

## PRZERWANIE SIĘ TAMY WODOZBIORU

W BOUZEY (FRANCYA).

Między licznymi kanałami, które od dawna we Francji wraz z kolejami przyczyniają się do rozwoju handlu i bogactwa krajowego, wybudowany był między rokiem 1874 a 1882 kanał, zwany Wschodnim (Canal de l'Est). Część tego kanału, odnoga południowa, oddziela się od kanału Marny do Remu około miasta Toul i łączy dolinę Saony z doliną Mensy. Lecz kanał ten ma dwa spadki, bo przechodzi linię przedziału wód, płynących do oceanu, od wód, płynących ku morzu Śródziemnemu; trzeba więc było utworzyć na przedziale dostateczny wodozbiór, aby zapewnić kanałowi dostateczną ilość wody. Wybrano w tym celu górną część doliny zwanej l'Avière, zamykając ją przez tamę murowaną i tworząc tym sposobem sztuczne jezioro w Bouzey około Epinalu, które może zawierać do 7 100 000 m<sup>3</sup> wody. Że zaś strumyk płynący w dolinie, nie dawał wystarczającej ilości wody, udano się po nią dalej, do rzeki Mozelli i stamtąd sprowadzono ją mniejszym kanałem dopływowym. Mozella ma mało wody w lecie, a i ta ilość zużywana jest do polewania łąk okolicznych; aby więc rolnictwu nie szkodzić, wodozbiór powinien być zawierać dostateczny zapas wody na lato, a zapas ten wypadło zebrać w tej porze roku, w której woda nie bywa pożądaną przez nadbrzeżnych właścicieli. Z tych powodów wynikły wielkie rozmiary wodozbioru w Bouzey. Kanał zasilający sztuczne jezioro ma 42 km długości; oddziela się od Mozelli około Remiremont, przepływa parę mniejszych dolin, czepia się spadku pagórków, przechodzi dwa większe przez podziemne galerie, z których jedna ma 217 m długości, a druga aż 1533 m i dopływa nareszcie do wschodniego brzegu jeziora w Bouzey. Wodozbiór zamyka tamę murowaną, przecinającą dolinę w prostej linii i mającą 417,40 m długości. Przestrzeń zajęta przez jezioro ma 1278000 m<sup>2</sup> i zawierać może 7094000 m<sup>3</sup> wody. Tamę sama ma 23 m wysokości w środku swej długości, lecz z powodu głębokich fundacyj, nie stanowi to więcej, jak 10,50 m wysokości, licząc od dna wodozbioru do poziomu wody. Przy szczycie grubość tamy jest czterometrowa, z powodu, że, jak zazwyczaj, przechodzi po niej droga; u spodu miała 13,50 m szerokości, którą powiększono do 19,30 m w roku 1888. Spust jest o 15,00 m pod powierzchnią. Wodę czerpie się za pomocą wodociągu, przechodzącego przez tamę u jej podnóża. Ma on dwa otwory wylotowe. Każdy otwór zamknięty jest stawidłem z silnej 30 mm blachy, wzmocnionej u dołu przez kątownicę 10/10. Stawidła te podnoszą się za pomocą żelaznego drąga, mającego 60 mm przekroju i przechodzącego przez żelazną rurę, mającą 110 mm otworu. Wszystko poruszane jest lewarami o sile 8000 kg. Urządzenie to bardzo proste doskonale się sprawuje.

Tamę ugruntowana jest na górnych pokładach piaskowca wogeskiego (grès bigarré des Vosges). Pokłady te nie są bardzo wytrzymałe i dość są popękane. Że zaś spód fundamentów osadzono już dość głęboko, bo blisko 8 m pod powierzchnią ziemi, osadzono zbyt cieżką całą szerokością muru dosięgając do zupełnie zdrowych pokładów—zapuszczono więc tylko do tej głębokości mur obronny przeciw nurtowaniu wody CXRZ, mający dwa metry grubości, spodziewając się tym sposobem zatamować mogące się zjawić podziemne strumienie i przeszkodzić podmułeniu fundamentów. W roku 1884, 15 marca, pierwszy raz woda w wodozbiornie dosięgła poziomu 368,80 m nad powierzchnią morza, a ilość wody zamkniętej w jeziorze doszła do 4700000 m<sup>3</sup>. Skutkiem powstałego stąd ciśnienia, tamę poruszyła się dość znacznie. Posunęła się bowiem cała środkowa część poziomo o 0,30 m ku dolinie, ale się wcale nie pochyliła, był to po prostu, że tak powiemy krok naprzód. Posunięcie się to wywołało naturalnie poziome pęknięcia, jako też pokazanie się dość licznych i obfitych źródeł u podnóża tamy; wydajność tych źródeł dochodziła do 3000 m<sup>3</sup> na 24 godzin.

Wzięto się więc do wzmocnienia tamy, a tymczasem nie dopuszczano przewidzianej ilości wody w wodozbiornie. Osadzono, że posunięcie się budowy spowodowanem było niedo-

statecznem zatamowaniem wód podziemnych, które z powodu popękanego gruntu przenikały pod tamę, mimo zapuszczonego przeciwko temu muru obronnego. Strumienie te, wywołując pionowe ciśnienia z dołu ku górze, zmniejszać miały ciężar tamy i pozwalały tym sposobem parciu wody pchnąć ją naprzód.

Wzmocnienie tamy odbyło się w latach 1888 i 1889 i polegało na następujących robotach:

Założono o parę metrów przed tamą wielki mur oporowy trapezoidalny IKOP (rys. 1); poczem, rozebrawszy częściami fundamenty, połączono mur ten z tamą murem, mającym mniej więcej przecięcie wielkiego trójkąta HLI; mniejszy jego bok IL opiera się o mur oporowy, drugi HI tworzy nową powierzchnię dolnej części tamy, a trzeci HL zębowało spaja się z pierwotną ścianą. Tym sposobem szerokość podwalin powiększoną została o 50% i tamę opiera się na 5 do 6-ciu metrów szerokim pasie, który rozkłada poziome ciśnienia na daleko większą niż przedtem powierzchnię gruntu. Pod temi robotami urządzono dren, z którego woda wycieka nieustannie i który osusza spód fundamentu.

Rozebrało też częściowo obliczanie wewnętrzne i dołożono półokrągły próg murowany GQW, który wystaje na ścianie wewnętrznej. Starano się tudzież pozalepiać jak najdokładniej zaprawą cementową wszystkie widoczne pęknięcia.

Od tego czasu, to jest od pięciu prawie lat, wodozbiór napełniony bywał parę razy i nie dawał żadnego znaku osłabienia. Jedną tylko rzecz dość ciekawą zauważono, to jest, że pęknięcia pionowe zewnętrzne otwierały się zimą, a zamykały latem. Przypisywano to dylatacyi, bo rzeczywiście, choć spólczynnik dylatacyi kamienia jest słaby, jednak jest stwierdzony i na takiej długości mógł być widocznym. Stała więc tamę, pilnowana wprawdzie, jak każda ważniejsza budowa, lecz nikt podobno nie obawiał się wypadku; miano zupełne zaufanie w dobrym skutku przedsięwziętych robót, a dokonanych ze znaną ścisłością i starannością służby rządowej dróg i mostów.

Lecz dnia 27 kwietnia o godzinie 5 minut 40 rano, nagle pękła tamę w środku, tam właśnie, gdzie kończyły się roboty później dodane. Na długości 150 m, część górna, mniej więcej od warstwy AB oderwana, przewróciła się na zewnątrz, a ogromna ilość wody, bo właśnie wodozbiór był pełny, wypływając, zalała ośm wsi i miasteczek, położonych niżej w dolinie l'Avière, potopiła przeszło sto osób i narobiła więcej jak na 50 milionów franków szkody.

Obliczenie wykresne dość jasno nam może wykazać przyczynę tego wypadku; krzywa ciśnień źle się przedstawia, kiedy wodozbiór jest pełny. Uważajmy przekrój tamy w miejscu, gdzie jest ona najwyższa CFED, to jest w środku jej długości, i zaczynajmy od wykresnego obliczenia tamy pierwotnej przed dodaniem później wzmocnieniami.

Weźmy więc przekrój FECD na metr długości, podzielmy go liniami poziomymi, jednostajnie o dwa metry od siebie oddaleniami, na warstwy częściowe, obliczmy warstw tych ciężary, wyznaczmy ich środki ciężkości i nakreślmy wielobok sił z wynalezionych ciężarów, oraz wielobok sznurowy. Nakreśliwszy następnie wypadkowe S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, na skalę przyjętą dla wieloboku sił, ciśnienia wody na każdą z uważanych wysokości ściany pionowej tamy, wyznaczmy wypadkowe dwóch tych sił, ciężaru muru i ciśnienia wody w każdej oddzielnej warstwie, a tem samem i punkty do krzywej ciśnień należące. Krzywa ta, jak to rysunek i pokazuje, zbliża się zanadto do zewnętrznej ściany tamy—przecina ona stosując poziomą AB w odległości 1,25 od krawędzi zewnętrznej.

Znając wartość wypadkowej sił, działających na każdą uważaną warstwę przecięcia poprzecznego tamy i punkt, w którym ona przebija stosując poziomą, wyznaczmy możemy ciśnienia, jakie warstwa ta znosi w jakimkolwiek jej punkcie (rys. 2). Zastosujmy tu znany wzór Bresse'a:

$$R = \frac{P}{\Omega} \left( 1 + \frac{3 X_1 x}{a^2} \right),$$

w którym:

R, oznacza ciśnienie na jednostkę powierzchni,

P, — składową normalną do uważanej warstwy wypadkowej sił na warstwę tę działających,

Ω = 2a × b — powierzchnię uważanego przecięcia, które tu jest prostokątem,

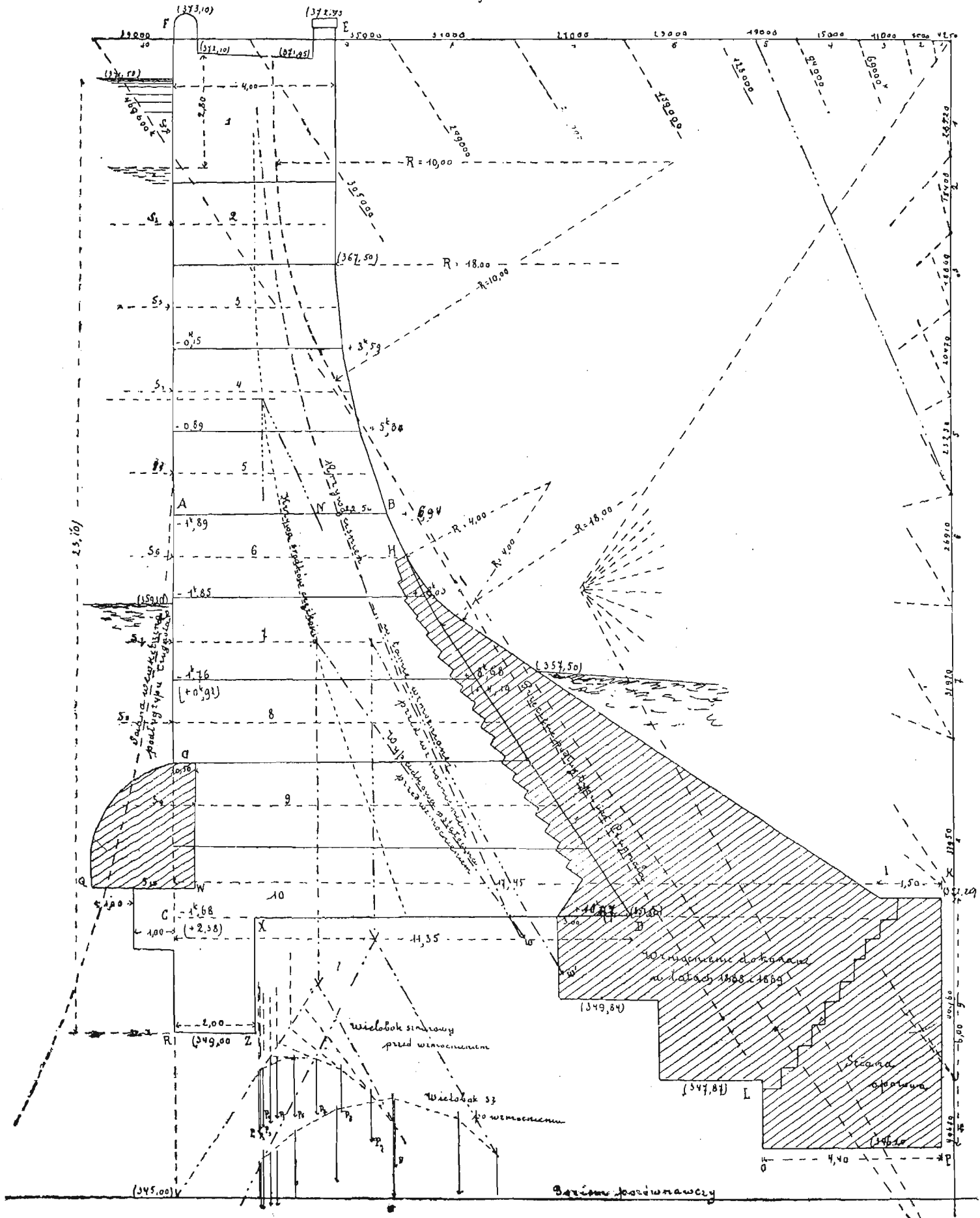
x — odległość od środka ciężkości O, będącego początkiem osi

spółrzędnych jakiegokolwiek punktu na osi  $X$ , w którym  
szukamy ciśnienia  $R$ ,  
 $X_1$  — odcięta punktu przecięcia  $G$  wypadkowej  $R$ .

t. j. w punktach, w których jest  $x = \pm a$ , będzie:

$$R = \frac{P}{2a} \left( 1 \pm \frac{3p}{a} \right) = \frac{P}{2a} \left( 1 \pm \frac{6X_1}{2a} \right).$$

Rys. 1.



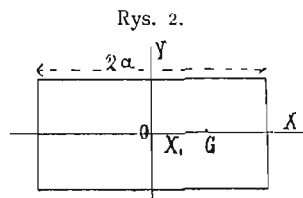
Że zaś  $b = 1$ , więc  $\Omega = 2a$ , i wzór powyższy staje się:

$$R = \frac{P}{2a} \left( 1 \pm \frac{3X_1}{a^2} x \right).$$

Jeżeli idzie o ciśnienie na krawędziach zewnętrznych,

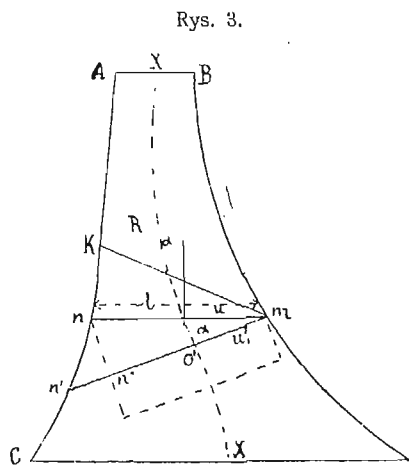
Wypadkowa  $W$  czyni z normalną do przecięcia uważanego kąt  $\alpha$ . Do ostatnich czasów brano składową pionową  $W \cos \alpha$  wypadkowej  $W$  jako siłę  $P$ , wywierającą ciśnienie i przypuszczano, że składowa pozioma  $W \sin \alpha$  zużywa się na zrównoważenie tarcia w stosudze poziomej. Inżynier Leblanc

zwrócił uwagę jeszcze w roku 1856 na błędność tego poglądu, a w roku 1869 obszerniej rozwinął zasady, jakich trzymałby się należało. Inspektor generalny dróg i mostów, Bouvier, zajmując się w r. 1875 sprawdzeniem wytrzymałości tamy zamkniętej wielki wodozbiór Ternay, przyswoił sobie poglądy p. Blanc'a i wykazał, że za siłę  $P$  należy brać  $\frac{W}{\cos \alpha}$ , a nie  $W \cos \alpha$ , jak to dotychczas czyniono.



Biorąc składową pionową  $W \cos \alpha$  za całkowitą wypadkową wszystkich sił zewnętrznych na tamę działających, przypuszcza się tem samem, że rozkład ciśnień wywołanych tą składową w punkcie jakimkolwiek, jest taki sam, jaki wytwarza w rzeczywistości wypadkowa  $W$ —co właśnie nie jest.

Przypuśćmy bowiem, że wypadkowa  $W$  przecina stosugę poziomą  $mn$  w punkcie  $o$  (rys. 3), przetnie ona inną jakąkolwiek stosugę  $mk$  w punkcie  $o'$ , którego odległość  $mo'$  od punktu skrajnego  $m$  będzie większa od  $mo$ ; ciśnienie zatem w punkcie  $m$ , jeżeli uważać go będziemy za należący do stosugi  $mn$ ,



będzie mniejsze, aniżeli w razie, kiedy punkt ten uważa się w stosudze  $mn$ ; tem bardziej, że i wartość wypadkowej byłaby mniejsza. Uważając znowu punkt  $m$  na stosudze  $mn'$ , ciśnienie w  $m$  wypadnie większe, aniżeli dla punktu tego uważanego w stosudze  $mn$ . Jakoż, przypuśćmy, że  $mn'$  czyni z  $mn$  kąt  $\alpha$ . Wartość wypadkowej  $W$ , opuszczając nieznaczące ciśnienie wody na część  $mn'$  i mały ciężar muru  $mmn'$ , pozostanie takąż sama, jak dla stosugi  $mn$ , a masa trójkąta  $mmn'$  służy tu tylko do przemieszczenia ciśnień ze stosugi  $mn$  na stosugę  $mn'$ . Otóż, zgodnie z zasadniczą hipotezą w teorii wytrzymałości materiałów, przesunięcie podobne ciśnienia stać się może równoległe do kierunku siły cisnącej, t. j. do kierunku wypadkowej, i ciśnienie całkowite nie przeniesie się na całą długość  $mn'$ , ale tylko na długość  $mn''$ , czyli na rzut linii  $mn$  na  $mn'$ . A w takim razie nietylko że wchodzi do rachunku całkowita wartość wypadkowej, ale nadto zmniejsza się odległość punktu przyłączenia  $o'$  wypadkowej od punktu  $m$ , oraz długość  $mn''$ , na jaką rozkłada się ciśnienie wypadkowej.

Z powyższego wynika, że we wzorze powyższym zamiast należy  $P$  na  $W$ ,  $2a$  na  $2a \cos \alpha$ , i  $X_1$  na  $X_1 \cos \alpha$ . Tym sposobem będzie:

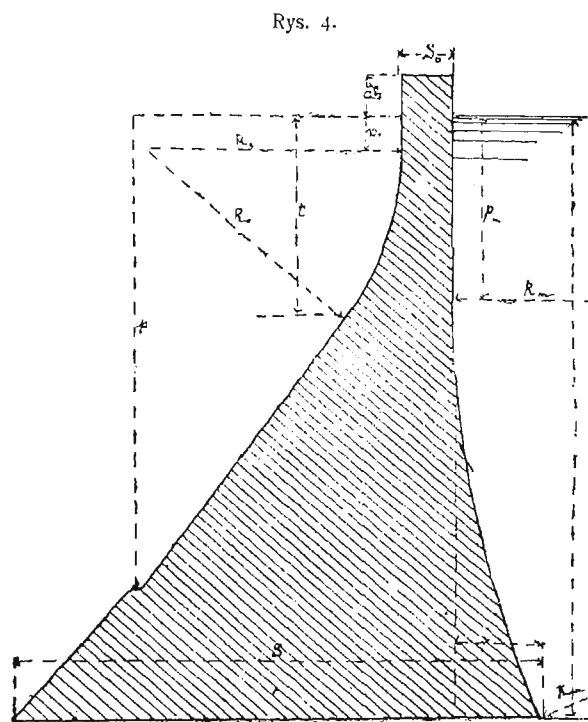
$$\frac{R}{\cos \alpha} \left( 1 + \frac{6X_1}{2a} \right) \frac{1}{2a}.$$

Stosując wzór ten do naszego przykładu, widzimy, że ciśnienia dochodzą do 10,77 kg w stosudze  $CD$  u spodu tamy i że są także ciągnienia, nawet dość znaczne, bo dochodzą do 1,89 kg na centymetr kwadratowy w warstwie  $AB$  i są jeszcze 1,68 kg na  $CD$ , co nie jest dopuszczalnym.

Tą samą metodą wykreślą otrzymaliśmy także krzywą ciśnień dla przekroju  $CFEHIK$  po wzmocnieniu tamy. Warunki dla dolnej części są o wiele lepsze; niema już ciągnień

na dole ściany wewnętrznej, a na zewnętrznej dochodzą ciśnienia tylko do 3,09 kg u podnóża tamy. Ale warstwa niebezpieczna  $AB$  została w tych samych złych warunkach, co przed wzmocnieniem. Krzywa ciśnień pokazuje więc jasno, gdzie szukać przyczyny zerwania się tamy i dla czego część dolna została się, a górna była odcięta.

We Francji, gdzie bezwzględnie, osobiście w rządowej służbie dróg i mostów, niezmiernie starannie wykonane są wszystkie roboty, nierzadko spotkać można mury, w których rachunek pokazuje, iż przypuszczono pewne ciągnienie. Próby Rondelet'a, Andre'ego, Wicat'a, Bauschinger'a i t. p., a w ostatnich latach Durand-Claye'a, dowiodły, że dobre zaprawy znośić mogą nawet kilkakilogramowe ciągnienia. Ale w praktyce nie można przyjmować takich spóczyuników. Warunki starannie prowadzonych doświadczeń są zbyt różne od roboty wykonanej nawet przez dobrych mularzy. W rzeczywistości niebezpiecznym jest z ciągnieniem przechodzić 1 kg na centymetr kwadratowy, a i to dla tam murowanych nie powinno być dopuszczalnym. W masie takich rozmiarów małe pęknięcia niezawodnie znajdować się muszą, mimo największych starań, a osobiście w tym przypadku, kiedy tama sama raz już się ruszyła. Woda przenikając wszędzie takie pęknięcia, z czasem je powiększa. Jeśli ciężar budowy jest dostateczny, aby ona oprzeć się mogła parciu wody jedynie swą wagą, pęknięcia powiększać się będą powoli, a zresztą ten tylko uszczerbek stanowić będą, że wody trochę przeniknie, co i tak we wszystkich większych tamach murowanych bywa. Za pierwszym wypróbnieniem wodozbiór trzeba będzie więc tylko stosugi i pęknięcia na nowo zaprawą cementową uszczelnić, ale niebezpieczeństwa nie będzie. Lecz inaczej rzecz się ma, jeśli rozmiary tamy są takie, jak w Bouzey, gdzie stałość budowy w części zależała właśnie na tęgłości połączenia materiałów. Za każdym tu bowiem nadwyrężeniem spoistości, zmniejsza się siła oporowa tamy, a tem samem powiększa się stosunkowo parcie; krzywa ciśnień coraz bardziej zbliża się do ściany zewnętrznej, a wyciągania zwiększają się na ścianie wewnętrznej, aż przyjdzie chwila, w której wszystko pęknie. W Bouzey zapewne osądzono, że murowanie musiało być dość dobrem, kiedy tama sama utrzymała się po pierwszym swem poruszeniu; wzmocnienie więc miało tylko na celu zapobież dalszemu posuwaniu się ku dolinie, co się zresztą udało, bo ruch został powstrzymany i dolna część do dziś dnia stoi. Wielka szkoda, że wzmocnienia nie podniesiono wyżej. Prawdopodobnie, gdyby się było zaczęło trzy metry wyżej, byłoby się nieszczęścia uniknęło; a w każdym razie, co także obliczenie wykresne nam pokazuje, nie należało wodozbiór dopełniać



do wysokości 371,50 m, ale tylko do 369,20 m, aby w warstwie niebezpiecznej  $AB$  wypadkowa nie przekraczała punktu  $N$ , a krzywa ciśnień pozostawała zawsze o ćwierć grubości muru

na zewnątrz ściany zewnętrznej. Tylko, że w takim razie wodozbiór nie zawierałby już 4234000 m<sup>3</sup> wody, lecz 7094000 m<sup>3</sup> i zapewne z tego powodu pozwolono wodzie podnieść się wyżej.

Kończąc, podajemy podług tych norm obrachowane wymiary wielkich tam murowanych. Wymiary te zasięgnęliśmy

z dzieł p. G. Crugnot'a, inżyniera prowincjonalnego we Włoszech, który dopełnił i wydoskonalił znane już od pewnego czasu przepisy dane przez inż. Krantz'a. Wymiary te pokazują nam, że racjonalniejsza forma przekroju tamy w Bouzey nie o wiele byłaby podniosła koszty wzmocnienia.

Rozmiary wielkich tam podług inżyniera Crugnot'a. (Fig. 4).

Wysokość wody w wodozbiórze	Wysokość szczytu nad powierzchnią wody	Grubość tamy u szczytu	Ściana wewnętrzna			Ściana zewnętrzna				Głębokość tamy u podnóża	Berna	Objętość muru na metr bieżący	U w a g i	
			Głębokość części pionowej	Promień łuku	Strzałka u podnóża	Głębokość części pionowej	Promień łuku	Głębokość do której sięga łuk	Głębokość do której dochodzi styczna					
<i>h</i>	<i>a</i>	<i>S<sub>c</sub></i>	<i>p<sub>m</sub></i>	<i>R<sub>m</sub></i>	<i>f</i>	<i>p<sub>o</sub></i>	<i>R<sub>o</sub></i>	<i>l</i>	<i>r</i>	<i>b</i>	<i>v</i>			
<i>m</i>											<i>m<sup>3</sup></i>			
5	0,50	1,70	3,50	16,00	0,071	1,70	4,00	2,75	5,00	2,522	—	10,500	Wszystkie wymiary odnoszą się do powierzchni wody w wodozbiórze.	
10	0,90	2,00	6,00	24,00	0,336	1,80	6,00	4,75	10,00	6,075	—	35,055		
15	1,30	2,30	7,00	32,00	1,016	1,90	8,00	6,00	15,00	9,814	—	76,637		
20	1,50	2,50	8,00	40,00	1,843	2,00	10,00	7,25	20,00	13,700	—	133,010		
25	2,00	3,00	9,00	48,00	2,746	2,10	12,00	8,50	25,00	17,988	—	217,700		
30	2,40	3,50	10,00	56,00	3,694	2,20	14,00	9,50	30,00	21,751	—	314,557		
35	2,80	4,00	11,50	64,00	4,471	2,30	16,00	11,50	35,00	27,897	—	455,804		
40	3,00	4,25	12,00	72,00	5,668	2,40	18,00	13,00	35,00	34,042	1,00	610,422		Niżej ściana winna być równoległą do przedłużenia stycznej.
45	3,25	4,50	13,50	80,00	6,463	2,50	20,00	14,50	35,00	38,877	1,00	781,423		
50	3,50	4,75	15,00	88,00	7,260	2,60	22,00	16,00	35,00	46,920	1,00	996,108		Spadek ściany zewnętrznej u podnóża 45°.
55	3,55	5,00	15,00	88,00	9,680	2,70	24,00	17,50	35,00	50,080	1,00	1202,500	j. w.	
60	3,60	5,20	15,00	88,00	12,410	2,80	26,00	19,00	35,00	56,820	1,00	1462,250	j. w.	
65	3,60	5,20	15,00	88,00	15,660	2,90	28,00	20,50	35,00	64,950	1,00	1768,900	Z dwoma bernami o 35 m i 50 m głębokości, spadek podnóża 45°	
70	3,60	5,30	15,00	88,00	19,360	3,00	30,00	22,00	35,00	72,660	1,00	2122,520	j. w.	

