedzielona jest rzędem kamiennych słupów na 3 części: a) zagłębienie czyli lachań (bassin) z letnią wodą, b) zagłębienie zimne i c) sale z kąpielami natryskowemi, siedzeniowemi i w górę bijącemi.

Łuki okrągłe i belkowanie wsparte na 28 żółtych marmurowych słupach, z głowicami tokańskimi z białego marmuru i taciemiż podnóżami, czynią z tych 3 sal jednolitą przestrzeń, architektonicznie piękną i wspaniałą. Nad każdym z tych zagłębi znajduje się strop czyli sufit z różnobarwnych szyb. Belkowanie wsparte na lukach, ozdobre w wisioły (festony) i złoceńca, nie razi jednak przeladowaniem ornamentów. Zagłębia same i schody prowadzące do nich wykute są z białego marmuru i tak urządzone, że wodę bardzo łatwo można odmieńcać. Podłogę wysadzono prostą a piękną mozaiką, ściany zaś, o ile ich nie zajmują przyrządy natryskowe, wypełniono lustrami, które odzwierciedlają szereg arkad i słupów, podnosząc tym sposobem wspaniałość tego perystylu <sup>1)</sup>. Zakończenie tych 3 przestrzeni stanowi grotta z wodotryskiem, stawkiem na małe rybki, posagiem Wenery i t. p. Dla zabawy oka spostrzegamy w tej grocie mgliste obrazy; nie zapomniano nawet o muzyce, albowiem chwilami słyszeć się dają poważne tony ukrytego w grocie „harmonium“ (rodzaj automatycznej fisharmoniki).

Opuściwszy tę przestrzeń wstępujemy do izby gdzie nas obcierają i gdzie wypocząć nam trzeba po tej wędrowce kąpielowej. Wchodzimy tedy do sali, którą malarz *Otto* przyozdobił w obrazy „al fresco.“ Sala ta jest właściwie podzieloną 2 słupami i słupami uwiecznymi (pilastrami) na dwie części. W drugiej z nich znajduje się przesłoniczny strop, poprzedzielany złościstymi wieńcami na pola, które wypełnił „al fresco“ znakomity artysta *Leffler*.

Ze względów higienicznych „Łazienki Rzymskie“ stanowić mogą znakomity przykład. W całym zabudowaniu nie mamy potrzeby obawiać się przeciągów. wszędzie w razie wypadku znajdujemy ludzi do pomocy, lekarz jest zawsze obecny w godzinach kąpielowych, w łaźniach parowych mamy każdej chwili świeżą źródlaną wodę do picia, we wszystkich przestrzeniach rozścielono szorstkie dywany, strzegące od poślizgnięcia i upadku—słowem, śmiało powiedzieć możemy, że łazienki te pod żadnym względem na zarzut nie zasługują.

Przestrzeń przeznaczona na kąpiel dla kobiet, również dobrze zużytkowana, przedstawia tę samą ilość pomieszczeń, po części jednakże jeszcze piękniej urządzonych: rozmównia np. ozdobiona jest szeregiem obrazów malowanych przez *Leffler'a*. Ilość przedziałów damskich, urządzonych tak samo jak męzkie wynosi 200. Oprócz tego, znajduje się w tym zakładzie 12 oddzielnych łazienek, z których każda składa się z pokoju do rozbierania, pokoju w którym znajduje się wanna i z malej łaźni parowej.

Ilość wody potrzebna na cały zakład wynosi 2 000 st. <sup>3</sup> na godzinę; dostarczają jej pompy poruszane za pomocą 4 maszyn parowych. Główny zbiornik na wodę ma 5 000 st. <sup>3</sup>. Dwie studnie umieszczone w samymże budynku dostarczają wody do kotłów.

W ostatnim roku uposażono jeszcze bogaciej te łazienki, oprócz bowiem urządzenia znakomitej kąpeli elektrycznej, urządzono także zakład leczenia zimną wodą, pod dozorem znanych w Wiedniu hydroterapeutów.

Łazienki Rzymskie odwiedza przecięciowo do 600 osób dziennie.

Oprócz tego znajdują się tamże mieszkania umebrowane dla tych osób, które chciałyby używać kąpeli rzymskiej jako dłuższej kuracji.

Koszta budowy wynosiły 1½ miliona złotych reńskich.

*Jan Bapt. F.*

<sup>1)</sup> Perystylem nazywa się właściwie przestrzeń niepokryta, otoczona naokoło słupami.

## Cukrownictwo.

— **Nowy przyrząd do otrzymywania soku z buraków.** P. *Jan Czerykowski* dyrektor fabryki cukru w Gniwanin na Podolu, powziął przed kilku laty myśl otrzymania soku z buraków za pomocą przyrządu działającego bez przerwy. Podajemy tu krótki jego opis, przy czem dodajemy, że przyrząd ten już w r. 1874 był wykonany według projektu wynalazcy w pracowni mechanicznej w cukrowni Gniwańskiej. Jest to odśrodkowice (centryfuga) (fig. 2, Tabl. XVIII) o rozwartym bębnie, którego średnica zwiększa się od dołu do góry; boczne jego ścianki zrobione są z blaszanego sita umocowanego na żelaznym szkielecie. Miazga wprost z tarki dostaje się korytkiem do lejka *a* złączonego z rurą *b*, wkrębowaną w pokrywę odśrodkowca. Do dolnego końca rurki jest przytwierdzony drugi lejek obrócony odwrotną stroną na dół, przykrywający sobą ostrokąg *c* z mocowany z dnem bębna. Osie wszystkich powyższej wspomnianych części znajdują się na jednej pionowej linii. Wierzchni brzeg bębna jest na zewnątrz opatrzone wielkimi łopatkami *d*, które podczas jego obrotu biegają w pierścieniowym żłobie ponieszczonym w płaszczu odśrodkowca; w żłobie tym znajduje się otwór z rurą *f*, wychodzącą na zewnątrz. W dolnej części płaszcza znajduje się otwór z rurką *g*, przez który odpływa sok. Miazga wprowadzona do lejka *a* opada na dół, zesuwając się do przesłazki pomiędzy ostrokragiem *c* i dolnym lejkiem *a* następnie przechodzi do bębna. Skutkiem siły odśrodkowej miazga przesuwając się do obwodu bębna, i podnosi się stopniowo do góry coraz cieńszą warstwą, przy czem sok ciągle przechodzi przez metalowe sito na zewnątrz bębna. Skoro miazga dojdzie do górnego bębna, wtenczas opada ona na wspomniany pierścieniowy żłób, z kąd za pomocą łopatek *d* zostaje usunięta przez rurkę *f* na zewnątrz odśrodkowca. Podnosząc lub obniżając rurkę *b*, można zwiększać lub zmniejszać pierścieniowy otwór między lejkiem i ostrokragiem *c* i tym sposobem regulować ilość miazgi wchodzącej do odśrodkowca a tem samem i grubość warstwy wychodzącej przez wierzchni brzeg bębna. Przez pokrywę odśrodkowca przeprowadza się metalowa dziurkowana rurczka wchodząca do bębna i służąca do wstrzykiwania wody w razie potrzeby.

Zalety tego nowego przyrządu do otrzymywania soku z buraków są następujące: 1) robota idzie bez przerwy w całym znaczeniu tego wyrazu, 2) wprowadzanie do przyrządu miazgi oraz wyrzucanie już wyciśniętych odpadków, odbywa się samodzielnie, co zapewnia wielką oszczędność robotnika, 3) robota postępuje równie dobrze przy zdrowych jako i przy zmarzniętych burakach, czego nie można osiągnąć nawet przy najpraktyczniejszym dziś sposobie dyfuzji, 4) robota może być prowadzoną w rozmaity sposób, jako to: z dodaniem wody na tarkę, lub bez takowego, z wstrzykiwaniem wody do odśrodkowca, albo z maceracją *Bobryńskiego*, przy czem ilość otrzymywanego soku można doprowadzić do możliwych granic, 5) wreszcie proste urządzenie przyrząd mało różniącego się od zwykłych odśrodkowców z ruchem dolnym.

Na zasadzie doświadczeń dokonanych w naszej obecności w początkach 1875 roku z rozrartami wyloczynami z przeszłej kampanii, jako też ze świeżą miazgą w 1875/6 roku, śmiało możemy powiedzieć, że sposób otrzymywania soku z buraków za pomocą odśrodkowca p. *Czerykowskiego*, jeżeli nie przewyższa pod względem swej dokładności sposobów dotąd znanych — to w każdym razie stoi w rzędzie najlepszych.

F. Olszański i Dubiński, technol.

**O zużytkowaniu ciepła ze skroplenia do ogrzewania wody potrzebne do dyfuzji i filtrów.** Każdemu zapewno wiadomo, o ile zbyt niska temperatura wody służącej do dyfuzji, wpływa niekorzystnie na cały przebieg tejże czynności, podczas zimniejszych dni kampanii. Dla tego też w ostatnich latach zaczęto w niektórych fabrykach, albo ogrzewać wodę idącą wprost z pompy, albo też używać wody cieplej otrzymanej na innych stacjach w fabryce, jak np. wody pochodzącej ze skroplenia <sup>1)</sup>. Umiarkowane ogrzewanie wody służącej do dyfuzji nie może czynić żadnego uszczerbku dobroci soków dyfuzyjnych i wymoczym, przedstawia zatem pod każdym względem dość nawet znaczne w niektórych razach korzyści.

