

WOSK ZIEMNY I JEGO PRZETWORY.

PRZEZ

Bronisława Pawlewskiego,

prof. nadzw. technologii chemicznej w c. k. Szkole Politechnicznej we Lwowie.

Chociaż przemysł naftowy i ozokerytowy od dawna już rozwinał się w Galicyi, i znacznie przybrał rozmiary, to jednakże literatura techniczna, tego przedmiotu dotycząca, prawie że nie istnieje. Posiadamy wprawdzie wiele rozpraw i notatek geologicznych, odnoszących się do nafty, ale znane mi są tylko dwie prace w języku polskim, które roztrząsają rzecz ze strony technicznej i dają pewne pojęcie o wyrabianiu i zastosowaniu przetworów naftowych, a. m.

„Olej skalny i jego zastosowanie w przemyśle i życiu codziennem“, przez *A. Teleżyńskiego*. Lwów 1870 r., str. 72. Tabl. 1, i

„O nafcie i innych wyrobach galicyjskiego oleju skalnego“, przez *Arnulfa Nawratila*. Kraków 1880, str. 56. Tabl. 1.

Natomiast o ozokerycie i jego przetworach, piśmiennictwo nasze nie posiada ani jednej nawet broszury, a również i w językach obcych, oprócz urywkowych, w czasopismach zawodowych porozrzuconych sprawozdań i notatek, nie ma dzieł omawiających obszerniej ten przemysł. Jakkolwiek w piśmiennictwie naszym istnieje praca p. *Edwarda Windakiewicza* p. n. „Olej i wosk ziemny w Galicyi“, (Lwów 1875), to jednakże stanowi ona właściwie zbiór notatek statystycznych i ekonomicznych, a nie wiele rzuca światła na otrzymywanie i przerabianie ozokerytu i jego przetworów.

Mając w względzie, niezaprzeczoną ważność przemysłu ozokerytowego, dla kraju naszego, a z drugiej strony ubóstwo odnośnej literatury technicznej, podaję krótkie sprawozdanie o obecnym stanie tego przemysłu, sądząc, iż takowe może chociaż w części usunąć rażący brak w naszym piśmiennictwie. Praca niniejsza do oryginalności pretensji rościć nie może, gdyż jej zadanie polega jedynie na zestawieniu i uporządkowaniu materiałów zaczerpniętych z rozmaitych źródeł, tak ażeby można było powziąć należyte wyobrażenie o omawianym przedmiocie, i ażeby artykuł stanowił pewną całość. Jeżeli cel ten zdołam osiągnąć, to mniemam iż praca moja będzie pożyteczną.

1. *Stan przemysłu naftowego i ozokerytowego.* Jakkolwiek założyłem sobie omawiać w mem sprawozdaniu tylko *przemysł ozokerytowy*, to jednak nie zawsze da się on ściśle odgraniczyć od przemysłu naftowego i z tego powodu, niejednokrotnie, nie podobna mówić o jednym, nie potrącając o drugi. Okoliczność ta usprawiedliwia dostatecznie tytuł tego rozdziału.

Wyrób nafty do oświetlania z ropy, i parafiny, cerezyny i t. d. z ozokerytu, należy w Galicyi, bezsprzecznie, do najważniejszych gałęzi przemysłu tej prowincyi. Przemysł ten rokuje na przyszłość jeszcze poważniejszy rozwój i z konieczności musi się oprzeć na trwalszych, aniżeli dotąd podstawach. O stanie przemysłu naftowego i ozokerytowego w ostatnich kilku latach, dają należyte pojęcie poniższe dane.

W 1873 r. wyprodukowano ¹⁾ w Borysławiu, przy pomocy 9000 robotników, 325 000 centnarów wosku ziemnego i 200 000 centn. ropy. W tymże roku, w Wolance i Tustanowicach przy pomocy 1500 robotników wyprodukowano 25 000 centn. wosku ziemnego i 20 000 centn. ropy, a więc razem wyprodukowano: 350 000 centn. ozokerytu po 10 zlr. = 3 500 000 zlr., i 220 000 centn. ropy po 4 zlr. = 880 000 zlr., t. j. za sumę 4 380 000 zlr. W 1884 r. wydobyto ²⁾ w Borysławiu, Wolance i Truskawcu 118 500 000 *kg* ozokerytu wartości 3 731 750 zlr.

Dr. *H. E. Gintl* ³⁾ w udatnym odczycie wygłoszonym w d. 2 grudnia 1884 r. w stowarzyszeniu austriackich urzę-

dników kolejowych, rzucił pewne światło na stan przemysłu naftowego i ozokerytowego w ciągu ostatnich kilku lat. We dług d-ra *Gintla*, wydobyto w Galicyi:

	Centnarów metrycznych (q)	
	Nafty	Ozokerytu
w r. 1878 . . .	245 000	83 000
„ 1879 . . .	300 000	113 000
„ 1880 . . .	320 000	106 000
„ 1881 . . .	400 000	125 000
„ 1882 . . .	461 000	110 000
„ 1883 . . .	510 000	105 000

Równocześnie, i wobec takiego stanu przemysłu miejscowego, dowożono w granice Państwa Austriackiego znaczne ilości nafty zagranicznej, a. m.

w r. 1878 . . .	1 045 000	centn. metr.
„ 1879 . . .	932 500	„
„ 1880 . . .	1 154 000	„
„ 1881 . . .	1 476 600	„
„ 1882 . . .	1 252 000	„
„ 1883 . . .	1 102 600	„

W powyższym okresie czasu dowożono głównie naftę amerykańską; w ciągu kilku ostatnich lat dowóz ten zmniejsza się stopniowo, a to w skutek wyczerpywania się tamtejszych źródeł nafty i w następstwie rozwoju przemysłu galicyjskiego, którego przetwory coraz częściej występują na rynkach pozagalicyjskich. Za to, w ostatnich latach, groźnym współzawodnikiem miejscowego przemysłu naftowego staje się przemysł naftowy kaukaski.

Ponieważ według obliczeń d-ra *Gintla*, roczna konsumpcja nafty w Państwie Austriackim dosięga 1 500 000 centn. metr., przeto przemysł galicyjski może zaledwie pokryć $\frac{1}{4}$ tego zapotrzebowania. Austria, nabywająca nafty zagraniczne, traci przez to rocznie do 10 000 000 zlr., co stanowi już sumę poważną.

W szeregu krajów, dostarczających naftę, Galicya zajmuje dziś trzecie miejsce, natomiast co do ilości wydobywanego wosku ziemnego czyli ozokerytu, przypada jej miejsce pierwszorzędne.

Poniżej przytaczam z odczytu d-ra *Gintla* porównawcze zestawienie produkcji nafty w Ameryce, Rosyji, Galicyi i Rumunii:

	Centnarów metrycznych			
	Ameryka	Rosyja	Galicya	Rumunia
w r. 1878	18 570 000	948 900	245 000	200 000
„ 1879	21 315 000	1 137 800	300 000	234 000
„ 1880	28 203 000	1 287 300	320 000	252 000
„ 1881	32 514 000	1 905 700	400 000	232 000
„ 1882	36 099 000	2 042 900	461 000	306 000
„ 1883	33 594 000	1 948 100	510 000	208 000

Ozokeryt wydobywany jest w Galicyi, w Borysławiu, Truskawcu, Wolance, Dzwiniaczu, Staruni i t. d. Średnia produkcja roczna wosku ziemnego w Borysławiu w okresie od 1877 do 1881 r. wynosi mniej więcej 10 000 000 *kg*, i przedstawia wartość przeszło 2½ miliona zlr., przyjmując cenę najprzedniejszego gatunku, w r. 1881, w wysokości 25,90 zlr. za 100 *kg*.

Produkcja i konsumpcja ⁴⁾ wosku ziemnego w Borysławiu wynosiła.

	Produkcja	Konsumpcja	Średnia cena 100 <i>kg</i> najlepszego ozokerytu
w r. 1877	8 000 000 <i>kg</i>	7 500 000 <i>kg</i>	30,15 zlr.
„ 1878	10 500 000 „	10 000 000 „	29,85 „
„ 1879	9 300 000 „	9 640 000 „	28,40 „
„ 1880	11 540 000 „	9 476 000 „	25,30 „
„ 1881	6 740 000 „	8 165 000 „	25,90 „
„ 1882	6 682 000 „	8 282 000 „	28,80 „

Produkcja wosku ziemnego w innych krajach, jest bardzo nieznaczna, w porównaniu z produkcją tego mineralu (?) w Galicyi. Za to konsumpcja ozokerytu w niektórych krajach jest wcale pokaźna, jak o tem świadczy poniższe zestawienie, wykazujące ilość zużytego wosku ziemnego, w kilogramach.

⁴⁾ Chemiker Zeitung. 1883, str. 434.

¹⁾ Windakiewicz str. 11. ²⁾ Górnik 1885 str. 38. ³⁾ Górnik 1885 str. 25.

	w r. 1879	w r. 1880	w r. 1881	w r. 1882
w Austrii	5 570 000	5 592 000	4 630 000	4 165 000
„ Niemczech	280 000	372 500	640 000	502 000
„ Włoszech	320 000	170 000	50 000	100 000
„ Anglii	365 000	65 000	50 000	130 000
„ Rosyi	90 000	25 000	45 000	85 000
we Francyi	15 000	2 000	—	—

Niektóre fabryki galicyjskie przerabiają i zużywają dość znaczne ilości wosku ziemnego. I tak np. w r. 1881 zużyto:

w fabryce <i>Gartenberga</i> i <i>S-ki</i> w Drohobyczu	25000	centn. metr.
„ <i>Landesberga</i> we Lwowie	2900	„
w małych rafinerych w Drohobyczu	2500	„
w rafinerych w Bolechowie	200	„

Obecnie, we Lwowie założoną została nowa, na większą skalę, fabryka przetworów ozokerytowych, która ma być niebawem puszczoną w ruch. Dwie fabryki niedawno założone w Królestwie Polskim, a. m. w *Strzemieszycach* (*Gartenberg*, *Lauterbach*, *Goldhammer* i *Wagmann*) i w *Sosnowicach* (*Reicher*, *Kernbaum* i *Openheim*) przerabiają również ozokeryt galicyjski. Na ostatniej wystawie przemysłowo - rolniczej odbytej w Warszawie w r. 1885, fabryka Sosnowicka oceniła swą produkcję roczną na 600 000 rubli, a fabryka Strzemieszycka aż na 1 000 000 rubli. — Mniemamy iż stosunki w dwóch ostatnio wymienionych fabrykach przedstawiają się odwrotnie i przypuszczamy że wykazana produkcja fabryki Strzemieszyckiej jest może o połowę za wysoką.