(Encyclopedia delle arti et Industrie).

J. Orpiszewski, inż. oddziałowy.

## Przemysł górniczy okręgu sosnowickiego

w roku 1893 i 1894.

Głównymi produktami przemysłu zagłębia sosnowicko-dąbrowieckiego są: węgiel kamienny i brunatny, cynk i żelazo. Zestawienie porównawcze cyfr, charakteryzujących ilościowo wytwórczość tego przemysłu z dwóch ostatnich lat, daje nam nietylko obraz jego obecnego stanu, lecz pozwala nadto ocenić wpływ traktatu zawartego w marcu 1894 r., którego skutki tutaj na pograniczu Prus powinny być zaznaczyć się wybitnie.

Węgiel kamienny. Wydobycie węgla kamiennego w Królestwie Polskim (powiat będziński piotrkowskiej i olkuski kieleckiej gubernii) wzrasta nieustannie, chociaż liczba czynnych kopalń pozostaje prawie bez zmiany.

Rezultaty ogólne działalności wszystkich kopalń za lata 1893 i 1894 uwidoczniają się w następujących cyfrach:

	W roku 1893	1894 r.
Wydobyto węgla . . . . .	190 158 416 pud.	201 708 799 pud. <sup>1)</sup>
Kopalń czynnych było . . . . .	18	17
Szybów czynnych posiadały one . . . . .	35	35

<sup>1)</sup> Jeden pud = 16,38 kg.

### Czynnych maszyn parowych:

	W r. 1893	1894 r.
a) wyciągowych . . . . .	30	30
o sile łącznej . . . . .	3531 koni par.	3561 koni par.
b) wodociągowych . . . . .	66	66
o sile łącznej . . . . .	10504 koni par.	10706 koni par.
c) pomocniczych . . . . .	115	118
o sile łącznej . . . . .	1594 koni par.	1667 koni par.

### Robotników zajętych było:

a) w podziemiach . . . . .	9797 ludzi	9440 ludzi
b) na powierzchni . . . . .	3748 „	2870 „

### Urobek roczny przeciętny:

a) robotnika pod ziemią . . . . .	19409 pud.	21367 pud.
b) robotnika wogóle . . . . .	14039 „	16386 „

Z przytoczonych cyfr widać, że wydobycie węgla kopalni Królestwa Polskiego wzrosło w roku 1894 o 6% w porównaniu do 1893 r.

Dane szczegółowe dotyczące się każdej kopalni, są zgrupowane w tablicy na str. 173.

Oprócz wykazanych w tablicy firm, dzierżawcy zakładów górniczych rządowych w zagłębiu dąbrowieckim, którzy zajmują się przeważnie produkowaniem cynku, wydobyli w 1894 r. około 300000 pud. węgla kamiennego z pola byłej rządowej kopalni Reden, obecnie jednak wydobywanie to wstrzymano. Rozpatrując dane tablicy, dochodzimy do następujących wniosków. Interes węglowy w Królestwie Polskim znajduje się w rękach 13-tu firm, które, stosownie do wielkości swej produkcji, podzielić można na dwie kategorie: do pierwszej zali-

Nazwa kopalni i właściciela	Liczba szybow czynnych w 1894	Wydobyto węgla		Maszyn parowych czynnych w r. 1894						Liczba robotników w r. 1894			
		w 1893 r. pud.	w 1894 r. pud.	Dobytwalne		Wodociąg.		Pomocnicze		pod ziemią	na powierzchni	razem wszystkich	
				Liczba	Siła w kon. par.	Liczba	Siła w kon. par.	Liczba	Siła w kon. par.				
1. Towarz. sosnowickie	3	1. Kop. Jerzy we wsi Niwka . . .	43 172 661	47 713 157	3	770	5	1280	20	270	1442	938	2380
		2. „ Ignacy we wsi Zagórze . . .	19 606 187	24 590 149	2	255	4	385	11	52	1675	405	1480
		Razem . . . . .	5	62 778 848	72 303 306	5	1025	9	1665	31	322	2517	1343
2. „ Hr. Renard	—	1. Kop. Hr. Renard we wsi Sielce	25 293 185	26 873 559	4	550	7	1510	25	345	1440	290	1730
		2. „ Joanna „ „	2 664 754	(przy końcu 1893 r. zakończyła swą działalność)									
		3. „ Andrzej we wsi Strzyżowice	450 252	297 775	1	8	1	10	1	2	38	23	61
Razem . . . . .	6	28 408 191	27 171 334	5	558	8	1520	26	347	1478	313	1791	
3. „ warszawskie	2	1. Kop. Feliks we wsi Niemce . . .	7 793 702	7 698 480	3	198	9	510	3	31	385	50	435
		2. „ Kazimierz we wsi Porąbka	17 244 700	18 422 000	2	310	11	1030	8	170	1107	175	1282
		Razem . . . . .	4	25 038 402	26 120 480	5	508	20	1540	11	201	1492	225
4. „ franc.-włos.	2	1. Kop. Paryż we wsi Dąbrowa . . .	17 935 948	9 968 047	2	350	1	400	19	358	639	115	754
		2. „ Koszelew „ „	12 110 535	11 701 618	2	280	1	200	4	71	629	115	744
		Razem . . . . .	4	30 046 483	21 669 665	4	630	2	600	23	429	1268	230
5. Ks. Hohenloe. Kop. Saturn we wsi Czeladź . . . . .	2	18 666 576	21 973 464	2	410	3	1320	7	140	887	273	1160	
6. Kuźnicki i S-ka. Kop. Wiktor we wsi Milowice . . . . .	2	5 087 551	10 874 370	2	130	5	3000	14	160	341	69	410	
7. Towarz. bezimienne. Kop. Ernest Michał we wsi Czeladź	2	7 477 318	8 240 642	2	170	4	700	2	10	330	170	500	
8. Lenderbank austriacki. Kop. Maciej we wsi Gołonóg . . .	1	492 630	280 356	1	35	3	80	—	—	25	4	29	
9. P. Lorans. Kop. Władysław . . . . .	1	5 599 556	6 865 870	1	30					562	87	649	
10. Hr. Walewski. Kop. Jan we wsi Dąbrowa . . . . .	2	4 394 832	4 077 432	2	40	5	138	3	23	313	52	365	
11. P. Ciechanowski. Kop. Grodziec we wsi Grodziec . . . . .	3	1 658 119	1 648 968	—	—	2	58	—	—	139	72	211	
12. P. Ostrowski i S-ka. Kop. Antoni we wsi Łagisza . . . . .	1	390 120	374 328	1	25	1	50	1	35	53	19	72	
13. P. Wertheim. Kop. Kazimierz we wsi Łagisza . . . . .	2	119 780	108 584	—	—	2	35	—	—	35	13	48	
Razem . . . . .	35	190 158 416	201 708 799	30	3561	66	10706	118	1667	9440	2870	12310	

czają się wielkie przedsięwzięcia o produkcji rocznej po nad 20 milionów pudów, jako to: 1) towarzystwo sosnowickie, 2) towarzystwo hr. Renard, 3) towarzystwo warszawskie, 4) towarzystwo francusko-włoskie i 5) książę Hohenloe; firmy te wydobyły w 1894 r. razem 169238 240 pud., czyli 83% produkcji całego zagłębia. Druga kategoria mieści w sobie pozostałe 8 drobnych firm, produkujących rocznie od 10 mil. do 100000 pudów, które wydobyły w 1894 r. razem 32470 550 pudów węgla kamiennego, czyli 17% produkcji całego zagłębia.

Pośród wielkich firm pierwsze miejsce zajmuje towarzystwo kopalni węgla i rud oraz fabryk w Sosnowicach, nazywane przez skrótowe towarzystwem sosnowickim, dwie kopalnie jego wydobyły w 1894 r. 72303306 pud. węgla. Towarzystwo to, którego ustawa została zatwierdzoną przez rząd w 1890 r., utworzyło się w celu nabycia i wyzyskiwania w dalszym ciągu gruntów, kopalni, hut, koncesyj górniczych, słowem, całego ruchomego i nieruchomego majątku, który był wtedy w posiadaniu: a) towarzystwa przemysłowo-górniczego von Kramsta, b) towarzystwa hr. Renard, c) poddanych pruskich Pringsheim'a, Kuźnickiego i Feige'a (zakłady przemysłowe „Milowice“) i d) ruskiego poddanego Juliusa Aleksandra. Dotąd została doprowadzona do skutku tylko część wskazanego programu, a mianowicie na własność towarzystwa przeszły: a) obszerne posiadłości von Kramsta, składające się ze znacznych majątków ziemskich, 47 koncesyj na wydobywanie rozmaitych pożytecznych kopalni, kopalni węgla i galmanu, hut cynkowych i innych fabryk i b) 19 placów koncesyjnych Juliusa Aleksandra. Pomimo tego, już i obecnie towarzystwo sosnowickie jest największym wytwórcą tak węgla, jak i cynku (35% całego wydobycia węgla i 50% wytopu cynku w zagłębiu); w razie nabycia przez nie, zgodnie z zamieszczonym w ustawie programem, majątków i kopalni towarzystw hr. Renard i Milowic (Wiktor), skupiłoby ono w swych rękach najlepsze kopalnie w kraju o łącznej wydajności, wynoszącej 2/3 całego wydobycia węgla w zagłębiu i w ten sposób zostałoby, rzecz można, zupełnym panem rynku węglowego w Królestwie, czego jednak w interesie spożywców życzyć sobie nie można<sup>1)</sup>.

Następne miejsce po towarzystwie sosnowickim co do

ilości wydobycia, zajmuje towarzystwo hr. Renard, które dało w 1894 roku 27 171 334 pudów węgla, pomimo tego, iż jedna z trzech kopalni towarzystwa, mianowicie kopalnia Joanna, zakończyła w 1893 r. swą działalność wskutek wyczerpania pola. Wyjątkowo pomyślne warunki naturalne, w których znajduje się główna kopalnia towarzystwa we wsi Sielce, łącznie z urządzeniami kapitalnymi tak na powierzchni, jak pod ziemią, przyczyniają się do szybkiego rozwoju tej kopalni i zapewniają jej prawidłową działalność w przyszłości.

Kopalnie towarzystwa francusko-włoskiego, które zajmowały przez długi czas drugie miejsce co do swej wydajności, przeszły w ciągu 1894 r. wielkie nieszczęścia, skutkiem których produkcja ich zmniejszyła się o 28% w porównaniu do 1893 roku.

Wskutek nieostrożności robotników, powstał zeszłego roku w lecie pożar wewnątrz szybu Chaper kopalni Paryż i wskutek braku narzędzi i urządzeń ratunkowych na wypadek ognia, z nadzwyczajną szybkością przerzucił się na zabudowania powierzchni, jako to: wieże nadszybowe i kotłownie i zniszczył je w ciągu paru godzin. Wewnątrz kopalni pożar przyjął takie rozmiary, iż dla uratowania jej wypadło ją czasowo zatopić. Roboty nad doprowadzeniem kopalni do stanu działalności, pomimo dużych nakładów, nie dały jeszcze oczekiwanych skutków i wogóle nie można mieć nadziei, iżby w blizkim czasie kopalnia powróciła do dawnego stanu. Z drugiej strony pożar podziemny, trwający już od bardzo dawna w drugiej kopalni tegoż towarzystwa Koszelew, jest ciągłą przeszkodą do podniesienia jej wydajności.

Towarzystwo warszawskie kopalni, pomimo trudności technicznych, warunkowanych dużą głębokością szybów, znaczną grubością i stromym upadem pokładów węgla, podnosi ciągle

1) W ostatnich czasach sfery przemysłowe spożywców węgla kamiennego zostały zaniepokojone pogłoskami o tem, iż towarzystwo sosnowickie wystąpiło ze staraniami u rządu o pozwolenie na wypuszczenie dodatkowych akcyj po nad oznaczoną w ustawie normę dla nabycia kopalni tow. hr. Renard i Milowic, gdyż naturalnym skutkiem podobnego monopolu interesu węglowego byłby wzrost ceny uń.

wydobycie, szczególnie w kopalni Kazimierz i zajęło w 1894 r. co do produkcji trzecie miejsce zaraz za towarzystwem hr. Renard.

Kopalnia księcia Hohenloe Saturn, otworzona w 1887 r., podnosząc szybko swą produkcję od 1891 r., doprowadziła ją w 1894 r. do 21 973 464 pud. węgla, sędzić jednak należy, że już dosięgła najwyższej granicy swej wydajności, możliwej przy istniejących obecnie na kopalni urządzeniach, tem bardziej, iż sąsiedztwo rzeki Brynicy i warunkowany tem duży dopływ wody, każą bardzo ostrożnie traktować sprawę rozwoju robót odbudowy węgla.

Pośród kopalń drugiej kategorii pierwsze miejsce zajęła w 1894 r. kopalnia Wiktor we wsi Milowice, wydobyła ona 10 874 370 pud., a więc powiększyła swą produkcję odnośnie do 1893 r. o 113%. Kopalnia ta, zatopiona w lecie 1891 roku wskutek braku odpowiednich maszyn wodociagowych, obecnie, po zmniejszeniu swej produkcji w ciągu paru lat więcej niż o połowę i znacznych wydatkach na nowe maszyny, wróciła znów do dawnego stanu, przyszłość jej, wobec sprzyjających warunków naturalnych, jest zupełnie zapewniona.

Obecni właściciele kopalni Wiktor i wogóle całego majątku Milowice poddani pruscy: wdowa Kuźnicka, Pringsheim i Feige otrzymali pozwolenie na założenie towarzystwa akcyjnego pod nazwą „Towarzystwo kopalń i hut Milowickich“, ustawa otrzymała Najwyższą sankcyę 21 lipca 1894 r. Kapitał zakładowy towarzystwa został oznaczony na milion rubli w złocie, podzielony na 8000 akcyj, dotąd nie został jeszcze zebrany i termin ostatecznego zgromadzenia go przedłużono do 12 listopada 1895 r.

Podług ostatnich pogłosek, właściciele, pomimo zatwierdzenia ustawy, porozumieili się z towarzystwem sosnowickiem w kwestyi sprzedaży mu majątku Milowice.

Z kopalnią Wiktor bezpośrednio graniczy kopalnia Ernest Michał, należąca do francuskiego towarzystwa bezimiennego akcyjnego. Wskutek warunków natury finansowej i braku odpowiednich urządzeń technicznych, wydajność tej kopalni nie dosięgła jeszcze stosownych rozmiarów i wynosiła w 1894 roku tylko 8 240 642 pud., podniósłszy się nad rok poprzedni zaledwie o 9%. Można jednak powiedzieć napewno, iż z czasem, po ukończeniu zaczętego już pogłębiania szybów do grubszego, leżącego głębiej pokładu węgla i postawieniu nowych maszyn i budowli, wydajność kopalni Ernest Michał znacznie wzrośnie. Wogóle, ta kopalnia może stanąć w przyszłości na jednakowym poziomie z największymi kopalniami kraju.

Pośród reszty drugorzędnych kopalń, wyzyskujących cienkie pokłady i wskutek tego z trudnością wytrzymujących konkurencyę z wyliczonymi wyżej kopalniami, które wydobywają węgiel z grubego pokładu Reden, należy wskazać kopalnię Maciej i Władysław, łączone zwykle pod ogólną nazwą kopalni Flora, które w 1894 r. wydały 7 146 226 pud. węgla. Sąsiadująca z nimi kopalnia Jan wydobyła w 1894 roku 4 077 432 pud. węgla.

Węgiel z tych kopalń zużywa się głównie jako opał domowy w miastach Królestwa, a w części na kolejach żelaznych. Wobec niewielkich zapasów węgla w polach kopalń Flora i Jan, jak również technicznych i ekonomicznych trudności eksploatacyi, należy przypuszczać, iż kopalnie te przyszłości nie mają. W czasie obecnym nie wywierają one żadnego wpływu na rynek węglowy, stosując się we wszystkim do dużych wytwórców węgla.

Pozostałe kopalnie, jedna we wsi Grodziec i dwie we wsi Łagisza, pozbawione są dotąd dróg żelaznych i wskutek tego nie mogą się rozwijać. Węgiel ich służy tylko dla miejscowych potrzeb: pierwszej dla fabryki cementu tegoż samego właściciela p. Ciechanowskiego, a druga dla ludności miejscowej.

Ceny węgla, sprzedawanego przez kopalnie w wagonach na miejscu, prawie nie zmieniały się w ciągu ostatnich dwóch lat. Cena zależy, jak wiadomo, od wielkości brył węgla, najdroższymi są gruby i dwa gatunki kostki, dalej następują drobniejsze i jednocześnie tańsze gatunki, liczba ich jest różną w rozmaitych kopalniach, stosownie do rodzaju istniejących w nich sortowni.

Wogóle można przyjąć, że w ciągu tych dwóch lat były następne ceny za centnar metryczny (6,1 pud.), loco wagon w kopalni:

	1893 r.	1894 r.
Gruby . . . . .	36 kop.	37 kop.
Kostka I . . . . .	34 „	34 „
„ II . . . . .	32 „	32 „
Orzech I . . . . .	30 „	30 „
„ II . . . . .	26 „	26 „
Groch . . . . .	19 „	19 „
Pospółka drobna . . . . .	19 „	20 „
Miał . . . . .	9 „	10 „

Wziąwszy pod uwagę normalne ilości procentowe i ceny wskazanych gatunków (gruby i kostka stanowią około 65% całej ilości węgla), otrzymamy, iż przeciętna cena sprzedażna cetr. metr. wynosi 28 kop. lub  $4\frac{1}{2}$  kop. za pud. Wartość całego wydobytego w kopalniach Królestwa Polskiego węgla określi się sumą po nad 9 milionów rubli.

Co się tyczy widoków na przyszłość dla przemysłu węglowego, to są one bardzo dobre, potwierdza to żywe zapotrzebowanie węgla nawet w ciągu wiosennych i letnich miesięcy w roku bieżącym. Pomimo tego, iż wskutek traktatu z Niemcami, cło od węgla zostało niższe z dwóch kop. w złocie na jedną i dowóz węgla pruskiego przez zachodnią granicę lądową zwiększył się, jednak popyt na węgiel polski w poprzednim polu jego rozpostarcia się nic na tem nie stracił.

Węgiel pruski jest i obecnie po przejściu granicy droższym od miejscowego i zużywa się w Królestwie przeważnie do celów specjalnych (gdyż niektóre jego gatunki posiadają właściwości wyróżniające go od polskiego), lub też idzie tak daleko na wschód, iż dla odbiorcy cena pierwotna wobec wysokich kosztów przewozu, już nie odgrywa żadnej roli. Jak dawniej, tak i teraz, głównymi spóżywcami węgla są miejscowe huty i fabryki, a także koleje żelazne, na których węgiel nasz, posuwając się nieustannie na północ i wschód, wypiera drzewo i węgiel angielski.

Stosując się do warunków, stawianych przez rynek, jak również, starając się zaspokoić wzrastający popyt, kopalnie zagłębia sosnowicko-dąbrowieckiego wprowadzają nieustannie nowe urządzenia, mające na celu nietylko podniesienie ilości wydobywania i obniżenie jego kosztów, lecz nadto i ulepszenie produktu przez dokładne sortowanie.

W ciągu 1893--94 roku zbudowano w kopalniach Jerzy i Ignacy towarzystwa sosnowickiego i Saturn ks. Hohenloe'go nowe sortownie, odpowiadające ostatnim wymaganiom praktyki, kopalnie hr. Renard, Saturn, Wiktor i Ernest Michał, zaoptały się w nowe maszyny wodociagowe, hr. Renard i Saturn zaprowadziły oświetlenie elektryczne. W kopalni Grodziec i Andrzej w Strzyżownicach pogłębiono nowe wyciągowo-wodociagowe szyby; w wielu kopalniach pobudowano domy mieszkalne dla robotników.

Węgiel brunatny wydobywa się w stosunkowo bardzo małej ilości w okolicach stacyi drogi żelaznej W.-W. Zawiercie i używa się głównie jako opał domowy i w części tylko jako paliwo pod kotłami przedział Zawiercia. Rozwojowi wydobywania węgla brunatnego głównie stoi na przeszkodzie z jednej strony mniejsza jego wartość opałowa i duża ilość pozostawianego popiołu, z drugiej zaś strony bliskie sąsiedztwo kopalń węgla kamiennego, wobec czego węgiel brunatny nie może nigdzie konkurować z kamiennym.

Na mocy wskazanych warunków, sam charakter przemysłu węgla brunatnego jest zupełnie różnym od przemysłu węgla kamiennego. Ten ostatni interes znajduje się w rękach znacznych towarzystw, posiadających duże kapitały, które postawiły wysoko technikę robót, gdy tymczasem wydobywaniem węgla brunatnego zajmują się tylko dwie prywatne osoby, pp. Pringsheim i Stefani, prowadząc ją sposobem prymitywnym za pomocą szybików, prawie bez udziału maszyn parowych.

Poniżej przytoczone są cyfry, tyczące się wydobywania węgla brunatnego za 1893 i 1894 rok.

	1893 r.	1894 r.
Wydobyto ogółem . . . . .	3 112 380 pud.	2 311 200 pud.
Kopalń czynnych było . . . . .	2	2
Szybików „ „ . . . . .	20	18
Maszyn czynnych wodociagowych . . . . .	2	2
O sile ogólnej . . . . .	12 koni par.	22 koni par.



Robotników pracowało:	1893 r.	1894 r.
a) pod ziemią . . . . .	68	72
b) na powierzchni . . . . .	34	36
Urobek roczny przeciętny:		
a) robotnika pod ziemią . . . . .	45770 pud.	32100 pud.
b) robotnika wogóle . . . . .	30513 „	21400 „

Cena węgla brunatnego w sprzedaży na miejscu wynosi średnio 2,2 kop. za pud.; w ten sposób wartość całego wydobycia węgla brunatnego w 1894 r. określi się przez 51 tysięcy rubli.

**Cynk.** Wytwórcami cynku w zagłębiu sosnowicko-dąbrowieckim są dwie firmy: 1) towarzystwo sosnowickie i 2) dzierżawcy zakładów górniczych rządowych, Derwiz, Szewcow i Pomierancew, którym skarb wypuścił kopalnię i huty okręgu zachodniego w dzierżawę na lat 60. Eksploatacya rud cynkowych skupia się w okolicach Olkusza we wsi Bolesław, i dzięki gniazdowemu charakterowi złóż, odbywa się przy pomocy szybików i odkrywek; główną rudą jest tu galman, dający 7% do 30% wydajności cynku. Prócz galmanu, spotyka się także blendę cynkowa i błyszcz ołowiu.

Ponieważ górne rudorodne poziomy są już na wyczerpaniu, niższe zaś znajdują się pod wodą, więc obaj właściciele prowadzą sztolnie dla ich osuszenia, licząc na znalezienie głębiej bogatych złóż rud cynkowych. Wydobyty galman przewozi się w części kołmi, a w ostatnich czasach i drogą żelazną Iwangrodzko-Dąbrowską do dwóch hut, znajdujących się w odległości 20—25 wiorst od kopalni: huta Paulina w Zagórze towarzystwa sosnowickiego i huta będzińska, dawniej rządowa, obecnie wydzierżawiona.

Walcowni blachy czynnych jest dwie: Emma, towarzystwa sosnowickiego w Sosnowicach i p. Oppenheima pod Będzinem.

Stara walcownia rządowa w Osadzie Sławków znajduje się w stanie spoczynku.

Wobec tego wszystek cynk wytapiany przez dzierżawców sprzedaje się w postaci płytek, cynk zaś towarzystwa sosnowickiego jako płytki, blacha i biel cynkowa, którą to ostatnią wyrabia specjalna fabryka w Sosnowicach obok walcowni Emmy.

W następnej tablicy ugrupowane są dane liczbowe z przemysłu cynkowego.

	1893 r.	1894 r.
Przetopiono rud cynkowych . . . . .	3367237 pud.	3492871 pud.
Wytopiono cynku . . . . .	274774 „	306113 „
Wywalcowano blachy . . . . .	146337 „	172229 „
Wyrobiono bieli . . . . .	41002 „	42102 „

Pracowało robotników:

- a) w kopalniach około 1300 ludzi
- b) w hutach „ 700 „

W 1894 roku towarzystwo sosnowickie wytopiło 155 079 pudów, a dzierżawcy zakładów górniczych rządowych—151 034 pudów cynku.

Co się tyczy warunków ekonomicznych przemysłu cynkowego, to nie są one w chwili obecnej pomyślnymi. Wskutek rozwiązania się syndykatu niemieckiego, rozwoju interesu cynkowego w Austrii i zwiększenia wytwórczości a jednocześnie konkurencyi hut belgijskich, ceny cynku znacznie się obniżyły; cynk w płytach przy końcu 1880 r. sprzedawał się po 4,00 rs. i więcej za pud, obecnie zaś tylko po 2,80 rs. Wskutek tego zakłady nasze, szczególnie huta dzierżawców, zobowiązana do płacenia skarbowi wysokiego czynszu, pracują bodaj że ze stratą.