Najodpowiedniejszy a zarazem najtańszy sposób ogrzania tej wody, może mieć miejsce przy skropleniach, tembardziej, iż na tem podwójnie się zyskuje raz, ogrzewając wodę potrzebną w dalszym ciągu fabrykacyi, powtórnie oszczędzając pewną jej ilość przy skroplaniu. Ten ostatni punkt jest nader ważny szczególnie w fabrykach cierpiących na brak wody.

Stosownie do tego, jaką temperaturę ma mieć woda idąca wprost z pompy, należy zastosować odpowiednio powierzchnię skroplacza rurowego. W braku ostatniego, można także otoczyć zwykły skroplacz w pewnej odległości naczyniem cylindrycznym, które w tym razie będzie stanowiło rozszerzenie rury tłokowej. Naturalnie skroplacze które jednocześnie zastosowane są do łapania soków pochwyconych przez pompę, należy tak urządzić, ażeby część przeznaczona do chwytania soków nie była ochładzana wodą.

Dla otrzymania zaś wody cieplej do wysładzania filtrów, która peryodycznie jest potrzebną (a nawet i w każdym innym razie), — najpodwójniej będzie zastosować skroplacz przedstawiony w szkicu na fig. 1 (Tabl. XVIII). Może on być urządzonym w ten sposób, iż przy zastosowaniu paru przepustników i kurków, można go używać stosownie do potrzeby, tak do ogrzewania wody tłoczonyj przez pompę do zbiornika, jak również do ogrzewania wody przechodzącej z tego ostatniego na filtry. Skroplanie tego rodzaju szczególnie się zaleca fabrykom, które są zmuszone ograniczyć wydatek wody do minimum.

Woda pędzona rurą tłoczącą *c* przez pompę wodną, przechodzi po drodze przez skroplacz rurowy *a* i ogrzewając się w nim do pewnego stopnia, ochładza pary sokowe idące wprost z przyrządów vacuum rurą *e*, które to pary w części już skroplone, przechodzą następnie rurą *f* do właściwego skroplacza *g*. Urządzenie tego ostatniego jest tego rodzaju, że przy małych odmianach przyrząd ten może być także zastosowanym do mokrego skroplania; *h* przedstawia rurę barometryczną, *i* prowadzi do pompy powietrznej, *k* doprowadza zimną wodę, rura *l* doprowadza wodę ze zbiornika, która wychodzi następnie jako już ogrzana przez *m* na filtry, lub też służy do innego użytku fabrycznego. Pozostałe szczególne są zrozumiałe z samej figury. W razie gdyby wody do dyfuzji nie dostarczała osobna pompa, to dla doprowadzenia zimnej wody, możnaby na rurze tłoczącej poniżej skroplaczy, porobić stosownie do potrzeby odpowiednie przewody.

Zastosowanie skroplania do ogrzewania wody pociąga za sobą niezaprzeczenie następujące główne korzyści:

<sup>1)</sup> To ostatnie nie zdaje mi się właściwem; odpowiedniej byłoby ciepło znajdujące się w niej użyć do ogrzewania lokalu, w którym pomieszczone są produkty.

- 1<sup>o</sup> Zaoszczędza znaczną ilość wody potrzebnej do skroplenia.
- 2<sup>o</sup> Pozwala na uzyskanie pewnej ilości ciepła a ztąd i paliwa.
- 3<sup>o</sup> Cały przebieg dyfuzji staje się normalnym i jednostajnym.
- 4<sup>o</sup> W niektórych razach zwiększa się przerób fabryczny.

J. Grosswald.

### Telegrafy.

— **Telegrafy podziemne.** Wykonanie linii z Berlina do Kolonii oddane zostało przez pocztmistrza generalnego pp. *Felten'owi* i *Guillaume'owi* z Kolonii. Linia ta idzie z Berlina przez Potsdam, Magdeburg, Brunswik, Hannover, Minden, Münster, Wessel, Düsseldorf do Kolonii. Oddział z Berlina do Potsdamu ułożony został przeszłej wiosny, oddział z Potsdamu do Magdeburga ułożony będzie na jesieni r. b. a pozostała część linii na wiosnę r. p.

Obecnie budują się linie z Halli do Lipska i z Halli do Moguncyi; pierwsza z nich jest na ukończeniu i tym sposobem Lipsk połączoney będzie wkrótce z Berlinem telegrafem podziemnym. Linia idąca z Moguncyi przez Kassel do Halli ukończoną będzie w połowie lipca. Na tym oddziale układaną jest codziennie średnio 1 mila niemiecka przewodnika. Kopaniem rowu zajmuje się przeszło 600 robotników, maszyna do kopania, która sposobem próby używaną jest przez pp. *Siemens'a* i *Halske'go* przy układaniu linii z Berlina do Hamburga, nie daje się zastosować na linii z Magdeburga do Halli z powodu kamienistego i skalistego gruntu, gdy tymczasem maszyna ta może być używaną z dobrym skutkiem tylko w lekkim piaszczystym gruncie. Ułożony w roku zeszłym przewodnik z Berlina do Halli zadowolnia w zupełności pod względem elektrycznym.

### Górnictwo.

— **Nowa lampa kopalniana.** Wiadomo, że będące obecnie w powszechnem użyciu lampy bezpieczeństwa nie zasługują w zupełności na to miano, albowiem w wielu razach były one właśnie przyczyną wybuchów. Z tego powodu oddawna już starano się ulepszyć je mechanicznie i o ile możności budować lampy tego rodzaju na podstawie innej zasady. Tym sposobem powstały lampy kopalniane elektryczne, które odpowiadały wprawdzie wymaganiom, lecz były za drogie i z tego powodu nie znalazły ogólnego zastosowania. W ostatnich czasach, własność paladyum polegająca na tem, że w mieszaninie gazu oświetlającego i powietrza paladyum pozostaje czas dłuższy rozżarzone do czerwoności—była powodem zbudowania lamp z rozpalonym drutem paladyowym, które przy odbywanych z niemi doświadczeniach dały zadowolniające wyniki.

# KRONIKA BIEŻĄCA.

## Roboty miejskie.

— **Stan Nowego Zjazdu w Warszawie.** Zjazd z Placu Zamkowego do mostu żelaznego na Wiśle, łączącego Warszawę z Pragą, wykończony w r. 1846, w lat kilka po oddaniu go do użytku publicznego obudził niejaki wątpliwości co do bezpieczeństwa i trwałości z powodu plam wilgotnych pojawiających się na podniebieniach sklepień, a nadewszystko z powodu pęknięcia muru oporowego wraz z częścią sklepienia, dotykających nasypu ziemnego od strony Wisły. Skutkiem tego w r. 1853 i 1854 wyznaczone były delegacje, złożone z techników, dla zbadania przyczyn pojawiającej się wilgoci, pęknięcia opory i sklepienia, wreszcie dla przedstawienia środków do usunięcia niebezpieczeństwa, jeśli to rzeczywiście istniało.

Delegacja tak w jednym jak i w drugim roku nie stwierdziła niebezpieczeństwa grozić mającego zjazdowi: plamy wilgotne uznano za powierzchowne, powstałe raczej z przyczyn zewnętrznych, aniżeli skutkiem przesiąkania wody przez mury sklepień. Co do dwóch pęknięć w murze oporowym i na części sklepienia, dotykających nasypu ziemnego od strony Wisły — tych również nie uznała delegacja za przedstawiające jakiegokolwiek niebezpieczeństwo, uważając, że pęknięcia te a raczej dwie rysy pionowe datować muszą od początku istnienia zjazdu a które zrazu nieznaczne, później stać się mogły wyraźniejszymi; zalecono tylko zwracać uwagę, o ileby rzeczony rysy uległy zmianom w ciągu pewnego czasu.

Od owego czasu upłynęło około 23 lat; stan zjazdu o tyle się zmienił, że nie tylko plamy wilgotne uwidatniły się, ale nadto w wielu miejscach dostrzeżono wyraźne ślady przesiąkania wody nawskróś sklepień. Stan podobny nie przedstawiał już żadnej wątpliwości, że zjazd pozostawiony nadal in statu quo wywołać może groźne niebezpieczeństwo i dla tego w miesiącu kwietniu r. b. wyznaczoną została przez Zarząd Miejski delegacja złożona z budowniczych i inżynierów, zadaniem której było zbadać dokładnie stan zjazdu, odkryć przyczyny wilgoci i pęknięcia jednej opory z częścią sklepienia i przedstawić środki radykalne zabezpieczenia zjazdu.

Zanim streścimy opinią delegatów, uważamy za stosowne opisać pobieżnie sam zjazd.