Dokładniejszy przegląd produkcji wosku ziemnego w Borysławiu, od r. 1877 do r. 1881 dają szczegółowe zestawienia statystyczne dokonane przez p. *Pawła Dobla* ¹⁾. Według takowych wydobyto centn. metr.:

Miesiące	w r. 1877	w r. 1878	w r. 1879	w r. 1880	w r. 1881
Styczeń	6 000	5 800	6 150	6 100	3 750
Luty	6 300	5 800	4 800	4 815	4 050
Marzec	5 300	4 400	5 700	4 950	5 200
Kwiecień	3 800	5 300	5 300	7 000	4 200
Maj	4 000	5 900	4 150	5 950	4 200
Czerwiec	3 900	5 600	5 350	5 100	4 700
Lipiec	6 000	7 600	6 400	5 200	4 900
Sierpień	5 300	7 400	6 350	5 200	6 100
Wrzesień	5 000	7 000	5 350	4 200	5 800
Październik	4 500	7 300	5 200	5 975	4 150
Listopad	5 200	7 500	6 350	3 820	3 000
Grudzień	6 700	7 400	5 300	3 950	4 100
Fabryki w Dro-					
hobyczu	13 000	25 000	30 000	32 500	27 500
Zapasy	8 000	13 000	9 600	30 240	16 000
Całkowita pro-					
dukcya	83 000	115 000	106 000	125 000	97 650

Średnia wartość w zhr. 2 500 000 3 400 000 3 010 000 3 162 000 2 540 000

Wosk ziemny w Borysławiu bywa rozmaitej dobroci i rozmaitych gatunków, w skutek czego ceny jego nie są stałe. W handlu występują cztery gatunki wosku ziemnego: *najcenniejszy* (hoch prima) *a*, *dobry* (prima) *b*, *średni* (mittel prima) *c*, i *najgorszy* (secunda) *d*. Przeciętne ceny wosku i ropy w Borysławiu, przedstawiają się w roku 1881 jak następuje:

1881	Prima			Secunda	Ropa 100 kg loco bez beczki = 34-40° B.
	a	b	c		
Styczeń	24,25	22,25	20,00	18,50	7,75
Luty	23,75	22,00	19,50	18,25	8,15
Marzec	23,25	21,25	19,25	17,75	7,40
Kwiecień	22,75	20,25	18,25	16,50	5,80
Maj	23,00	20,75	18,50	16,75	5,80
Czerwiec	24,25	22,25	20,75	19,00	6,50
Lipiec	26,75	25,25	24,25	22,50	7,35
Sierpień	28,75	26,25	25,25	23,75	6,50
Wrzesień	29,25	27,25	25,75	23,75	6,75
Październik	29,25	26,75	25,25	23,50	7,65
Listopad	28,25	25,50	23,25	21,50	8,75
Grudzień	27,25	24,00	22,00	19,50	8,50

Ceny wosku ziemnego zależą mniej więcej od pory roku: w kwietniu i maju są one najniższe, a we wrześniu i październiku, najwyższe. Od r. 1877 do 1881 obniżyła się cena gatunku najcenniejszego (hoch prima) blisko o 4,25 zhr. W ostatnich jednak latach ceny te znów się podnoszą. W 1883 r. w Drohobyczu płacono ²⁾:

za 100 kg ozokerytu — 26 do 29 zhr.

„ 100 kg ropy — 5,50 do 6,50 zhr.

W 1884 r. płacono ³⁾ w Drohobyczu, średnio, w ciągu roku:

za 100 kg ozokerytu — 31,50 zhr.

„ 100 kg ropy . . . — 5,75 zhr.

W 1886 r., w połowie lutego, notowano ⁴⁾ w Borysławiu:

za 100 kg ozokerytu I 29 zhr.

„ „ II 25 „

„ „ III 20 „

„ „ z Wolanki 30 „

W tymże czasie:

za 100 kg ropy w Borysławiu płacono 2,50 do 2,95 zhr.

„ 100 kg „ w Słobodzie Rungurskiej „ 4 „ 4,25 „

Sądze, iż liczby powyżej przytoczone wystarczą dla uwydatnienia obecnego stanu przemysłu ozokerytowego w Galicyi, i wykazania ważności tego produktu dla przemysłu miejscowego. Ozokeryt odgrywa w Galicyi ważną rolę, a zarówno produkt surowy jak i jego przetwory przynoszą znaczne zyski nie tylko fabrykantom ale i ludności robotniczej. Ceny przetworów ozokerytowych wykaże później, we właściwym miejscu, gdy mówić będę o fabrykacji i własnościach tychże przetworów. (c. d. n.)

O PROWADZENIU DOŚWIADCZEŃ

NAD ILOŚCIAMI OPADÓW DESZCZOWYCH

I STOSUNKIEM WÓD SPADŁYCH NA ZNANĄ POWIERZCHNIĘ ZLEWNĄ DO OBJĘTOŚCI SPŁYWAJĄCEJ ŁOŻYSKIEM ZAMKNIĘTEM TĄŻ POWIERZCHNIĄ.

W artykule p. n. *Otwory małych mostów lub rur żelaznych na stawach i parowach* ⁵⁾ nadmieniałem, że jeden z czynników utrudniających rozwiązanie zadania, stanowi wątpliwość co do stosunku podawanego między całkowitą objętością wód spadłych na znaną powierzchnię zlewną, i objętością jaka istotnie z powierzchni tej spływa w łożysko zlewni. Stosunek ten jest oczywiście, i musi być zmiennym, jak są zmienne właściwości gruntu powierzchni zlewniej, jej porost, spadki i długości tych spadków, a niemniej, spadek i długość samej doliny. Zmienny on jest także, zależnie od czasu w jakim ulewa przypada i po suszy czy też po deszczach.

Biorąc pod uwagę wszystkie te okoliczności, inżynier *Ferdynand Rydzewski*, b. inspektor dróg żelaznych w Królestwie Polskim, zalecił, jak już wspominałem, przedsięwziąć pod tym względem doświadczenia na szerszą skalę, i takowe istotnie zarządzono na drodze Nadwiślańskiej, przy końcu r. 1883. Następnie jednak lata, jako nieobfite w ulewy, nie dały możliwości zebrania danych z których by można było, stosując właściwe wzory, wyprowadzić wnioski mające doniosłość praktyczną. — Zaznaczamy, że w powyższym celu miano zamiar, na drodze żelaznej Nadwiślańskiej, budować tamy z przewałami w poprzek łożysk doliny i w pewnej odległości od mostu lub rury, pod którymi znajdują ujście wody łożyskiem doliny spływające. Później jednakże, projekt ten zaniechano, a postanowiono użyć do mierzenia wód spływających przez mostki lub rury, tychże rur lub mostków.

Wzory wyprowadzone w poprzedzającym artykule ⁶⁾ nadają się najzupełniej do tych obliczeń. Co więcej, jeżeli wzo-

¹⁾ Górnik 1882, str. 144. ²⁾ Górnik 1884, str. 35. ³⁾ Górnik 1884, str. 16. ⁴⁾ Górnik 1886, str. 20.

⁵⁾ ⁶⁾ Por. zeszyt sierpniowy i wrześniowy Przegl. Techn. z r. 1883, str. 25 i 53.

ry wspomniane nie dają i dać nie mogą rozwiązania dokładnego zadań odnoszących się do wyznaczenia otwartości szukanej — a to głównie z powodu niemożności zdania sobie sprawy dokładnie z czasu splywu wód, to służyć one mogą, z dokładnością dostatecznie przybliżoną, do obliczenia szukanej masy wód jaką most lub rura przepuszcza, jeżeli czas przepływu będzie dokładnie ze spostrzeżeń znany. Postanowiono więc urządzić spostrzegalnie przy niektórych mostach i rurach, wybierając dwa, co najmniej, miejsca na każdym oddziale, to jest dziesięć na całej linii 500-wiorstowej długości.

W miejscach tych ustawiono pluwiometry oraz łąty u wejścia pod most z podziałką na centymetry, zero zaś łąty umieszczono na dnie mostu lub rury. Wypadki spostrzeżeń zapisywane są, według odpowiedniej instrukcji, w szematkach odpowiednio przygotowanych.

W szematkach tych ma być oznaczona miejscowość oraz powierzchnia zlewni w metrach kwadratowych. Dalej, zapisywane będą: czas, w którym deszcz padać zaczyna, — czas, w którym ustaje, — wysokość, w milimetrach, wody zebranej przez czas trwania deszczu w pluwiometrze, a stąd objętość całkowita Q wód spadłych na całą powierzchnię zlewni. Następnie, zapisywane będą: czas w którym wody splywać zaczynają, jeśli dno mostu lub rura były suche przed początkiem deszczu, — albo też, czas w którym wody pod mostem lub rurą podnoszą się zaczynają nad poziom h' przy jakim wody osiągnęły najwyższego poziomu h , — czas, przez jaki utrzymywały się stale na wysokości poziomu h , — czas, w którym wody spadły do 0 lub h' . Przy rurach zapisuje się czas, w którym wody podniosły się na wysokość średnicy D , — czas, w którym wody osiągnęły najwyższego poziomu h , — czas, przez jaki wody utrzymywały się stale w poziomie h , — czas, w którym wody opadły z poziomu h do h' , — oraz, otwartość b , wyrażoną w metrach, i — I , spadek podłużny dna mostu, — to objętość całkowita Q' jaką most przepuścił wyrazi się wzorem:

$$Q' = (T + T') \frac{0,85 b^2}{\sqrt{2b+1}} \sqrt{\frac{I}{0,00024}} \times$$

$$\left[\frac{A+2\sqrt{h^2+Ah+E+2h}}{2} - \frac{(\sqrt{h^2+Ah+E+h})^2 - E}{A+2\sqrt{h^2+Ah+E+2h}} \right] +$$

$$\left[-\frac{A+2\sqrt{E}}{2} + 1,15 \log \frac{A+2\sqrt{E}}{A+2\sqrt{h^2+Ah+E+2h}} \right]$$

$$+ \frac{0,85 b^2}{\sqrt{2b+1}} \sqrt{\frac{I}{0,00024}} \cdot h^2 \cdot T'' \sqrt{\frac{1}{h^2+Ah+E}} -$$

$$- \frac{0,85 b^2}{\sqrt{2b+1}} \sqrt{\frac{I}{0,00024}} h^2 \sqrt{\frac{1}{h^2+Ah+E}} (T + T' + T''),$$

w którym:

$$A = \frac{b^2 + b}{2b + 1}, \quad E = \frac{0,25 b^2}{2b + 1},$$

ostatni zaś wyraz oznacza objętość wody jakaby splynęła pod mostem w ciągu czasu $(T + T' + T'')$, gdyby przez czas ten poziom warstwy splywającej utrzymywał się stale na wysokości h' .

Przy obliczaniu masy wód przepływających przez rury, rozróżnić należy 5 wypadków:

1 *przypadek*. Najwyższy poziom h jakiego wody osiągnęły podczas trwania przepływu jest $> D$, t.j. od średnicy rury. W wypadku tym znając ze spostrzeżeń: czas T , jakiego wody, u wejścia w rurę, potrzebowały do wzniesienia się z poziomu h' lub 0 do wysokości średnicy D , — czas T' , przez jaki wody wznosiły się od wysokości D do wysokości *maximum* h , — czas T'' , opadania wód od h do D , — T''' , opadania od D

do 0, lub do h' , — T'''' , przez jaki wody utrzymywały się stale na poziomie *maximum* h — i przyjmując za objętość jaka splywa w czasie T , kiedy wody podnoszą się od 0, lub h' do D , dwie trzecie objętości jakaby przepuściła rura w tym czasie, gdyby wysokość była stałą i równą średnicy D , biorąc nadto $\frac{2}{3}$ tejże objętości przez czas T'' obniżania się poziomu od wysokości D do h' lub 0, — objętość całkowita Q' wyraża się, po uproszczeniu, wzorem

$$Q' = 11,83 D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} (T + T''') +$$

$$+ \frac{6,18}{\sqrt{2l}} D^{5/2} (\sqrt{2h+2li-D} + \sqrt{2li+D}) (T' + T'') +$$

$$+ \left(24,82 D^{5/2} \sqrt{\frac{2h+2li-D}{2l}} \right) T'''' -$$

$$- 17,76 D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} \left(\frac{360-2\beta}{360} \right) (T + T' + T'' + T''' + T''''),$$

w którym

i oznacza spadek podłużny rury,

l — jej długość,

ostatni zaś wyraz, oznacza objętość jaka splywa przez czas $(T + T' + T'' + T''' + T'''')$, jeśli wysokość początkowa wynosi h' .

Kąt β wyraża się związkiem

$$\beta = 180 - \beta'; \quad \sin \beta' = \frac{2}{D} \sqrt{(D-h)h'}$$

Jeśli $h' = 0$, to $\sin \beta' = 0$; tem samym kąt $\beta' = 0$, i wyraz ostatni ginie.