Swoją drogą, biorąc pod uwagę tę okoliczność, iż nadzwyczajne obniżenie się cen cynku jest zjawiskiem ogólnem, nie dotyczącem tylko Rosyi i że powoduje ono wszędzie też same straty, należy przypuszczać, iż kryzys ten trwać długo nie może i że po przejściu jego przemysł cynkowy wszędzie, a więc i u nas powróci do normalnych warunków, a ceny, choć prawdopodobnie nie dojdą do poprzedniej sztucznej wysokości, lecz w każdym razie zapewnią dochód z interesu. Konkurencyja najbliższych hut szląskich nie może być niebezpieczną wobec wysokiego cła wwozowego (45 kop. od puda cynku w płytach i 80 kop. od puda blachy) i huty polskie będą mogły dostarczać na rynki miejscowe, z zyskiem dla siebie, produkt tańszy od oclonego cynku szląskiego, z warunkiem, iż wprowadzą one

brakujące im obecnie techniczne ulepszenia, które pozwoliłyby im produkować taniej.

Przyjąwszy za podstawę do obliczeń obecnie niskie ceny, wartość produkcji przemysłu cynkowego można w przybliżeniu ocenić na milion rubli.

**Żelazo.** Wszystkich zakładów, których wytwórczość zalicza się do metalurgii żelaza, jest w zagłębiu sosnowicko-dąbrowieckim cztery, mianowicie:

1) Huta Bankowa w Dąbrowie, dawniej skarbową i odstąpioną 1877 r. pp. Plemiannikowowi i Rizenkampfowi, którzy znów od siebie odstąpili ją na lat 36 francuskiemu towarzystwu akcyjnemu, noszącemu nazwę „Huta Bankowa“.

2) Huta Katarzyna we wsi Sielce, należąca do niemieckiego towarzystwa akcyjnego, noszącego nazwę „Towarzystwa połączonych hut Królewskiej i Laury“.

3) Huta Aleksander we wsi Milowice, należąca również do niemieckiego towarzystwa akcyjnego.

4) Huta Puszkina w pobliżu Sielc, p. Henkla von Donnersmarck.

Rudy żelazne, które użytkują huty do wytapiania surowca, pochodzą albo z pobliskich miejscowości, lub przywożą się drogą Iwangrodzko-Dąbrowską z kopalń gubernii kieleckiej i radomskiej.

Rudy miejscowe są dwóch rodzajów: 1) rudy brunatne (linsnit) z formacji tryasowej o przeciętnej zawartości żelaza 33%, wydobywają się w północnej części powiatu będzińskiego, a także i w olkuskim, dowożone są do hut przeważnie kołmi; 2) sferosyderity formacji jurajskiej bogatsze z zawartością żelaza do 45%, wydobywają się w powiecie częstochowskim i dowożą się drogą żelazną Warsz.-Wied.

Wydobywaniem rudy zajmują się przeważnie włościanie, albo drobni przemysłowcy, którzy produkują każdy bardzo małą jej ilość. Osoby te, nie posiadając ani dostatecznych środków pieniężnych, ani też wiadomości technicznych, prowadzą roboty za pomocą szybików lub odkrywek, często w sposób rabunkowy, niszcząc bogactwo krajowe.

Huta Bankowa próbowała prowadzić na swoją rękę kopalnię rudy, lecz sposób ten, jak się okazało, jest mniej zyskownym od kupowania rudy z wolnej ręki od włościan dostarczających ją do fabryk po niskiej cenie 6—8 kop. za pud (loco huta).

Główną przeszkodą do powstania większych przedsiębiorstw, które mogłyby wydobywać rudę w sposób bardziej racjonalny, jest brak wogóle dróg dobrych kołowych i odnog kolei żelaznych w okolicach rudorodnych. Nie ulega wątpliwości, że z chwilą przeprowadzenia ich, przemysł rudziany otrzyma lepszą organizację. Za dowód tego może służyć kopalnia rudy we wsi Klucze, powiatu olkuskiego, zajmująca co do swej produkcji pierwsze miejsce w zagłębiu, której właściciel, p. Mauve, przeprowadził swoim kosztem odnogę od linii głównej drogi Iwangrodzko-Dąbrowskiej i wydobywa obecnie do miliona pudów rudy rocznie, odstawiając ją do huty wprost wagonami.

Wobec wykazanych warunków eksploatacyi, jest prawie niemożliwem określić dokładnie cyfrę całkowitego wydobycia rud żelaznych w zagłębiu, bardziej wiarogodnymi są cyfry ilości przetapianej w hutach rudy, cyfry te zostaną przytoczone poniżej. W przybliżeniu można przyjąć, iż wydobywa się rudy nie mniej od 7 mil. pudów rocznie i robotników zajętych przy tej pracy jest około 1000.

Dla opisanja działalności hut w 1893 i 1894 roku, rozpatrzymy każdą hutę oddzielnie.

Huta Bankowa we wsi Dąbrowa, jedna z najstarszych w kraju, zbudowana przez Bank Polski. W roku 1839 rozpoczął działalność oddział wielkich pieców, w roku 1841 wprowadzono wyrób żelaza. Od Banku Polskiego huta przeszła na własność skarbu, pod którego zarządem znajdowała się do 1870 roku, w którym została odstąpioną osobom prywatnym (pp. Plemiannikowowi i Rizenkampfowi), a którzy utworzyli dla eksploatacyi francuskie towarzystwo akcyjne. W ciągu 15 lat ostatnich fabryka została przebudowaną i ogromnie powiększoną, tak, że obecnie zajmuje pierwsze miejsce pomiędzy hutami w kraju pod względem ilości i różnorodności swej produkcji. Szybkiem wzrostowi jej bezwzględnie pomagało wysokie cło wwozowe od surowca, stali i żelaza, wprowadzone w 1880 r. Po przejściu w ręce prywatne, huta wytapiała czas jakiś tylko surowiec i to w małej ilości (w roku 1880—649675

puddów), następnie wprowadzono stopniowo wyrób żelaza i stali, który to ostatni przeważa obecnie na hucie. Dziś Huta Bankowa wytapia w trzech wielkich piecach, przy pomocy koksu śląskiego, około 5 mil. pudów surowca, z którego drobna tylko część idzie na odlewy, z reszty zaś otrzymuje się żelazo pudlowe, głównie zaś żelazo i stal zlewna. Produkty ostateczne, idące na sprzedaż, są: rozmaite gatunki żelaza sztabowego, taśmowego, fasonowego i blachy, ze stali zaś szyny, blacha, łączniki kolejowe (łasze) i t. d. O wielkości produkcji i o technicznych urządzeniach zakładu najlepiej mówią cyfry z ostatnich dwóch lat.

	1893 r.	1894 r.
Wielkich pieców czynnych było	3	3
Przetopiono rudy żelaznej . . .	8680943 pud.	9028413 pud.
„ żuzli . . . . .	1965317 „	1874462 „
Wytopiono surowca . . . . .	4448656 „	4926712 „
Wykonano odlewów surowcow.	288713 „	266082 „
Pieców pudlowych czynnych było	8	4
Żelaza pudlowego wyrobiono ogółem . . . . .	262218 pud.	313601 pud.
Wywalcowano rozmaitych gatunków żelaza na sprzedaż.	289445 „	257562 „
Pieców martynowskich czynnych było . . . . .	9	9
Wytopiono metalu zlewnego (żelaza i stali) ogółem . . . . .	5475360 pud.	5782517 pud.
Wywalcowano rozmaitych gatunków (sztab i blachy) ze stali i żelaza zlewnego . . .	3404105 „	3667397 „
Wywalcowano szyn stalowych i lasz . . . . .	484584 „	392474 „
Zużyto węgla kamiennego . . .	11775440 „	11466048 „
„ koksu . . . . .	5169639 „	5361778 „
Robotników pracowało . . . .	3012 ludzi	2701 ludzi
Maszyn parowych czynnych było o sile łącznej . . . . .	32 3385 koni par.	52 4100 koni par.

Huta Katarzyna we wsi Sielce, została zbudowana przez niemieckie towarzystwo akcyjne (Königs und Laurahütte) dla wyrabiania żelaza i odlewów z surowca zagranicznego. Fabryka zaczęła pracować w 1883 r., lecz wkrótce wysokie cło wwozowe od surowca zagranicznego zmusiło towarzystwo do wybudowania wielkich pieców dla przerabiania rud krajowych. Pierwszy wielki piec huty zaczął swą działalność w 1890 r., a w bieżącym 1895 r. puszczone w ruch drugi (po zatrzymaniu pierwszego). Oprócz tego, w 1893 r. został wprowadzony wyrób metalu zlewnego w piecach martynowskich.

Obecnie huta Katarzyna wytapia na koksie śląskim około 1½ mil. pudów surowca, którego większa część idzie na przeróbkę w piecach pudlowych, niewielka ilość na odlewy i do otrzymywania metalu zlewnego. Produktem ostatecznym, idącym na sprzedaż, jest głównie żelazo pudlowe w rozmaitych gatunkach, pośród którego jest około ½ miliona pudów blachy, odznaczającej się dobrocią.

Poniżej przytoczone są cyfry działalności huty Katarzyna.

	1893 r.	1894 r.
Pieców wielkich czynnych było	1	1
Przetopiono rudy żelaznej . . .	2936820 pud.	2072780 pud.
„ żuzli . . . . .	323770 „	559800 „
Wytopiono surowca . . . . .	1497108 „	1129474 „
Odlewów surowcow. wykonano	56456 „	81073 „
Pieców pudlowych czynnych było	14	14
Żelaza pudlowego wyrobiono ogółem . . . . .	1292242 pud.	1240608 pud.
Żelaza gatunkowego na sprzedaż	1218137 „	1269284 „
Pieców martynowskich czynnych było . . . . .	1	1
Wytopiono metalu zlewnego (żelaza i stali) ogółem . . . . .	144109 pud.	269843 pud.
Zużyto węgla kamiennego . . .	5603422 „	3569485 „
„ koksu . . . . .	2094770 „	1547830 „
Robotników pracowało . . . .	1176 ludzi	1193 ludzi
Maszyn parowych czynnych było o sile łącznej . . . . .	27 2775 k. p.	27 2740 k. p.

Huta Aleksander we wsi Milowice, zbudowana została przez niemieckie towarzystwo akcyjne również celem prera-

biania surowca zagranicznego na żelazo pudlowe i rozpoczęła swą działalność w 1883 r. Chociaż huta nie zbudowała swego własnego wielkiego pieca, lecz wobec wysokiego cła wwozowego na surowiec zagraniczny, sprowadza obecnie takowy tylko w wypadkach wyjątkowych, przerabiając głównie krajowy z gubernij kieleckiej i radomskiej.

Huta produkuje na sprzedaż rozmaite, przeważnie drobne gatunki żelaza pudlowego i niedawno wprowadziła wyrób żelaza i stali zlewny w piecach martynowskich. Ze stali zlewny huta wyrabia w znacznej ilości lasze na potrzeby dróg żelaznych i drut.

Niżej przytoczone cyfry dają możność zapoznania się z rezultatami działalności huty:

	1893 r.	1894 r.
Pieców pudlowych czynnych było	8	8
Żelaza pudlowego zrobiono ogółem . . . . .	457090 pud.	468099 pud.
Wywalcowano rozmaitych gatunków żelaza na sprzedaż.	602212 „	640909 „
Pieców martynowskich czynnych było . . . . .	1	1
Wytopiono żelaza i stali zlewny	511636 pud.	579793 pud.
Zrobiono lasz do szyn kolejowych i drutu ze stali . . . .	375823 „	468536 „
Zużyto węgla kamiennego . . .	1808200 „	1771634 „
Robotników pracowało . . . .	600 ludzi	663 ludzi
Maszyn parowych czynnych było o sile łącznej . . . . .	17 983 k. p.	27 983 k. p.

Huta Puszkina w majątku Sielce powstała w 1883 roku, w tym samym co i poprzednia celu i dotąd przerabia wyłącznie surowiec na żelazo w rozmaitych, przeważnie drobnych jego gatunkach, w sumie około pół miliona pudów. Surowiec używa się przeważnie miejscowy z kieleckiego i radomskiego i tylko wyjątkowo zagraniczny.

Niżej przytoczone są dane z działalności huty z dwóch ostatnich lat.

	1893 r.	1894 r.
Pieców pudlowych czynnych było	9	9
Żelaza pudlowego zrobiono . . .	500000 pud.	499607 pud.
„ gatunkowego „ . . . . .	520000 „	540000 „
Zużyto węgla kamiennego . . .	1221924 „	1135000 „
Robotników pracowało . . . .	290 ludzi	300 ludzi
Maszyn parowych czynnych było o sile łącznej . . . . .	3 565 k. p.	3 565 <sup>1)</sup> k. p.

Z przytoczonego zarysu widać, że huty okręgu sosnowickiego wytwarzają nie pół produkt (surowiec), lecz różnorodne gatunki pudlowego i zlewnego żelaza i stali zlewny. Sumując dane, odnoszące się do każdej huty w jedną całość, otrzymujemy następujące cyfry, charakteryzujące przemysł żelazny okręgu sosnowickiego w dwóch ostatnich latach:

	1893 r.	1894 r.
Wytopiono surowca . . . . .	5945764 pud.	6056186 pud.
Zrobiono na sprzedaż:		
a) żelaza pudlowego w rozmaitych rodzajach . . .	2629794 „	2707555 „
b) żelaza i stali zlewny w rozmaitych rodzajach.	4408621 „	4798450 „
c) odlewów surowcowych . . . .	345169 „	347155 „

Cena ogólna produktów ostatecznych, to jest żelaza, stali i odlewów dochodzi 15 milionów rubli rocznie. Cyfry za 1894 r. wskazują we wszystkich punktach pewne powiększenie wytwórczości hut w porównaniu z 1893 r., pod tym względem więc zawarty z Niemcami traktat nie wywarł widocznego wpływu. Natomiast oddziałał on bezwzględnie na ceny produktów przemysłu żelaznego, które wobec dawnych wysokich ceł były silnie wysrubowane do góry.

<sup>1)</sup> Prócz opisanych powyżej zakładów, do sosnowickiego okręgu przemysłowego można zaliczyć jeszcze hutę Poręba pana Pringsheim'a, leżącą w pobliżu Zawiercia i stacyi drogi żelaznej Warsz.-Wied. Mała ta huta zajmuje się wyłącznie drobnymi odlewami z surowca, użytkując w części swój własny surowiec, wytapiany na węglu drzewnym w ilości około 25000 pudów, w części dowożony z innych hut krajowych. Wielki piec posiada tylko jeden. Odlewów zrobiono w 1893 r. 176587 pudów, a w 1894 r. 145431 pud., robotników pracuje około 200.



Jak wiadomo, ceny każdego rodzaju żelaza i stali składają się z ceny podstawowej (Grundpreis, prix de base) i dodatku (Nebenpreis, majoration), którego wysokość zależy od trudności technicznych, napotykanym przy wyrabianiu danego gatunku i zmienia się głównie stosownie do kalibru. Cena dodatkowa przenosi niekiedy 50% ceny podstawowej. Przy końcu dziesięciolecia 1880—1890 cena podstawowa wahała się równoległe do cła od 1,60 do 1,80 za pud, obecnie, po zawarciu traktatu handlowego, spadła do 1,55 rs.

W cenach dodatkowych daje się zauważyć również znaczne obniżenie, szczególnie niektórych droższych gatunków żelaza i stali, jako też rozmaitych wyrobów z tych metali, ponieważ właśnie od tych przedmiotów traktat obniżył cło więcej niż od innych tańszych gatunków. Stal zlewną naprzykład sprzedawano dawniej po 2,55 rs., obecnie zaś 2,25 rs. za pud.

Wogóle, na zasadzie doświadczenia 1894 roku, należy się spodziewać, iż traktat handlowy z Niemcami nie wywoła znacznego i długotrwałego zmniejszenia wytwórczości zakładów żelaznych okręgu sosnowickiego. Jeśli nastąpi obniżenie produkcji, to w każdym razie będzie ono tylko czasowym, dopóki luty nie zastosują się do nowych warunków zbytu, które zmieniły się nieco, wskutek tego, iż obecnie możliwą jest do pewnego stopnia konkurencja hut cudzoziemskich. Ceny produktów przemysłu żelaznego, rzecz prosta, obniżą się z zyskiem spóżywców, ze stratą dla wytwórców. Istniejące obecnie cło wwozowe jest jeszcze zupełnie dostateczną ochroną przemysłu miejscowego i zapewnia zyskowność interesu. Wskutek obniżenia cen wzrastać będzie stopniowo zapotrzebowanie żelaza i stali w kraju, i w ten sposób powstałe przez obniżenie cen straty wynagrodzi hutom powiększenie się produkcji. Wskutek tego nie ulega wątpliwości, że po krótkim przejściowym peryodzie, który luty sosnowickie mniej lub więcej odczują, nastąpi znów czas normalnego ich rozwoju.

M. Lempicki.

## Przyrządy różniczkowe we wrzeciennicach.

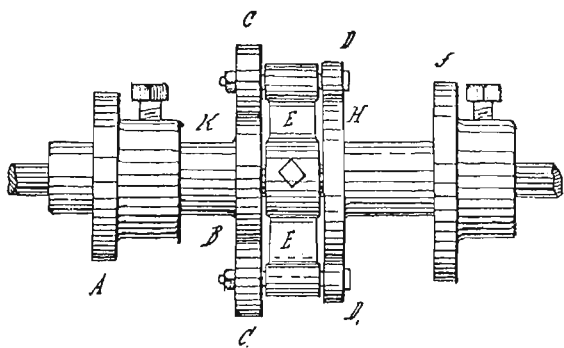
Podał

J. BIERNACKI.

(Dokończenie, — por. zesz. VII z r. b., str. 151).

O wiele mniej złożonym i o wiele dogodniejszym pod względem zbierania i opatrzenia jest przyrząd, używany w jednej niemieckiej przędzalni (rys. 6). Ma on także swoje wady, wyróżnia się jednak swoją prostotą.

Rys. 6.



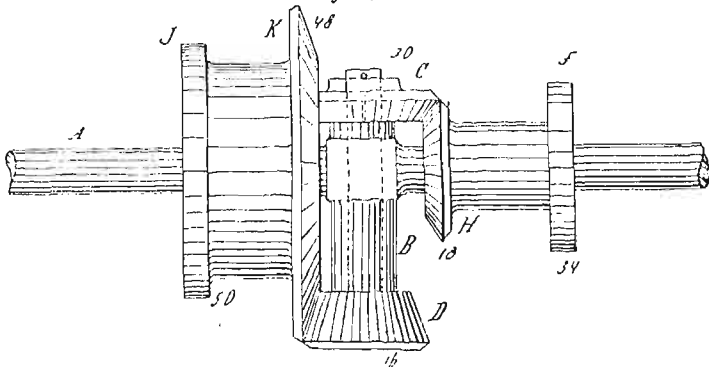
Pomijając opis przyrządu, gdyż układ jego jest zrozumiałym z rysunku, nadmieniamy tylko, że ruch główny koła *F* wywołuje się za pomocą widełek *E* (ramy), które są zaklinowane na głównym wale, a ruch zmienny za pomocą kół *A* i *B*, które są umocowane na pochwie *K*. Oddzielne części są dostatecznie mocne na wytrzymanie niezbędnej szybkości.

Przyrząd może być bardzo dobrze zrównoważony, skutkiem czego pracuje on bardzo spokojnie. Liczba obrotów koła *F* wyraża się wzorem:

$$\left(1 - \frac{B \cdot D}{C \cdot H}\right) u \pm \frac{B \cdot D}{C \cdot H} u_1.$$

Przez zamianę kół cylindrycznych kołami stożkowymi otrzymamy mechanizm systemu Howard et Boullough (rys. 7).

Rys. 7.



Na głównym wale umocowaną jest pochwa (rama) *B*, przez którą przechodzi wał dla kół *C* i *D*. Koło *D* zazębia się z kołem *K*, koło zaś *C* z kołem *H*. Koło *K* połączone z kołem *I* otrzymuje swój ruch od stożków. Koło *F* przesyła ruch szpulkom. Przyrząd ten, jak pokazuje rysunek, jest budowy bardzo prostej—łatwy do opatrunku i naoliwiania. Wadą zaś jest to, że jego składanie jest dość trudnem.

Liczba zębów kół pokazaną jest na rysunku. Wzór na liczbę obrotów koła *F* jest następujący:

$$\left(1 - \frac{K \cdot C}{D \cdot H}\right) u \pm \frac{K \cdot C}{D \cdot H} u_1.$$

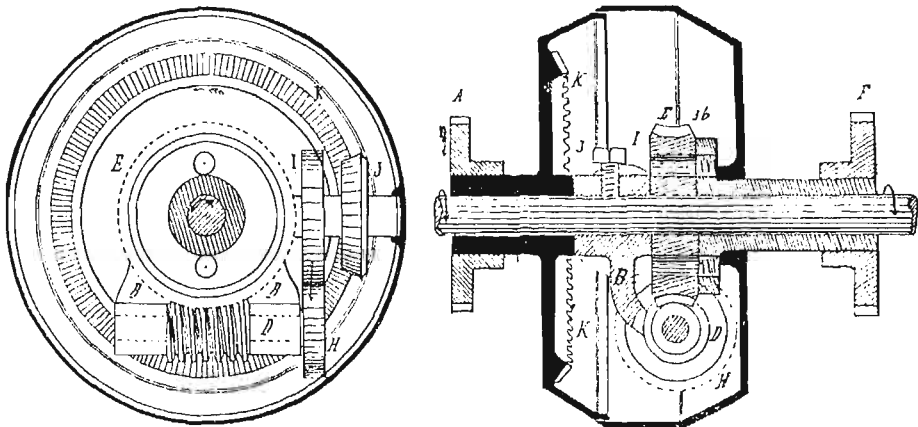
Zamianą koła stożkowego śrubą bez końca otrzymamy różniczkę systemu Brooks'a i Shaws'a (rys. 8). Mechanizm ten wywołał w 1892 roku ogólne zaciekawienie; obecnie jest już on należycie wypróbowany i oceniony.

Przypuśćmy, że nie ma koła *H*. Gdy główny wał obróci się raz jeden, śruba bez końca *D*, połączona z kołem ślimakowym *E*, obróci koło *E*, jako też koło *F* również raz jeden w tym samym kierunku.

W tym przypadku koła cewkowe i wrzecionowe miałyby stałą i jednakową liczbę obrotów, trwać to będzie dotąd, dopóki nie wprowadzimy nowego zazębienia.

Aby jednak wyrobiony przez wałki niedoprzęd został nawinięty na cewkę, prędkość koła *F* powinna się zmieniać w zależności od średnicy cewki. Osiągniemy to, nadając śrubie *D*

Rys. 8.



zmienny ruch dokoła własnej osi, zależnie od zmian w szybkości obrotu koła *F*.

Przypuśćmy, że główny wał i koło wrzecionowe (pomięte na rysunku) wykonywają 300 obrotów na minutę, a koło *F*—305.

Ponieważ śruba bez końca *D* i koło *E* wykonywają także

300 obrotów na minutę, niezbędnem więc jest, aby koło  $E$  zwiększyło liczbę obrotów o 5, czyli o 1,6% liczby obrotów wału; osiągniemy to za pomocą śruby bez końca  $D$ .

Śruba bez końca  $D$  podczas jednego obrotu obraca koło ślimakowe  $E$  o dwa zęby. Ażeby zatem obrócić koło ślimakowe  $E$  5 razy, należy śrubę bez końca  $D$  obrócić  $\frac{36 \cdot 5}{2} = 90$  razy. Tę liczbę obrotów otrzymuje śruba  $D$  od stożka.

Z powyższego wynika, że praca pasa na przyspieszenie koła  $E$  stanowi 1,6% pracy całkowitej; pozostałe 98,4% pozostaje na głównym wale. W rzeczywistości praca pasa wynosi więcej; podana cyfra byłaby rzetelną, gdyby nie tarcie, które w tym przyrządzie jest dość znaczne.

Liczbę obrotów koła  $F$  wyznacza się ze wzoru <sup>1)</sup>:

$$\left(1 - \frac{K}{I} \cdot \frac{I}{H} \cdot \frac{2}{36}\right) u + \frac{K}{I} \cdot \frac{I}{H} \cdot \frac{2}{36} u_1.$$

Przyrząd ten może być tak urządzony, że na początku działania koło  $E$  obraca się prędzej, niż wał główny i w miarę zwiększania się średnicy cewki, prędkość koła  $E$  zmniejsza się dotąd, dopóki szpulka nie nawinie się do połowy. Wówczas koło  $E$  wykonywa tyleż obrotów na minutę, co i wał. (W tym przypadku śruba bez końca i koła w mechanizmie są nieruchome).

W miarę dalszego zwiększania się średnicy szpulki, koło  $E$  poczyna obracać się już wolniej niż wał  $A$ , prędkość jego zmniejsza się, dopóki szpulka nie nawinie się zupełnie. Wówczas koło  $E$  będzie wykonywać liczbę obrotów o tyle mniejszą od liczby obrotów wału głównego, o ile była ona na początku większą. Jeżeli przypuścimy, że najszybszy ruch koła  $E$  wynosi 310, a wału 300 obrotów, w takim razie przy najwolniejszym ruchu otrzymamy 290 obrotów na minutę.

Przyrząd ten można urządzić również w taki sposób, że śruba bez końca będzie początkowo nieruchoma, t. j. że koło  $E$  wykonywać będzie początkowo tyleż obrotów, co i wał główny.

Ponieważ w tym przyrządzie koła wykonywają małą liczbę obrotów, przeto ześlizgiwanie się pasa nie ma tak ważnego wpływu na prawidłowe nawijanie się niedoprzedu, jak w poprzednich przyrządach.

W przyrządzie tym, jako też i w poprzednich, należących do tej grupy, cewka i wrzeciono rozpoczynają ruch jednocześnie. (W przyrządach innych grup, wrzeciono rozpoczyna swój ruch wcześniej, niż szpulka o  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  obrotu).

Ponieważ mechanizm ma obrót w tymże kierunku co i wał główny, tarcie więc między wałem i mechanizmem jest małe, co wpływa dodatnio na trwałość mechanizmu. Przyczynia się też do tego i powolny ruch kół.

Pod tym względem robione były następne doświadczenia: śrubę bez końca zrobiono z hartowanej stali, koło zaś ślimakowe z surowca. Przy tych niepomysłnych warunkach mechanizm pozostawał jednak w użyciu 12 miesięcy. Po tym czasie okazało się, że zęby na kole pozostały błyszczącymi bez żadnego śladu zniszczenia.

Dla większej jednak pewności, tak śrubę bez końca, jako też i koła, wyrabiają ze stali hartowanej.

Trudność wykonania tego mechanizmu, trudny do niego dostęp, konieczność częstego naoliwiania czopów i śruby bez końca, zaliczyć należy do ujemnych stron jego.