Zjazd poprowadzony od Placu Zamkowego w linii prostej do mostu żelaznego, z wygięciem od tegoż mostu ku ulicy Mariensztađ w kształcie odwróconej litery S, składa się z części murowanej i nasypu ziemnego a mianowicie: od Placu Zamkowego ku mostowi, część murowaną stanowi siedm arkad, których mury oporowe skrajne stanowią zarazem opory przeciw parciu ziemi. Sklepienia i mury oporowe zbudowane są z cegły. Fundamenty pierwszego muru oporowego i skrzy-

deł pobudowano na gruncie stałym (piasku), fundamenty dwóch następnych na kratowaniu, resztę zaś murów oporowych pobudowano na gruncie stałym i w części na dawnych starych fundamentach. Pierwsze cztery arkady od strony mostu połączone z wierzchu trzema małemi przesklepieniami, wierzch sklepień przykryto nieco grubszą nad jeden cal warstwą zaprawy, składającej się z wapna i mączki ceglanej, — następnie obłożono też sklepienia warstwą gliny, na której zrobiono nasyp z gliny lub gruzu. Każda arkada, z wyjątkiem dwóch od strony zamku, wzmocniona jest trzema żelaznymi kotwami (ankrami), poprowadzonymi wzdłuż sklepień od jednego muru licowego do drugiego, mianowicie w kluczu i po bokach w bliskości pach. Do odprowadzania wilgoci ułożono rurki gliniane w miejscach odpowiednich i rurki pionowe w murach oporowych z wylotami tych ostatnich przy brukach.

Delegowani zrewidowawszy dokładnie arkady i cały zjazd — uznali, że przeciekanie wilgoci ma miejsce nawskróś sklepień, a to z przyczyny nadwężonego pokrycia sklepień, już i tak ze swej natury niezabezpieczającego dostatecznie sklepień od wilgoci, — że nadwężenie to mogło nastąpić od czasu założenia po obu stronach zjazdu rur gazowych i z innych przyczyn, — że zarysowania się w kierunku pionowym, prawie symetrycznie, pierwszego muru oporowego w bliskości murów licowych, nastąpiło w skutek wolnego i nieznacznego osiadania tegoż muru niewątpliwie od chwili zdjęcia z pod sklepienia krążyn (bukteli), rysy bowiem przechodzą przez fundamenty, jak o tem przekonano się przez odkopanie tych ostatnich. Przypuszczenie, jakoby mur oporowy pękł w skutek nadmiernego ciśnienia ziemi, uznano za niemożliwe, gdyż w takim razie w kształcie murów oporowych i sklepienia zaszyłyby pewne zmiany, które w danym przypadku nie istnieją — rysy zaś przybrałyby inne kierunki, o czem wiadomo z teoryi sklepień i licznych doświadczeń czynionych nad temi ostatnimi.

Po takim zbadaniu rzeczy delegowani uznali, że przeciekanie wody przez sklepienia stanowi rzeczywiste niebezpieczeństwo dla trwałości zjazdu, że dla usunięcia tego niebezpieczeństwa należy wylamać bruki, rozebrać cały nasyp i wypełnienie wierzchnie spoczywające na sklepieniach, przesuszyć sklepienia, następnie zalać z wierzchu też sklepienia zaprawą cementową rzadką dla wypełnienia szpar, przykryć wierzch sklepień warstwą zaprawy cementowej gęstej, stosownie grubej, ułożyć w odpowiednich miejscach rurki do przyjmowania ścieków z urządzeniem bezpośrednich wylotów na zewnątrz murów, na warstwie tej zrobić dopiero nasyp z piasku i nakoniec na pewnej warstwie żwiru urządzić bruki.

Co do pękniętego muru oporowego, to delegacya nie widząc tutaj żadnego niebezpieczeństwa orzekła, iż można ograniczyć się na wzmocnieniu tegoż muru kotwą żelazną.

B.

### Wysztalcenie techniczne.

— **Odczyty o cukrownictwie w Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie.** Od d. 2 lipca do 1 października odbywać się będą w Muzeum odczyty przeznaczone głównie dla praktykantów cukrowniczych. Wykładać będą pp.

N. *Milicer*, zarządzający pracownią Muzeum Przemysłu i Rolnictwa — chemią ogólną w zastosowaniu do przemysłu cukrowniczego, oraz chemią analityczną z doświadczeniami praktycznymi.

S. *Kramsztyk* — fizykę a mianowicie naukę o ciepłe wraz z areometrią i innymi zastosowaniami praktycznymi fizyki do cukrownictwa.

L. *Wojno*, inż. mech. inspektor szkoły technicznej przy dr. żel. Warsz. Wied. i Warsz. Bydg. — mechanikę a mianowicie zasady mechaniki ogólnej i teorię maszyn parowych a nadto rysunki konstrukcyjne w osobnych godzinach.

*Wizbek*, dyr. cukrowni w Czczelniku — cukrownictwo praktyczne.

E. *Zieliński*, prowadzenie ksiąg handlowych.

Wykłady teoretyczne odbywać się będą w godzinach porannych, w salach muzeum przy placu Krasiańskim, z wyjątkiem chemii wraz z doświadczeniami praktycznymi, która wykładana ma być w pracowni muzealnej przy ul. Miodowej (Nr. 4). Chemia ogólna, mechanika, fizyka i buchalterya, wykładane będą w pierwszej połowie czasu przeznaczonego na odczyty, w drugiej połowie tylko chemia analityczna i cukrownictwo.

Opłata za słuchanie wymienionych odczytów wynosi 50 rs. Zapisy przyjmują się tylko do 1-go lipca.

Wiadomość powyższą czerpiemy z pism codziennych, gdyż Zarząd Muzeum nie zakomunikował dotąd Redakcyi Przeglądu Technicznego rozkładu odczytów.

— **Szkoła cukrownicza w Brunzwikiu.** Szkoła ta zostaje pod kierunkiem pp. dra *R. Frühling'a* i dra *J. Schultz'a*. Kurs rozpoczął się z początkiem kwietnia i trwać będzie 4 miesiące (100 dni wykładowych). Wykładane są następujące przedmioty:

1. Fizyka. 2. Chemia. 3. Technologia chemiczna cukrownictwa. 4. Maszynoznawstwo. 5. Uprawa buraków. 6. Nauka o nawozach. 7. Rysunki geometryczne, budowlane i maszynowe. 8. Obliczanie brył. 9. Rachunki (dla mniej wprawnych). 10. Utrzymywanie ksiąg kantorowych. 11. Prawodawstwo w zakresie cukrownictwa. 12. Ubezpieczenia. W ogóle: 48 godz. tygodniowo, z tych 15 w pracowni chemicznej i 12 przy rysunkach.

### Drogi żelazne.

— **Drogi żelazne w Turcyi.** Według sprawozdania p. *Goeschler'a* odczytanego w r. z. w Towarzystwie Inżynierów Cywilnych w Paryżu, w Turcyi Europejskiej odbywa się ruch regularny na następujących liniach:

1. Z Konstantynopola do Adrianopola i dalej do Belowy.	570	kilom.
2. „ Saloniki do Mitrowicy . . . . .	358	„
3. „ Ruszczuku do Warny . . . . .	224	„
4. „ Czernawody do Köstendže . . . . .	63	„
5. „ Trnowy (dr. żel. Adrian.) do Jamboli . . . . .	105	„
6. „ Burgas (dr. żel. Adrian.) do Dedeagacz-Kuleli . . . . .	111	„
7. „ Baniałuki do Nowi i Robertynu . . . . .	102	„

Razem . 1 533 kilom.

W razie pomyślnych zbiorów i sprzyjających warunków politycznych, linie 1-a, 3-a i 6-a przynoszą około 7 000 fr. na kilom. i pokrywają koszta. Dochód z linii 2-ej i 4-ej nie przewyższa 4 000 fr. na kilom. Linia 7-ma (w Bośni) ośdosobniona od innych, przynosi tylko 500 fr. na kilom.

Dla dokończenia rozpoczętego dzieła należałoby według p. *Goeschler'a* połączyć sieć istniejącą: 1<sup>o</sup> ze średnim Dunajem, prowadząc linie z Belowy i Sofii do Niszu i Belgradu z jedn. j i do Pirotu i Widdynia z drugiej strony, — 2<sup>o</sup> z Bośnią za pomocą linii z Sofii do Mitrowicy, lub linii idącej brzegiem morza Egejskiego od Dedeagacza do Saloniki przez Porto-Lagos i Kawałę i wreszcie

prowadząc drogę żelazną z Mitrowicy do Serajewa i do rz. Sawy,— 3° z dolnym Dunajem linią z Jamboli do Szumli,— 4° wreszcie zbudować dr. żel. od Prisztiny (dr. żel. Mitrowicka) do Skutari w Albanii lub z Saloniki do Avlonii nad morzem Adryatyckiem. (N. A. d. l. C. 1876, X.)