2 *przypadek*. Najwyższy poziom $h = D$. Tu będzie:

$$Q' = 11,83 D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} (T + T''') + 24,82 D^{5/2} \sqrt{\frac{D+2li}{2l}} T'''' -$$

$$- 17,76 D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} \left(\frac{360-2\beta}{360} \right) (T + T'' + T''''),$$

gdzie:

T oznacza czas przez który poziom wody przed rurą podnosił się od 0, lub h' do D ,

T'''' — czas opadania poziomu wody od D do 0 lub h' ,

T'''' — czas przez który poziom D utrzymywał się stale.

Ostatni zaś wyraz ma znaczenie jak we wzorze poprzedzającym. Ginie on jeżeli $h' = 0$; a tem samym kąt $\beta' = 0$. Wyraz ostatni we wszystkich następujących wzorach mieć będzie także samo znaczenie.

3 *przypadek*. Najwyższy poziom $h > \frac{D}{2}$. Będzie:

$$Q' = 11,83 D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} \left(\frac{360-2\gamma}{360} \right) (T + T''') +$$

$$+ 17,76 D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} \left(\frac{360-2\gamma}{360} \right) T'''' -$$

$$- 17,76 D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} \left(\frac{360-2\beta}{360} \right) (T + T'' + T''''),$$

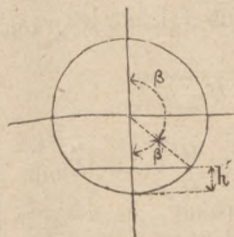
gdzie:

T , oznacza czas przez który poziom wody przed rurą podnosił się od 0 lub h' do h ,

T'''' — czas opadania poziomu od h do 0 lub h' ,

T'''' — czas trwania poziomu stałego h

$$\sin \gamma = \frac{2}{D} \sqrt{(D-h)h}$$



4 przypadek. Najwyższy poziom $h = \frac{D}{2}$.

$$Q' = 5,915D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} (T+T''') + 8,88D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} T'''' - \\ - 17,76D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} \left(\frac{360-2\beta}{360}\right) (T+T'''+T'''').$$

5 przypadek. $h < \frac{D}{2}$.

$$Q' = 11,83D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} \left(\frac{360-2\gamma}{360}\right) (T+T''') + \\ + 17,76D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} \left(\frac{360-2\gamma}{360}\right) (T+T'''')- \\ - 17,76D^3 \sqrt{\frac{i}{D+0,28}} \left(\frac{360-2\beta}{360}\right) (T+T'''+T''''),$$

gdzie T , T'' i T''' mają podobne znaczenie jak we wzorach poprzedzających,

$$\gamma = 180^\circ - \gamma'; \quad \sin \gamma' = \frac{2}{D} \sqrt{(D-h)h}.$$

Przy obliczaniu ilości Q' i stosunku $\frac{Q'}{Q}$ zwrócić należy uwagę na jedną okoliczność. Przypuśćmy, że deszcze trwają przez dni kilka z rzędu, z pewnemi przerwami — jak to się zdarza dość często. Nim wody z deszczu przed pierwszą przerwą, mogły się zebrać w dolinie, mianowicie przy większych powierzchniach zlewnych a małych spadzistościach ich stoków, i z doliny tej spływać otworem mostowym lub rurą, deszcz padać zaczyna na nowo. *Maximum* poziomu wody, przed mostem lub rurą, może więc nastąpić dopiero w okresach następnego trwania deszczu. I wątpliwem by było, czy ilość Q' obliczona według zauważonego *maximum* odnosi się do opadu z pierwszego okresu wyłączenie, czy też i z okresów następnych. Wody w czasie trwania deszczów wzniosły się najprzód do wysokości *maximum* h , mogły się utrzymywać przez czas pewien na tej wysokości; następnie, opaść do h' by znów podnieść się do h'' . A tej ostatniej dopiero dosięgnąwszy wysokości, obniżyć się ostatecznie do 0, lub wysokości początkowej przed zaczęciem deszczów. Dla wyrażenia w takich razach prawdziwego stosunku $\frac{Q'}{Q}$ wzięć trzeba za Q' sumę $Q'_1 + Q'_2 + Q'_3 + \dots$ ilości odpowiadających każdemu cząstkowemu *maximum*, używając odpowiedniego z podanych wzorów do ich obliczenia; a za Q , iloczyn z powierzchni zlewniej, przez sumę opadów cząstkowych, w czasie trwania deszczów. *J. Grabowski.*

Przypisek Redakcyi. Doświadczenia nad oznaczeniem stosunku wody przepływającej przez dany otwór mostu, do całkowitej ilości opadów na znaną powierzchnię zlewni, o których autor wspomina, streszczają w sobie całą nieokreśloną stronę kwestyi wyznaczania otworów małych mostów. Gdyby Zarządy dróg żelaznych zechciały wykonywać systematycznie doświadczenia o których przed dwoma laty była mowa, a które dziś prawie zupełnie są zaniechane, to przyczyniłyby się, niewątpliwie, do rozwiązania ważnego zadania.

ZARYS ROZWOJU MŁYNARSTWA WALCOWEGO.

(Dokończenie)¹⁾.

Z tego co powyżej powiedzieliśmy wynika, że walce pomysłu *Sutlberger'a* były pierwszemi, które w praktyce

¹⁾ Patrz zeszyt marcowy Przegl. Techn. z r. b., str. 52.

znalazły obszerniejsze zastosowanie. Złożenia te, w ich ustroju pierwotnym, można jeszcze dziś spotkać w niektórych miejscowościach. W późniejszych czasach budowano je z wielkimi zmianami i w innych fabrykach, jak np. u „*Escher'a* *Wyss'a* i *S-ki*“ w Zurichu i w *Leesdorf'ie* pod Wiedniem.

Okres czasu od r. 1840 do r. 1870, jest nacechowany pewnym zastojem w rozwoju młynarstwa walcowego, albowiem chociaż w tych latach było czynnych dość wiele młynów walcowych, to jednakże rozpowszechnienie się nowego systemu mielenia robiło nadzwyczaj małe postępy, a nadto, prawie żadnych ważniejszych ulepszeń nie poczyniono na tem polu. Pomijając kilka mało znaczących zmian w urządzeniu złożenia walcowych, jakie uskuteczniło w powyższym okresie czasu, wypada nam zaznaczyć, że *Nemelka* wyrabiając bezustannie w swoim zakładzie budowy młynów i fabryce maszyn w *Simmering* pod Wiedniem złożenia walcowe²⁾ poczynając od r. 1868, udoskonalał stopniowo ich ustrój.

Rok 1870, otwiera nowy okres rozwoju młynarstwa walcowego; w którym, dzięki pobudzonej działalności konstruktorów, ujawniają się prawdziwie pozytywne pomysły, wykazujące coraz dosadniej zalety nowego systemu mielenia. — Jeden z pierwszych patentów został udzielony 25 kwietnia 1870 r., inż. *Teodorowi Martiensen'owi*, b. właścicielowi fabryki maszyn w *Biedermannsdorf'ie* pod Wiedniem, na złożenie walcowe do mielenia zboża, w którym zwykłe walce lane, kute lub stalowe, zastąpione zostały walcami z t. z. *żelaza twardego odlewu* (n. *Hartguss*), otrzymywanego przy użyciu form żelaznych. Wiadomo, że w tym razie, z powodu raptownego ochładzania się roztopionego żelaza, wytwarza się na powierzchni odlewu nadzwyczaj twarda warstwa białej surowizny. — Jakkolwiek sam ustrój złożenia walcowego pomysłu *Martiensen'a*, nie przedstawiał szczególnych zalet względnie do innych systemów będących podówczas w użyciu, to jednakże zastosowanie twardego odlewu do wyrobu walców mielących stanowiło wielki postęp w młynarstwie walcowym, gdyż walce takie, nawet po upływie dłuższego czasu ciągłego mielenia, wykazują tylko nieznaczne ślady zużycia na powierzchniach mielących, a tem samem, ich zastosowanie spowodowuje znaczną oszczędność w kosztach wyzysku młynów. — Pomimo tych zalet, *Martiensen* nie znalazł dla swych walców większego odbytu, co jednakże objaśnia się, głównie tą okolicznością, że chociaż sam pomysł zastosowania twardego odlewu był doskonałym, to jednakże należyte jego wykonanie pozostawiało bardzo wiele do życzenia. Po śmierci *Martiensen'a*, nastąpionej w kilka lat po otrzymaniu patentu, zastosowanie twardego odlewu, do wyrobu walców mielących, stało się powszechnem.

Z kolei wypada nam zaznaczyć, że *G. A. Buchholz*, inż., który postawił sobie jako główne zadanie zastosowanie mielenia wysokiego czyli kaszkowego do miękkich gatunków pszenicy — co dotąd nie udawało się zupełnie³⁾, zbudował złożenie w którym znajdowało się sześć par walców. Przemielone ziarno, po wyjściu z każdej oddzielnej pary walców, zsypywało się od razu na przyrząd sitowy umieszczony pod tą parą i cokolwiek nachylony do poziomu, który będąc bezustannie wstrząsanym, oddzielał natychmiast zmielone cząstki ziarna, a pozostałe na nim niedostatecznie rozdrobione cząstki, wprowadzał pomiędzy następne walce. Powyższe złożenie było w r. 1870 patentowanym, poczem znalazło ono dość rozległe zastosowanie w tych młynach, które sam *Buchholz* budował, t. j. przeważnie w Anglii i Hanowerze.

Następny patent na złożenie walcowe, otrzymał 15 października 1873 r., *Fryderyk Wegmann*, młynarz z Neapolu, rodem ze Szwajcaryi, któremu po długoletnich próbach udało się zbudować złożenie nieco prostsze od znanych podówczas, które chociaż również nie było doskonałym, to jednakże zwróciło na siebie ogólną uwagę osób pracujących na polu techniki młynarskiej, z tego powodu, iż po raz pierwszy, wykazało w należytem świetle poważne korzyści, jakie można osiągnąć w młynarstwie zbożowym przez zastosowanie walców w miejscach kamieni młyńskich. Do wielkiego rozgłosu jaki pozyskał

²⁾ Złożenie konstrukcyi *Nemelki*, z r. 1868, jest przytoczone w dziełku „*Walzenstühle für die Mehlfabrikation*“ von *F. Turban* und *F. Mrazek* Maschinen-Ingenieurs. Wien 1883. Str. 12, rys. 3.