Przystąpmy teraz do rozpatrzenia różniczek, należących do grupy drugiej, mianowicie do różniczek, w których rama otrzymuje zmienną liczbę obrotów, a koło z osią umocowaną w ramie, stałą.

Zacznijmy, jak i w pierw, od różniczki, w której koło z osią umocowaną w ramie, będzie cylindryczne. Różniczka ta, przedstawiona na rys. 9, używana jest w jednej przędzalni niemieckiej.

Rama  $D$  za pomocą koła  $H$  otrzymuje zmienny ruch od stożków. Koła  $A$  i  $A'$  otrzymują stałą liczbę obrotów od koła  $E$  zaklinowanego na głównym wale. Koło  $F$  przesyła zmienny ruch na szpulki.

Mechanizm ten, bardzo prostej budowy, posiada zalety, odgrywające wielką rolę w praktyce, jako to: łatwość opatrzenia i naoliwiania.

<sup>1)</sup> Do wzoru tego dochodzi się, robiąc przypuszczenie podobne, jak dla różniczki systemu Platt'a.

Wzór na liczbę obrotów koła  $F$  jest następujący:

$$\frac{E}{A} \cdot \frac{B}{K} u \pm \left(1 - \frac{E}{A} \cdot \frac{B}{K}\right) u_1.$$

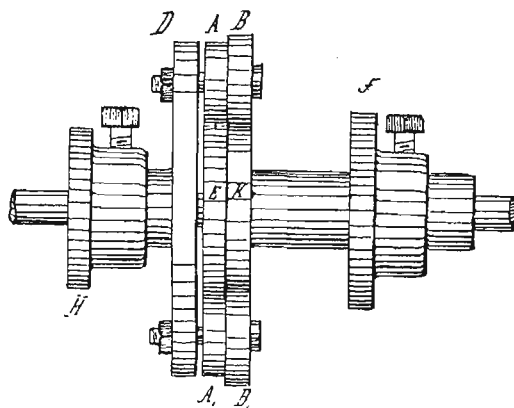
Otrzymamy go, robiąc przypuszczenia, że:

a) koło  $H$ , a więc i rama  $D$  jest nieruchoma. Obróćmy wał raz jeden, koło  $K$  obróci się  $\frac{E}{A} \cdot \frac{B}{K}$  razy w tymże kierunku, co i wał główny;

b) że koło  $E$  usuwamy, a koła  $A$  i  $A'$  są umocowane na swych osiach nieruchomo. Obróćmy ramę  $D$  jeden raz, koło  $K$  obróci się również jeden raz w tym samym kierunku co i koło  $H$ ;

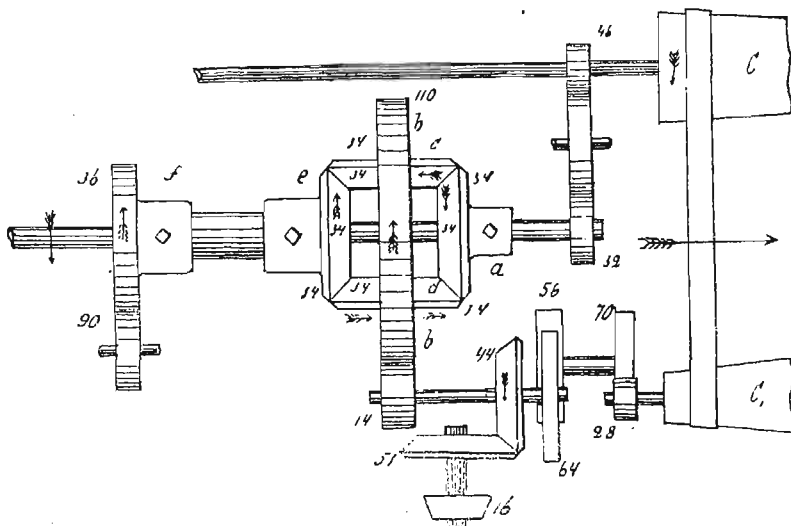
c) że koło  $E$  pozostaje nieruchomem. Obróćmy ramę  $D$  jeden raz, koła  $A$ ,  $A'$  obiegając koło  $E$ , wykonają  $\frac{E}{A}$  obrotów i przeniosą ruch na koło  $K$  w stosunku  $\frac{B}{K}$ , czyli koło  $K$  wykona  $\frac{E}{A} \cdot \frac{B}{K}$  obrotów w kierunku odwrotnym względem kierunku koła  $H$ .

Rys. 9.



Znaleźliśmy przeto: koło  $K$  otrzyma  $+1$  obrót wskutek obrotu ramy  $d$  i  $-\frac{E}{A} \cdot \frac{B}{K}$  obrotów wskutek obrotu kół  $A$ ,  $A'$ , czyli gdy ramę  $D$  obrócimy jeden raz, koło  $K$  wykona  $\left(1 - \frac{E}{A} \cdot \frac{B}{K}\right)$  obrotów. Jeden obrót wału wywołuje  $\frac{E}{A} \cdot \frac{B}{K}$  obrotów koła  $K$  w tym samym kierunku co i wał. Razem koło  $K$ , czyli  $F$ , wykonywa  $\left(\frac{E}{A} \cdot \frac{B}{K}\right) \pm \left(1 - \frac{E}{A} \cdot \frac{B}{K}\right)$  obrotów, a na minutę  $\frac{E}{A} \cdot \frac{B}{K} u \pm \left(1 - \frac{E}{A} \cdot \frac{B}{K}\right) u_1$ .

Rys. 10.



Zastępując koło cylindryczne kołem stożkowym, otrzymamy różniczkę systemu W. Higgins'a (rys. 10). Jak widać z rysunku, mechanizm ten różni się od przyrządu Schlumberger'a zamianą kół tarcia stożkanu.

Za ramę w tym przyrządzie służy koło walcowe *b* o 110 zębach. Rama ta otrzymuje ruch zmienny od dolnego stożka za pomocą kół o 28, 70, 56, 64, 14 zębach. Ława cewkowa otrzymuje ruch zmienny od stożków za pomocą kół o 28, 70, 56, 64, 44, 51 zębach. Koło *F* przesyła ruch na cewki. Ogólny wzór na liczbę obrotów koła *F* otrzymamy, czyniąc te same przypuszczenia, co i w poprzednim mechanizmie. Wzór ten jest następujący:

$$u \pm 2 u_1.$$

Zastępując w tym przyrządzie ramę z kołem walcowym ramą z kołem stożkowym, otrzymamy przyrząd znany pod nazwą starej różniczki systemu Platt'a (rys. 11). Wzór dla liczby obrotów koła *F* jest ten sam, co i w poprzedniej różnicy, mianowicie  $u \pm 2 u_1$ .

Przyrząd W. Higgin'a, oraz stary przyrząd Platt'a, są obecnie najczęściej używane. Mają one jednakże wiele niedogodności, a mianowicie:

- 1) zastosowanie kół stożkowych, których ustawienie należyte jest dość trudnem;
- 2) koło *F* wykonywa obrót w kierunku odwrotnym od kierunku obrotu głównego wału, co wpływa na prędkie ścieranie się tych części;
- 3) dość szybki ruch kół w mechanizmie;
- 4) dość szybki bieg pasa;
- 5) niejednoczesne rozpoczynanie ruchu cewki i wrzeciona.

Analogicznie powinny teraz następować różniczka, w której koło stożkowe zostało zastąpione śrubą bez końca. Różniczki takiej nie zdarzyło mi się spotkać.

Nie trudno byłoby jednakże takową skonstruować. Rysunek 12 przedstawia szkic, według którego może być wybudowana tego rodzaju różniczka. Posiadając wady ogólne przyrządom tej grupy, różniczka ta jednakże według mego zdania posiadałaby i zalety, których nie widzimy w poprzednich przyrządach, mianowicie powolny ruch kół w przyrządzie i powolny ruch pasa, przez co zeslizgiwanie się pasa nie ma tak ważnego wpływu na prawidłowe nawijanie się niedoprzedu. Przyrząd ten po za tem mógłby być bardzo łatwo i dobrze zrównoważonym.

Pochwa *A* ze śrubą bez końca *B* otrzymuje ruch zmienny od stożków i przesyła go za pomocą koła ślimakowego i koła *F* na cewki. Dodatkową liczbę obrotów koło *F* otrzymuje od głównego wału za pomocą kół stożkowych *m, n* i cylindrycznych *p, q*, nadając śrubie bez końca ruch około swej osi.

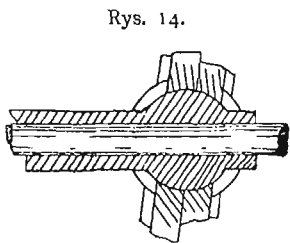
Wzór na liczbę obrotów koła *F* będzie:

$$\frac{m}{n} \cdot \frac{p}{q} \cdot \frac{r}{s} u + \left( 1 - \frac{m}{n} \cdot \frac{p}{q} \cdot \frac{r}{s} \right) u_1,$$

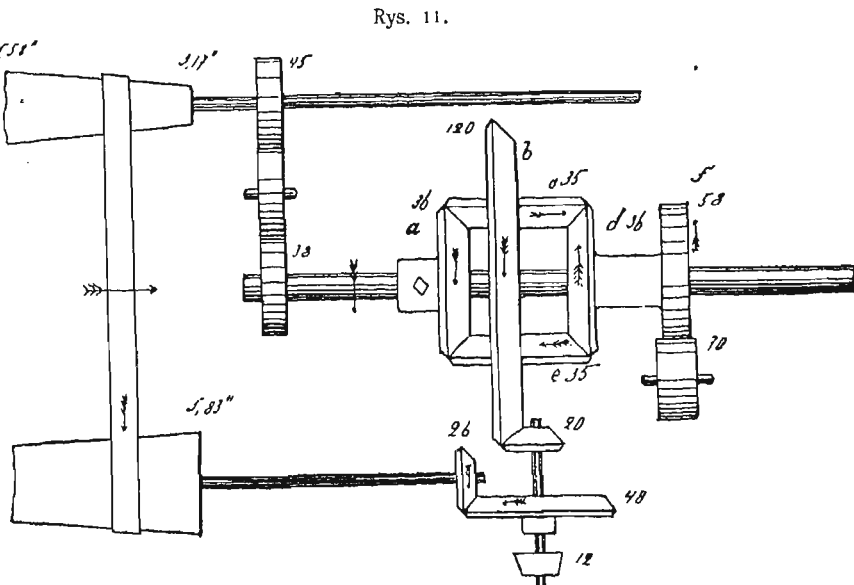
w którym *r* oznacza liczbę zębów, na które obróci się koło ślimakowe podczas jednego obrotu śruby bez końca, a *s* oznacza liczbę zębów koła ślimakowego.

Przyrząd różniczkowy systemu Dobson'a i Barlow'a (rys. 13) różni się pomysłem od wszystkich dotąd powyżej opisanych.

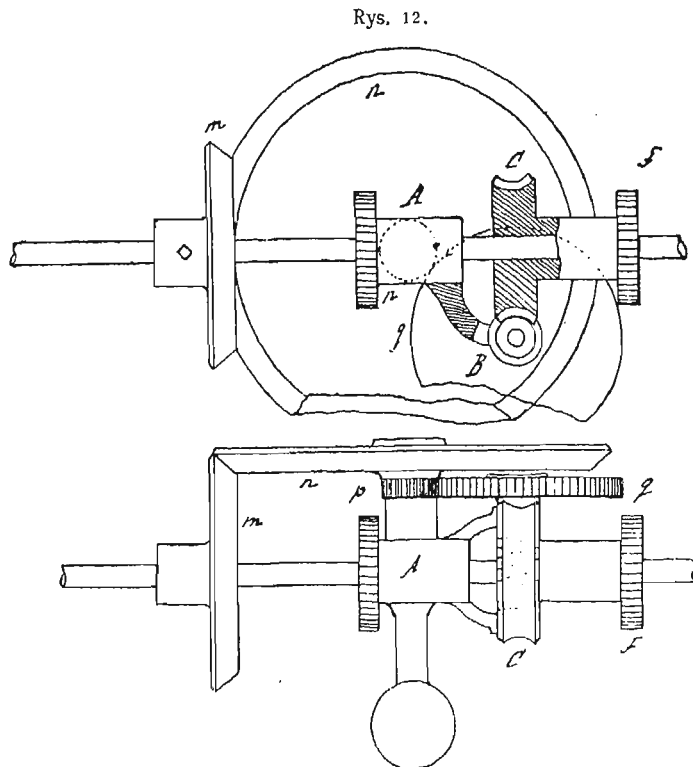
Koło stożkowe *B*, umocowane za pomocą śruby stale na wale głównym, zazębia się z talerzem *C* o 33-ch zębach. Talerz ten umocowany jest na pochwie za pomocą kuli, jak to wskazuje rys. 14. Na tejże pochwie osadzone jest koło cewkowe *F*. Osłona *E*, osadzona swobodnie na wale głównym, ścięta z jednego końca pod kątem i przystająca ściśle do talerza *C*, posiada na drugim końcu pochwę, na której osadzone jest koło różniczkowe *A*, otrzymujące ruch zmienny od stożków. Na początku działania, osłona *E* i koło *B* mają jednakową szybkość, tak, że talerz *C* robi *u* obrotów (t. j. tyle, co i wał główny). W miarę jednakże wzrastania średnicy cewki, osłona zaczyna zwalniać swój ruch, przez co i talerz *C* zaczyna wykonywać mniejszą liczbę obrotów (lub odwrotnie).



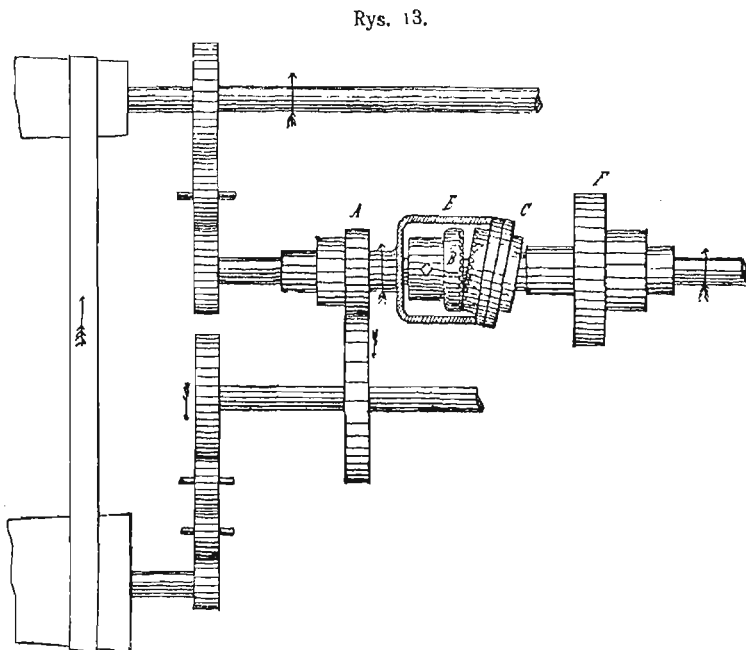
Rys. 14.



Rys. 11.



Rys. 12.



Rys. 13.

Rozważmy ruch tego przyrządu:

a) jeżeli osłona *E* stoi nieruchomo, a wał wykona jeden obrót, to talerz *C* wykona  $\frac{30}{33}$  obrotów;

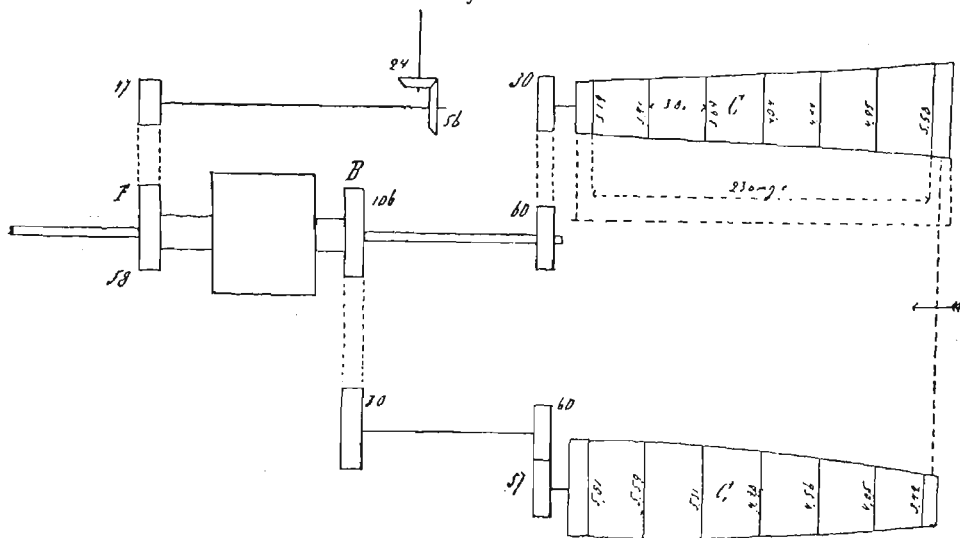
b) jeżeli koło *B* jest nieruchome, a osłona *E* wykona jeden obrót, to talerz *C* stopniowo zazębiać się będzie ze wszystkimi zębami koła *B*, czyli podczas ruchu mechanizmu, jeden obrót osłony *E* przyspieszy ruch talerza *C* o jeden obrót.

Zestawiając obydwa przypuszczenia, otrzymamy, że talerz *C* wykonywa  $\frac{30}{33} u \pm u_1$  obrotów na minutę.

Oddzielne części mechaniczne wykonane są dokładnie i mogą być łatwo złożone. Przyrząd działa spokojnie. Do dodatnich stron mechanizmu zaliczyć można to, że przyrząd posiada bardzo mało kół zębatach (wszystkiego dwa, podczas gdy w innych, np. pokazanym na rys. 9—sześć).

Główną wadą przyrządu jest sposób umocowania talerza *C*, ponieważ klin i pacha od ciągłego kołysania się talerza *C* ścierają się. Należy tego starannie unikać, ponieważ uszkodzenie to sprawia niejednoczesne rozpoczynanie ruchu cewki i wrzeciona.

Rys. 15.



Przyrząd ten ma jednak pierwszeństwo przed przyrządami poprzednio opisanymi, gdyż, posiadając zalety różniczek pierwszej grupy, jako to:

- 1) mała liczba obrotów koła *A*, przez co zeslizgiwanie się pasa nie ma ważnego wpływu na prawidłowe nawijanie się niedoprzędu;
- 2) jednoczesne rozpoczynanie ruchu wrzeciona i cewki;
- 3) jednakowy najczęściej kierunek głównego obrotu głównego wału i przyrządu, co wpływa dodatnio na trwałość przyrządu.

Posiada jeszcze jedną zaletę, mianowicie o wiele prostszą budowę.

W ogóle jednak można powiedzieć, że wszystkie te przyrządy są zbyt złożone. Budowa ich jest tem bardziej utrudnioną, że dla nadania ruchu zmiennego kołu różniczkowemu konieczne są stożki, powierzchnia których zbliża się mniej więcej do hyperboloidy lub ją tworzy.

To też w tym zakresie zadanie techniki polega na możliwym uproszczeniu układu i budowy. W starszych przyrządach różniczkowych, jak np. w przyrządzie W. Higgins'a, spotykamy stożki, których suma średnic jest wielkością zmienną. Niedogodność takich stożków polega na trudności otrzymania stale jednostajnego naprężenia pasa. Oprócz tego dla nadania naprężenia, trzeba dolny stożek specjalnie urządzać na ruchomych dźwigniach, lub zastosować krążki naciągające.

Dla usunięcia tych niedogodności, obecnie budują stożki, w których suma średnic jest wielkością stałą. Niektóre fabryki, między innymi i fabryka Platt'a, w ostatnich czasach zaczęły budować przyrządy różniczkowe z dwoma pasami stożków, mające zupełnie usunąć wpływ zeslizgiwania się pasa, w przypuszczeniu, że gdy jeden pas się zeslizguje, drugi jednak pracuje. W praktyce urządzenie to okazuje się niedogodnym, gdyż:

- 1) trudno osiągnąć jednakowe naprężenie pasów;
- 2) większa ilość pracy traci się na poruszanie tych stożków.

Na zakończenie podajemy obliczenie wymiarów stożków, których suma średnic jest wielkością stałą.

Przypuszczamy, że suma średnic stożków *C* + *C*<sub>1</sub> jest wielkością stałą i równa się 9 calom ang. Obliczenie to przeprowadzimy dla różniczki systemu Platt'a (rys. 5).

Dla obliczenia przypuścimy, że

średnica pustej szpulki . . . . .	= 1,5	cala
„ pełnej „ . . . . .	= 4,5	„
obwód pustej cewki . . . . .	= 4,712	„
„ pełnej „ . . . . .	= 14,13	„
wałek wypuszcza na minutę . . . . .	780	cali niedoprzędu
wrzeciono wykonywa na minutę . . . . .	820	obrotów
wał główny . . . . .	350	„

i na koniec, że różniczka zastosowaną jest do wrzecionicy z wyprzedzającą cewką, tak, że wzór na wyznaczenie liczby obrotów koła *F* będzie:

$$\frac{61}{75} u + \frac{14}{75} u_1.$$

Na pustą cewkę nawinie się niedoprzęd

$$\frac{780}{4,712} = 165,4 \text{ razy w ciągu jednej minuty,}$$

a więc szpulka wykonywa

$$820 + 165,4 = 985,4 \text{ obrotów}$$

(na początku działania maszyny).

Znając liczbę obrotów szpulki i mając szkic szematyczny maszyny (rys. 15), łatwo otrzymać liczbę obrotów koła *F*:

$$985,4 \cdot \frac{24}{56} \cdot \frac{47}{58} = 985,4 \cdot \frac{141}{406} = 342,2,$$

a więc:

$$\frac{61}{75} u + \frac{14}{75} u_1 = 342,2.$$

$$\frac{61}{75} 350 + \frac{14}{75} u_1 = 342,2.$$

$$u_1 = \frac{342,2 \cdot 75 - 61 \cdot 350}{14} = \frac{4315}{14} = 308,2.$$

Liczbę obrotów, które wykonywa koło *B*, można wyznaczyć jeszcze według wzoru:

$$u_1 = 350 \cdot \frac{60}{30} \cdot \frac{C}{C_1} \cdot \frac{57}{60} \cdot \frac{30}{106},$$

a więc

$$308,2 = 350 \cdot \frac{57}{106} \cdot \frac{C}{C_1},$$

skąd

$$\frac{C}{C_1} = \frac{308,2 \cdot 106}{350 \cdot 57},$$

czyli

$$\frac{C}{C_1} = 1,63 \dots \dots \dots (1).$$

Na początku zaś obliczenia zrobiliśmy przypuszczenie, że

$$C + C_1 = 9 \dots \dots \dots (2).$$

Równania (1) i (2) dają nam możność wyznaczenia wielkości dla *C* i *C*<sub>1</sub>.

$$C = C_1 \cdot 1,63;$$

$$C = 9 - C_1; \quad 9 - C_1 = 1,63 C_1; \quad 2,63 C_1 = 9;$$

$$C_1 = \frac{9}{2,63} = 3,42 \text{ cali ang.}$$

$$C = 9 - 3,42 = 5,58 \text{ cali ang.}$$

Znaleźliśmy więc średnice stożków w zależności od średnicy pustej szpulki. W taki sam sposób możemy wyznaczyć średnice stożków w przypuszczeniu, że cewka jest pełna.

Postępujemy tak, jak i poprzednio.

$$\frac{780}{14,13} = 55,2.$$

Szpulka wykonywa  $820 + 55,2 = 875,2$  obrotów.

$$\text{Koło } F \quad " \quad 875,2 \cdot \frac{24}{56} \cdot \frac{47}{58} = 303,95 \quad "$$

$$303,95 = \frac{61}{75} 350 + \frac{14}{75} u_1.$$

Koło *B* wykonywa

$$u_1 = \frac{303,95 \cdot 75 - 61 \cdot 350}{14} \text{ obrotów.}$$

$$u_1 = 103,3,$$

lub

$$u_1 = 350 \cdot \frac{60}{30} \cdot \frac{C}{C_1} \cdot \frac{57}{60} \cdot \frac{30}{106} = 350 \cdot \frac{57}{106} \cdot \frac{C}{C_1},$$

a więc

$$103,3 = 350 \cdot \frac{57}{106} \cdot \frac{C}{C_1}; \quad \frac{C}{C_1} = \frac{103,3 \cdot 106}{350 \cdot 57};$$

$$\frac{C_1}{C} = \frac{199500}{109498} = 1,82.$$

$$\left. \begin{aligned} C_1 &= 1,82 C \\ C_1 &= 9 - C \end{aligned} \right\} 9 - C = 1,82 C; \quad C = \frac{9}{2,82} = 3,19 \text{ cala ang.}$$

$$C_1 = 9 - 3,19 = 5,81 \text{ cala ang.}$$

Wynalazszy krańcowe średnice stożków, pozostaje wyznaleść przejściowe średnice.

Liczba obrotów cewki

$$n = m + \frac{L}{\pi \delta},$$

dla naszej maszyny:

$$n = 820 + \frac{780}{\pi \delta} \dots \dots \dots (1).$$

Liczba obrotów koła *B*, jak już nam wiadomo, wynosi:

$$\frac{350 \cdot 57}{106} \cdot \frac{C}{C_1} = 188,2 \cdot \frac{C}{C_1}.$$

Liczba obrotów koła cewkowego *F*:

$$u_2 = \frac{61}{75} u + \frac{14}{75} u_1;$$

$$u_2 = \frac{61}{75} 350 + \frac{14}{75} \cdot 188,2 \cdot \frac{C}{C_1};$$

$$u_2 = \frac{21350}{75} + \frac{2634,8}{75} \cdot \frac{C}{C_1} = 284,66 + 35,13 \cdot \frac{C}{C_1}.$$

Liczba obrotów cewki wynosi:

$$n = \left( 284,66 + 35,13 \cdot \frac{C}{C_1} \right) \cdot \frac{58}{47} \cdot \frac{56}{24} \dots \dots \dots (2).$$

Z równań (1) i (2) otrzymamy:

$$820 + \frac{780}{\pi \delta} = \left( 284,66 + 35,13 \cdot \frac{C}{C_1} \right) \cdot \frac{58}{47} \cdot \frac{56}{24};$$

$$820 + \frac{248}{\delta} = 284,66 \cdot \frac{406}{141} + 35,13 \cdot \frac{406}{141} \cdot \frac{C}{C_1};$$

$$820 + \frac{248}{\delta} = 820 + 101,5 \cdot \frac{C}{C_1};$$

$$\frac{C}{C_1} = \frac{248}{101,5 \delta} \text{ (zależność } \frac{C}{C_1} \text{ od } \delta);$$

$$\frac{9 - C_1}{C_1} = \frac{2,44}{\delta}; \quad C_1 = \frac{9}{1 + \frac{2,44}{\delta}} = \frac{9\delta}{\delta + 2,44};$$

$$C = 9 - C_1 = 9 - \frac{9\delta}{\delta + 2,44} = \frac{21,96}{\delta + 2,44}.$$

Według tych wzorów można dla każdej średnicy cewki wyznaczyć średnice stożków, np. dla średnicy cewki, równej 2 calom ang.:

$$C = \frac{21,96}{4,44} = 4,95;$$

$$C_1 = \frac{18}{4,44} = 4,05.$$

W ten sposób możemy wyznaczyć średnice górnego stożka (*C*) i średnice dolnego stożka (*C*<sub>1</sub>) dla średnic cewek od 1,5 do 4,5 cala ang.