### Gospodarstwo przemysłowe.

— **Miary metryczne.** Według doniesienia gazet petersburskich kwestya wprowadzenia do Rosyi miar i wag dziesiętnych znakomicie posunęła się naprzód. Za reformą tą oświadczyła się Akademia Nauk w Petersburgu, wiele towarzystw naukowych i zarządy niektórych dróg żelaznych w Cesarstwie.

W Ameryce miary metryczne zyskują sobie także powoli uznanie. W Stanie Massachusetts nastąpiło właśnie równouprawnienie miar metrycznych z dawnymi.

— **Statystyka fabryk we Francyi.** Gazety francuzkie donoszą, że we Francyi znajduje się obecnie 123 000 fabryk, zatrudniających 1 800 000 robotników. Zastosowana w tych zakładach siła mechaniczna wynosi 502 000 koni parowych. Sam Paryż wyrabia rocznie różnych towarów za 1 690 mil. franków, co stanowi blisko  $\frac{1}{5}$  część wytworu całego kraju. Okolice miasta Lille wyrabia rocznie różnych towarów za 700 mil., okolice Lyonu za 600 mil., okolice Rouenu za 440 mil., okolice Marsylii za 271 mil., okolice m. St. Etienne za 240 mil. franków.

— **Wystawa Paryzka w r. 1878.** Roboty około Wystawy posuwają się szybko naprzód. *Cail* zaczyna ustawiać swoje maszyny, zakłady *Five-Lille* ustawiły już a *Eyffel* rozpoczyna ustawianie obudowań. Wkrótce rozpoczną ustawianie inne zakłady żelazne. Wszystkie prawie słupy i części żelazne złożone są już na Polu Marsowem.

Stosownie do rozporządzenia Komisji, wyroby wystawiane być mają w oddziale tego państwa, w którym wyrobione zostały, przedmioty zaś sztuki w obrębie tego kraju, w którym urodził się artysta.

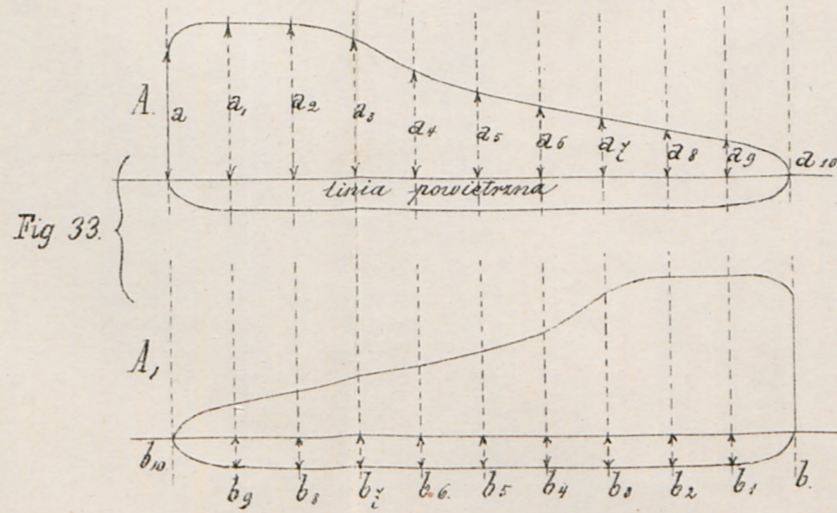
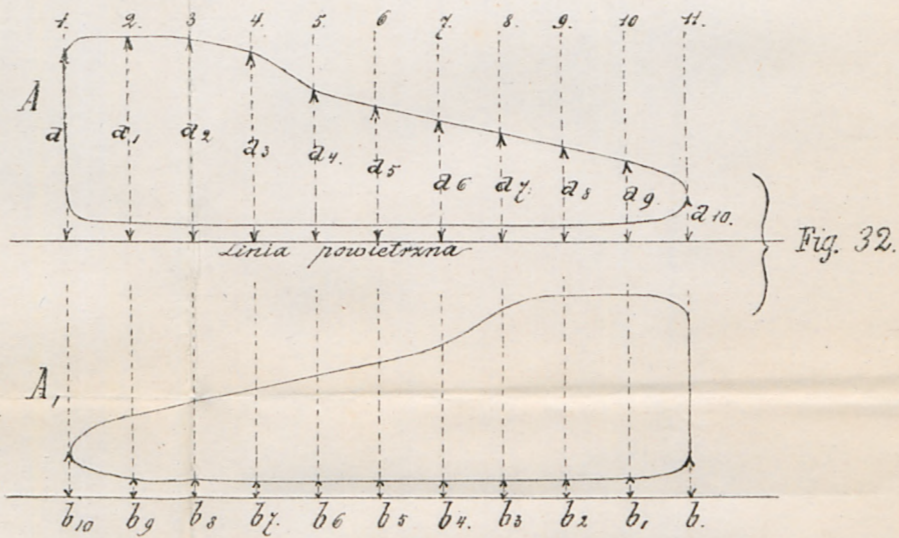
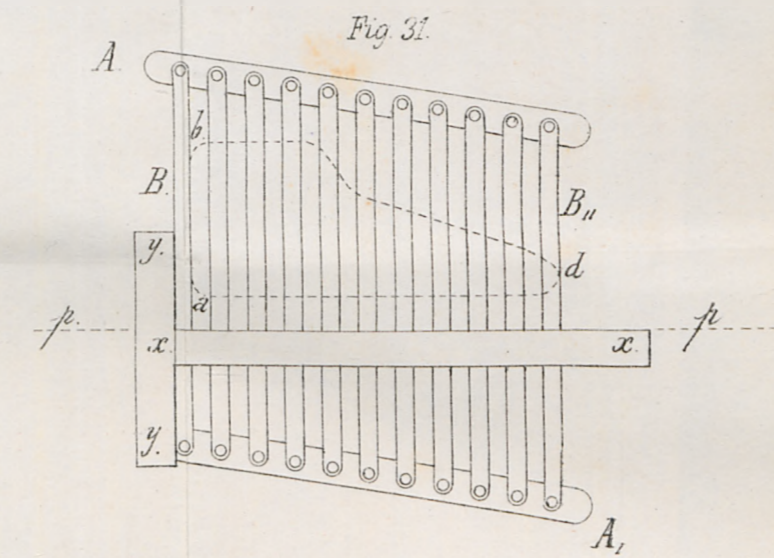
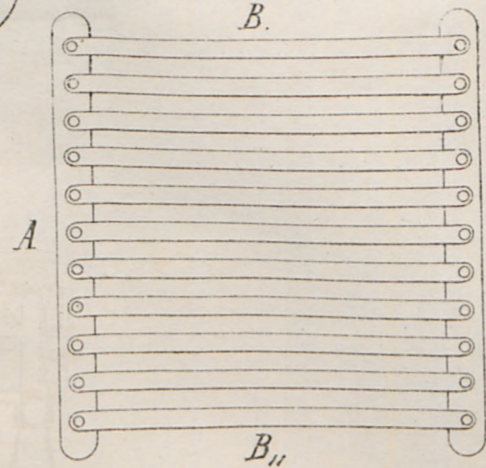
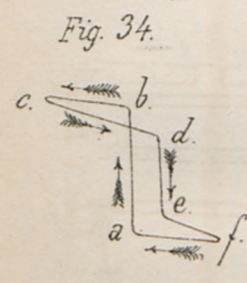
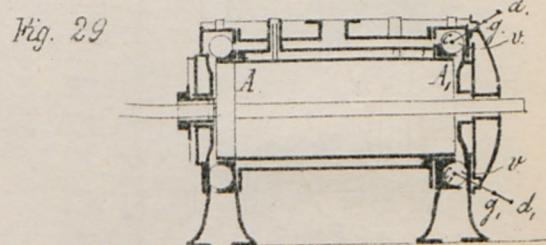
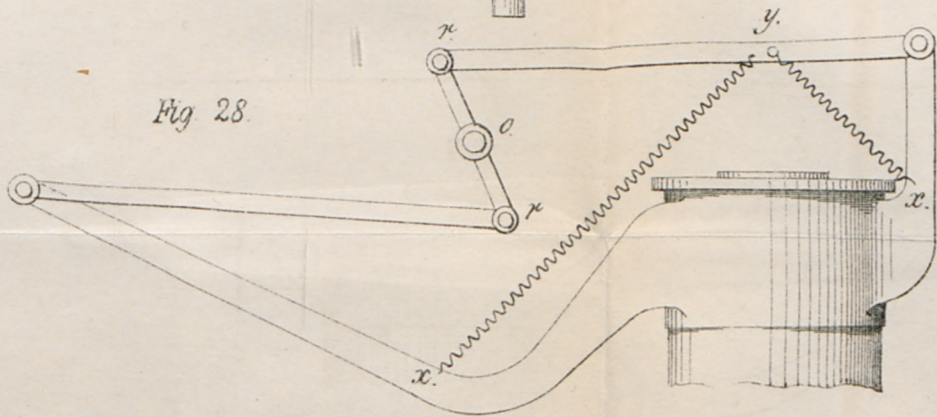
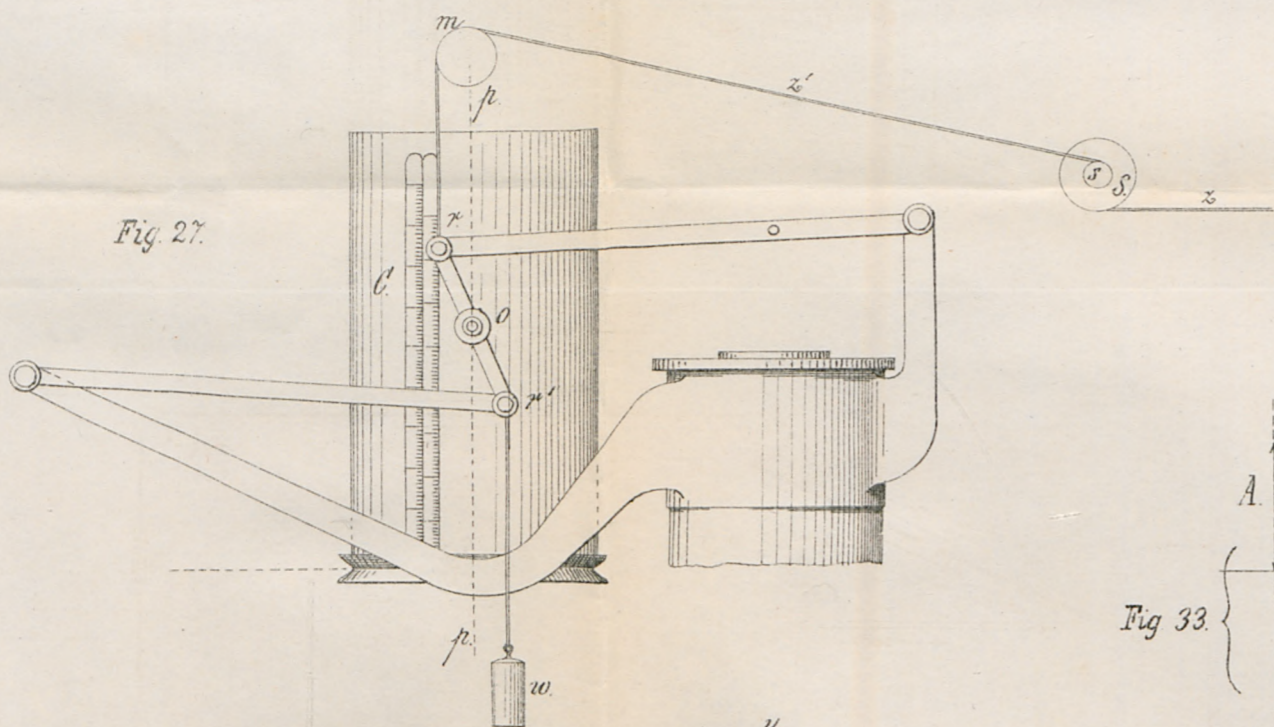
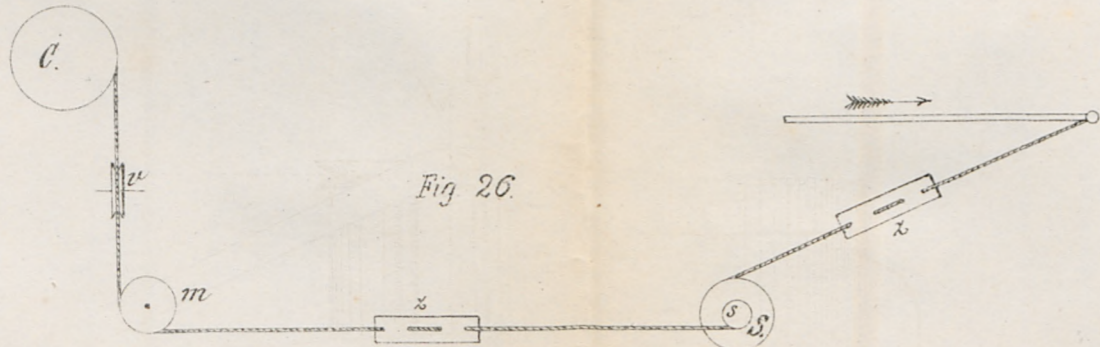
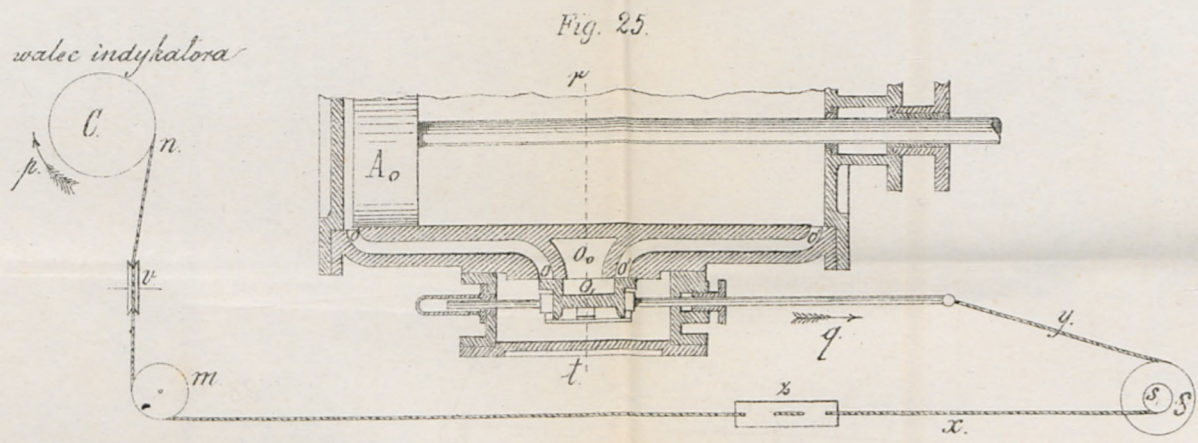