³⁾ Głównie z tego powodu, że w ogólności, z miękkich gatunków zboża jest bardzo trudno otrzymywać kaszkę. (Przyp. Aut.)

wynalazek *Wegmann'a*, niezależnie od zwrócenia przeprowadzonej reklamy, przyczyniła się w znacznej mierze ta okoliczność, że zastosowanie porcelany jako materiału na walce stanowiło rzeczywistą nowość. Zaznaczyć jednakże należy, że chociaż walce porcelanowe nawet w porównaniu z walcami z twardego odlewu żelaza, przedstawiają pewne zalety, gdyż ich wyrób jest tańszym, a przy mieleniu można otrzymać większy procent cokolwiek bielszej mąki, to jednakże większa trwałość walców żelaznych twardego odlewu, zapewniła tym ostatnim rozpowszechnienie się w praktyce, i spowodowała w następstwie prawie zupełne zaniechanie użycia porcelany. — Bądź co bądź, złożenia walcowe *Wegmann'a* otrzymały w swoim czasie rozległe zastosowanie w praktyce, o ile się zdaje, w skutek tego, iż podczas ostatniej wystawy powszechnej odbytej w Wiedniu, wynalazca przedstawił dyrektorom młynów pészteńskich wysoki gatunek mąki, otrzymanej ze złożów walcowych porcelanowych swego pomysłu we własnym młynie w Neapolu. Po sprawdzeniu stanu rzeczy na miejscu, trzy młyny pészteńskie („Victoria-Dampfmühle“, młyn *Henryka Haggenmacher'a*, i „Concordia-Dampfmühle“) zawarły tymczasową umowę z *Wegmann'em* na zakup jego patentu za 500 000 zlr. Według warunków odnośnej umowy, *Wegmann* obowiązany był dostarczyć dla każdego z powyższych 3 młynów po 10 złożów, celem przedwstępnego ich wypróbowania w ciągu trzech miesięcy; po upływie tego czasu, zależnie od otrzymanych wyników, umowa miała stać się ostatecznie obowiązującą lub też być zupełnie zerwaną. To ostatnie miało właśnie miejsce, gdyż suma powyższa nie została wypłaconą *Wegmann'owi*. Pomimo tego niepowodzenia, *Wegmann* wszedł następnie w stosunki z fabryką maszyn *Ganz'a* i *S-ki* w Budapeszcie, która przyjęła w zupełności jego system złożów walcowych ale zaniechała użycia porcelany. Zamiast tej ostatniej, miało być stosowane żelazo twardego odlewu, używane do tego czasu przez powyższą firmę, głównie do wyrobu kół wagonowych. Po zawarciu umowy nader korzystnej dla *Wegmann'a*, złożenia jego systemu szybko się rozpowszechniły po całym świecie, do czego w znacznym stopniu przyczyniły się czasopiśma specjalne poświęcone sprawom młynarstwa, które w łamach swych popierały wytrwale nowe złożenia walcowe.

Z powyższego okazuje się, że złożenia walcowe dopiero od r. 1874 zaczęły sobie zdobywać ogólne uznanie, i z tego też powodu rok ten otwiera nowy okres w historii rozwoju młynarstwa walcowego. Jakkolwiek *Fr. Wegmann* położył niewątpliwie wielkie zasługi dla młynarstwa walcowego, jednakże bywają one niekiedy przeceniane; w każdym jednakże razie nazwisko jego pozostanie pamiętnem w historii młynarstwa zbożowego, gdyż wyniki długoletnich i umiejętnych badań *Wegmann'a*, jako młynarza, stały się w nadzwyczaj krótkim czasie własnością ogółu. W tem też największa jego zasługa, jako konstruktor bowiem, *Wegmann* jest tylko wynalazcą uproszczonego typu, zestawienia walców w jedno złożenie, a zastosowanie porcelany do wyrobu walców mielących, zwróciło na siebie uwagę tylko chwilowo, a zapewne bezpowrotnie. — Zaznaczyć też należy, że jeżeli dopiero pojawienie się złożów walcowych, ustroju *Wegmann'a*, spowodowało ostateczne przechylenie się szali na stronę systemu walcowego, to głównie przyczyniło się do tego: z jednej strony znaczne obniżenie ceny złożów tego systemu, a z drugiej, doskonałość walców żelaznych wyrabianych z twardego odlewu, co znowu stanowi zasługę fabryki *Ganz'a*.

Od czasu, gdy złożenia walcowe *Wegmann'a*, wyrabiane w fabryce *Ganz'a*, szybko rozpowszechniły się w praktyce, dalsze, systematyczne śledzenie za rozwojem młynarstwa walcowego, staje się nader trudnym, gdyż wielu wynalazców kusilo się jednocześnie o udoskonalenie tego systemu mielenia, wytwarzając po kilka na raz systemów złożów walcowych, z których jednakże, tylko niektóre przedstawiały rzeczywiste ulepszenia, podczas gdy inne stanowiły w mniejszym lub wyższym stopniu, tylko naśladowanie poprzednich, z małemi zaledwie dodatkami, obmyślonemi przeważnie dla ukrycia zupełnego podobieństwa. Nie brakło też i całkiem chybionych pomysłów, które byłyby w stanie zdyskredytować cały system walcowy, gdyby to w ogóle, było już wówczas możebnem. Jednem słowem, jak się trafnie wyraził jeden ze sprawozdawców czasopisma „Mühle“, zapanowała w gronie wynalazców prawdziwa „gorączka walcowa“.

Wobec takiego stanu rzeczy, sądzimy, iż najodpowiedniejszym będzie zaniechać dalszego śledzenia za stopniowym doskonaleniem się złożów walcowych, gdyż w ten sposób uniknie się zbyt długich i zawikłanych poszukiwań, na które ramy artykułu nie pozwalają. Wypada jeszcze tylko nadmienić, iż jakkolwiek złożenia pomysłu *Wegmann'a*, wyrabiane w fabryce *Ganz'a*, zdobyły sobie odrazu uznanie w praktyce, to jednakże ich ustrój pierwotny nie był wolnym od pewnych braków, a gruntowne ulepszenia, okazały się koniecznymi. Cały szereg patentów, przyznanych w następnych latach, świadczy o stopniowym doskonaleniu się tego systemu, i w tym kierunku położyły zasługi, przeważnie dwie firmy, t. j. „*Ganz'a* i *S-ki*“ w Peszcie i „*Lorenz Nemelka*“ w Simmering pod Wiedniem.

Kończąc nasz pobieżny zarys rozwoju młynarstwa walcowego, zestawiamy jeszcze treściwie główne fakta. Młynarstwo walcowe powołane zostało do życia w Szwajcaryi, około r. 1820 (*Helfenberger*); udoskonalenie złożów walcowych, które znalazło rozległe zastosowanie w praktyce, zostało również uskuteczniłem w Szwajcaryi w r. 1834 (*Sulzberger*); nakoniec, pierwsze ogólne rozpowszechnienie systemu walcowego (od r. 1874) zawdzięczać przychodzi także szwajcarowi (*Wegmannowi*). Tym sposobem za kolebkę młynarstwa walcowego trzeba uważać Szwajcaryę, podczas gdy ostateczne wprowadzenie tego systemu mielenia zboża w praktyce i zapewnienie mu trwałego bytu stałego nastąpiło w Austro-Węgrzech. Obecnie, walce młyńskie są już niezbędne dla racjonalnego młynarstwa i zmieniły one zupełnie metody mielenia, na całym świecie. Do dzisiejszego dnia jeszcze, Austro-Węgry przodują w postępie na polu młynarstwa, posiadając największe i najdoskonalsze młyny walcowe, jak również olbrzymie fabryki maszyn młynarskich i zakłady budowy młynów.

* * *

W jakim czasie i gdzie, złożenia walcowe były po raz pierwszy zastosowane w kraju naszym — nie można na pewno wiedzieć. Zdaje się jednakże, że miało to miejsce w Warszawie, w młynie parowym na Solcu (zwanym Bankowym), założonym w r. 1825 przez hr. *Tomasza* i *Henryka Lubieńskich*, a stanowiącym obecnie własność p. *J. Blocha*.

Złożenia walcowe spotykamy już teraz w kraju, prawie w każdym większym młynie. Z pomiędzy największych młynów, urządzonych wzorowo według systemu walcowego, wypada wyszczególnić następujące: pp. *Krausse* w Lublinie, *Beckermann'a* w Firleju pod Radomiem i *Kropiwnickiego* w Słodowcu pod Warszawą. — Jako inny dowód iż walce młyńskie znacznie się u nas rozpowszechniły, można przytoczyć tę okoliczność, iż są one już w użyciu przy wiatrakach. We wiatraku holenderskim p. *Rutkowskiego*, istniejącym za rogatką wolską, pod Warszawą, znalazły bardzo korzystne zastosowanie 2 złożenia walcowe systemu *Ganz'a*.

Zaznaczamy, że w Królestwie Polskim, najwięcej są znane i rozpowszechnione następujące systemy złożów walcowych: *Ganz'a* z Budapesztu, *Nemelki* z Simmering pod Wiedniem, *Kühne'go* z Drezną i *Hoerde'go* z Wiednia.

Jakkolwiek dla naszych gatunków pszenicy miękkiej, system mielenia na walcach mniej się nadaje, aniżeli dla tych miejscowości, w których wytwarzane są odmiany pszenicy twardej (szklistej), to mimo to przeciw młynarstwu walcowemu prowadzone w sposób umiejętny, i w naszych warunkach, może przedstawiać pewne korzyści w porównaniu z dawnym systemem mielenia na kamieniach. Świadczą o tem wymownie, wprawdzie nieliczne, lecz wzorowo urządzone młyny walcowe w Królestwie, które dzięki nieznacznym, ale racjonalnym zmianom w ustroju złożów, zastosowanym do wymagań miejscowych, od dość dawna już cieszą się zupełnym powodzeniem.

St. Małyszczycycki, inż.-mech.

PROJEKT USTAWY SZKOŁY GÓRNICZEJ W DĄBROWIE.¹⁾

§ 1.

Szkoła Górnicza w Dąbrowie, stanowi zakład naukowy 2-go stopnia, mający na celu kształcenie *sztugarów* i *dozorców hutniczych*, dla okręgów górniczych Królestwa Polskiego.

I. Zarząd szkoły.

§ 2.

Szkoła górnicza w Dąbrowie, pozostaje pod zawiadywaniem Departamentu górniczego Ministerium Dóbr Państwa.

Miejscowy nadzór rządowy nad szkołą sprawuje osoba, wyznaczona w tym celu przez Ministra Dóbr Państwa.

§ 3.

Szkołą górniczą zarządza Kurator i Rada szkolna.

§ 4.

Kurator i jego pomocnik, wybierani są przez Radę szkolną z pośród członków tejże rady.

§ 5.

Kurator lub jego pomocnik przewodniczy Radzie szkolnej, i jest jej przedstawicielem w obec władz rządowych, instytucyj, i osób postronnych.

§ 6.

Rada szkolna składa się z *dwunastu* członków, z których *ośmiu* wybiera zgromadzenie przedstawicieli rządowych i prywatnych zakładów górniczych I-go Okręgu górniczego Królestwa Polskiego, a *czterech*—zgromadzenie przedstawicieli takichże zakładów II-go Okręgu górniczego.

Członkowie Rady wybierani są na lat trzy.— Do Rady szkolnej mogą być powoływani właściciele zakładów górniczych lub ich pełnomocnicy, stale mieszkający w kraju, oraz osoby zarządzające zakładami górniczymi.— Powyższy stosunek liczby członków Rady szkolnej wybieranych przez obydwie okręgi górnicze, utrzymywany będzie do tego czasu, dopóki składki z II-go Okręgu górniczego, nie przewyższą $\frac{1}{3}$ części ogólnej sumy składek, wnoszonej przez przemysłowców na rzecz szkoły. Skoro to nastąpi, stosunek liczby członków Rady szkolnej musi być odpowiednio zmieniony.

§ 7.

Prawo głosu przy wyborach na członków Rady szkolnej, przysługuje przemysłowcom i właścicielom zakładów górniczych, wnoszącym na rzecz szkoły, składkę roczną w wysokości przynajmniej 15 rub.— Każde 15 rubli, uiszczane na szkołę, daje prawo do jednego głosu, z tem jednak zastrzeżeniem, że zarówno towarzystwa udziałowe jak i przemysłowcy posiadający jeden lub więcej zakładów hutniczych lub też kopalnianych, nie mogą mieć więcej jak $\frac{1}{20}$ część ogólnej liczby głosów, obliczonej według całkowitej sumy składek wnoszonych na rzecz szkoły.

§ 8.

Zwyczajne posiedzenia Rady szkolnej odbywać się będą co cztery miesiące. W razie potrzeby, mogą być zwoływane posiedzenia nadzwyczajne, po porozumieniu się w tym względzie Kuratora szkoły z przedstawicielem rządu. Uchwały Rady szkolnej zapadają większością głosów; w razie równości głosów, przeważa głos przewodniczącego.