Długość stożków potrzebna wynosi w tym przyrządzie 23 cale, rzeczywista zaś długość bywa większa w tym celu, aby pas nie zsunął się ze stożka.

Długość stożka zależną jest od ilości nawinięć niedoprzedu na cewkę i od długości, na jaką przesuwają się pas podczas każdego nowego nawijania się. Np. dla naszego przyrządu niedoprzedu nawinie się 46 warstwami, pas zaś przesuwają się na  $\frac{1}{2}$  cala ang. dla każdej warstwy, a więc potrzebna długość stożka będzie:  $46 \times \frac{1}{2} = 23$  cala ang.

W zakończeniu podajemy tabliczkę, ułożoną z pomocą równań powyższych, służącą do wyznaczenia wymiarów, jakie stożkom nadawać należy.

Średnica cewki	Średnica gór. stoż. <i>C</i>	Średnica dol. stoż. <i>C</i> <sub>1</sub>	Suma
1,5	5,58	3,42	9
2	4,95	4,05	9
2,5	4,44	4,56	9
3	4,04	4,96	9
3,5	3,69	5,31	9
4	3,41	5,59	9
4,5	3,19	5,81	9.

### Nowy element suchy „Heil's Trockenelement“.

Niedawno nadesłano do darmsztackiego laboratorium elektro-chemicznego nowy rodzaj suchych elementów. Rezultaty ekspertyzy, którą mi poruczono, zasługują na wzmiankę, gdyż elementy te wykazały przytem dość cenne zalety.

Wynalazca Heil jest zegarmistrzem w małej miejscinie prowincjonalnej Fränkisch Crumbach i od dzieciństwa zajmował się elementami suchymi. Ostatnim wytworem jego pracy są owe elementy, które fabrykuje od wielkości małej szpulki od nici, do największych dziś używanych rozmiarów.

W zewnętrznym wyglądzie element Heil'a niczem się nie różni od zwykłych typów elementów Cassner'a i innych: ujemna elektroda cynkowa stanowi zarazem naczynie, w którym się mieści reszta części składowych elementu. Przygotowanie i nabijanie tej masy stanowi naturalnie tajemnicę fabrykacyi; musi ona, jak w każdym elemencie, zawierać dwie główne części składowe: jedną t. zw. część elektryczną i drugą depolaryzacyjną.

Dla uniknięcia polaryzacyi, otacza się dodatnią elektrodę substancją, zawierającą wiele tlenu, który, łącząc się z wodorem, uniemożliwia osiadanie jego na elektrodzie — to jest cel masy depolaryzacyjnej, jak np. nadtlenku manganu w elemencie Leclanché'a.

W elementach suchych elektrolit znajduje się w stanie galaretowatym, lub też w postaci masy wilgotnej, którą nasycone są trociny.

Element Heil'a polega na tym ostatnim systemie i różni się od innych co do masy depolaryzacyjnej i zamknięcia.

Na zewnętrznej stronie cynku znajduje się cienka warstwa węgla cynku; środek wypełniony trocinami, w których stoi kawałek węgla retortowego; dolna połowa tego węgla tkwi w woreczku płóciennym, napełnionym mieszaniną węgla i nadtlenku manganu — obie masy są wilgotne i nasycone sola-



mi, których skład i sposób wprowadzenia stanowią tajemnicę fabrykacyi.

Wszystko to zapełnia naczynie cynkowe do  $\frac{3}{4}$  wysokości; tylko węgiel wystaje po nad nie i zaopatrzony jest na końcu w śrubkę elektrodową. Na tę masę wylewa Heil warstwę siarki, potem kładzie warstwę trocin i zalewa siarką do samej góry. Wskutek tego dobrego zamknięcia kwasy z wewnątrz nie wydostają się, jak to bywa często w innych elementach i nie psują oprawy i połączeń. (To ostatnie stanowi istną plagę w instalacjach dzwonek elektrycznych, gdzie często z trudnych do usunięcia powodów zaczynają osiadać sole na miedzianych i mosiężnych częściach i przegryzają druty; obecnie zaś urządziłem u siebie dzwonek elektryczny o możliwie prostej instalacji, bo 1 element Heil'a, wielkości  $85 \times 35$  mm, zawieszony jest wprost u końcówki dzwonka i wybornie funkcjonuje; dzwonek dzwoni głośno i nic się nie psuje).

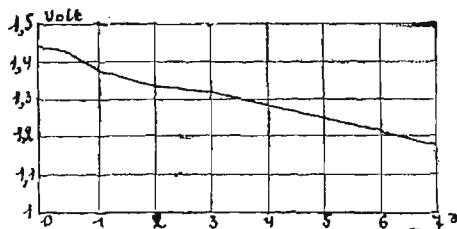
Słabą stroną elementów suchych bywa zwykle to, że znoszą one tylko bardzo słaby prąd; skoro więc opór zewnętrzny nie jest zbyt duży, element polaryzuje się w krótkim czasie i siła elektromotoryczna słabnie do tego stopnia, że element jest nie do użytku.

Z elementem Heil'a wykonałem pod tym względem wiele prób i porównałem je z rezultatami, do których doszedł swego czasu dr. Zacharias<sup>1)</sup>, badając inne suche elementa, z tego wypadło, że po pierwsze element Heil'a znosi wyższy znacznie prąd od innych elementów przy tej samej procentowej polaryzacji; po drugie, pozostawiony sam sobie, po krótkim czasie odzyskuje większą część pierwotnej siły elektromotorycznej; po trzecie, daje się regenerować, t. j. wprowadzając prąd o oznaczonym natężeniu i napięciu w odwrotnym kierunku do elementu spolaryzowanego, można go prędzej i znacznie bliżej doprowadzić do pierwotnej siły niż poprzednim sposobem.

Rezultaty te objaśnię paroma liczbami i postaram się dać ich teoretyczne wytłómaczenie.

Normalna różnica potencjału u końcówek elementu wynosi 1,5 wolta. Zamknąłem element oporem zewnętrznym, takim, że prąd wynosił 0,081 amp. Siła elektryczna, wynosząca z początku 1,435 wolta, spadła przez 7 dni do 1,182 wolta, według krzywej przedstawionej na rys. 1.

Rys. 1.



Ten sam element w tydzień potem wykazał przy tym samym oporze zewnętrznym 1,320 wolta. Tenże element już przez wiele prób dobrze osłabiony, zamknąłem nadzwyczaj małym oporem ampermetru. Siła prądu wynosiła 6,6 amp. przy napięciu u końcówek 0,57 wolta; tak silny prąd musiał wywołać ogromną polaryzację: rezultat tego doświadczenia przewyższa jednak o wiele inne elementa; w przeciągu 4-ch godzin prąd spadł na 2 ampery, napięcie zaś na 0,189 wolta (odpowiada to oporowi zewnętrznemu 0,091 oma, powiększonemu wskutek rozgrzania na 0,091 oma). Dyagram tego doświadczenia przedstawia rys. 2.

Przymocowawszy drut przylutowany do cynku do końcówki węgla, osłabiłem inny element na 0,16 wolta napięcia; w przeciągu 100 godzin wzmościł się sam przez się na 1,06 wolta, a przez regenerację półgodzinną na 1,3 wolta.

Opór wewnętrzny elementu zależy od siły prądu przezeń przechodzącego. Wynosi on np. przy 0,6 amp. — 0,13 oma; opór ten rośnie ogromnie w miarę polaryzacji; i tak, element ów, który wykazał 0,13 oma wewnętrznego oporu, potrzebował 2,19 oma oporu zewnętrznego dla wytworzenia siły prądu 0,6 amp. Element, którego polaryzacja wzrosła na tyle, że dla tego samego natężenia prądu wymagał tylko 1,57 oma oporu zewnętrznego, wykazał opór wewnętrzny 0,60 oma. To

ostatnie doświadczenie wielokrotnie powtórzone i stwierdzone, ułatwiło wytłómaczenie teoretyczne przytoczonych zjawisk.

Przypuśćmy według teorii Ostwald'a, że jony poruszają się ku elektrodom z nierówną szybkością, t. j. ujemne prędzej niż dodatnie i że szybkość ta zależy od natężenia prądu. W przeciągu pewnego czasu powstanie wskutek tego w elektrolicie różnica koncentracji; różnica ta będzie zależną od szybkości względnej jednego ruchu do drugiego, czyli w ciągu danego czasu od siły prądu. Stwierdzonym jest faktem, że przy zetknięciu się dwóch płynów o różnej koncentracji, powstaje prąd, którego natężenie zależy od rzeczonej różnicy. A więc, w elemencie prąd ten wtórny będzie przeciwdziałał prądowi pierwotnemu, a że przyczyna jego rośnie w miarę siły tegoż prądu, więc i prąd wsteczny będzie tem silniejszy, im silniejszy i trwalszy będzie prąd pierwotny; to powoduje polaryzację, na którą nie pomaga użycie masy depolaryzacyjnej. Polaryzacja ta rośnie z siłą prądu, możemy to stwierdzić przez porównanie rys. 1 z rys. 2. Przy słabym prądzie (0,081 amp.) polaryzacja w ciągu dni 7-miu wynosiła

$$\frac{1,435 - 1,182}{1,435} \cdot 100 = 17,5\%$$

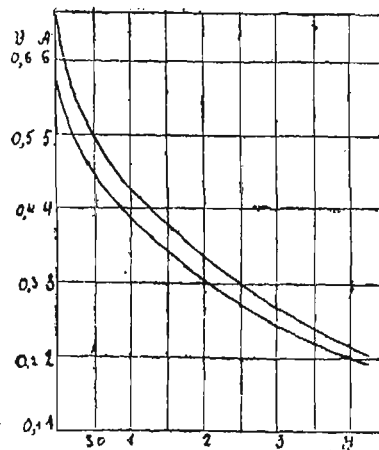
przy silnym prądzie (6,6 amp.) już w ciągu 4 godzin doszła do

$$\frac{0,57 - 0,189}{0,57} \cdot 100 = 67\%$$

Przy elektrolicie płynnym, skoro przerwiemy prąd i zniknie powód do ruchu jonów, koncentracja wyrówna się natychmiast. W elemencie suchym elektrolit potrzebuje dużo czasu, aby za pomocą dyfuzji, utrudnionej przez trocin i masę depolaryzacyjną, dojsz do pierwotnej równości koncentracji; możemy przyspieszyć to wyrównanie, wprawiając jony w ruch wsteczny, wywołany prądem, wpuszczonym w kierunku przeciwnym; na tem polega regeneracja, która w wielu innych elementach jest niemożliwą przez reakcje, wywołane w elektrolicie przez rozkład masy depolaryzacyjnej, skoro tylko przepuścimy przez nie prąd wsteczny.

Ale ta dyfuzja, towarzyszący jej i poprzedzający ją ruch jonów, zmienia strukturę masy depolaryzacyjnej, sprowadza inny układ jej molekuł, objawiający się powiększeniem jej oporu, widzimy to nie tylko z przytoczonych pomiarów oporów wewnętrznych przed i po polaryzacji, ale także i z tego, że pomimo regeneracji element nie dochodzi nigdy do pierwotnej siły elektromotorycznej. Tę bowiem możemy zawsze wyrazić za pomocą równania:  $E = e + ir$ , jeśli nazwiemy przez  $e$  różnicę potencjału w końcówkach elementu, przez  $i$  natężenie prądu, a przez  $r$  opór wewnętrzny elementu. Otóż przy danym prądzie  $i$  możemy otrzymać to samo  $e$  i  $E$ , jeśli tylko  $r$  pozostanie tem samym; doświadczenie zaś wykazuje, że wskutek polaryzacji  $E$  spada znacznie wolniej niż  $e$ , czyli że  $r$  musi równocześnie wzrosnąć; do tego samego rezultatu doprowadziła nas i teoria.

Rys. 2.



Na zasadzie powyższych danych, możemy dojsz do rezultatów następujących: element Heil'a nie nadaje się do użytku nigdzie, gdzie potrzeba silnego prądu, lub gdzie się prąd używa bezustannie, nie jest więc w stanie zastąpić elementów Bunsen'a lub Daniel'a, Meidinger'a i t. p. Nadaje się zaś bardzo tam, gdzie potrzeba stałego napięcia przez krótki czas,

<sup>1)</sup> „Electr. Anzeig.“ 1894.

a raczej z przerwami, wystarczającymi dla depolaryzacji, może więc wybornie zastąpić element Leclanché'go i być używanym z wielkim powodzeniem do zasilania dzwonek elektrycznych, telefonów prywatnych i t. p., a nawet przewyższa o wiele elementa dotychczas w tych celach używane.

Maryan Lutostawski, inż.

## Nowe ogniwa termochemiczne

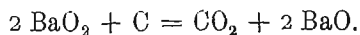
inż. Désire'go Korda.

Próby bezpośredniej zamiany energii cieplikowej węgla na energię elektryczną, zasługują już teraz na baczną uwagę wynalazców i techników, jakkolwiek nie przekroczyły one jeszcze dotychczas progów pracowni naukowych. Praktyczne udoskonalenie termo-ogniw sprawdziłoby bowiem zupełny przewrót w obecnych metodach wyzyskania energii, które trudno nie nazwać marnotrawniami.

I tak, przy kombinacji kotła z większym silnikiem parowym i z dynamoszyną, odzyskujemy w najlepszym razie około 9% ciepła. Stosowanie zwykłych ogniw galwanicznych jest jeszcze rozrzutniejszym, gdyż cynk, przy ciepłotałości około sześciu razy mniejszej, kosztuje kilkanaście razy drożej od węgla. W termoogniwach typu Gülicher'a<sup>1)</sup>, względnie dziś najlepszych, użyteczna dzielność prądu nie przekracza 0,5%, chociaż (teoretycznie) mogłaby ona być podniesioną do 11,6%.

Wyniki powyższe, ekonomicznie tak niepomysłne, oraz mało uzasadniona nadzieja korzystniejszego wyzyskania silników parowych i dynamoszyn (zbliżających się już do kresu ich doskonałości teoretycznej), zniechęcają wynalazców do ścisłego badania dawnego doświadczenia Becquerel'a (r. 1855), który spalał węgiel w stopionej saetrze sodowej i otrzymywał przy tem siłę elektromotoryczną w kierunku od platyny ku węglowi, jako biegunowi odjemnemu. Czytelnikom naszego czasopisma znane są<sup>2)</sup> już odnośne doświadczenia Jabłoczkowa (r. 1877) z ogniwem termicznym o elektrodach z węgla i z żelaza w saetrze potasowej, jako też próby E. Brooks'a, który stosował dwa rozgrzane elektrody węglowe: węgiel odjemny, zanurzony w stopionym siarczanie sodu, wywiązywał przy tem siłę elektromotoryczną do 1,6 woltu, przy oporze wewnętrznym 5,8 omów.

Najwięcej obiecującym było jednak dotychczas ogniwo d-ra Borchera (pomysłu prof. Ostwald'a), posługujące się miedzią i węglem, zanurzonymi w roztworze chlorku miedzi, które nie ulegały zużyciu; spalany był zaś tylko dopływający tlenek węgla lub też pył węglowy, wytwarzający siłę elektromotoryczną. Najnowszemi<sup>3)</sup> w tym kierunku są badania paryskiego inżyniera D. Korda, który stosował jako elektrody rozgrzane a zetknięte ze sobą płyty z węgla i z różnych tlenników metalowych, głównie zaś z dwutlenku baru ( $BaO_2$ ); w tym razie, przy temperaturze około 600° C., węgiel spala się na dwutlenek, odtleniając dwutlenek baru na tlenek ( $BaO$ ), a różnica potencjałów wzrasta przy tem do 1 woltu:



Przy swem doświadczeniu pierwotnem inż. Korda zbliżał aż do zetknięcia dwie małe (3 cm dług., 2 cm szerokości) płytki węgla i dwutlenku baru, złączone ściśle z dwoma drutami platynowymi (śred. 1 mm), prowadzącymi do woltmetru i rozgrzewał wymienioną parę elektrodów płomieniem gazowego palnika Bunsena. Ten sam skutek otrzymać też było można, umieszczając owe dwa elektrody w rozgrzanym tygielku ogniotrwałym, a próba trwająca naówczas półtorej godziny, wykazała dość stałą siłę elektromotoryczną około 1 woltu, przy oporze wewnętrznym 13,6 oma. Tworzący się tlenek baru, w stanie na pół stopionym, podlega prawdopodobnie przy tem elektrolizie i pośredniczy w przeprowadzeniu tlenu od dwutlenku ku węglowi.

<sup>1)</sup> Por. „Prz. Techn.“, z r. 1891, zeszyt czwarty, str. 143.

<sup>2)</sup> Por. „Prz. Techn.“ z r. 1894, zesz. grud., str. 292.

<sup>3)</sup> Por. „Elec. Zft.“ z r. b., zesz. 18, str. 272.

Ze względu iż tlenek baru, ogrzany do 500° C., pochłania tlen z powietrza i w stanie dwutlenku wydziela następnie tlen przy 800° (znana metoda Boussingault'a, dla otrzymywania tlenu), ogniwo termochemiczne inż. Korda może się odnawiać kosztem powietrza, które spala w tych warunkach węgiel, przetwarzając częściowo jego energię chemiczną na energię elektryczną.

Zachodzi tylko teraz kwestya, w jakim stosunku użytecznym następuje zamiana obu wymienionych energii? Dla obliczenia tego stosunku, nie można posługiwać się prawem Faradaya, gdyż reakcja chemiczna następuje w tym razie tylko przy stałem rozgrzaniu tygielka do temperatury (około 600° C.), co, pomimo wszelkich środków ochronnych, zapobiega tylko częściowo znacznej utracie ciepła zewnętrznego.

Można jednakże obliczyć przybliżenie termiczną wydajność wymienionego ogniwa, na zasadzie wzoru teoretycznego, określającego stosunek pomiędzy wolnem ciepłem reakcji chemicznej, a odpowiednią jej siłą elektromotoryczną. Prostując nieco rachunek, podany w artykule inż. Korda, rzecz przedstawia się jak następuje:

Wzór wymienionej poprzednio reakcji chemicznej określa, jako przy zupełnem spalaniu 12 części wagowych węgla (ciężar atomowy dla C = 12), wywiązuje się 8000 · 12 = 96000 ciepłostek. Odtlenienie 2 · 169 części dwutlenku baru (169 = ciężar cząsteczkowy  $BaO_2$ ) na 2 · 153 tlenku (ciężar cząst.  $BaO$ ) pochłania 2 · 12100 ciepłostek. Zatem wynik termiczny reakcji poprzedniej jest równoważny

$$(96000 - 2 \cdot 12100) = 71800 \text{ ciepłostkom.}$$

Otóż, zestawiając takowy z reakcją chemiczną ogniwa galwanicznego typu Daniell'a, w którym skutkowi termicznemu 51131 ciepłostek odpowiada siła elektromotoryczna 1,08 woltu; przypuszczając nadto całkowitą zamianę energii chemicznej na energię elektryczną, ogniwo węglowo-barytowe powinno wywiązywać siłę elektromotr. =  $\frac{1,08 \cdot 71800}{51131} = 1,51$  woltu, zamiast 1 woltu, oznaczonej doświadczalnie. Stąd wniosek, że przy zetknięciu rozgrzanych węgla i dwutlenku baru, wyzyskuje się około  $\frac{2}{3}$  energii chemicznej, w postaci energii elektrycznej. Nieuniknione straty ciepła zewnętrznego są jednakże pominięte w rachunku powyższym.

W odmiennych doświadczeniach inż. Korda, zastąpiono dwutlenek baru przez inne dwutlenki, a mianowicie: magianu, miedzi, ołowiu i cyny, które przy bezpośredniem zetknięciu z węglem rozżarzonym takowy wprawdzie utleniały, ale nie wywiązywały jednak żadnej siły elektromotorycznej.

Ujemny skutek tych reakcyj należy przypisać zbyt dobremu przewodnictwu elektrycznemu owych odtlenionych dwutlenków, które zamykają niejako prąd w samym obwodzie dwóch zetkniętych ze sobą elektrodów. Natomiast wymienione dwutlenki sprawują się nader korzystnie, gdy są one oddzielone od elektrody węglowej warstwą węglanu potasowego, stopionego przy 900° C., a wówczas elektrolitycznie przewodniczącego.

I tak np., płytka z czarnego dwutlenku miedzi ( $CuO$ ) wywiązywała, w wymienionych warunkach, siłę elektromotoryczną do 0,9 woltu, przy oporze wewnętrznym 3,2 oma: można było na niej dostrzedz w końcu tego doświadczenia czerwony odtleniony tlenek, jako też ziarenka miedzi. Podobne skutki otrzymywał inż. Korda z nadtlenkami sodu ( $Na_2O_2$ ) i thalu ( $Tl_2O_2$ ): różnice potencjału wynosiły od 0,45 do 1 woltu.

Reakcje z chloranem potasu (0,25 woltu), oraz z dwuchromianem potasu (0,2 woltu) udawały się również dobrze. Stężony i wrzący kwas siarczany, w którym zanurzone były elektrody z węgla i z drutu platynowego, wywiązywał od 0,1 do 0,15 woltu, przy oporze zewnętrznym 4 omów.

Natomiast próby utleniania elektrody węglowej, za pośrednictwem kwasu azotowego, jako też bezwodnego kwasu chromowego, nie dawały żadnego skutku elektromotorycznego.

H.

## Nowe trybuny na polu wyścigowym, w Warszawie.

(Tab. IX).

Wznoszone obecnie nowe trybuny na polu wyścigowym, które powinny być ukończone i oddane dla publiczności na tegoroczne wyścigi jesienne, należą do ważniejszych budowli drewnianych, wykonanych u nas ostatnimi laty. Znaczna długość budowli, przy wielkiej wysokości, śmiałość i niezwykłość konstrukcyi, krótki czas użyty do wykonania w naturze — wyróżniają takową budowlę, której krótki opis, wraz z podaniem czytelnikom „Przeglądu“ rysunków, uważać należy za będący na czasie jako ciekawy okaz obecnego naszego drewnianego budownictwa. Projektował i kieruje budową budowniczy Franciszek Dietrich, roboty wykonywa w naturze firma K. Bevensee za ogólną ryczałtową sumę 68000 rubli (50000 budowa trybun, 18000 rubli pawilon generał-gubernatora i pawilon członków). Łóż 80 po 4 osoby, oraz 1500 miejsc dla publiczności pomieszczenia wznoszona budowla. Drzewo stanowi prawie wyłączny materiał, użyty do budowy, podmurowanie wykonano z cegły na cement, dla uniknięcia gnicia podwalin, słupy stoją w butach żelaznych na podmurowaniu.

Wiązanie dachu lekkie, śmiałe i odpowiednio wytrzymałe, zaprojektowano z użyciem głównych ściągaczy i części pionowych żelaznych. Całość stosownie ozdobiona ornamentacją z drzewa, olejno z zewnątrz i wewnątrz pomalowana, z dwoma wieżami, mieszczącymi klatki schodów głównych na górne galerie, harmonijnie wyformowana, należeć będzie do ozdobięszych budowli w mieście. Dachy w miejscach widocznych i podlegających zaciekom, będą pokryte ozdobnie cynkiem w łuski, z fryzami i gżemsami, w pozostałej części tekturą smołowcową, schody zewnętrzne cementowe, wewnętrzne dębowe, główne słupy trybuny (16 sztuk) dębowe zdobne w kapitele i kanelowane, — balustrady wycinane ażurowo, zdobne toczone żółędziami; pod głównym amfiteatrem w halli przygotowano obszernie i widne pomieszczenie na restauracyę i na cukiernię. Lewa z wież zdobiących budowlę, bliższa celownika, przeznaczona jest w górnym piętrze dla prasy, jako doskonały punkt obserwacyjny. Wieże zakończone zdobnymi szpicami, z pierumochronami zabezpieczającymi budowlę; w buduarze łoża generał-gubernatora, garderobach i w szatniach dla obu płci, urządzone będą umywalnie, oraz waterklozety i pisuary przy garderobach. Z. K.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

### Nauka mularstwa. Jakóba Heilperna.

W zeszycie listopadowym r. z. pomieściliśmy już ocenę dzieła pod powyższym tytułem. Znany z rozlicznych prac naukowo-technicznych, inżynier Obrębowicz, autor oceny, o której wspominamy, rozbiegając z prawdziwym znawstwem dzieło inżyniera Heilperna i nie przemilczając bynajmniej o usterkach, jakie zauważył, uwydatnia z całą sumiennością wysokie zalety, cechujące bogatą w pouczające wiadomości pracę pana Heilperna.

Redakcja „Przeglądu Technicznego“, podzielając w zupełności poglądy w ocenie wypowiedziane, uważa za swój obowiązek, wobec złośliwych napaści na p. Heilperna i jego dzieło, wygłaszanych przez jedno z czasopism warszawskich, ponownie i z naciskiem zaznaczyć:

że dzieło *Nauka mularstwa* poczytywać można za jeden z celniejszych i cenniejszych nabytków w naszej literaturze technicznej;

że inżynier Heilpern zasłużył sobie na zaszczytne uznanie za jego mozolną, umiejętną i wielostronnie użyteczną pracę — i

że, powtarzając słowa p. Obrębowicza, możemy książkę

inżyniera Heilperna zalecić nie tylko praktykantom, sposobiącym się na majstrów mularskich i samym majstrom, ale nawet budowniczym i technikom w innych zawodach.

**Obliczenie mostów metalowych o belkach prostych jedno- lub wieloprzęstowych za pomocą linii wpływowych**, przez *Adriana Cart'a* i *Leona Portes'a*. Paryż, 1895. („Calcul des ponts métalliques a pontres droites a une ou plusieurs travées par la méthode des lignes d'influence“ par Adrian Cart et Léon Portes).