Fig. 30.

B.

A,

B11

A,

B11

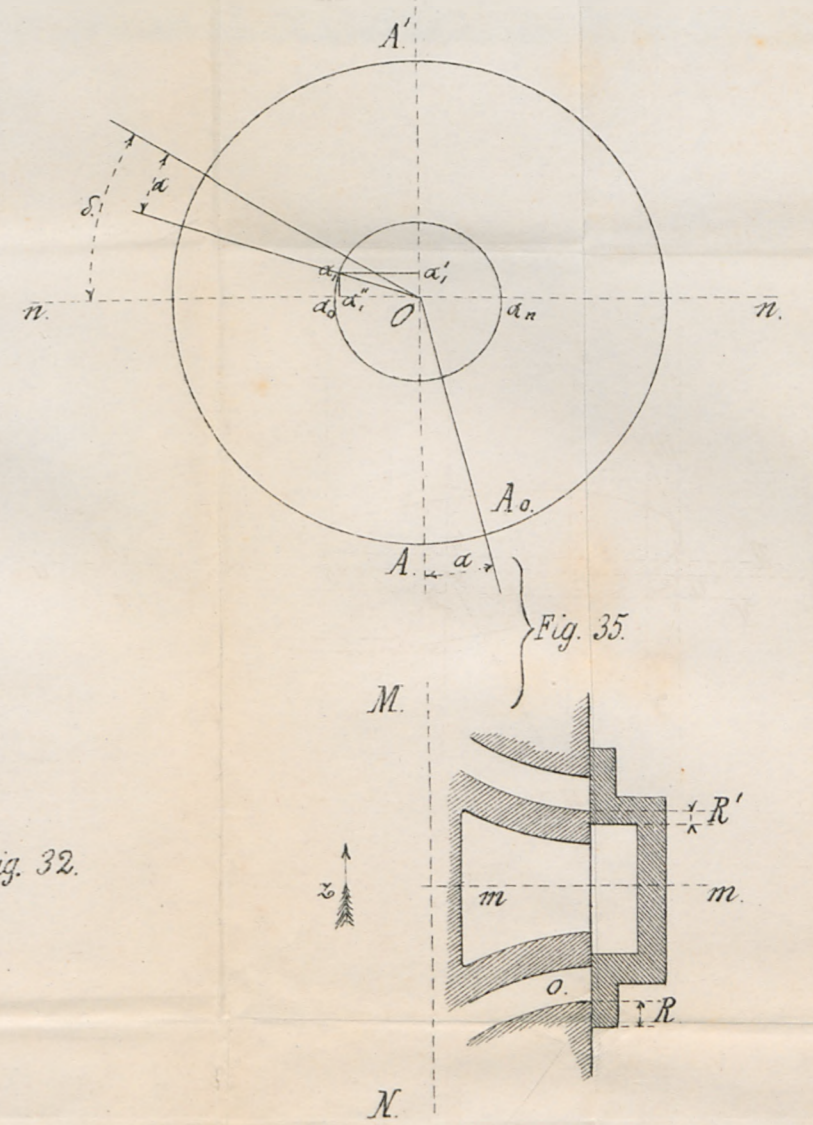
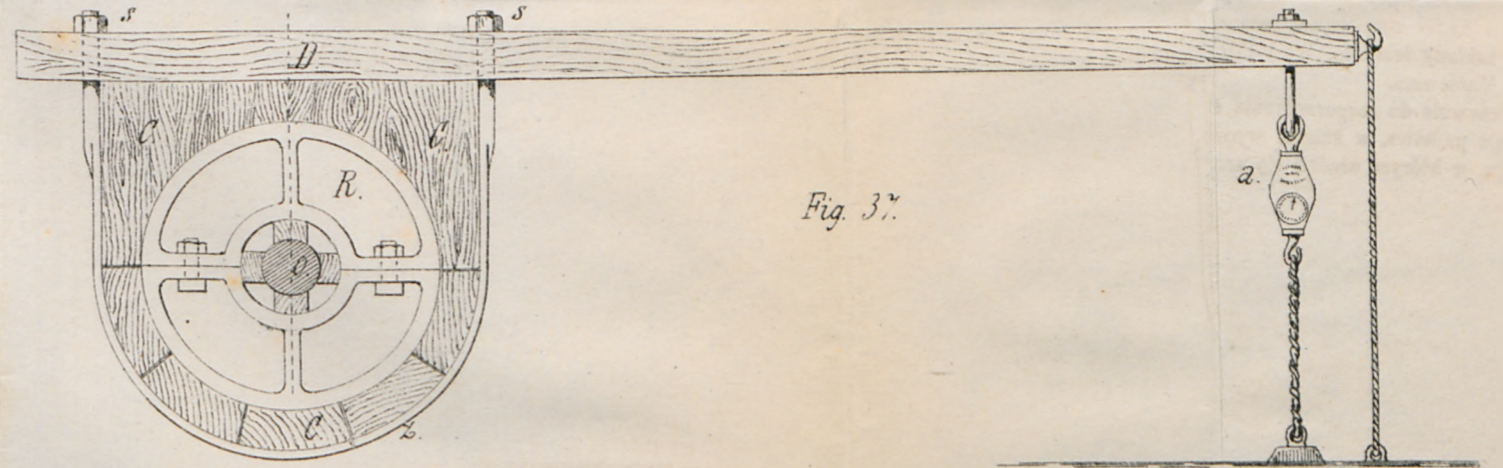
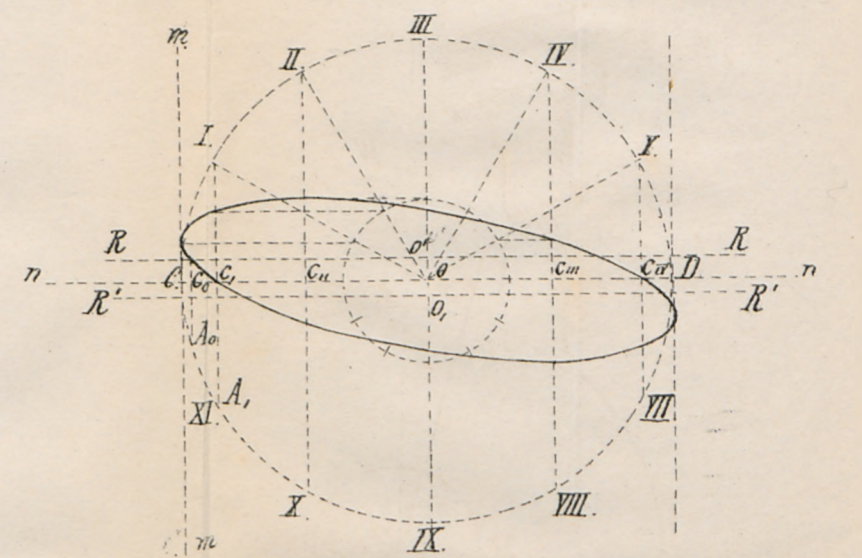


Fig. 36



Plan ustawienia przyrządu do zawęszczania wody przy dyfuzji.

Niektóre zastosowania elektryczności do przemysłu.

Fig. 1

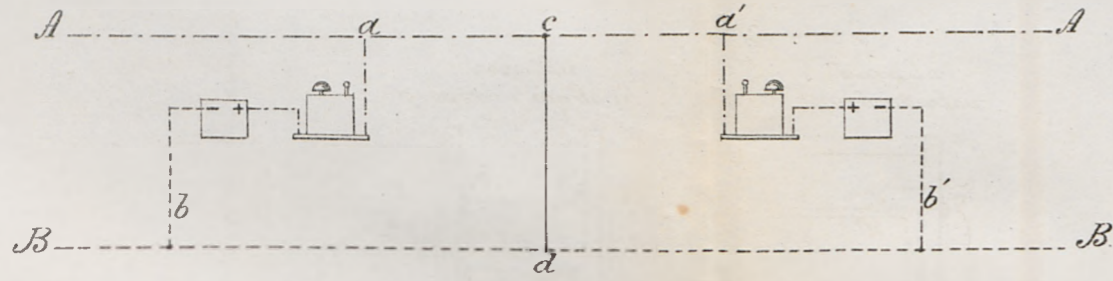


Fig. 2

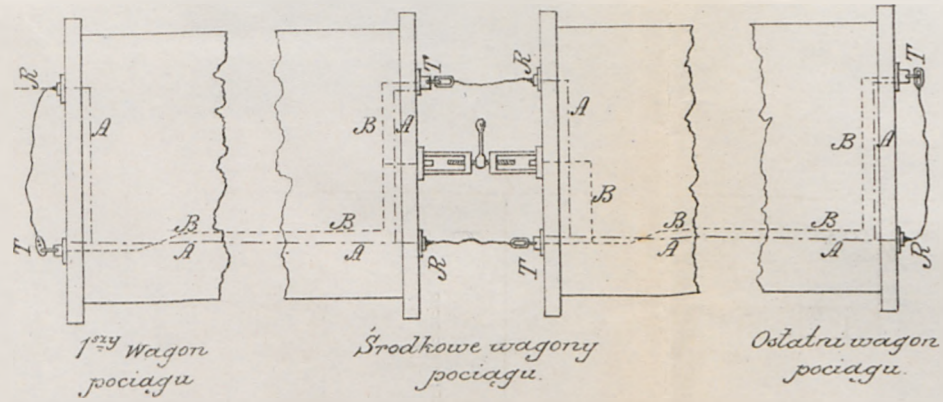


Fig. 3

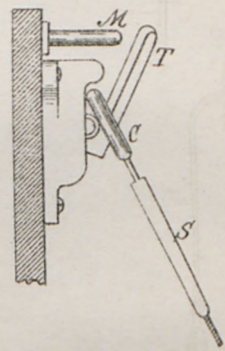
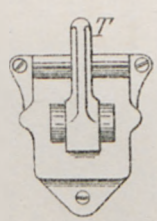