Przedstawicielowi rządu uczestniczącemu we wszystkich posiedzeniach Rady szkolnej, przysługuje prawo wstrzy-

¹⁾ Projekt ustawy szkoły górniczej w Dąbrowie, opracowany przez inżynierów górniczych i przemysłowców wybranych z grona uczestników I-go Zjazdu górniczego odbytego w r. 1883 w Warszawie, był roztrząsany ponownie na zeszlorocznym, II-m Zjeździe górniczym. Projekt ustawy, według podanej tu osnowy, został przedstawiony do rozpoznania Radzie Państwa.

W obec powszechnie uznanej ważności *średnich* zakładów naukowych technicznych, których otwarcie, stanowi naglącą dla przemysłu krajowego sprawę, należy oczekiwać iż „Projekt ustawy szkoły górniczej w Dąbrowie“ nasunie czytelnikom „Przeglądu“ uwagi, które nie omieszkają skorzystać osoby którym przypadnie w udziale powołanie do życia nowej szkoły zawodowej.

mania wykonania uchwał, niezgodnych z ustawą szkoły, lub też z innymi przepisami państwowymi.

Uchwały Rady szkolnej są ważne, jeżeli na posiedzeniu było przynajmniej 4-ch członków Rady.

Inspektor i nauczyciele szkoły mogą być wzywani na posiedzenie Rady szkolnej, lecz przyjmują udział w naradach, z głosem doradczym.

§ 9.

Rada szkolna przedstawia Departamentowi górniczemu do zatwierdzenia: 1) Kandydatów, powołanych przez Radę, na posady inspektora i nauczycieli. 2) Instrukcje służbowe dla tychże osób. 3) Ogólną instrukcję naukową dla szkoły. 4) Każdoroczny kosztorys utrzymania szkoły.

Rada szkolna obowiązana jest również składać Departamentowi górniczemu sprawozdania roczne z działalności szkoły w ciągu roku ubiegłego, w d. 1 kwietnia następnego roku.

§ 10.

Rada szkolna kieruje wszystkimi administracyjno-gospodarczymi sprawami szkoły; zawiaduje jej funduszami oraz ma prawo wystawiania pełnomocnictw, stawania do aktów urzędowych i robienia wszelkich obwieszczeń.

II. Dział naukowy.

§ 11.

Działem naukowym szkoły zawiaduje *Rada pedagogiczna*, do której należą wszyscy nauczyciele; przewodniczy jej inspektor szkoły. W posiedzeniach Rady pedagogicznej uczestniczy również i przedstawiciel rządu, jednakże nieobecność jego na posiedzeniu nie odejmuje uchwałom Rady, ważności prawnej.

§ 12.

Bezpośredni nadzór nad szkołą sprawuje inspektor, który, niezależnie od zajęć nauczycielskich, zawiaduje wewnętrznym gospodarstwem szkoły, a również załatwia czynności kancelaryjne, kasowe i rachunkowe, z których składa Radzie szkolnej, w oznaczonych terminach, sprawozdania poparte dowodami.

§ 13.

Wykład nauk w szkole górniczej w Dąbrowie odbywa się w trzech klasach, o kursie rocznym w każdej z nich. Ostatnia klasa (trzecia) ma dwa oddziały: górniczy i hutniczy.

§ 14.

W szkole górniczej w Dąbrowie, wykładane są następujące przedmioty: nauka religii, język rosyjski, język polski, język niemiecki (jako przedmiot nieobowiązujący), geografia, arytmetyka, algebra, geometria, trygonometria, ogólne zasady fizyki i chemii, nauka rozpoznawania minerałów i skał, ze szczególnem uwzględnieniem bogactw mineralnych Królestwa Polskiego, górnictwo i miernictwo górnicze (markszejderya), metalurgia i probierstwo, początkowe zasady mechaniki w zastosowaniu do górnictwa, wiadomości dotyczące prowadzenia robót budowlanych, nauka rysunku, rachunkowość, zarys praw górniczych i przepisów policyjno-górniczych, oraz wiadomości o niesieniu pierwszej pomocy przy wypadkach nieszczęśliwych.

§ 15.

Wszystkie wykłady odbywają się według szczegółowych programów, zatwierdzanych przez Departament górniczy.

§ 16.

Wykład nauk prowadzony jest w ten sposób, że uczniowie, którzy ukończyli z korzyścią pierwsze dwie klasy, posiadają wiadomości dające im możliwość zajęcia niektórych niższych stanowisk w służbie górniczej lub hutniczej.

§ 17.

Szkoła górnicza w Dąbrowie posiada: a) bibliotekę; b) zbiory: mineralogiczny, geologiczny, modeli, narzędzi i t. p.; c) pracownię chemiczną.

§ 18.

Inspektor i nauczyciele, których liczba oznaczoną jest w etacie szkoły, korzystają z praw osób, pozostających w służbie państwowej.

III. Przyjmowanie, promowanie i wydawanie świadectw szkolnych.

§ 19.

Do szkoły będą przyjmowani przede wszystkim poddani rosyjscy, cudzoziemcy zaś w takim tylko razie, gdy Rada szkolna uzna iż są wolne miejsca.

Ażeby być przyjętym do szkoły potrzeba: 1) mieć nie mniej jak 17 lat wieku; 2) być wolnym od wad fizycznych, które mogą stać na przeszkodzie należytemu spełnianiu obowiązków sztygara lub dozorczy hutniczego; 3) umieć czytać i pisać po rosyjsku i po polsku oraz wykonywać cztery działania arytmetyczne z liczbami całkowitemi i ułamkami; 4) mieć przynajmniej dwuletnią praktykę, odbytą w kopalniach lub też w zakładach hutniczych w charakterze górnika lub podmajstrzego.

Stopień wykształcenia kandydata zostaje stwierdzonym przez egzamin, a dowód z odbytej praktyki stanowi świadectwo wystawione przez zarząd kopalni lub też zakładu w którym kandydat pracował.

§ 20.

Liczbę uczniów mogących być przyjętymi do szkoły górniczej ustanawia Rada szkolna, jednakże, w każdym roku nie może wstąpić do szkoły więcej jak 40 kandydatów.

§ 21.

Prawo pierwszeństwa, przy wstępowaniu do szkoły przysługuje kandydatom, poddanym rosyjskim, zalecanym przez zakłady hutnicze lub kopalnie, ponoszące koszty utrzymania szkoły; kandydaci tacy są najprzód egzaminowani.

§ 22.

Oprócz uczniów szkoły mogą uczęszczać na lekcje i wolni słuchacze, którym nie przysługują przywileje uczniów, jednakże za oddzielnem dla każdego z nich zezwoleniem udzielonem przez Radę szkolną, i za opłatą za prawo słuchania lekcji, ustanowioną przez Radę.

§ 23.

Egzamina wstępne odbywają się w sierpniu i w tym też miesiącu zapisywani są do szkoły kandydaci przyjęci. Wykłady rozpoczynają się we wrześniu i trwają do końca czerwca.

§ 24.

Nauka w szkole górniczej w Dąbrowie, (za wyjątkiem wolnych słuchaczy) jest udzielaną bezpłatnie.

§ 25.

Promowanie z niższej klasy do wyższej, dokonywa się w końcu roku szkolnego, na zasadzie egzaminów, i stosownej uchwały Rady pedagogicznej, przy zachowaniu przepisów, objętych instrukcją naukową.

§ 26.

Uczniowie, którzy po dwuletnim pobycie w jednej klasie nie złożyli egzaminu, zostaną wydalenii ze szkoły.

Uwaga. Tylko ciężka i długotrwała choroba, lub inne, równie ważne okoliczności mogą być powodem udzielenia uczniowi pozwolenia do pozostania na rok 3-ci w tej samej klasie, co jednakże może nastąpić jedynie z decyzji Rady szkolnej.

§ 27.

Przy egzaminach wstępnych i przejściowych mogą być obecne osoby postronne, zajmujące się górnictwem, zaproszone w tym celu przez Radę szkolną.

§ 28.

Uczniowie, którzy ukończywszy całkowity kurs nauk w szkole górniczej w Dąbrowie, złożyli egzamin w sposób zadawalniający, i przedstawili Radzie szkolnej dowód z odbycia obowiązkowej praktyki, otrzymują odpowiednie świadectwo, na zasadzie którego, przy odbywaniu powinności wojskowej korzystają z ulg 2-go stopnia. Uczniowie, którzy ukończyli pierwsze dwie klasy, otrzymują również świadectwo, a w razie odbywania powinności wojskowej korzystają na zasadzie takowego z ulg 3-go stopnia.

§ 29.

Dla uczniów szkoły górniczej w Dąbrowie jest ustanowione umundurowanie, w którym winni oni chodzić i po za obrębem szkoły.

IV. Fundusze szkoły.

§ 30.

Środki pieniężne na utrzymanie szkoły stanowią: 1) Odsetki od kapitału przekazanego przez ś. p. *Konstantego Wolickiego*. 2) Składki wnoszone w kwocie rubli 15 przez te osoby, którym udzielone zostało nadanie na eksploatację węgla kamiennego i brunatnego, galmanu oraz blyszczu ołowianego, w granicach Królestwa Polskiego. Składka w powyższej wysokości uiszczana jest od *każdej* zatwierdzonej koncesyi. 3) Opłaty, uiszczane przez właścicieli kopalni i zakładów hutniczych w Królestwie Polskiem, od *każdyh stu pudów* wydobytego w ciągu roku materiału kopalnego, lub otrzymanego metalu, w następującym stosunku: a) od węgla kamiennego i brunatnego po 0,2 kop.; b) od galmanu i blyszczu ołowianego po 0,4 kop.; c) od wytopionej surowizny po 3,0 kop.; d) od wyrobionego żelaza i stali po 5,0 kop.; e) od wytopionego cynku po 8,0 kop.; f) od wywalcowanej blachy cynkowej po 10,0 kop. 4) Opłata po 0,3 kop. od *każdyh stu pudów* rudy żelaznej, wydobytej w kraju i wywiezionej zagranicę. 5) Opłaty pobierane od wolnych słuchaczy. 6) Zapisy i wszelkiego rodzaju ofiary na rzecz szkoły i t. d.

Uwaga. Składki wyszczególnione w punktach 2, 3 i 4 pobierane będą w zwiększonym o 25% stosunku do czasu, dopóki nie wytworzy się kapitał zapasowy w sumie 12000 rubli, który następnie, w razie i w miarę zmniejszania się, musi być odpowiednio uzupełniany.

§ 31.

Fundusze szkolne, mogące być używane tylko na rzecz szkoły, wykazywane są w etacie Departamentu górniczego jako kapitał specjalny.

§ 32.

Wysokość składki, przypadającej od każdego przemysłowca, według zasad powyżej określonych, zostaje obliczoną na podstawie wykazów statystycznych o produkcji w ciągu roku ubiegłego, przedstawianych przez przemysłowców inżynierom okręgowym. Sposób wyliczenia i sprawdzenia wysokości składek, wzór ksiąg i t. p. określone są w szczegółowej instrukcyi zatwierdzonej przez Ministra Dóbr Państwa.

§ 33.

Gdyby się okazało, że składki bieżące wnoszone na rzecz szkoły, nie wystarczają na pokrycie wydatków etatowych, naówczas niedobór będzie pokryty z kapitału zapasowego, o którym mowa w uwadze zamieszczonej przy § 30. W takim jednakże razie, składki, określone w § 30, winny być odpowiednio zwiększone, z mocy przedstawienia Rady szkolnej zatwierdzonego przez Ministra Dóbr Państwa, ale nie więcej jak o 25%, a to stosownie do zastrzeżenia zawartego w uwadze przy § 30.