Okólnik francuskiego ministerium z dnia 29 sierpnia 1891 r. przepisał zupełnie odmienny sposób obliczenia mostów, niż był do tego czasu we Francyi używany. Gdy przedtem obliczano mosty na podstawie przestarzałego rozporządzenia ministeryalnego z 9-go lipca 1877 r., które przepisowało dla obliczenia pewne obciążenie jednostajne zastępcze, teraz nowe rozporządzenie każe obliczać mosty na podstawie pociągu normalnego, a więc uwzględniać ciężary skupione. Obliczenie takie jest trudniejsze, bo dla każdego punktu trzeba najprzód wyznaczyć najniekorzystniejsze obciążenie, a potem dopiero obliczyć moment czy siłę poprzeczną. Inżynierowie francuscy nie byli przyzwyczajeni do takiego obliczania belek, dla tego też zaczęły się ukazywać rozmaite dzieła, w których dawano wskazówki, w jaki sposób obliczać belki na podstawie nowego rozporządzenia. Niedawno zdawaliśmy sprawę z jednego takiego dzieła, którego pochwalić nie mogliśmy. Dzieło jednak pp. Cart'a i Portes'a zasługuje na chwalebny wzmiankę.

Ponieważ we Francyi używają jeszcze często mostów o belkach ciągłych, więc autorowie przeważnie się niemi zajęli, gdyż przedstawiają one najwięcej trudności dla obliczenia przy uwzględnieniu układu ciężarów skupionych. Najłatwiej jeszcze dadzą się one obliczyć na podstawie linii wpływowych.

Wykreślne sposoby wyznaczenia linii wpływowych dla belek zwykłych i ciągłych są znane. Autorowie poszli inną drogą i obliczyli dla rozmaitych stosunków długości przęseł tablice, za pomocą których można wprost linie wpływowe wykreślić, bo w tablicach są podane rzędne tych linii, obliczone sposobem analitycznym.

Podziwiać należy zmuśną pracę obliczenia tych tablic, które znakomicie ułatwiają pracę obliczenia belek ciągłych, gdyż zmuśne dość konstrukcyje tych linii stają się teraz zbyteczne.

Autorowie badają także kształt tych linii i dochodzą do wniosku, że punkt zwrotny linii wpływowej jest w bardziej oddalonym punkcie stałym danego przęśla, a punkty najwyższe znajdują się zawsze w części środkowej.

Przy końcu podaje autor też wzory dla ciężaru własnego mostów, obliczonych na podstawie nowego rozporządzenia. Wzory te nie są jednak wynikiem rachunku, autorowie powiększyli tylko ciężar dotychczas przyjmowany przez 1,3, przez co chcieli uwzględnić ostrzejsze przepisy nowego rozporządzenia. Dla czego mnożą przez 1,3, a nie np. przez 1,4, tego nie udowadniają.

Wogóle dzieło to, a zwłaszcza tablice w niem zawarte, polecieć możemy wszystkim, którzy mają do obliczenia belki mostowe ciągłe. M. Thullie.

## Przegląd kongresów, wystaw i t. d.

### WYSTAWA WYROBÓW METALOWYCH

w Warszawie, w r. 1895.

(Dokończenie, — por. zesz. VII z r. b., str. 161).

Według programu wystawy, do konkursu mogły stanąć tylko motory o sile nie przewyższającej 5 k. p., to jest mniej więcej takie, jakie znajdują zastosowanie w drobnym przemyśle. Do użytku drobnego przemysłu najwięcej się kwalifikują

obecnie motory gazowe lub naftowe, jako najtańsze. Silnice parowe wymagają kotła, są już znacznie droższe i przy tem nie wszędzie można je zastosować ze względu na przepisy prawne, dotyczące się kotłów parowych. Można więc śmiało powiedzieć, że wynalezienie motorów gazowych stanowi ważną epokę w dziejach przemysłu drobnego.

Oprócz motorów, pracujących przy oświetleniu elektrycznym, o czem już była mowa poprzednio, na wystawie znajdował się jeszcze motor naftowy „Otto“ o sile  $6\frac{1}{2}$  koni i gazowy o sile  $3\frac{3}{4}$ , wystawione po za konkursem przez pp. Lesser'a i Łukowicza. Następnie fabryka motorów gazowych i naftowych p. Rajmunda Machczyńskiego w Warszawie wystawiła dwa motory: jeden naftowy, drugi gazowy, każdy o sile 5 koni parowych.

Pan Machczyński pierwszy zaprowadził u nas budowę motorów naftowych i gazowych. Widząc, jakie olbrzymie znaczenie w drobnym przemyśle za granicą zdobyły sobie motory gazowe, założył przed 10 laty fabrykę tych motorów i udoskonalając ciągle ich konstrukcję, szczęśliwie wytrzymuje konkurencję z wyrobami zagranicznymi. Od trzech lat fabryka p. Machczyńskiego do budowy motorów gazowych dołączyła i motory naftowe, poruszane zwyczajną naftą kaukaską, mogące zatem być zastosowane wszędzie z łatwością, a pomimo, że są one wynalazkiem dopiero lat ostatnich, wywalczyły sobie już poważne znaczenie i w toczącej się ciągle i zaostrzającej walce wielkiego przemysłu z drobnym, dają temu ostatniemu broń do obrony. Wystawione motory, chociaż są zbudowane podług ogólnie przyjętej zasady czterotaktowej, jednak w szczegółach konstrukcyjnie opracowanych i opatentowanych przez pp. Machczyńskiego i inżyniera-technologa Potworowskiego, różnią się zasadniczo od maszyn zagranicznych.

Przy motorze gazowym, do poruszania wentyla gazowego i powietrznego mamy tylko jeden wspólny mimośród przy dwóch oddzielnych dźwigniach, pomiędzy które jest wprzężony regulator wahadłowy. Gdy energia rozwijana przez motor wzrasta po nad wykonywaną pracę, regulator odcina dopływ gazu i następuje ominięcie eksplozyi. Oryginalnie i praktycznie są obmyślane dwa noże, którymi jest zakończony regulator i dźwignia wentyla gazowego. Noże są gusławowe, hartowane i łatwo mogą być po zużyciu się zastąpione nowymi.

Wielką prostotą budowy odznacza się motor naftowy. Powierzchniowo widzimy bardzo małą różnicę między motorem gazowym a naftowym, co zaś do ich działania, to gdy w gazowym wprowadzamy do cylindra powietrze zmieszane z gazem, w naftowym mamy powietrze zmieszane z rozpyloną naftą. Proces, jaki odbywa mieszanina w cylindrach, jest zupełnie identyczny. Jedną z ważnych zalet motoru naftowego zawiera się w tem, że nafta wprowadza się do cylindra bez pomocy jakichkolwiek mechanizmów, jako to: pompek, wentyli, kłap i t. p., lecz jedynie prądem ssącego powietrza. Regulator przy motorze naftowym jest taki sam, jak i przy gazowym. Zapalenie gazów w cylindrze wywołuje się w obydwóch motorach za pomocą rurki metalowej, ogrzanej zewnętrznem płomieniem do jasno-pomarańczowego koloru.

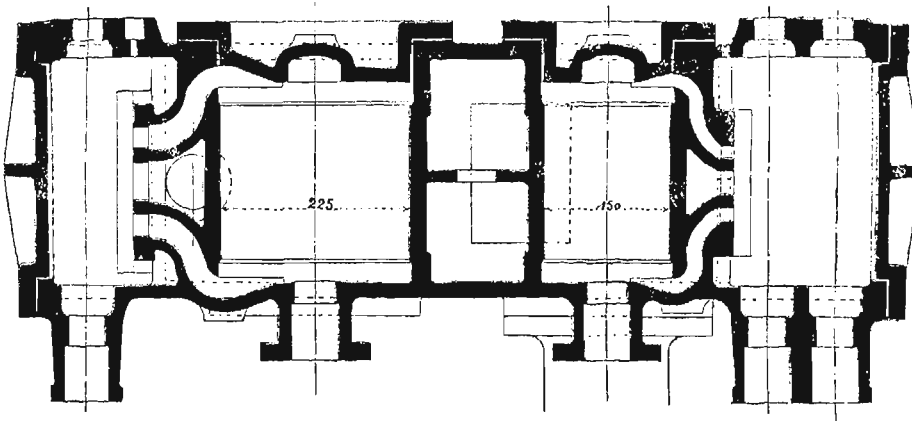
Jedyną maszyną parową w ruchu wystawiła firma Aug. Repphan'a, należy ona do typu bardzo rozpowszechnionego teraz szybkochojących maszyn stojących (systemu Compound) o dwóch cylindrach, z mimośrodami ruchomymi. Regulator za pośrednictwem mimośrodu zmienia według potrzeby napełnienie małego cylindra i w ten sposób reguluje bieg maszyny. Maszyna ta o średnicy cylindrów 150 mm i 250 mm i wspólnym skoku 150 mm robiła 350 obrotów na minutę. Na wystawie

szła ona przeważnie bez obciążenia, lub pędziła tylko małą pompę centryfugalną, przeznaczoną do zasilania wodą koła Pelton'a, pomimo to bieg jej był bardzo regularny. Niżej przytoczone dane wskazują, jaką pracę jest w stanie wykonać maszyna, stosownie do ciśnienia pary i napełnienia i ile przy tem zużywa pary na jednego konia użytecznego.

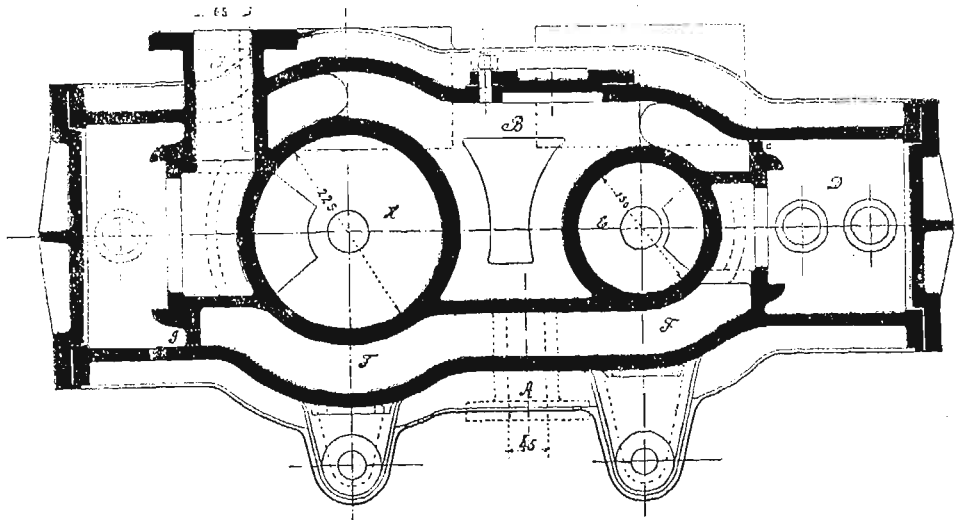
Ciśnienie pary w atmosferach	6	8	10
Napełnienie ogólne . . . . .	0,20	0,17	0,13
Ilość koni użytecznych . . . . .	14	18	20
Zużycie pary na konia użytecz. w kilogramach na godzinę	18	15	13.

W kole zamachowem, które służy jednocześnie i za koło pasowe, umieszczono regulator osiowy. Regulator, stosownie

Rys. 1.



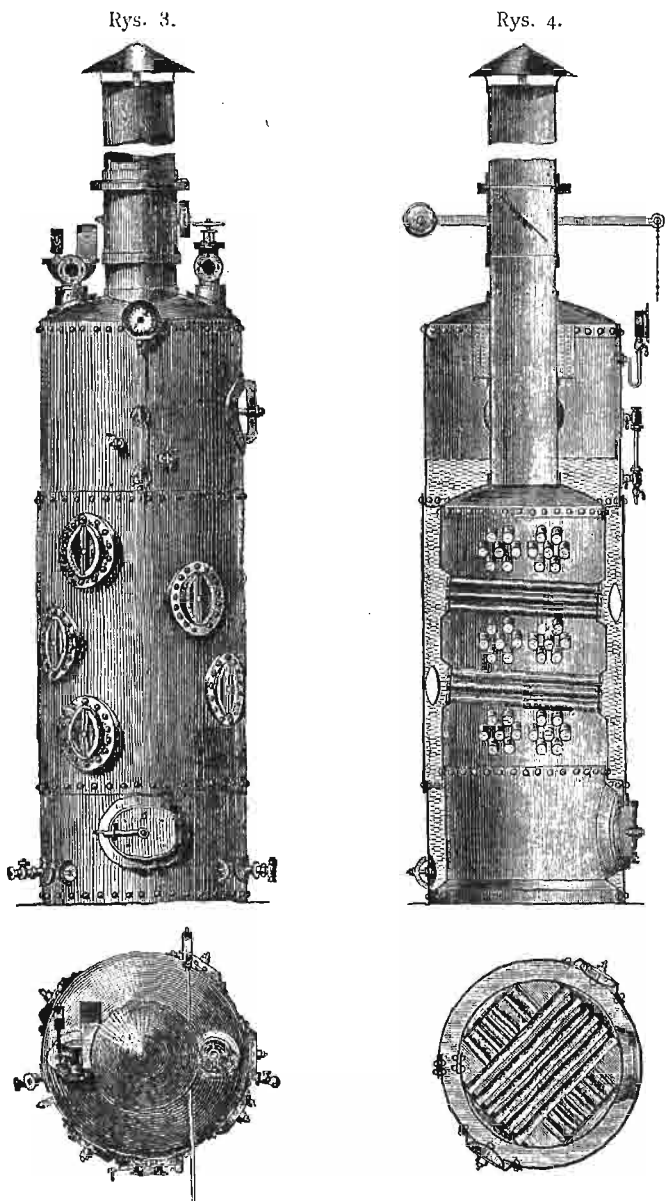
Rys. 2.



do swego położenia i szybkości, zmienia kąt poprzedzenia i skok mimośrodu wierzchniego suwaka w cylindrze małym, w ten sposób, jak to już zauważyliśmy wyżej, zmienia napełnienie, a więc i reguluje bieg maszyny. Suwak zaś rozdziłowy małego cylindra, jak również i suwak cylindra rozprężającego, wprawiają się w ruch za pomocą zwyczajnych mimośrodów, osadzonych na głównym wale maszyny. Maszyna cała odznacza się budową fundamentalną, jako maszyna szybkochożąca i rozliczona na ciśnienie do 10 atm. Składa się ona z płyty fundamentowej, odlanej wraz z trzema łożyskami dla czopów wału korbowego, odkutego z jednej sztuki; na owej płycie są umocowane dwa stojaki lane, które są jednocześnie przewodnikami krzyżulców i dwie kolumnki kute, podtrzymujące cylindry parowe wraz ze stojakami. Obydwa cylindry, skrzynie suwakowe, receiver i płaszcze parowe, tworzą jednolity odlew. Para świeża z kotła wchodzi przez rurę A (rysunek 1 i 2) do płaszcza cylindrów parowych B, stąd przez kanały C do skrzyni suwakowej D cylindra małego, a następnie przez suwaki do cylindra E, z którego po wykonaniu pracy przechodzi do receiver'a F i stąd przez kanały G do suwaków cylindra rozprężającego, a przez nie do cylindra H. Para zużyta odprowadza się z maszyny przez otwory wylotowe I.



Do motorów o małej sile, będących na wystawie, zaliczyć jeszcze należy turbinę parową Laval'a, o sile 5 koni z dwoma munsztukami do dopływu pary, wystawioną przez biuro techniczne Lesser i Łukowicz. Munsztuki Laval'a urządzone są w kształcie stożków rozszerzających się przy wylocie, wskutek tego para rozpręża się przed wejściem do komory z kołem łopatkowym i działa na łopatki siłą żywą nabytą, równą pracy wykonanej przez parę rozprężającą się. Ponieważ szybkość pary wypływającej jest wielka, przeto i prędkość obrotów turbin parowych jest znaczna. W czasie prób na wystawie, przy ciśnieniu pary w kotle = 4 atm., turbina robiła 20000 obrotów. To też silnice te mogą oddać niezaprzeczone korzyści przy bezpośrednim poruszaniu maszyn, wymagających wielkiej szybkości, jak np. dynamoelektryczne, tem bardziej zważywszy jeszcze i to, że konstrukcja ich jest znacznie prostszą w porównaniu z innymi motorami parowymi, jeżeli przy tem nie zużywają pary więcej od tych ostatnich, szkoda więc, że ta kwestya nie została zbadana bliżej i dokładniej na wystawie, wtedy można by było wnioskować cokolwiek o praktycznym zastosowaniu tego rodzaju motorów. Do maszyny i turbiny parę dostarczał kocioł pionowy Szuchowa. Kotły tego systemu są modyfikacją kotłów Lachapelle'go, w których poziome ogrzewacze umieszczone pod kątem 90° względem siebie w różnych miejscach paleniska, zastąpiono kilkoma rurkami o małej średnicy. Jak wskazują przytoczone rysunki 3 i 4,



wewnątrz paleniska rurki te rozdzielono na 10 grup, po 7 rurek w każdej grupie, które łączą się z częścią kotła w kształcie pierścienia otaczającą palenisko. W ten sposób znacznie zwiększono powierzchnię ogrzewalną, tak np. w kotle wystawionym, stosunkowo małym (daje on na godzinę 400 kg pary), powierzchnia ogrzewalna wynosiła 21 m. Ważną zaletę kotłów tego systemu stanowi to, że można je budować bardzo małych rozmiarów, poczynając od dostarczających kilkadzie-

siat kilogramów pary na godzinę i mimo to działają one ekonomicznie.

Z motorów wodnych znajdujemy między wyrobami fabryki Aug. Repphan'a koło Pelton'a, zmienione przez inżyniera Słuckiego. Koła Pelton'a bardzo są rozpowszechnione w Ameryce, zużywają bowiem stosunkowo niewiele wody i posiadają dość wysoki współczynnik korzystnej wydajności. Koła takie niewielkich rozmiarów mogą być poruszane wodą wprost z rur wodociągowych, stają się wtedy co prawda motorem kosztownym, lecz np. w laboratorjach, gdzie siła motoryczna potrzebna na niewielki przeciąg czasu, wydatek taki nie odgrywa ważnej roli. Zmiana wprowadzona przez inż. Słuckiego, polega na tem, że p. Słucki kubelki Pelton'a, rozmieszczone na obwodzie koła, zamienił łopatkami, otwierając je ze strony zewnętrznej. Inne jest także położenie łopatek: u Pelton'a łopatki idą w kierunku promieni koła; w kole zaś wystawionem ścianka tylna łopatki została umieszczona normalnie do kierunku uderzającego na nie strumienia wody. Koło to, o średnicy 500 mm, robiło na minutę 400 obrotów.

Przyjmując ciśnienie wody . . .	10, 25, 50 m
Ilość zużytej wody na sekundę . . .	10 l
Otrzymamy siłę w k. p. . . . .	1,25, 3, 6.

Przy zmianie ciśnienia potrzeba, ma się rozumieć, zmieniać munsztuk, przez który woda wypływa z przewodu na koło.

Między wielu jeszcze innymi rzeczami, wystawionymi przez fabrykę Aug. Repphan'a, znajdowała się rurka płomienista do kotłów parowych, pomysłu inż. Słuckiego. Przez całą długość rurki płomiennej przechodzi cienka blacha, skręcona spiralnie, która rozdziela rurkę na dwie części, gazy gorące, przechodząc przez rurkę taką, odbywają daleko dłuższą drogę, lepiej więc zużytkowuje się ciepło w nich zawarte. Rurki takie zastosowano do kotłów w powyższej fabryce i otrzymano podobno do 30% oszczędności na paliwie. Blacha spiralna wkłada się zupełnie swobodnie wewnątrz rurek, z tego powodu po przepaleniu łatwo ją stamtąd wyjąć i zamienić nową.

Oprócz powyższych paru kompletnie zmontowanych silnic, na wystawie znajdował się jeszcze cylinder parowy maszyny wentylowej z całkowitem urządzeniem, wystawiony przez Otto Goldammer'a z Łodzi. Towarzystwo zaś przemysłowe „Lilpop, Rau i Loewenstein“ dało część maszyny parowej z rozdziałem pary systemu „Hoyois et Pornitz“, przeznaczonej do oświetlenia elektrycznego zakładów tegoż towarzystwa. Maszyna ta systemu sprzężonego (compound), o sile 350 koni, średnicach cylindrów 560 i 900 mm i skoku 1200 mm, robi na minutę 80 obrotów i ze względu na swą oryginalną konstrukcję zasługuje na bliższą uwagę. Wystawiono tylko cylinder rozprężający z całkowitym mechanizmem rozdziału pary i regulatorem. System „Hoyois et Pornitz“ polega na tem, że wprowadza się parę do cylindra nie z boku, jak to ma miejsce we wszystkich innych maszynach, a prostopadle do tłoka przez kanały w pokrywach tłoka, okalające trzon tłokowy. Konstrukcja taka umożliwiła doprowadzenie przestrzeni szkodliwej do minimum, a mianowicie do (2½—3%), gdy dotychczas w najkorzystniejszych pod tym względem maszynach Corliss'a przestrzeń szkodliwa wynosi 3¼%, w innych zaś maszynach dosięga 5%. Mechanizm rozdzielnicy połączono z regulatorem, który w ten sposób reguluje stopień napelnienia. Urządzenie to mało się różni od innych systemów maszyn precyzyjnych, a zwłaszcza od systemu Corliss-Bede. Całkiem tylko oryginalną rzeczą i bardzo szczęśliwie pomyslaną jest centralny dopływ pary, za pośrednictwem zrównoważonych wentyli parowych, umieszczonych w pokrywach cylindrów. Para dopływa początkowo do pokrowca parowego, otaczającego cylinder, a następnie przechodzi pomiędzy podwójne pokrywy cylindra i przez wentyle centralne pod tłok. W sposób powyższy para dopływa prostopadle do tłoka i przy tego rodzaju konstrukcji, przy regularności nie ustępującej najlepszym maszynom precyzyjnym, otrzymuje się działanie pary normalne do tłoka i przestrzeń szkodliwa sprowadza się do minimum. Para, która wykonała już pracę w cylindrze, odprowadza się niezależnie od wentyli dopływowych. W tym celu zastosowano pewien rodzaj suwaków, a właściwie płyt, zaopatrzonych w kilka otworów poprzecznych, co umożliwia nadanie suwakom bardzo małego skoku, a nadto otrzymano w ten sposób bardzo szybkie otwieranie i zamykanie komunikacji pomiędzy cylindrem a rurą odpływową. (Szczegółowe



rysunki mechanizmu rozdzielczego patrz „Przeгляд Technicz.“ z r. 1894, zeszyt majowy).

Biuro techniczne pod firmą Arnold Bronikowski inżynier, na dziedzińcu wystawowym zbudowało sklepienie i rezerwoar według systemu Monier'a. Roboty tego rodzaju zaczynają u nas coraz więcej wchodzić w użycie i znajdują dość rozliczne zastosowanie; sklepienia, schody, cienkie ściany ogniotrwałe, forsztwowania, rury ściekowe, studnie, zbiorniki wody, gazometry, doły kloaczne, tunele, mosty, wiadukty i t. d. budują według tego systemu. Za granicą spotykamy mosty dość znacznych rozmiarów, jak np. most w Szwajcaryi około Wildegga o rozpiętości 39 m, lub most szosowy na rzece Saale we wsi Walsburgu o trzech przęsłach 18, 29 i 12 m rozpiętości, zbudowany wyłącznie według systemu Monier'a. U nas na tak wielką skalę roboty jeszcze się nie prowadzą, choć już widać dążenie w tym kierunku, czego dowodem jest most dwuprzęsłowy, łączący budynki w fabryce towarzystwa akcyjnego I. K. Poznański w Łodzi, o rozpiętości 12,33 m, wykonany przez powyższą firmę.

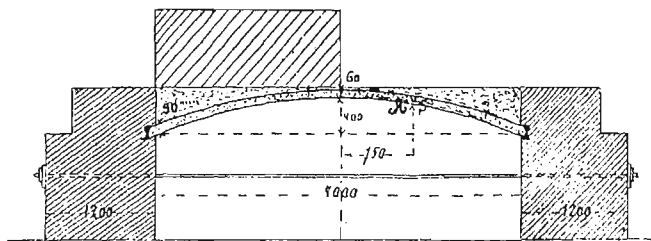
W dniu 20 i 22 lipca na wystawie dokonano prób nad wspomnianymi wyżej sklepieniami, jednym z cementu „Wysoka“, drugim „Rudniki“.

Sklepienia te, zupełnie jednakowych rozmiarów, zbudowano przy uwzględnieniu jednych i tych samych warunków i obliczono je, stosownie do przyjętego normalnego obciążenia, 800 kg na 1 m<sup>2</sup>.

Rozmiary sklepień (rys. 5) były następujące:

rozpiętość . . . . .	4 m
szerokość . . . . .	1 „
grubość sklepienia w kluczu . . . . .	60 mm
„ „ w pachach . . . . .	90 „

Rys. 5.



Opory wzmocniono dwoma ścięgaczami żelaznymi o średnicy 32 mm i w odległości od siebie 600 mm. Wewnątrz sklepienia pomieszczono siatkę drucianą z drutów 8 mm i 5 mm, odległych o 56 mm.

Przy próbach przyjęto warunki najniekorzystniejsze — obciążenie jednostronne, rozkładając równomiernie na jednej połowie sklepienia ciężary.