Fig. 4

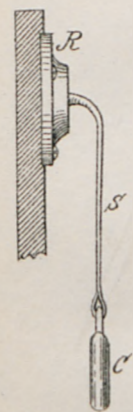


Fig. 5

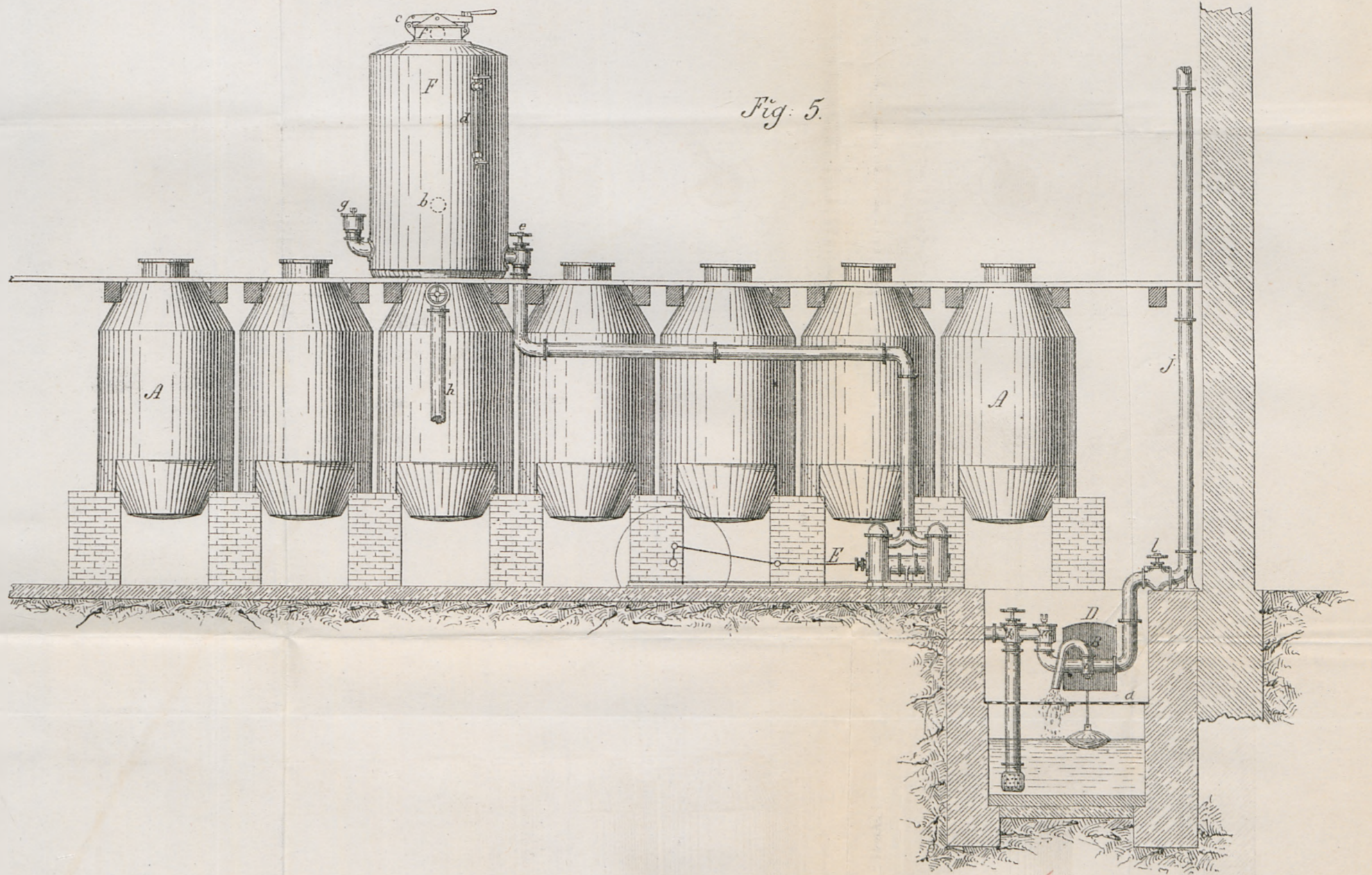
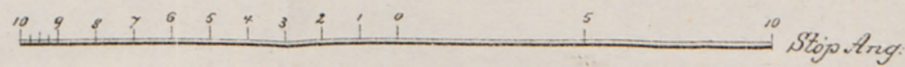
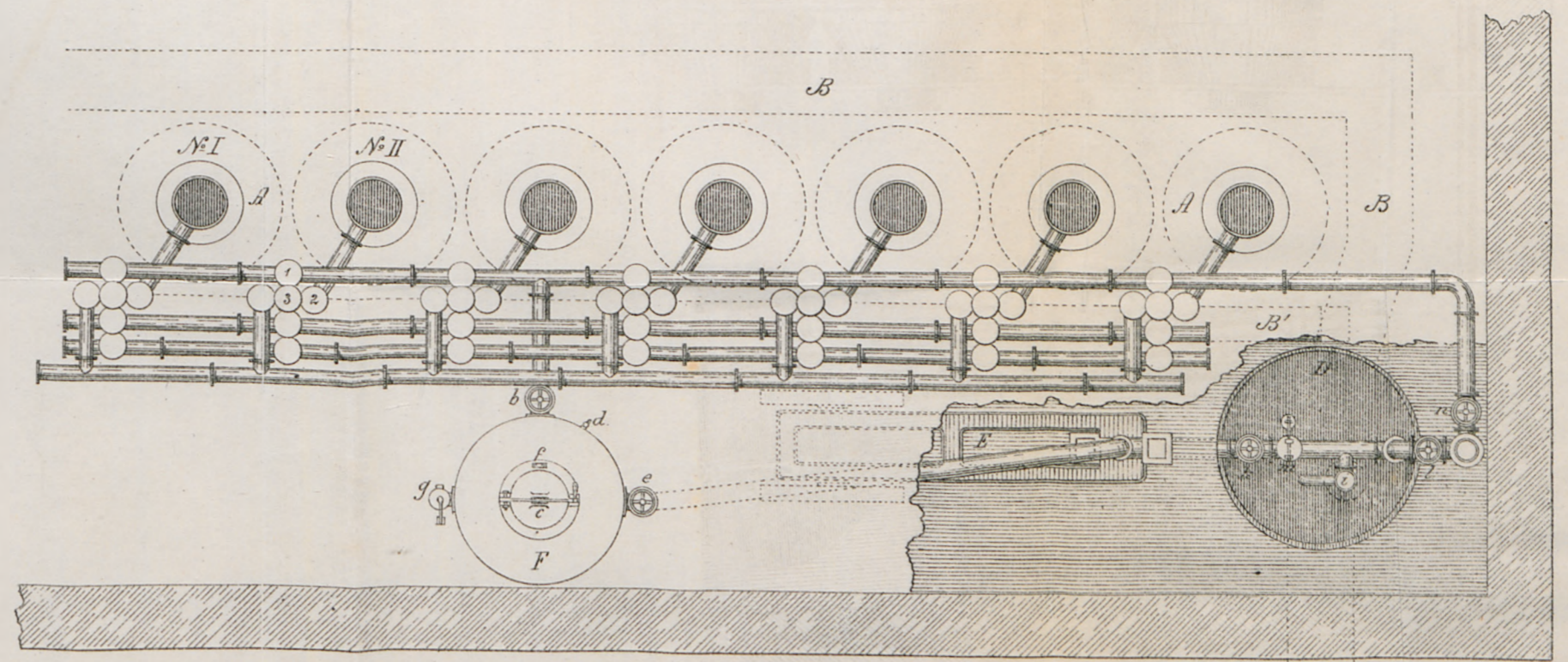
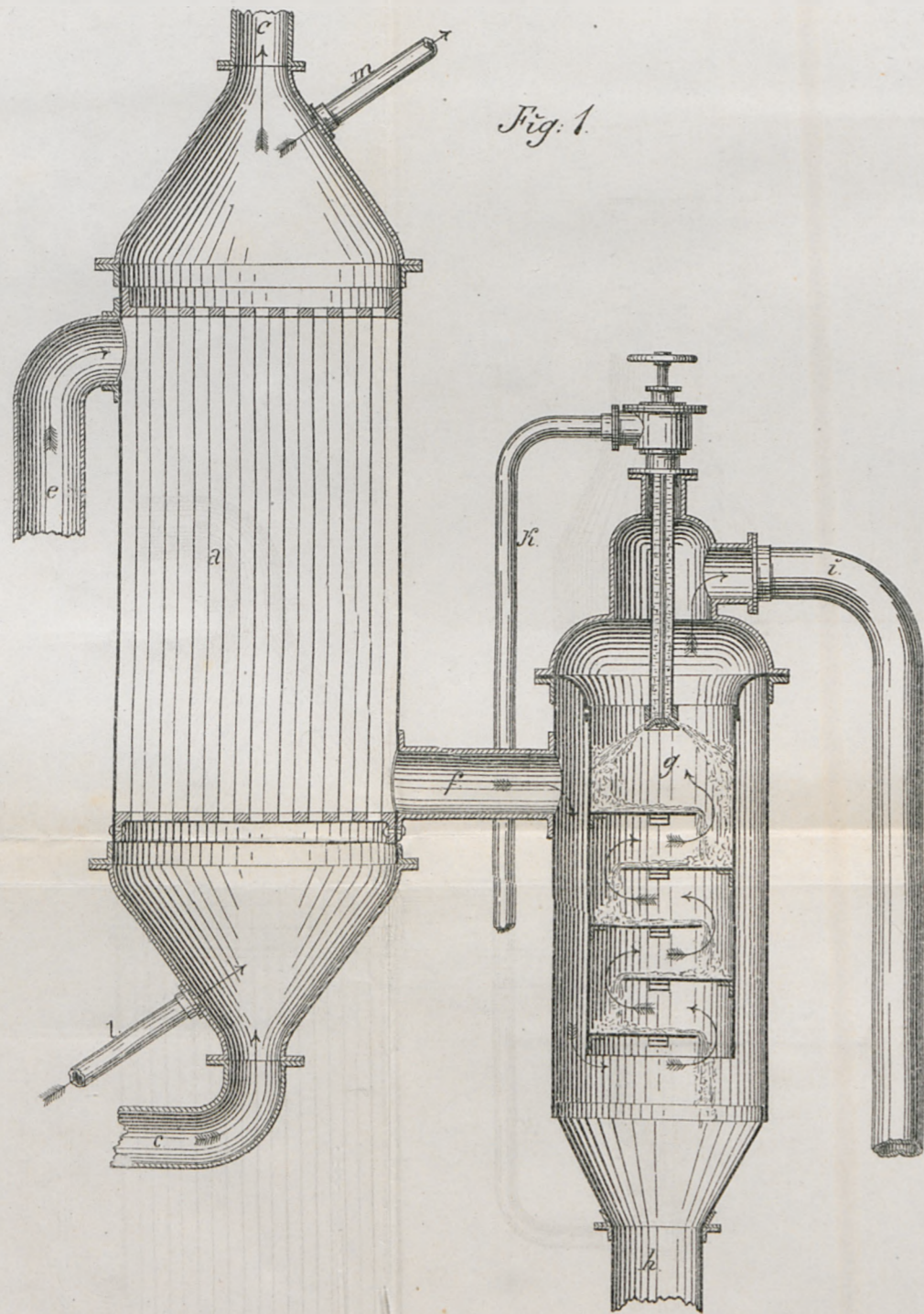