Natomiast, w razie znacznej przewyżki dochodów szkoły nad jej rozchodami, składki oznaczone w § 30 mogą być odpowiednio zmniejszone z mocy przedstawienia Rady szkolnej, zatwierdzonego przez Ministra Dóbr Państwa.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie, za luty i marzec 1886 r.

- Boulanger* (le capitaine J). — Sur les Progrès de la science électrique et les nouvelles machines d'induction. In-8. *Gauthier-Villars*. 3 fr. 50
Extrait du *Mémorial de l'officier du génie*.
- Dallet* (G.). — La Navigation aérienne. Avec 20 gravures. — In-18. *Alcan*. 60 cent.
Forme le tome 92 de la *Bibliothèque utile*.
- Davanne* (A.). — La Photographie. Traité théorique et pratique. Tome I: Notions élémentaires. Historique. Epreuves négatives. Principes communs à tous les procédés négatifs. Avec 120 figures et 1 planche.—Gr. in-8.— *Gauthier-Villars*. 16 fr.
- Figuier* (Louis). — L'Année scientifique et industrielle. 2^{je} année (1885). In-12. *Hachette*. 3 fr. 50.
- Fournier* (G.). — Les Sonneries électriques. Installation et entretien, d'après O. Canter. Avec 51 figures. In-12. *Tijol*. 2 fr.
Forme le n° 10 des *Actualités industrielles*.
- Geymet*. — Traité de photogravure sur zinc et sur cuivre. In-12. *Gauthier-Villars*. 4 fr. 50.

- Guillaume (E.)*.—Fabrication de l'amidon. Description des diverses opérations. In-8, avec tableau. *Bernard*. 3 fr.
- Habert-Dys*.—Fantaisies décoratives. Première livraison (planches 1 à 4). In-folio. *Rouam*. 6 fr.
- L'ouvrage sera complet en 12 livraisons. Prix de souscription, 60 fr.
- Hospitalier (E.)*.—Formulaire pratique de l'électricien, 4^e année, 1886. In-16. *Masson*. Cart., 5 fr.
- Lévy (Maurice)*.—La statique graphique et ses applications aux constructions. 2^e édition. Première partie. Principes et applications de statique graphique pure. Gr. in-8, avec atlas de 26 planches. *Gauthier-Villars*. 22 fr.
- Pichault (S.)*.—Dianomégraphie. Appareils de distribution par tiroirs, etc. Procédés théoriques et pratiques pour établir et pour vérifier les distributions des machines à vapeur, etc. 3^e édition. Gr. in-8, avec atlas de 37 planches doubles in-4. *Bernard*. 25 fr.
- La première édition a paru en 1874.
- Pillet (J.)*.—Traité de perspective linéaire, précédé du Tracé des ombres usuelles (rayon à 45°) et suivi du Rendu dans le dessin d'architecture et dans le dessin de machines. Avec 309 figures. In-4. *Dela-grave*. 12 fr.
- Rey (le Dr)*.—Monographie historique et descriptive de Notre-Dame d'Espérance de Montbrison. Avec 3 planches. Gr. in-8. (Montbrison). *E. Lechevalier*. 8 fr.
- Robinson (H. P.)*.—La Photographie en plein air. Comment le photographe devient un artiste. Traduit de l'anglais, par H. Colard. Première partie. Gr. in-8 illustré. *Gauthier-Villars*. 2 fr. 75.
- Roux (V.)*.—Manuel de photographie et de calcographie, à l'usage de MM. les graveurs sur bois, sur métaux, sur pierre et sur verre. In-12. *Gauthier-Villars*. 1 fr. 25.
- Serpieri (Alessandro)*.—Traité élémentaire des mesures absolues mécaniques, électrostatiques et électromagnétiques, avec applications à de nombreux problèmes. Traduit de l'italien et annoté par Paul Marcillac. In-8. *Gauthier-Villars*. 3 fr. 50.

Niemieckie, za marzec 1886 r.
(Ceny w Markach).

- Auchincloss, W. S.*, die practische Anwendung der Schieber- u. Coulissensteuerungen. Deutsch v. *A. Müller*. Berlin, *Springer*. geb. 8.
- Bock, J.*, u. *W. Scholz*, der Eisenbahn - Werkmeister. Königsberg i./Pr. Berlin, *Bohne*. 10.
- Böhmer u. Neumann*, Kalk, Gips, Zement. Handbuch f. Anlage u. Betrieb v. Kalkwerken, Gipsmühlen u. Zementfabriken. 5. Aufl. v. *F. Neumann*. Mit e. Atlas v. 10 Foliotaf. Weimar, *B. F. Voigt*. 6,75.
- Beiträge zur Kunstgeschichte*. Neue Folge III. Leipzig, *Seemann*. 2.
- Die Familie Preisler u. Markus Tuscher. Ein Beitrag zur Geschichte der Kunst im 17. u. 18. Jahrh. v. *F. F. Leitschuh*.
- Breusing, A.*, die Nautik der Alten. Bremen, *Schünemann*. 10.
- Fritsch, A.*, Fauna der Gaskohle u. der Kalksteine der Permformation Böhmens. 2. Bd. 2. Hft. 4. Prag, *Rzizwanz*. 32.
- Frölich, O.*, die dynamoelektrische Maschine. Eine physikal. Beschreibg. f. den techn. Gebrauch. Berlin, *Springer*. 8.
- Gladbach, E.*, der schweizer Holzstil in seinen cantonalen u. constructiven Verschiedenheiten vergleichend dargestellt m. Holzbauten Deutschlands. 2. Serie. Fol. Zürich, *Schmidt*. 26.
- Messerschmitt, A.*, die Calculation in der Eisen-Giesserei u. bei Form-Maschinen-Betrieb. 2. Aufl. Essen, *Bädeker*. geb. 7.
- Nöthling, E.*, die Eiskeller, Eishäuser u. Eisschränke, ihre Konstruktion u. Benutzg. 4. Aufl. v. *K. Swoboda's* Anlegg. u. Benutzg. der Eiskeller. Weimar, *B. F. Voigt*. 2,50.
- Planté, G.*, Untersuchungen üb. Elektrizität. Deutsch v. *I. G. Wallentin*. Wien, *Hölder*. 5,60.
- Praxis*, die, d. Mühlenbetriebes. Illustrierte Müllerbibliothek, red. v. *K. W. Kunis*. 2. Bd. Leipzig, *M. Schäfer*. 6.
- Die Einrichtungen zur Unfall-Verhütung in Mühlen u. Maschinenfabriken. Unter Berücksicht. der einschläg. Gesetze bearb. v. *K. W. Kunis*.
- Redtenbacher, R.*, die Architektur der italienischen Renaissance. Entwicklungsgeschichte u. Formenlehre derselben. Frankfurt a/M., *Keller*. In Leinw. cart. 8,40.
- Reiche, H. v.*, Anlage u. Betrieb der Dampfkessel. [In 2 Bdn.] 1. Bd. Theorie der Dampfkessel-Anlagen u. Construction ihrer Feuergrn. 3. Aufl. v. *J. Reintgen*. Leipzig, *Felix*. 7.
- Rohrbach, J.*, das Seilergewerbe in seinem ganzen Umfange. 4. Aufl. v. *Wölfer-Hartungs*, „Seilerhandwerk“. Weimar, *B. F. Voigt*. 2,25.
- Rückwardt, H.*, die königl. Technische Hochschule Berlin-Charlottenburg.

- Photographische Orig.-Aufnahmen nach der Natur, Lichtdr. u. hrsg. v. *H. R. Fol*. Berlin, *Rückwardt*. In Mappe. 90.
- Schmidt, C. W. O.*, die zeichnerische Ausführung der Bauzeichnungen m. bezug auf die farbige Darstellung u. Schraffierung. Leipzig, *Gebhardt*. 2,80.
- Sonnenschein, S.*, das Localbahnwesen in Oesterreich. Wien, *Hartleben*. 3.
- Trunk, R.*, der praktische Dekorationsmaler. Eine Sammlg. einfacher Decken-u. Wandmalereien. (In 10 Lfgn.) 1. Lfg. Fol. Ravensburg, *Dorn*. 2,50.
- Uhlich, P.*, die Festigkeitslehre u. ihre Anwendung. Mittweida. Dresden, *Knecht*. 3,50; geb. 4.
- Wagner, A. F.*, das Wasser nach Vorkommen, Beschaffenheit u. Bedeutung, hauptsächlich in hygien. u. techn. Beziehg. Dresden, *Tittel Nachf.* 3.
- Wolf, G.*, Beschreibung d. Bergreviers Hamm an der Sieg. Bonn, *Marcus*. 4.
- Zwinger, M.*, die lebendige Kraft u. ihr Mass. Ein Beitrag zur Geschichte der Physik. München, *Lindauer*. 7.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia za pośrednictwem księgarni *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

KSIĄŻKI I BROSZURY NADESLANE DO REDAKCYI.

- Elektromagnetyczna teoria światła James'a Clerk'a Maxwell'a*. Wykład popularny *H. Merczynga*. Lwów 1886.—(Odbitka z czasopisma Kosmos).
- Sprawozdania meteorologiczne za m. luty 1886 r.* Wydawnictwo Sekcji II Warsz. Oddziału Tow. Pop. Prz. i Handlu.
- Świat istot najdrobniejszych*, przez *J. Natansona*. Tom I. Warszawa 1885.—(Odbitka z czasopisma Wszechświat).
- Zbiór szkiców taboru kolejowego* wraz z częściami składowymi wozów, ułożony według wzorów król. węg. kolei państwowej, *Józef Tuszyński*, inż.-mech.—Lwów 1880 r.
- Ukazatel russkoj literatury, za 1884 god.* Wydawnictwo Kijowskiego Towarzystwa przyrodników, pod redakcją prof. *N. A. Bunge'go*.—Kijów, 1886.
- Kurs ziemliedzielczej hidrauliki*. Cz. I. Predwaritielnjya świedienija. Napisał *M. Szytowski*, inż. kom., wychowaniec Szkoły dróg i mostów w Paryżu.—Petersburg 1886. — Wydawnictwo Instytutu Inż.-Kom

Przeгляд kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

Program konkursu międzynarodowego na projekt nowego frontu (nowej facyaty) katedry w Medyolanie.

(Przeład z tekstu włoskiego podanego jako urzędowy).

Pod opieką Ich Królewskiej Mości Króla i Królowej Włoch.

ZARZĄD BUDOWY KATEDRY W MEDYOLANIE.

Facyata katedry Medyolańskiej, zbudowana pierwotnie w XVI wieku a uzupełniona w wieku bieżącym, w stanie obecnym nie odpowiada wymaganiom sztuki i nie czyni za-dosć pragnieniom obywateli.

Wielka ilość projektów tworzonych samoistnie prawie od dwóchset lat, przez znakomitych budowniczych, wskazuje i dowodzi potrzeby zmiany facyaty i zjednoczenia jej niejako z częściami pozostałymi katedry, co do stylu i monumentalności ogółu budowli.

Obecnie, po niedawnem rozprzestrzeniu placu katedry i ze względu na charakter budowli otaczających plac, spełnienie życzenia zmiany frontu katedry, stało się koniecznością. Zarząd budowy katedry, dbały o utrzymanie sławy tej budowli pomnikowej, nie spuszczał nigdy z oka tego życzenia, a pobudzany przez artystów, starał się ciągle o środki urzeczywistnienia tej myśli, o ileby szczęśliwe okoliczności na to pozwoliły. Nie zbywało wprawdzie na ofiarach publicznych, ale dotąd miały one inne określone cele, a nie były przeznaczone na przebudowę frontu katedry. Zapis testamentowy obywatela *Aristidesa de Togni*, zmarłego w d. 21 września 1884 r., na mocy którego Zarząd budowy katedry otrzymał znaczną sumę, przeznaczoną przez zapiso-

dawcę, na przebudowanie frontu katedry w określonym w legacie przeciągu czasu, zniwala Zarząd do zajęcia się przebudową frontu. Czyniąc zadość świętemu obowiązkowi, Zarząd budowy przedsięwzię pierwsze kroki dla przeprowadzenia tego zadania; i z tego powodu zaprasza artystów całego świata ucywilizowanego do wzięcia udziału w spółzawodnictwie określonym niniejszym programem.