Wyniki tych prób były następujące:

	Sklepienie „Rudniki“	Sklepienie „Wysoka“
Obciążenie przy powstaniu pierwszych rys . . . . .	5185 kg	3382 kg
czyli na 1 m <sup>2</sup> . . . . .	2592,5 „	1691 „
Obciążenie przy załamaniu . . . . .	6680 „	8441 „
czyli na 2 m <sup>2</sup> . . . . .	3340 „	4220,5 „

Przyjmując pod uwagę normalne obciążenie 800 kg na 1 m<sup>2</sup>, widzimy, że sklepienie „Rudniki“ załamało się przy obciążeniu blisko 4 razy, a „Wysoka“ 5 razy większem od normalnego. Przy próbach ze sklepieniem „Wysoka“ obserwowano jeszcze odkształcenie, notując podwyższanie się nieobciążonej części sklepienia w punkcie odległym od jego osi na 750 mm, w miarę coraz większego obciążania. Oznaczając przez S stopniowe podwyższanie się punktu A, otrzymano dla S następujące wartości:

Przy obciążeniu	S =
3382 kg . . . . .	0,5 mm
5643 „ . . . . .	1,2 „
6400 „ . . . . .	2,12 „
7174 „ . . . . .	3,2 „
7979,4 „ . . . . .	4,3 „
8258,2 „ . . . . .	5,12 „

Największe więc podwyższenie, na chwilę przed załamaniem, wynosiło 5,12 mm, przy dalszem obciążeniu wartość ta zaczęła szybko wzrastać i nastąpiło załamanie sklepienia. Na zakończenie wspomnieć jeszcze należy o biurze technicznem pp. Rychłowskiego i Dziubińskiego, które na dole w ogrodzie ustawiło wieżę wiertniczą i publiczność mogła oglądać, w jaki sposób odbywa się wiercenie studzien artezyjskich i opuszczanie rur w otwory świdrowe; obok, w pawilonie tegoż biura, umieszczono rysunki otworów wykonanych studzien i modele niektórych z nich z próbkami tych gruntów, jakie przebijano przy wierceniu.

M.

## SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ

### stowarzyszeń technicznych.

#### TOWARZYSTWO POLITECHNICZNE WE LWOWIE.

Dnia 8 maja mówił architekt Piekarski o swej podróży do Włoch, a mianowicie do Neapolu i Pompei. Prelegent w barwnych obrazach przedstawił mieszkańców Neapolu i jego ważniejsze gmachy i ulice, zatrzymał się dłużej nad muzeum narodowem, w którym znajdują się malowidła z Pompei i biblioteka papyrusowa z Herkulanum, składająca się z 3000 zwojów zwęglonych, z których jednak 1800 zwojów można odczytać. Potem zdał prelegent sprawę ze swych studyów w Pompei, przedstawił stan obecny robót nad odkopaniem tego miasta, poczem opisywał ważniejsze budowle, dom Pausy, amfiteatr i inne.

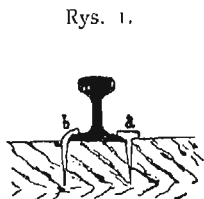
Dnia 15 maja toczyła się rozprawa nad kwestją rozpisywania konkursów architektonicznych z powodu projektowanej budowy teatru we Lwowie. W komisji rady miejskiej były dwa zdania pod tym względem. Jedni chcieli rozpisanie konkursu międzynarodowego, inni zaś tylko dla Polaków. Architekt Rawski wskazywał za przykład Węgrów i Czechów, którzy ogłaszali konkursy tylko dla swych rodaków. Ostatecznie komisya uchwaliła rozpisanie konkursu tylko dla Polaków. Konkurs ten, jak wiadomo, został już rozpisany.

Dnia 22 maja mówił prof. Thullie o wyznaczeniu natężeń w prętach belek kratowych. Wykład ten będzie podany w „Przeглядzie“ w całości.

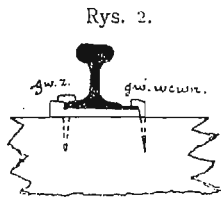
Na temże posiedzeniu profesor Skibiński mówił o nawierzchni toru kolejowego. Na samym wstępie zaznaczył szanowny prelegent, że sposoby połączenia szyn z podkładami obmyślane i udoskonalane przez fachowców, uczyniły istotnie znaczny postęp w tym kierunku. Aby jednak lepiej uwidocznić, na czem polega ów postęp, podał prelegent krótki ale treściwy rys rozwoju nawierzchni od początku aż do lat ostatnich.

Jak wiadomo, podkłady mogą być poprzeczne albo podłużne, drewniane lub żelazne. Najwięcej jednak rozpowszechnione są poprzeczne podkłady drewniane. Ze względu, że znaczny ciężar przenosi się na szynę (np. w Austrii przyjęto 7000 kg na 1 koło lokomotywy), więc teoretycznie biorąc, nie potrzebaby właściwie łączyć szyny z podkładem, połączenie to jednak jest niezbędne ze względu na niespokojne ruchy pociągu, którym szyna podlega. Oprócz bowiem sił pionowych, pochodzących od ciężaru pociągu, działają jeszcze od wewnętrznej strony toru siły poziome bardzo znaczne, pochodzące z nieregularnego ruchu lokomotywy. Przy każdym zwłaszcza uderzeniu tłoków lokomotywy, występuje ta siła pozioma i jest tem większą, im gorzej tor jest utrzymany. Oprócz tego, działa także siła odśrodkowa w łukach. Siły te starają się szynę wywrócić i powstaje moment wywrotu. Równocześnie siły te starają się przesunąć szynę. Momentowi wywrotu stawia opór gwóźdź a (rys. 1), zaś przeciw przesunięciu działa gwóźdź b, i to są pierwsze dwa warunki dobrego połączenia szyn z podkładem. Trzecim jest ten, że szyna musi być nieco nachyloną, gdyż koła nie są cylindryczne, ale koniczne. Nachylenie dajemy 1/16 do 1/20. Szerokość toru mierzymy między krawędziami wewnętrznymi szyny. Wynosi ona 1,435 m. Jeżeli tor jest w łuku, należy mu dać pewne rozszerzenie, łącz-

niki muszą być przeto tak urządzone, aby pozwalały na to przesunięcie czyli rozszerzenie i to jest czwartym warunkiem. Piątym wreszcie warunkiem jest, aby tych łączników było jak najmniej. Systemy przeto tych łączników ciągle są ulepszone, a to w celu dojścia do takiego rodzaju konstrukcyi łączników, któreby jak najlepiej tym 5-ciu wyżej przytoczonym warunkom odpowiadały. Przy systemie pierwotnym (rys. 1) gwoździe są ustawicznie narażone na wyciąganie, nie wytrzymują przeto długo w drzewie, które z czasem butwieje. Chcąc, aby gwoździe stawiały większy opór, dano pod szynę podkładkę klinową (rys. 2), przez co unika się zacinania ukośnego drzewa w celu nadania nachylenia szynie. Gwóźdź wewnętrzny zastępują zwykle śruba, dla umożliwienia większego oporu.



Rys. 1.



Rys. 2.

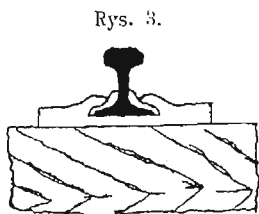
We Francji, Belgii i Anglii używają relsów o dwóch główkach symetrycznych, osadzonych w siodełku z żelaza lanego i unocowanych w niem za pomocą klina drewnianego lub żelaznego po zewnętrznej stronie relsa.

Na zjeździe zarządów kolejowych w Paryżu orzeczono, że koleje o relsach Vignols'a są tańsze, natomiast tory z relsami o dwóch główkach posiadają większą stałość, a więc lepszy stawiają opór siłom poprzecznym, albowiem ramię siły oporu ich jest znacznie większe, aniżeli ramię na rys. 2.

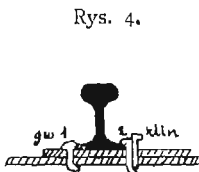
Na kolejach, gdzie chyżość pociągów jest mniejsza, a więc i siła pozioma mniejsza, to system rys. 2 jest lepszym; gdzie zaś chyżość, a więc i siła pozioma jest większa, tam system rys. 3 korzystniej da się zastosować.

Nową konstrukcyę połączenia szyn z podkładami drewnianymi przedstawia rys. 3. Oprócz płytki klinowej jest jeszcze dodatkowa płytka między nią a szyną, tak, że szyna jest obustronnie ciasno ujęta i prawdopodobieństwo zużycia jej jest tu mniejsze.

Brak drzewa i jego nadzwyczaj wysokie ceny (w Belgii podkłady dębowe są już prawie tak drogie, jak żelazne) stały się przyczyną, że zaczęto używać podkładów żelaznych, a więc i łączników zupełnie innych, usiłując ulepszać je w różny sposób.



Rys. 3.

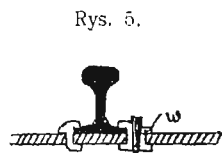


Rys. 4.

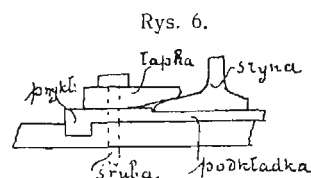
Najwięcej pojawiającym się i ciągle ulepszanym jest pomysł inżyniera Vantherin'a (rys. 4). Połączenie relsa z podkładem dokonywa się w ten sposób, że najpierw wbija się jeden gwóźdź, następnie podsuwa się dokładnie pod niego rels, zakłada drugi gwóźdź, a nakoniec wbija klin. Zakrzywienie na dole przy gwoździu (2) jest na to, aby żwir, który jest silnie podbijany, nie wybił w górę klina. Przytrzymanie zatem szyny ze względu na siły pionowe jest znakomite, ze względu zaś na siły poziome mniej dobre, bo łącznik, stawiając opór tej ostatniej sile, łatwo się niszczy. System ten pozwala na urządzenie wymaganego nachylenia szyny za pomocą płytki klinowej, podkładanej pod szynę. Wymagane jednak rozszerzenie toru, wynoszące około 30 mm, jest przy podkładach żelaznych bardzo trudne do przeprowadzenia. W tym celu używa Vantherin różnych kalibrów gwoździ, a mianowicie: 4-ch kalibrów połączeń i 10-ciu kalibrów gwoździ. Ze zaś rozszerzenie toru dochodzi do 40 mm, a więc zarazem zachodzi potrzeba większej ilości kalibrów, co utrudnia robotę i dla tego na niektórych kolejach system Vantherin'a wychodzi z użycia.

Po roku 1880 niejaki Elberfeld, dyrektor kolei państwowej niemieckiej, zaprowadził nowy system (rys. 5), wprowadzając podobny, ale znacznie silniejszy od systemu Vantherin'a. Polega on na dodaniu specjalnej wkładki *w* (rys. 5).

W ostatnich dopiero czasach wprowadził inspektor kolei państwowej Heindl ulepszony system (rys. 6), który można uważać niejako za epokę w tym dziale udoskonalen. Zamiast gwoździ jest śruba, która się z wierzchu zakręca—oprócz tej śruby jest łapka, przytrzymująca szynę, oraz przykładka. Śruba jest tak urządzona, że włożywszy ją i odpowiednio dokręciwszy, silnie się już trzyma. Głowa w połączeniu z łapką i przykładką odpowiada znakomicie warunkowi stawiania oporu sile poziomej, która z szyny przenosi się przez przykładkę na podkład spodni. Przytem śruba, nie mając innego zadania, jak tylko przytrzymywanie przykładki, mało się zużywa.



Rys. 5.



Rys. 6.

System Heindl'a posiada 4 kalibry przykładek, które stosownie przesunięte, umożliwiają rozszerzenie toru. Części składowe połączenia mamy przy tym systemie 7, a mianowicie: 1 podkładka, 2 przykładki, 2 łapki i 2 śruby, bo z obu stron po jednej. Oprócz tego 2 płytki sprężyste, razem 9 sztuk połączeń, a zarazem 9 kalibrów. Wskutek wymaganego nachylenia szyny, łapki zewnętrzna i wewnętrzna są odmiennego kształtu.

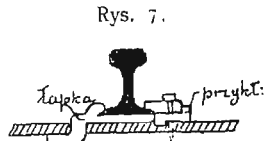
Jakkolwiek system ten okazał się znakomitym w użyciu, jednak Niemcy chcieli go jeszcze uprościć w ten sposób, aby łapka i przykładka stanowiły jedną całość (rys. 7). Mimo to kalibrów jest tu jeszcze więcej, niż przy pierwotnym systemie, a więc właściwie nie jest to żadne ulepszenie.

Nowością w dziale rozwoju nawierzchni jest w końcu system inżyniera Chylewskiego z Tarnowa, który przedstawia tę korzyść, że zamiast klina zamykającego połączenie, jest sprężyna, która wchodzi między głowę śruby a płytę podkładową. Siła pozioma przenosi się tu wprost na podkład. Otwory na gwoździe są podłużne, tak, że po włożeniu gwoźdź w otwór i następnie obróceniu o 90°, uniemożliwione jest jego wypadnięcie, bo głowa gwoźdź jest tego samego kształtu, co otwór. Rozszerzenie toru uzyskuje się przy tym systemie w następujący sposób. W płycie podkładowej, t. j. w podkładce żelaznej, jest otwór ośmiokątny, w który wchodzi czop o przekroju również ośmiokątnym; czop ten stanowi jedną całość z żelazną wkładką, również ośmioboczną podobnej formy, jednak czop nie jest symetrycznym ze względu na wkładkę, bo te dwa ośmioboki (rys. 8) tak są ułożone, że między ich bokami są rozmaite odległości. Otóż od tego, jak obrócimy wkładkę, wkładając jej czop w otwór, zależy będzie rozszerzenie toru. System ten da się także zastosować przy podkładach drewnianych, przytwierdzając szynę śrubami do podkładów, a właściwie do płyt z żelaza lanego, wpuszczonych w podkłady. Płyta taka daje większą stałość, bo jest większa masa, a chociaż koszt jest większy, natomiast nawierzchnia jest silniejsza.

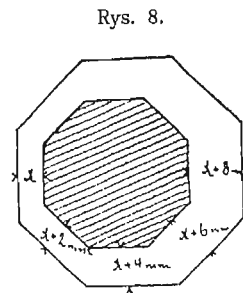
Przy systemie Chylewskiego mamy 6 łączników, a mianowicie: 1 płytę podkładową, 2 gwoździe, 2 kliny i 1 wkładka ośmioboczna, zaś kalibrów, jak widzimy, tylko 4, t. j. podkładka, gwóźdź, klin i wkładka, zatem znacznie mniej, niż przy systemie Vantherin'a, gdzie ich jest 10, lub u Heindl'a, gdzie jest 9. Z powodu małej ilości kalibrów, konstrukcyja jest prostą, a z tego względu bardzo korzystną.

W końcu trzeba by zaznaczyć, iż systemy nawierzchni żelaznych wyrugowują prawie zupełnie użycie podkładów drewnianych, a to: 1) z powodu braku drzewa, 2) posiadają one większą stałość, 3) większą trwałość, a wreszcie 4) częste wymiany podkładów drewnianych są przeszkodą ruchu, szczególnie pod rozjazdami.

A. B.



Rys. 7.



Rys. 8.

W czerwcu, a gdy komplet się nie zebrał, drugi raz już w lipcu odbyło się nadzwyczajne walne zgromadzenie towarzystwa, w celu zaciągnięcia pożyczki z funduszu żelaznego i podwyższenie wkładek członków miejscowych na 12 zhr. rocznie. Jednak i za drugim razem tak mało członków przyszło na walne zgromadzenie, że odłożono tę sprawę do jesieni, gdyż obecnie w lecie niepodobna urządzać dalszych walnych zgromadzeń.

Na Zielone Świąta urządziło Towarzystwo politechniczne wycieczkę, celem obejrzenia nowo zbudowanej kolei Stanisławów-Woroniańska, na której znajduje się ów sławny most kamienny w Jaremczu, o rozpiętości 65 m. Kolej ofiarowała dla uczestników wycieczki bezpłatnie osobny pociąg.

—y—

## Kronika bieżąca.

Z nadesłanego nam uprzejmie **Sprawozdania** z czynności Komitetu zarządzającego kasą pomocy dla osób pracujących na polu naukowym, imienia d-ra Józefa Mianowskiego, dowiadujemy się, że:

Członków założycieli w roku 1894 było . . . . .	83
„ honorowych . . . . .	127
„ rzeczywistych wniosło składkę w r. 1894 r. . . . .	584.
Z ofiar i zapisów kasa otrzymała:	
Z zapisu ś. p. Stanisława Kronenberga . . . . .	rs. 40000
„ d-ra Juliana Butryma, zmarłego w Chelmie 25 sierpnia 1893 r. . . . .	„ 1000
„ d-ra Franciska Czajczyńskiego, zmarłego w Twerze 11 lutego 1894 r. . . . .	„ 10000
„ Julii Ekielt, zmarłej w Warszawie 2-go grudnia 1889 r. . . . .	„ 60000
Na rachunek pożyczek, udzielonych w latach poprzednich, wniesiono do kasy . . . . .	„ 1416
Z zapomóg warunkowo zwrotnych, udzielonych w latach poprzednich, wniesiono . . . . .	„ 839
Wydatki administracyjne, włącznie z kosztami przesyłek i druków, wyniosły . . . . .	„ 1423
Zapomóg i pożyczek na cele i badania naukowe udzielono w sumie . . . . .	„ 3723
Na wydawnictwa naukowe udzielono . . . . .	„ 11866
Z zapisu ś. p. I. W. Jaśkowskiego udzielono . . . . .	„ 623
„ ś. p. Peplowskiego . . . . .	„ 1124
Dochód kasy wynosił . . . . .	„ 34864
Rozchód . . . . .	„ 34233.

J. G.

Od zarządu **Wystawy stałej prób i wzorów** otrzymaliśmy następujące zawiadomienie:

Zarząd wystawy stałej otrzymał w tych dniach od przedstawiciela jednej z większych fabryk warszawskich, bawiącego obecnie w Niżnim Nowogrodzie, następujące wiadomości, o podanie których do wiadomości czytelników Pańskiego pisma w jaknajkrótszym czasie uprasza.

Budowa gmachów rządowych postępuje nader szybko i trwać będzie całą zimę. Wznoszą się ogromne i wspaniałe budynki — większa część jest na ukończeniu. Prywatnych pawilonów buduje się jeszcze niewiele, lecz zaczyna się już ruch silny. Hotele olbrzymie wykończone. Otwarcie wystawy nastąpi nieodwołalnie 1 maja (s. s.) r. p.

Generalny komisarz wystawy wydał polecenie, aby wszyscy eksponenci, mający pawilony własne, przystąpili niebawem do zbudowania przynajmniej fundamentów, inaczej utracą prawo do swoich miejsc. Z tego powodu należy natychmiast przystąpić do budowy pawilonów, tembardziej, że na wiosnę, po urządzeniu ulic, skwerów i trawników, nie będzie placu na skład materiałów.

Ze wszystkich fabryk Królestwa, które zadeklarowały pawilony własne, mają wyznaczone miejsca tylko dwie fabryki: Borman, Szwede i S-ka i Fitzner i Gamper.

Wskutek pewnych nieporozumień, zaszłych w zarządzie oddziałów IX i XII, t. j. wyrobów metalowych i maszyn, po-

dobno obecny zarząd tych oddziałów nie posiada ani deklaracji, ani planów, poprzedniemu zarządowi złożonych. Byłoby więc bardzo pożądanem, aby osoby interesowane wysłały natychmiast do Niżniego swoich przedstawicieli, dla sprawdzenia jak rzeczy stoją i dla wykonania robót przygotowawczych pod pawilony własne.

Obecnie wszelką korespondencję z zarządem wystawy w Niżnim należy skierować albo pod adresem:

Do Jego Eksc. Głównego Komisarza Wystawy w Niżnim Nowogrodzie. Petersburg, ul. Pocztamska Nr. 13, albo:

Do Jego Eksc. Pomocnika Głównego Komisarza Wystawy w Niżnim Nowogrodzie. Niżni-Nowogród, ul. Bolszaja Pezerskaja, dom Strigulina.

Głównym budowniczym wystawy jest Włodzimierz Pietrowicz Cejdlar — Niżni-Nowogród, ul. Kunawina, dom Bngrowa.

**Kartka z dziejów techniki.** Działo się to w roku 1776. Z londyńskiego mechanika James'a Watt'a wyrósł, dzięki swemu genialnemu wynalazkowi, znakomity inżynier. I oto podaną mu zostaje pomoc pieniężna ze strony Boulton'a, z którym do spółki budują oni fabrykę maszyn w Soho pod Birmingham'em. Lecz niezadługo okazuje się już potrzeba rozszerzenia zakładów, co też, dzięki zabiegliwości obojwóch spółników, wkrótce skuteczniej się daje. Budynki z warsztatami stoją już gotowe, a spółnicy przystępują do uroczystego poświęcenia nowego przybytku pracy ludzkiej. Stary Boulton zbiera w około siebie robotników i wita ich, jako swych pomocników i przyjaciół: „W imię Wulkanu i wszystkich bogów i bogiń wody i ognia, nadaję na chrzcie obecnym fabryce nowej nazwę „Soho Foundry“ — rzekł Boulton — i proszę wszystkich tutaj obecnych spełnić do dna kielich za pomyślność naszego chrześniaka“. Poczem dodał: „Niechaj fabryka ta otoczona będzie stale szczęściem tylko; bodaj niepowodzenie wszelakie obcem jej było. Oby mury jej opuszczały mnogie a pożyteczne dzieła sztuki i wynalazczości, które niechaj się przyczynią do szczęścia rodzaju ludzkiego, na pomyślność i zadowolenie wszystkich jej pracowników. Jako ten kowal, co bez przybijacza<sup>1)</sup> nic nie zdziała, tak i przedsięwzięcie nie zdolen jest bez robotników roboty dokonać. Każdy niechaj część swą dobrze zrozumie i obowiązki wypełnia na tym posterunku, jaki mu od Boga przeznaczonym został, a pojmie on i pozna prawdziwe a rozumne podstawy równości“.

Wiele lat od tej chwili upłynęło, a nie wszystkie życzenia Boulton'a się spełniły. Wyszy bądź co bądź z owej fabryki, która istniała później pod firmą James Watt i S-ka, majstersztyki sztuki inżynierskiej i sława ich wykonawców przebiegła świat cały. Atoli w tej samej mierze, jak słowa Boulton'a, nie zdołały przeciwdziałać ciężkim zapasom socjalnych przeciwności, fabryka nie mogła się oprzeć wymaganiom i wpływowi nowych czasów. I otóż to, co w roku 1776 było najnowszem, jakżeż zapomnianem i przestarzałem jest obecnie po upływie niespełna 125 lat!

Jeden ze znanych niemieckich inżynierów zwiedzał w roku 1893 „Soho Foundry“. Pozwól sobie powtórzyć za nim wrazenia, jakie wyniósł on stamtąd.

Z pewnem uczuciem pietyzmu przekracza się próg świątyni, w której operował umysł najznakomitszego inżyniera. W rzeczywistości znajdujemy tam wiele maszyn i przyrządów z czasów Watt'a. Dość liczne rysunki i modele przechowane są w oddzielnym pomieszczeniu, muzeum fabryki, na stołach i w gablotkach; a są to wszystko własnoręczne dzieła wielkiego mistrza. Jeden rzut oka na warsztaty fabryczne wystarcza, aby uznać za odpowiednie wszystkie te maszyny do owego muzeum, są to świadkowie ubiegłego już dawno okresu budowy maszyn. Kotły parowe porozmieszczano w najrozmaitszych zakątkach fabrycznych; pracują one przy napięciu pary 0,7 atmosfer, podczas kiedy obecnie dziesięćkrotnie napięcie już nie zadawalnia wymagań ekonomii technicznej. Maszyny parowe, pracujące również nie w jednym miejscu, są to stare balansowe maszyny o przerażających rozmiarach. W fabrykach, nowoczesnym wymaganiom odpowiadających, widzi-

<sup>1)</sup> Kowal trzyma nadające formę narzędzie na rozognionem żelazie, a przybijacz uderzeniami młota zmusza żelazo do wciskania się w formę.

my przeważnie jedną maszynę parową, szybko biegnącą, która znacznie mniej zabiera miejsca, a nadto mniej spotrzebowywała pary. Wszystkie warsztaty robocze są pomimo przebudowy fabryki prawie bez wyjątku starej konstrukcji; poruszają się one za wolno, aby mogły konkurować z obecnymi. Atoli każda maszyna, zda się, służy tam na pamiątkę czegoś; do każdej przywiązane jest jakieś opowiadanie. Oto tutaj stoi 14-konna balansowa maszyna parowa, egzystencya której datuje się jeszcze z czasów pierwszych zabudowań fabryki, które zrucone zostały w 1850 roku. Tam znów odpoczywa heblarka, zbudowana według planów samego Watt'a. Na tej znów bormaszynie obrabiano cylindry do maszyn dla znanego, lecz konstrukcyjnie zupełnie niedołężnego okrętu „Great Eastern”. Jednakże napróżno tęsknimy tutaj za podmuchem świeżego życia. Wielu ludzi stoi bez roboty; mnóstwo sal zupełnie opuszczonych przez pracowników. Smutny widok! Jakkolwiek fabryka przyjmuje wszelkie roboty w zakresie budowy maszyn wchodzące, jednakże brak zupełnie obstatunków. Wina spada tu co prawda w części wielkiej na złe położenie fabryki, lecz wiele złego pod tym względem czyni niemożność konkurowania wobec tych prymitywnych urządzeń z fabrykami nowszych czasów, zaopatrzonych w zdobycze techniki obecnej i wyspecjalizowanych każda do innego działu wielkiego przemysłu. Pomimo woli powstaje w głowie zwiedzających myśl, czy też fabryka Watt'a znieśie ów kryzys czasu, który zniszczył już tyle podobnych urządzeń przestarzałych. Czy choroba, której nlegają wszystkie te fabryki, jest nleczalna? Czy też kłatwa starości i na nich spełnić się musi?

Od chwili owego zwiedzania upływają dwa lata. Przeznaczenie czasu robiło swoje bezustannie. I oto „Soho Foundry” została na licytacji dnia 21 maja roku bieżącego sprzedana. Nabywcy zburzyli już budynki fabryczne w celu postawienia nowych warsztatów do wyrabiania wag. „Muzeum” zakupionem zostało przez Jerzego Tangye'a, właściciela jednej z fabryk okolicznych, do którego należy już dom mieszkalny Watt'a „Heathfield Hall”. W domku tym Tangye nagromadził już sporo pamiątek po Watt'cie, które obecnie znakomicie wzrosną ilościowo. A cóż rzekłby stary Boulton, gdyby jeszcze raz zjawił się na ziemi? Czy zanuciłby pieśń żalostną, że życzenia jego tak niezadawalająco wypełnione zostały przez „wszystkich bogów i boginie wody i ognia”, czy też przemówiłby za prawami twórczo-młodej, nowoczesnej techniki, której hasłem: wszystko, co stare, obalić, a nowe i doskonalsze wznosić? *F. Fl.*

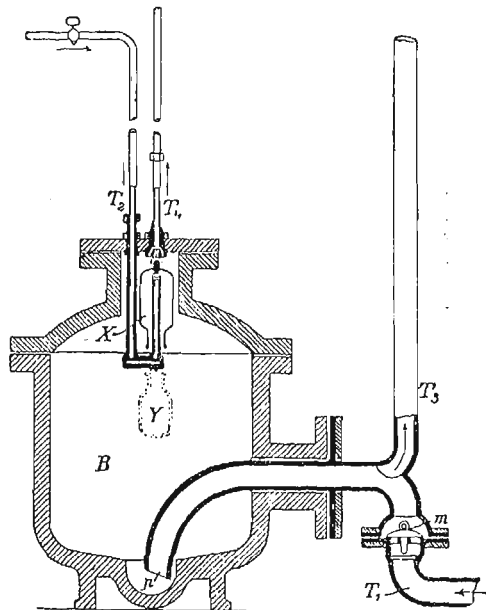
**Pompa tętnicza (pulsometr) Kestner'a.** Pomp tętnicznych, używanych w fabrykach przetworów chemicznych, jest wiele systemów. Do ich liczby należy jeszcze zaliczyć zbudowaną niedawno przez Kestner'a w Lille, bardzo prostą i dowcipną pod względem swej konstrukcji.