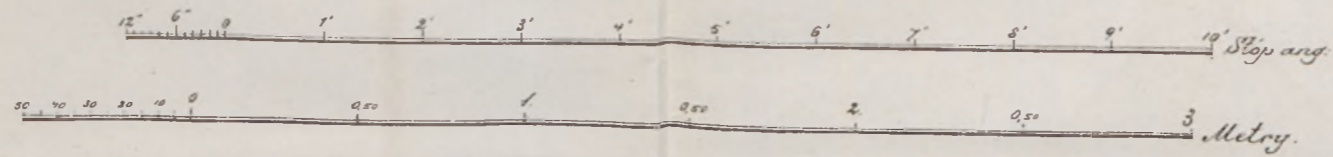
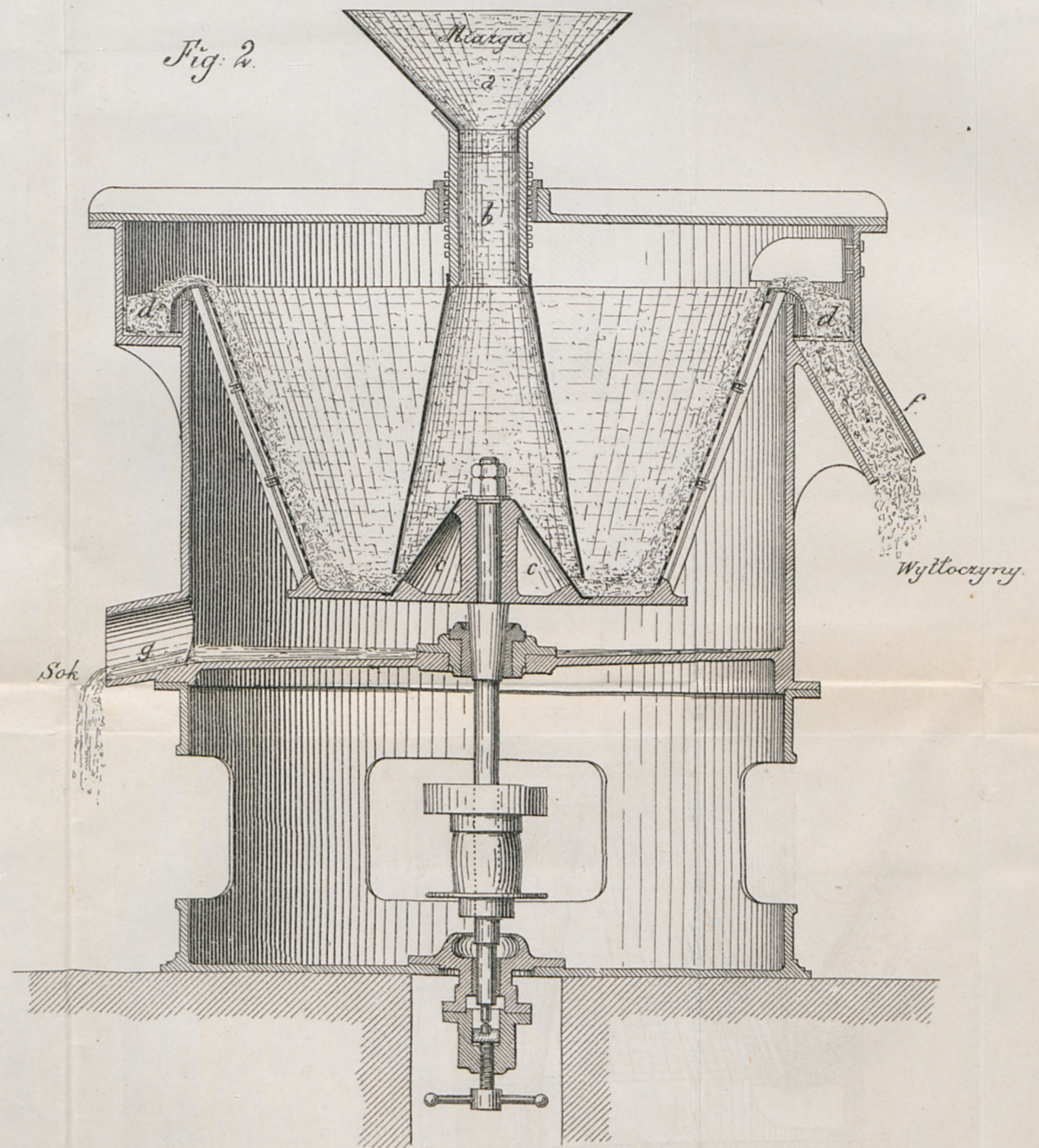
Fig. 6

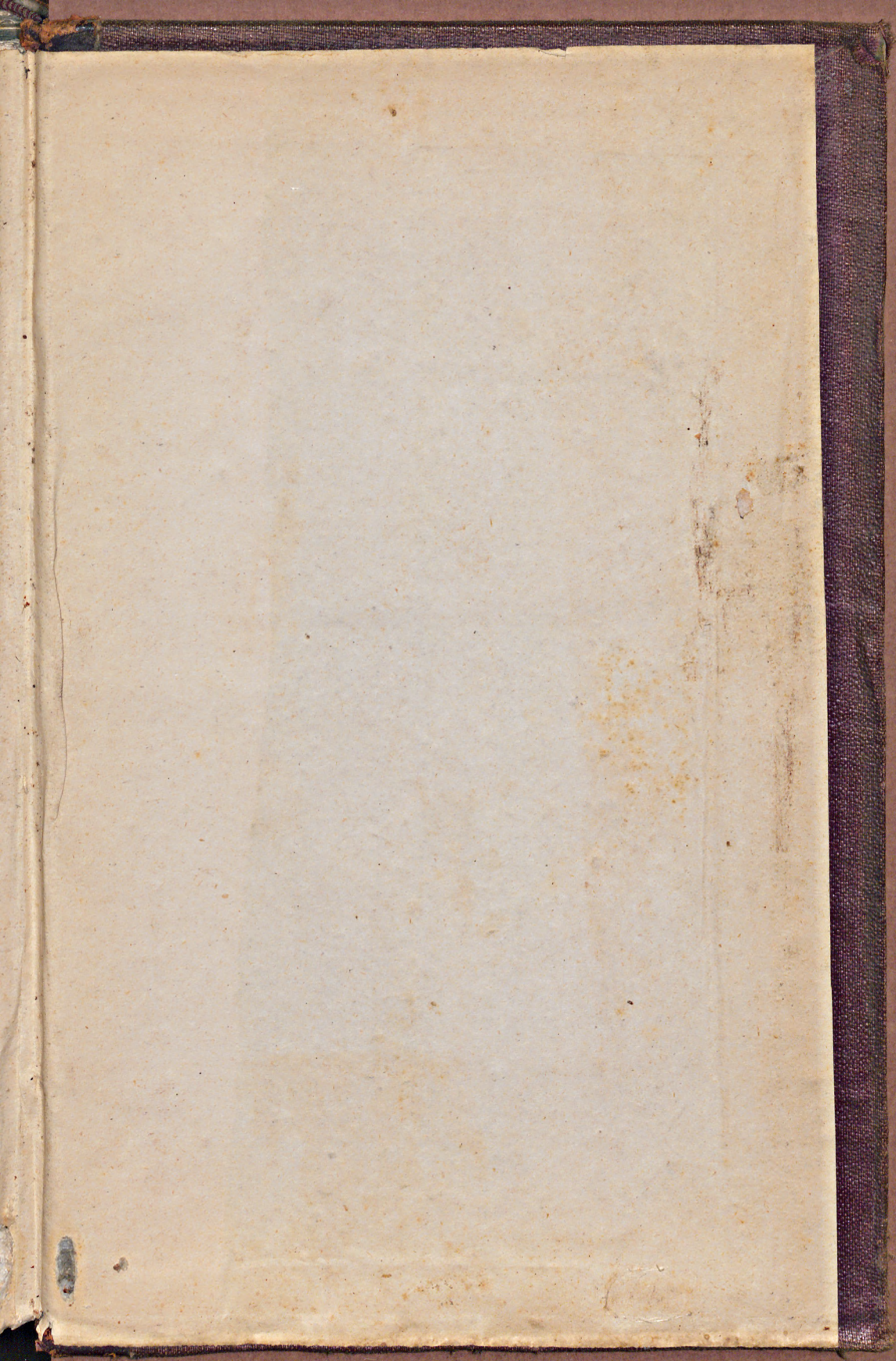


*Luzylkowanie  
skroplonej wody.*



*Odbrodkowiec  
p. Czerykowskiego.*





J.2  
187