Program konkursu ułożony został przez przedstawicieli tutejszej Akademii sztuk pięknych, łącznie z Zarządem budowy, według wskazówek udzielonych przez władzę.

Zarząd uważa za swój obowiązek objaśnić przedwstępnie, że z umysłu nie oznacza się kosztu budowy. Zamierzono w ten sposób usunąć wszelkie przeszkody któreby mogły tamować współubiegającym się swobodę pomysłów, i utrzymać niejako tradycję wykonywania robót przy budowie katedry. I rzeczywiście, od czasu rozpoczęcia budowy, prawie przed pięciu wiekami, nie przytrafiło się ażeby kiedykolwiek określone były warunki wywołane względami oszczędnościowymi, a więc wskazanie kosztu budowy w warunkach obecnego programu, wyrodziło by myśl braku zaufania ze strony Zarządu budowy do ofiarności współobywateli, których hojnością budowla powstała i na którą to ofiarność Zarząd budowy śmiało liczy przy dojściu do skutku obecnego konkursu.

§ 1.

Konkurs na projekt nowego frontu katedry w Medyolanie zostaje otwarty dla artystów włoskich i zagranicznych i ma być konkursem podwójnym, t. j. o dwóch stopniach; pierwszy będzie ogólnym, drugi zaś rozstrzygać się będzie pomiędzy artystami powołanymi z liczby nagrodzonych na pierwszym konkursie.

§ 2.

Współubiegającym się pozostawioną jest zupełna swoboda pod względem artystycznym i historycznym, przysługujące im prawo zmienienia w zupełności ustroju obecnego frontu, przekształcenia i zmienienia liczby, wymiarów i wielkości istniejących otworów drzwi i okien. Gdyby pomysł architektoniczny tego wymagał, mogą wystąpić z frontem, po za linię obecnego frontu katedry, przy zachowaniu jednak warunków estetycznych i warunków swobodnego ruchu publiczności na placu otaczającym budowlę.

Projektowany front ma być wykonany z marmuru użytego do budowy katedry, i powinien się zgadzać o ile to jest rzeczą możliwą, z formami zasadniczymi i stylem katedry, bez możności wprowadzania zmian co do długości naw i ramion krzyża.

§ 3.

Projekt ma być wykonany na skalę najmniej jednego centymetra na 1 metr. Sposób wykonania i wykończenia projektu pozostawia się uznaniu projektującego.

§ 4.

Projekty będą przyjmowane przez Zarząd budowy katedry w Medyolanie w pałacu *Brer'a*, z rąk współubiegających się lub ich zastępców, nie wcześniej jak w d. 1 kwietnia 1887 r. i do dnia 15 kwietnia tegoż roku, w godzinach od 12 w południe do 3 po południu.

Osoba upoważniona przez Zarząd wydawać będzie współubiegającym się lub ich pełnomocnikom formalne powitowania, które służyć będą okazicielom do odbioru ich prac lub w innych zdarzyć się mogących okolicznościach. Pełnomocnikiem współubiegającego się powinna być osoba stale zamieszkała w Medyolanie, z którą współubiegający się powinien pozostawać w ciągłych stosunkach.

Urzędy pocztowe ani też biura przesyłek nie mogą być upoważnione do wręczenia projektów.— Każdy projekt ma być zaopatrzonej w godło, znak lub t. z. *motto* powtórzone na liście zapieczętowanym, dołączonym do projektu, a który powinien zawierać imię i nazwisko oraz miejsce zamieszkania współubiegającego się.

§ 5.

Po wystawieniu projektów na widok publiczny, sędziowie międzynarodowi, po zbadaniu i rozpatrzeniu nadesłanych projektów, wybiorą najmniej dziesięć a najwięcej piętnaście projektów do powtórnego ścieśnionego konkursu, uwarunkowanego nowym programem, ułożonym przez tychże sędziów a zatwierdzonym przez Ministra Oświaty. Artysta nie powołany przez sędziów (jako autor jednego z wybranych projektów) nie może być dopuszczonym do powtórnego konkursu.

§ 6.

Sąd konkursowy będzie się składał z 15 osób, a m. z jednego z członków Zarządu budowy katedry, który będzie pełnił obowiązki przewodniczącego, z jednego członka powołanego z grona duchowieństwa przez Jego Eminencyę Arcybiskupa Medyolanu, z czterech budowniczych: włocha, francuza, Niemca i Anglika zaproszonych przez Akademię sztuk pięknych w Medyolanie, z artysty malarza lub rzeźbiarza i jednego budowniczego wybranych przez Radę miejską m. Medyolanu, z jednego uczonego zaproszonego przez Lombardzie Towarzystwo naukowe, z jednego budowniczego wybranego przez Komisję konserwatorską pamiątek prowincji medyolańskiej, z jednego inżyniera lub budowniczego powołanego z wyboru kolegów z grona inżynierów i budowniczych Medyolanu, a wreszcie z czterech artystów, t. j. dwóch budowniczych, jednego malarza i jednego rzeźbiarza, wybranych przez współubiegających się. Na pół roku przed terminem zamknięcia konkursu, nazwiska jedenastu sędziów będą ogłoszone.

§ 7.

Dla dokonania wyboru czterech ostatnich członków, współubiegający się, lub jego pełnomocnik, otrzyma przy składaniu projektu kartkę, na której winien wypisać niezwłocznie cztery nazwiska osób którym daje swój głos. Kartka opatrzona pieczęcią Zarządu budowy katedry będzie złożoną do urny, będącej w zachowaniu Zarządu.— Współubiegający się lub też jego pełnomocnik, może złożyć tylko jedną kartkę wyborczą, chociażby przedstawił więcej jak jeden projekt. Obliczenie złożonych głosów nastąpi w d. 16 kwietnia 1887 r. w południe, w pałacu *Brer'a*, w obec wszystkich głosujących, o ile przybędą i pod nadzorem trzech członków Zarządu budowy katedry. Czterej artyści, którzy otrzymają największą liczbę głosów, zostaną uznani za wybranych; liczba głosów danych za kandydatem nie może być mniejszą od jednej dziesiątej ogólnej liczby głosujących, w żadnym zaś razie nie może być uwzględnioną mniejsza liczba głosów jak jedna piętnasta część ogólnej liczby złożonych projektów. Uzupełnienia liczby sędziów, gdyby głosowanie odbyte w powyższy sposób było niedostateczne, uskuteczni Akademia sztuk pięknych w Medyolanie, w sposób przewidziany niniejszym paragrafem.

§ 8.

Sąd konkursowy odbywać będzie posiedzenia według regulaminu obrad parlamentarnych i złoży sprawozdanie z czynności swoich Zarządowi katedry, dołączając do takowego wnioski swoje dotyczące pierwszego konkursu, a jednocześnie i program drugiego konkursu ścieśnionego.

§ 9.

Program konkursu ścieśnionego zostanie ogłoszony w ciągu 1887 r.

§ 10.

Obecnie wyznaczono tyle nagród ilu będzie wybranych współzawodników do drugiego konkursu. Autor projektu uznanego przez sąd konkursowy za najlepszy ze wszystkich, a zarazem za odpowiedni do wykonania, będzie miał prawo otrzymania sumy 40 000 franków, której połowa zostanie mu wypłaconą niezwłocznie po ogłoszeniu rezultatu sądu, a druga połowa dopiero po dostarczeniu przez autora nagrodzonego projektu, rysunków szczegółowych i po sporządzeniu modelu frontu według projektu premiowanego. Model ten zostanie wykonany kosztem Zarządu budowy katedry, w sposób i według wymiarów zastosowanych do istniejącego modelu katedry znajdującego się w Zarządzie budowy (pięć centymetrów na 1 metr).— Inne nagrody zostaną przyznane według orzeczenia sądu, odpowiednio do zalet projektów, a m. trzy nagrody po 5000 franków, i trzy po trzy tysiące franków. Autorowie pozostałych projektów otrzymają po 2000 franków. Wszystkie projekty nagrodzone staną się własnością Zarządu budowy katedry.

§ 11.

Tablice rysunkowe objaśniające niniejszy program, będą przesłane Akademii i ważniejszym Towarzystwom sztuk pięknych włoskim i zagranicznym ¹⁾.

¹⁾ Osoby pragnące uczestniczyć w konkursie, zawiadamia się, że w Kancelaryi Towarzystwa zachęty sztuk pięknych w Warszawie, złożone zostały do przejrzania tablice rysunkowe obejmujące: front, elewację boczną, elewację od prezbiterium, plan, szczegóły planu i przekroje.

Na tekście włoskim, uznanym za urzędowy, znajdują się poniższe podpisy:

Milano 1 Marzo 1886 r.

L'amministrazione

Arinoldi Aliprando nob. mong. Cesare, Borgomanero avv. car. Giuseppe, Boromeo conte com. Emilio, Casanova avv. nob. Giuseppe, Visconti Marchese Carlo Evms.

PRZEGLĄD

WYNALEZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE.

Nasycanie podkładów w Państwie Rossyjskiem ¹⁾.

Podkłady kolejowe nasycane są w *Cesarstwie*, w 4-ch zakładach *stałych* (na d. ż. Moskiewsko-Niżegorodzkiej, Riazańsko-Kozłowskiej, Jekaterynieńskiej i w Briańsku) oraz w 1-m zakładzie *przenośnym*, należącym do towarzystwa udziałowego „Kiersnowski i Adadurów“, który do niedawna był czynnym na stacyi Kołomna dr. żel. Moskiewsko-Riazańskiej. Zaznaczamy, że w zakładzie dr. żel. Niżegorodzkiej nasycane są podkłady dla d. ż. Mikołajewskiej, w zakładzie d. ż. Jekaterynieńskiej — dla d. ż. Charkowsko-Mikołajewskiej, — a w zakładzie w Briańsku, dla d. ż. Kozłowsko-Woroneżsko-Rostowskiej ²⁾, i że nasycanie podkładów, zamierzonym jest obecnie na d. ż. Tambowsko-Saratowskiej, Moskiewsko-Kurskiej, Rostowsko-Władkawkazkiej i innych.

W *Królestwie Polskiem*, d. ż. Nadwiślańska, rozpoczyna w roku bieżącym nasycanie podkładów, i z tego powodu, aparat przenośny został już sprowadzony na stacyę *Maciejów*, na której znajduje się główny skład podkładów. O ile nam wiadomo, zamierzonym jest nasycenie około 200 000 sztuk podkładów, w r. 1886. — Na d. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej i Warsz.-Bydgoskiej, mają być także nasycane podkłady, lecz termin rozpoczęcia tej roboty nie jest jeszcze oznaczonym.

W istniejących na teraz zakładach, podkłady są nasycane wyłącznie *chlorkiem cynku*, według metody *Bethell'a*, albowiem z pomiędzy materiałów stosowanych w tym celu, chlorek cynku jest najtańszym w Rosyji, pod względem skuteczności przewyższa lub dorównywa innym materiałom (krezotowi, siarczanowi żelaza, siarczanowi miedzi, dwuchlorkowi rtęci i t. p.), a nadto, nie jest ciałem trującym, a więc nie oddziaływa szkodliwie na zdrowie robotników zatrudnionych przy nasycaniu podkładów. Koszt nasycenia jednego podkładu *sosnowego* na d. ż. Moskiewsko-Niżegorodzkiej, wynosił w latach 1877—1884, średnio 21½ kop., łącznie z kosztem nacięcia, ociechania i naładowania podkładów na wagony. — Koszt nasycenia jednego podkładu *sosnowego* lub *jadłowego*, na d. ż. Riazańsko-Kozłowskiej i Jekaterynieńskiej, wynosi obecnie około 24—27 kop., bez doliczenia jednakże odsetek na umorzenie kapitału budowy zakładu.