Główną część tej pompy stanowi pływak w kształcie dzwonu (rys. 1 i 2), który za pomocą wentyla podwójnego na przemian zamyka, to otwiera rury  $T_2$  i  $T_4$ , wskutek czego przestrzeń  $B$  znajduje się w połączeniu z powietrzem zewnętrznym, jeżeli rurka  $T_4$  jest otwarta, lub też wchodzi do niej powietrze ściśnione przez rurkę  $T_2$ .

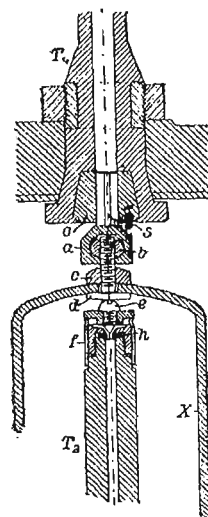
Konstrukcja pływaka, uzmysłowionego na rys. 2, jest następująca. Zatyczka klapy  $a$  umocowana jest na śrubie  $d$  za pomocą matry  $b$ . Przy podnoszeniu się pływaka, klapa otrzymuje kierunek pionowy za pośrednictwem dwóch listewek  $s$ , wchodzących w gniazdo gliniane  $o$ , umocowane w rurce  $T_4$ . Śruba  $d$  za pomocą matry  $c$  połączona jest nieruchomo z pływakiem glinianym  $x$ . Pływak ten zawieszony jest na główce śruby  $e$ , należącej do drugiej klapy, która zamyka rurkę  $T_2$ . Koniec śruby  $e$  stanowi ostrze platynowe, które wchodzi w otwór blaszki platynowej  $h$  i w ten sposób zamyka wylot rury  $T_2$ . Za kierownik klapy dolnej służy oprawa  $f$ . Wysokość, na jaką może się podnosić pływak, wynosi 2 mm. Wszystkie części obydwóch wentyli, z wyjątkiem wspomnianych już wyżej platynowych i glinianych, wyrobione są ze stopu ołowiu z antymonem w stosunku 20 : 1. Do zbiornika  $B$ , o objętości 50 l wchodzi rurka, która się łączy z dwiema rurkami  $T_1$  i  $T_3$ .

Rurka  $T_1$  służy do zasilania zbiornika  $B$  płynem. Płyn, będąc pod ciśnieniem własnym, podnosi klapę  $m$  i napełnia zbiornik  $B$ . Kiedy zbiornik został napełniony do wysokości pływaka  $x$ , pływak się podnosi i dozwala, żeby powietrze wychodzące z rury  $T_2$  pod pewnym ciśnieniem podniosło klapę  $e$ .

Rys. 1.



Rys. 2.



Jak tylko klapa została podniesiona, powietrze wchodzi do pływaka, podnosi go wyżej i zamyka za pośrednictwem klapy  $a$  otwór rury  $T_4$ , połączonej z powietrzem zewnętrznym. Wtedy płyn pod ciśnieniem powietrza wchodzącego przez rurę  $T_2$ , zaczyna wypływać rurą  $T_3$ , zamknąwszy klapę dopływową  $m$ . Proces ten ciągnąć się będzie dotąd, póki wszystek płyn nie zostanie wypędzony ze zbiornika  $B$  i póki powietrze nie przedostanie się do rury  $T_3$ . Wtedy ciśnienie w zbiorniku zmniejsza się, pływak opada na dół, zamyka dopływ powietrza przez rurę  $T_2$  i zaczyna się znów zasilanie zbiornika płynem. Manipulacja ta może się powtarzać żadaną ilość razy. Żeby pływak nie mógł podnieść się przed napełnieniem zbiornika, wskutek ciśnienia na klapę  $e$ , jest on jeszcze obciążony naczyniem  $Y$ , napełnionem płynem.

Przyrządów Kestner'a w sprzedaży znajduje się wiele odmian, wszystkie jednakże są urządzone według powyższej zasady. *M.*

**Nowy motor gazowy szybko-chodzący.** Nowy typ motorów gazowych, który obecnie już w wielu miejscach w Anglii rozpowszechnionym został, posiada między znanymi już zaletami maszyn gazowych jedną jeszcze nadzwyczajnej doniosłości, polegającą na zmniejszeniu ilości części poruszających się, wskutek czego zredukowaną zostaje do minimum możliwość powstawania błędów na tle niedoświadczenia maszynisty.

Motor ten należy do ogólnego typu „Otto”. Jedyną poważną zmianę w motorze nowym stanowi obecność dwóch tłoków, pracujących w jednym cylindrze. Dostający się do cylindra między obydwa tłoki gaz ekspanduje, powodując ruch tłoków w dwóch przeciwnych kierunkach. Obydwa tłoki przenoszą swój ruch postępowy na obrotowy jednego i tego samego wału korbowego w następujący sposób: tylny tłok połączony jest przy pomocy dwóch drągów korbowych z jednym kolaniem korby, które skrócone jest względem kolana dla przedniego tłoka o 180°. Równowaga poruszających się części w tych maszynach jest znakomicie przeprowadzoną, tak, że motory te są w stanie pracować z daleko większą szybkością ruchu tłoka. Przy wydajności 16 koni ind. motor robi 220 obrotów na minutę. Naprężenie, jakie wskutek eksplozy mieszaniny gazów osiąganem zostaje między obydwoimi tłokami, wynosi od 200—300 funtów na cal kwadratowy. Z powyższego oczywiście się staje, że maszyna tej wielkości jest w stanie pracować wyżej, niżli w wypadku jednego tłoka. Dzięki nadzwyczaj regularnemu biegowi, jaki wskutek działania dwóch korb osiągnąć się daje, motor ten daje się ze znakomitymi rezultatami zastosować do pędzenia dynamomaszyn. Konsumpcya gazu zmniejsza się o 15—20% na effect. konia w porównaniu do jednocylinrowych motorów zwykłej konstrukcji.

Jeżeli zechcemy wnikać w szczegóły oddzielnych części motoru, to przedewszystkiem musimy zaznaczyć, że nadzwyczajnie czuły regulator w łączności z regularnymi eksplozyami

znakomicie się przyczynia do utrzymywania stałego ciśnienia, co naturalnie najbardziej korzystnie się odbija przy pędzeniu dynamomaszyn dla światła elektrycznego. Regulator dokładnie reguluje ilość wchodzącego gazu względnie do obciążenia motoru. W tym celu działa on w czasie swojego ruchu wirowego na bardzo prosty mechanizm, który udzielić jest w stanie motorowi trzech, a nawet więcej rozmaitych, lecz zawsze stałych szybkości, w stosunkowo krótkim okresie czasu. Przy większych maszynach zastosowane są automatyczne przyrządy, zapewniające lekkie i pewne puszczenie w ruch motoru.

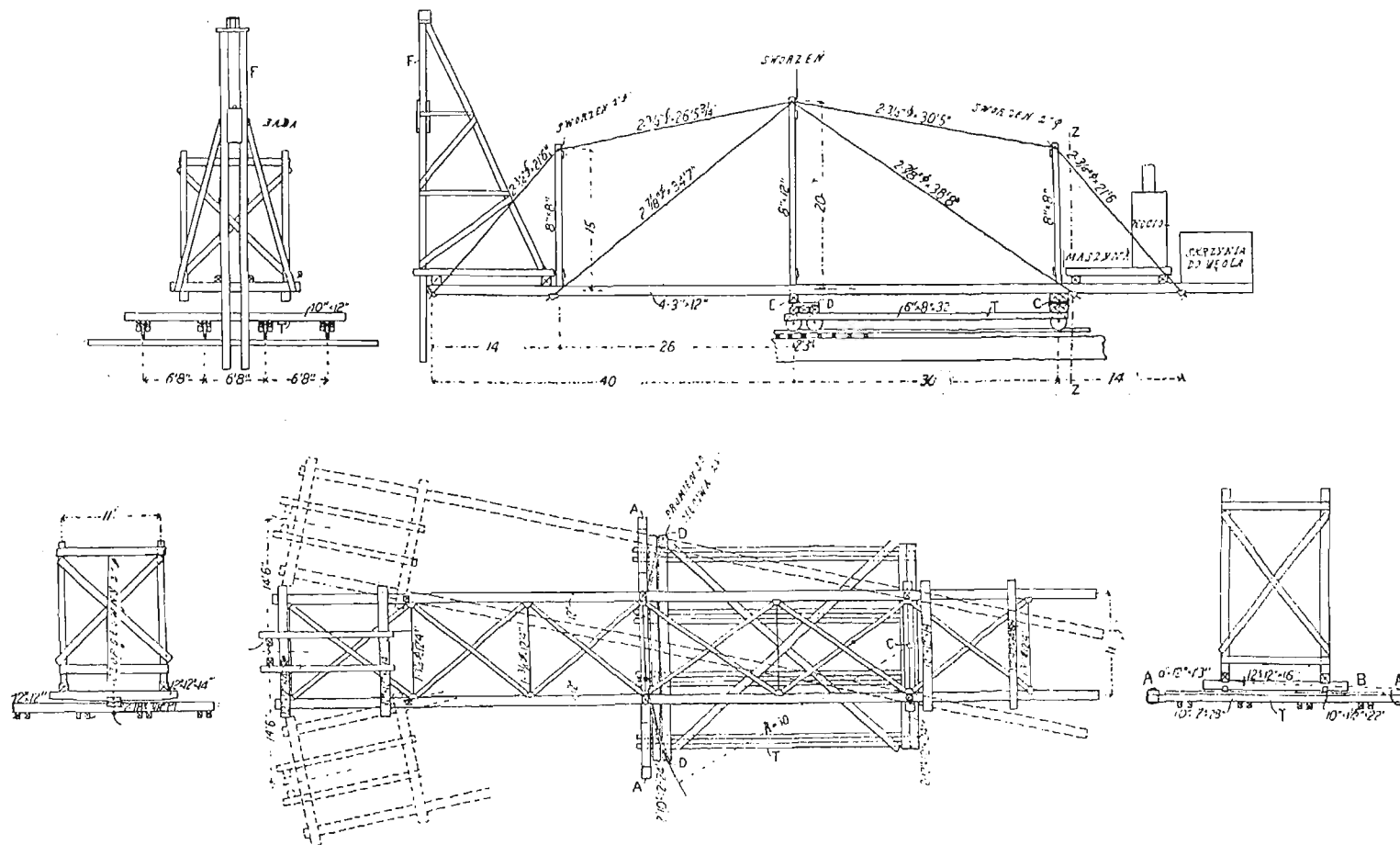
Motory tego typu zaopatrzone są w rurki zapalne z żelaza kutego, które rok rocznie z wielką łatwością i małym nakładem kosztów zmienione być muszą. Mieszanka gazowa zapalona zostaje przy pomocy różka Bunsen'a. Zarówno i wszystkie inne mechanizmy, jako to: oliwiarki automatyczne, kółka zębate w regulatorze i t. p., są odrobione z wielką dokładnością. Maszyny takie budują się w najrozmaitszych wielkościach, od siły 2—95 koni parowych. *F. Fl.*

**Taran obrotnicowy na wózku**, służący do wbijania szeregów pali, przydatny zwłaszcza do budowy prześel dłuższych mostów drewnianych lub rusztowań większych mostów żelaznych albo kamiennych, przedstawiamy na rys. 1, 2, 3, 4 i 5.

przeszło 40' po za rels łukowy *DD*, który z wózkiem można bezpiecznie wysunąć aż po nad środek ostatniego szeregu wbitych już pali, więc następny szereg pali można bić w oddaleniu od poprzedniego mało co mniejszem niż 40'. Istotnie też taran ten zbudowano i stosowano do budowy mostu drewnianego, którego prześla składały się z szeregow pali i stały w równomiernych odstępach po 37½ stóp.

Podajemy rysunki tego taranu wraz z wpisanymi w nie miarami długości i przekrojów, ponieważ praktyczna ta konstrukcja godną jest naśladowania i może zaoszczędzić znaczne sumy, np. budującym mosty dla drogi Syberyjskiej, na której zapewne zachodzić będą niejednokrotnie warunki, sprzyjające zastosowaniu podobnej konstrukcji tarana, chociażby w rozmiarach nieco odmiennych, przy stosowanych do oddalenia prześel.

Zasada konstrukcji, t. j. wózek posuwający się po części wykończonej mostu lub rusztowaniu, taran umieszczony na wysuniętym końcu pomostu obrotnicowego, da się również korzystnie zastosować do taranów ręcznych, pociągowych — przy czem jednakże ciężar maszyny, kotła i skrzyni węglowej wypada zastąpić przeciwcieżarem bezużytecznym, a robotników ciągnących liny ustawić po nad wózkiem. Linę główną wypadałoby natenczas przeprowadzić jeszcze przez drugą rolkę,



Wózek, stanowiący podstawę całego przyrządu, posuwa się w miarę postępu robót po torze 4-relsowym, ułożonym na wbitych już szeregach pali. Na wózku tym spoczywa pomost, w rodzaju obrotnicy, lub mostu obracanego, wsparty dwiema belkami kratowymi, które zbudowano sposobem amerykańskim, z drzewa, złączonych ściągamami żelaznymi na sworznie przegubowe w węzłach górnych, a na śruby w połączeniach dolnych. Pomost ten spoczywa na obydwu końcach wózka, a mianowicie na głównym czopie obrotowym *C* i na łukowym relsie *DD*, o promieniu 30' i cięciwie 24'.

Pociągając windą linę uciepioną u końca pomostu, możemy cały pomost okręcać około osi pionowej czopu *C* na tyle, że koniec pomostu przesunąć się może w prawo, lub w lewo, po 14½' z położenia środkowego. W tym, najbardziej wysuniętym końcu pomostu, ustawiano zwykły taran parowy, o prowadnikach *FF'*, sięgających dość głęboko pod pomost, a dla zrównoważenia ciężaru tarana, ustawiono w przeciwnym końcu pomostu maszynę parową z windą, kocioł parowy, oraz skrzynię z węglem. Ponieważ środek prowadników *FF'* wystaje

umieszczoną po nad wózkiem, aby otrzymać kierunek pociągania, korzystny dla wydajności pracy robotnika. I w tym wypadku opadanie baby na pal powinno skutecznie się wychwytem samodiałającym, bo opuszczanie liny po 2-ch rolkach osłabiałoby siłę uderzenia. (.)

(The Engin. Record. 19. V, 94).

Inżynier Gruncwald opatentował ostatnimi czasy nowe urządzenie do zapobiegania tworzeniu się dymu w ogniskach wszelkiego rodzaju. Metoda ta, zadość czyniąc warunkowi wyższemu, jednocześnie umożliwia korzystanie techniczne z gazów, powstałych przy paleniu po przejściu przez piec. Zarówno stałe, jako też i gazowe produkty spalania dają się tedy odpowiednio zużytkować; urządzenie to służy nadto do odciągania gazów szkodliwych z przestrzeni sąsiadujących z ogniskiem, jak również kurzu i t. p.

Miejsce konina zastępuje w tem urządzeniu, w celu osiągnięcia ciągu powietrza, wentylator, który odciąga przy pomocy rury produkty spalania z chodów ogniska i przeprowadza je



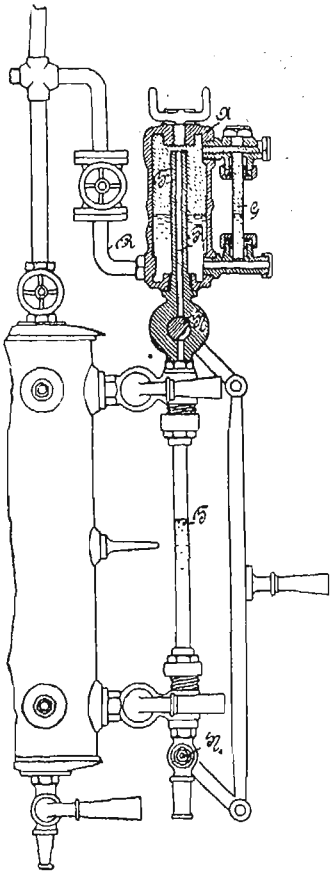
przez lejkowate rozszerzenie rury tłoczącej, ułożonej poziomo, do basenu wodnego. Przez basen ten płynie stale woda, wnosząc swym prądem stałe cząsteczki produktów spalania — dymu, które wraz z wodą odprowadzone zostają przez rury lub kanały do miejsc, gdzie następuje odpowiednie zużytkowanie cząsteczek mieszaniny. W górnej części basenu umieszcza się gazometr, podobnie jak się to dzieje z gazometrami w fabrykach gazu oświetlającego. Przyrząd ten, przez otwory, umieszczone w talerzu, stanowiącym zakończenie rury przewodniej, zbiera wychodzące gazy, które odprowadza do zbiornika, a z tego znowu przy pomocy rury przeprowadza do miejsc rozmaitych, stosownie do tego, jak i do czego mają być zużytkowane.

Zależnie od obciążenia powyższego gazometru, można powiększać lub zmniejszać opór w wentylatorze, w celu osiągnięcia mniejszego lub większego ciągu powietrza. Tym sposobem jesteśmy przy takim urządzeniu w możności zapobiedz owej złej własności we wszystkich ogniskach ze sztucznym ciągiem, polegającej na zbyt energicznym i nie dającym się skontrolować działaniu miechów. Wytwarzając dowolnie wielkie ciśnienie oporowe, unikamy niezbędnych do tej pory zmian przekroju kanałów i rur. Jedno takie całkowite urządzenie może jednocześnie służyć dla wielu ognisk; należy wtedy rurę ssącą zaopatrzyć w odnogi, które połączone są z chodami oddzielnych ognisk. Jako wentylator, zastosować się daje każde urządzenie ssąco-tłoczące, działające w myśl pożądanego efektu. Nie wielkie zmiany konstrukcyjne pozwalają całe to urządzenie zastosować i przy spaleniach przy stałej objętości. Do odciągania szkodliwych gazów lub też zużytkowania zastosować się dają również inne filtry zamiast wody.

Koszt urządzenia, ze względu na to, że komiu staje się zupełnie niepotrzebnym, nie jest większym, niżli przy zwykłych praktykowanych dotąd metodach. *F. Fl.*

#### Wodokaz przy kotłach parowych Stricker'a i Koeppl'a.

Przy urządzeniu wodokazów w kotłach parowych trzeba mieć na uwadze, by one zupełnie i dokładnie wskazywały wysokość poziomu wody. Wychodząc z tej zasady, W. Stricker i K. v. Koeppl w München zbudowali następujący przyrząd. Nad szkłem wodokazującym umocowane jest naczynie *A*, napełnione jaskrawo-czerwonym płynem, lżejszym od wody. Naczynie *A* oddziela się od szkła kranem *H*. W kranie tym niema otworu na wylot, lecz tylko z boku na jego powierzchni znajduje się niewielkie zagłębienie, tak, że przy  $\frac{1}{4}$  obrotu kranu do góry, w zagłębieniu to wchodzi niewielka ilość płynu i następnie, obracając kran w stronę przeciwną, płyn ten spada na dół i zatrzymuje się na wierzchu wody, znajdującej się w rurce szklanej, a razem z tem dokładnie wskazuje wysokość poziomu wody w kotle. Kran *H* połączony jest z kranem *H*<sub>1</sub>, przez który wypuszcza się na zewnątrz zawartość rurki. Połączenie urządzone jest w ten sposób, że gdy otwieramy kran do wypuszczenia wody z rurki, kran *H* swem zagłębieniem zwraca się do góry, w zagłębienie więc wchodzi płyn zabarwiony, przy zamykaniu zaś płynu *H*<sub>1</sub>, kran *H* obraca się na dół i płyn zawarty w zagłębieniu spada do rurki. W ten sposób zawsze na wierzchu wody w szkłe wodokazującym znajdować się będzie pewna ilość zabarwionego płynu. Ilość płynu, zawartego w naczyniu *A*, wskazuje rurka szklana *G*. Ażeby płyn, znajdujący się w naczyniu *A*, mógł zawsze dopływać do rurki *R*<sub>1</sub>, a tem samem i do szkła wodokazującego, naczynie *A* połączone jest za pośrednictwem rurki *R*

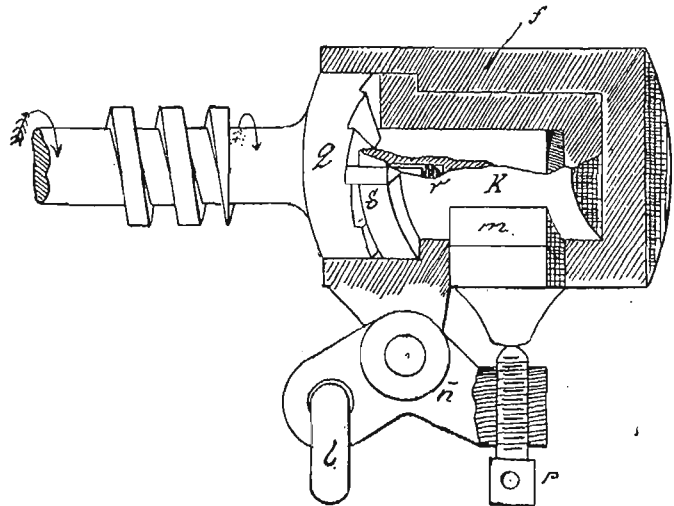


z kotłem; przez rurkę *R* dopływa para do dolnej części naczynia *A* i ciśnieniem swem wpędza płyn do rurki *R*<sub>1</sub>.

Przyrząd ten znajduje zastosowanie nietylko do kotłów parowych, lecz i do innych zbiorników z płynami, a szczególnie do zbiorników napełnionych benzyną, wysokość poziomu której w rurce szklanej, ze względu na kolor benzyny, trudno określić. *M.*

**Samodziałający hamulec w blokach ze śrubą bez końca systemu „Sekurytas“.** Sprytna konstrukcja hamulców w tych blokach polega na tem, że na hamulce działa nie siła ludzka, lub inna, zastosowana do mechanizmu, lecz podnoszony ciężar.

Panew dla śruby bez końca składa się z dwóch części *f* i *k*. Na panew *k* naciska część *m* za pomocą drążka kolanowego *n*, do jednego końca którego przymocowany łańcuch *l*, na który działa podnoszony ciężar, na drugim zaś końcu jest macica dla śruby *p*. Śruba *p* podczas działania ciężaru na łańcuch *l* naciska na część *m*, a ta znowu na panew *k*. Śruba bez końca zakończy się schodkowym talerzem *g*, o którego schodki zaczepia się zapadka *s*, na którą działa sprężyna *r*. Podczas podnoszenia ciężaru, śruba obraca się w panwie *k* w kierunku strzałki. Zapadka *s* przeskakuje swobodnie z jednego schodka na drugi, nie przeszkadzając robocie.



Gdy zaś ciężar zacznie opadać, śruba bez końca zaczyna się obracać w kierunku odwrotnym.

Zapadka *s* sprawia, że śruba i środkowa panew *k* tworzą jakby jedną całość i panew *k* zaczyna obracać się w zewnętrznej części *f*.

Ponieważ zaś część *m* stale naciska na panew *k*, więc ruchu tego nie dopuszcza.

Głównymi zaletami bloków takiego systemu są: łatwość, prawidłowość i bezpieczeństwo działania.

Panew *k* i panew *f* robią z brązu, część zaś *m* z surowca.

Bloki takie z hamulcami robią do podnoszenia ciężarów od 30 do 600 pudów. *J. B.*

**Sprostowanie.** W zes. lipcowym z r. b. wkradły się poniższe błędy:

Str.	Szp.	Wiersz	zamiast	powinno być
150	I	5 od d.	$\omega = \frac{2n \cdot n}{60}$	$\frac{2\pi \cdot n}{60}$
150	I	3 „	$\omega = \frac{2n \cdot 60}{60}$	$\frac{2\pi \cdot 60}{60}$
150	II	17 od g.	$\frac{\omega_1 \delta_1}{\delta_2} \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \frac{D+2x}{D}$	$\frac{\omega_1 \delta_1}{\delta_2} \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \frac{D+2x}{D}$
150	II	25 „	$\omega_1 \frac{\delta_1}{2}$	$\omega_1 \frac{d_1}{2}$
150	II	26 „	$\frac{\omega_1 \delta_1}{\delta_2} \cdot \frac{d_2}{2} = \frac{D+2x}{D}$	$\frac{\omega_1 \delta_1}{\delta_2} \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \frac{D+2x}{D}$
150	II	28 „	$\frac{\omega_1 \delta_1}{\delta_2} \left( \frac{D+2x}{D} \right)$	$\frac{\omega_1 \delta_1}{\delta_2} \cdot \frac{d_2}{2} \left( \frac{D+2x}{D} \right)$
W art. „Przyrządy różniczkowe we wrzecienicach“:				
153	I	25 od d.	kółko zębate <i>T</i>	kółko zębate <i>I</i>
153	I	14 „	koło <i>T</i> , piła <i>K</i>	koło <i>I</i> drążek zębaty <i>K</i>
153	I	12 „	koło <i>T</i>	koło <i>F</i>
154	II	26 od g.	trzeba	nie trzeba
154	II	28 „	przedza	prędko
155	I	10 „	kółko <i>C</i> jest	kółka <i>C</i> <i>C</i> <sub>1</sub> <i>C</i> <sub>2</sub> są
155	II	16 „	<i>C</i> <sub>1</sub> = 1,75 . 1,125	<i>C</i> <sub>min</sub> = 1,75 . 1,125
155	II	3 od d.	zmienna	stałą
156	I	29 od g.	koło <i>T</i>	koło <i>F</i>
W art. „Wystawa wyrobów metalowych“:				
162	I	14 od d.	i lanej	ilastej
162	II	20 od g.	kołowymi	kulistymi