Dwa zakłady *stałe* nad r. Oką, z tych jeden w *Riazaniu* (dla d. ż. Riazańsko-Kozłowskiej) i drugi w *Niżnym Nowgorodzie* (dla d. ż. Moskiewsko-Niżegorodzkiej), są zbudowane według tegoż samego typu. W każdym z tych zakładów można nasycić około 250 000 sztuk podkładów w ciągu roku, pracując tylko podczas dnia. Urządzenia wewnętrzne zostały dostarczone przez fabrykę *J. Rüttgers'a* we Wrocławiu. — Całkowity koszt jednego zakładu nasycania podkładów, wraz z urządzeniem wewnętrznym, wyniósł około 45 000 rubli. — Główne części składowe powyższych zakładów stanowią: a) Cylinder z blachy żelaznej lub stalowej, o średnicy 6-stopowej, mający 56 stóp długości, zaopatrzonej od przodu

du w drzwiczki, zamykające się szczelnie. Na dnie cylindra ułożone są tory z kątowników żelaznych, służące dla przesuwania wózków z podkładami. W cylindrze można pomieścić jednocześnie 210 — 240 sztuk podkładów, ułożonych na sześciu wózkach. — Ponieważ podkład ma 8,75 stóp długości, przeto ogólna długość potrzebna na pomieszczenie sześciu wózków obciążonych, stanowi $6 \times 8,75 = 52,5$ stóp, czyli o 3,5 stóp mniej od długości cylindra. — b) Maszyna parowa pionowa, o sile 10 k. p., wprawiająca w ruch pompy służące do rozrzedzania powietrza, wtłaczania roztworu do kotła, doprowadzania wody i t. p. Kocioł poziomy, zaopatrzonej w rury ogniowe, pomieszczony jest wewnątrz budynku. — Pod cylindrem znajduje się kondensator, w którym powinna być zawsze woda zimna, dla przyspieszenia skraplania pary i ułatwienia uchodzenia pary i powietrza, z cylindra. W tym też celu, para z cylindra przeprowadzana jest do zgęszczalnika (kondensatora) rurą wychodzącą ponad dach budynku i zgiętą w kolano; urządzenie to, podczas chłodnej pory roku, wpływa również na przyspieszenie skraplania pary. c) Suszarnia, służąca dla suszenia podkładów nasycanych podczas zimy, t. j. w tej porze roku gdy suszenie na powietrzu jest niemożliwe. Suszarnie okazały się w zastosowaniu niedogodnymi, i zamienione zostały na składy, a to z tego głównie powodu, że wysuszenie podkładów w suszarni wymagało 24 godzin czasu, podczas gdy wszystkie czynności przy nasyceniu jednej partii podkładów, są zazwyczaj dokonywane w ciągu 4 godzin. d) Waga setna, o znośności 750 pudów, umieszczona wewnątrz budynku, w pobliżu przedniej części cylindra, służąca dla ważenia podkładów przed i po nasyceniu, w celu oznaczenia ilości pochłoniętego przez nie roztworu. e) Kadz drewniana wyłożona wewnątrz blachą ołowianą, służąca dla przechowywania stężonego roztworu chlorku cynku, umieszczona w oddzielnej przybudówce murywanej. f) Kadz drewniana wyłożona wewnątrz blachą ołowianą, służąca do przygotowywania stężonego roztworu chlorku cynku, a ustawiona zewnątrz budynku, pod dachem. g) Zbiornik murywany otynkowany starannie cementem, znajdujący się pod cylindrem, i służący dla przygotowywania roztworu rozcieńczonego. Do zbiornika tego wpuszcza się także roztwór pozostały w cylindrze, po ukończeniu nasycenia każdej partii podkładów. h) Pomosty ruchome służące dla przesuwania wózków, — i wózki robocze, służące dla przewożenia podkładów. i) Wodociąg dostarczający wodę z rzeki. Pompa wprawiana jest w ruch przez silnicę parową, jak to zaznaczonym zostało pod lit. b). — Zabudowania zakładów powyższych są murywane i pokryte blachą żelazną, na krokwiach i wiązaniach drewnianych, a sufitry ogniotrwałe, są sklepienie z cegły na szynach.

Zakład stały obsługujący drogę żel. *Jekaterynieńską*, znajdujący się nad r. Dnieprem w pobliżu stacyi *Kamiensk*, jest większym od opisanych. — Urządzenia wewnętrzne dla tego zakładu, zostały dostarczone przez fabrykę *Borsig'a* w Berlinie. W zakładzie mieszczą się 2 cylindry, maszyna parowa pozioma o sile 18 k. p., i kocioł kornwalijski, pomieszczony w oddzielnej przybudówce. Suszarnia nie została tu urządzona. — Waga setna o znośności 300 pudów, ma pomieszczenie zewnątrz budynku, w oddzielnej szopie. Kadz służąca do przechowywania roztworu ustawioną jest pod dachem budynku na belkach powały (która nie jest ogniotrwała), a urządzenie takie okazało się w zastosowaniu, dogodnym. Budowy suszarni zaniechano słusznie, gdyż nasycanie podkładów nie powinno mieć miejsca w miesiącach zimowych. — Ustawienie drugiego cylindra, nie doprowadziło do wyników oczekiwanych, a byłoby ono uzasadnionem w tym tylko razie, gdyby dla każdego cylindra istniały oddzielne maszyny, pompy i t. p., lub też gdyby odnośne urządzenia wewnętrzne mogły *jednocześnie* obsługiwać obydwaj cylindry. Przy obecnym jednakże stanie zakładu tylko jeden z dwóch cylindrów może być czynnym, — zaś drugi stanowi jedynie przyrząd zapasowy.

Zakład przenośny, znajdujący się w tej chwili na stacyi *Maciejów* d. ż. Nadwiślańskiej, stanowiący własność „Towarzystwa udziałowego dla nasycania drzewa“ *Kiersnowski i Adadurów* a zbudowany przez Kołomieńską fabrykę maszyn, jest dotąd jedynym tego rodzaju zakładem w Rosyji. Pod względem urządzenia wewnętrznego, zakład powyższy różni się znacznie od tego rodzaju zakładów istniejących zagranicą.

¹⁾ Por. zeszyt styczniowy „Przeł. Techn.“ z r. 1885, str. 15.

²⁾ W Riazaniu, nad r. Oką, istniał od r. 1878 do 1880, oddzielny zakład dla nasycania podkładów na potrzeby dr. ż. Kozłowsko-Woroneżsko-Rostowskiej. (Por. zeszyt styczniowy „Przeł. Techn.“ z r. 1885, str. 16). Zakład ten został zwinęty następnie.

ca, a zwłaszcza we Francji ¹⁾. Zaznaczamy przy sposobności, że w fabryce stali w Briansku, opracowany został projekt zakładu przenośnego, różniącego się od urządzeń pp. *Kiersnowskiego* i *Adadurowa*, który jednakże nie został jeszcze wykonany. Ogólny ustrój i układ maszyn i przyrządów w zakładach przenośnych, jest takiż sam jak i w zakładach stałych; zasadniczą różnicę stanowi jedynie ta okoliczność, że w zakładach przenośnych, części składowe urządzenia wewnętrznego (cylinder, maszyna, kocioł i t. p.) są umieszczone na roboczych wozach (platformach) kolejowych a więc mogą być przewożone po torach danej drogi żelaznej, w skutek czego unika się przewożenia podkładów i skraca się czas przymusowego bezrobocia w zakładzie.

(D. n.) J. Illp.

Nowy typ budowy wierzchniej o drewnianych podkładach poprzecznych, dla głównych linii pruskich d. ż. państwowych (rys. 1 — 8 tab. IX). Departament dróg żelaznych pruskiego ministerium robót publicznych, opracował rysunki typowe budowy wierzchniej dla linii głównych, które mają obowiązywać zarządy pruskich kolei państwowych, w razie budowy nowych dróg żelaznych. Rysunek profilu szyny stalowej mającej 134 mm wysokości, o główce 39 mm wysokiej, był przesłany zarządom pruskich d. ż. państwowych jeszcze w sierpniu r. z.; inne rysunki nowego typu budowy wierzchniej, otrzymały zarządy kolejowe przy reskrypcie ministerjalnym z d. 30 stycznia r. b.

Szczegółowe wymiary nowego profilu *szyny stalowej*, są wykazane na rys. 1; prawidłowa długość szyn tego przekroju, ma wynosić 9 m. Szyny dla łuków, powinny mieć 8930 mm długości i wyróżniać się od szyn mających się układać w liniach prostych, otworem 20-milimetrowym, wyrobionym w szyjce w odległości 500 mm od końca szyny i na wysokości 60 mm ponad dolnym kantem jej podeszwy. Otwory w szynach na śruby, mają 30 mm średnicy, a środek każdego otworu znajduje się w odległości 50 mm od dolnego kantu podeszwy szyny; przy odstępnie (luzie) pomiędzy szynami wynoszącym 6 mm, otwory w szynach odpowiadają dokładnie otworom w nakładkach (laszach). Środki otworów na śruby, znajdują się w odległościach 62 i 237 mm od końca szyny.— *Podkłady drewniane* mają 260 cm długości, 26 cm szerokości i 16 cm wysokości. Łożyska dla szyn, wyrównane należy przez heblowanie, posiadają nachylenie 1:20. Pod szyną 9-metrową znajduje się 10 podkładów; podkłady przy połączeniach szyn są oddalone od siebie na 667 mm, zaś odległość pomiędzy podkładami pośrednimi, wynosi 926 do 927 mm (rys. 3).— Szyny są przymocowane do podkładów za pośrednictwem *podkładek*, mających 160 mm długości, 180 mm szerokości, a 12,5 mm grubości — pod łożyskiem szyny; na spodzie podkładki znajduje się pięć żeber, mających 3 mm wysokości i tyleż szerokości w przekroju, od strony szyny (rys. 4). Podkładki używane przy połączeniach szyn, posiadają 3 otwory, z których zewnętrzny znajduje się na osi podkładki, a dwa wewnętrzne — umieszczone są w odległości 40 mm od tejże osi (rys. 8)—Zależnie od gatunku drzewa z którego wyrobione są podkłady i wyników doświadczenia, należy używać bądź to haków zwyczajnych bądź też śrubowych; haki zwyczajne mające 16,5 cm długości, o przekroju 15 mm × 15 mm, są w ogólności wystarczające, a otwory w podkładkach, na takie haki, przedstawiają kwadrat o boku = 17 mm. Podkładki pośrednie (rys. 7) mają tylko dwa otwory na haki, zewnętrzny i wewnętrzny, umieszczone w odległości 20 mm od osi podkładki. — *Nakładki* (lasze) o przekroju wykazanym na rys. 2, mają 142 mm wysokości i posiadają 4 otwory na śruby. Nakładki zewnętrzne, 600 mm długie, mają otwory owalne, a zwieszony ich ramię posiada w każdym końcu dwa wycięcia, zachodzące na podkład i podkładkę (rys. 6); w skutek tego, w razie ruchu szyny, nakładka ciśnie na podkładkę. Nakładki wewnętrzne (rys. 5), 667 mm długie, mają w swych końcach trzy wycięcia, na podkład, podkładkę i hak.

Do rysunku profilu szyny stalowej dołączone jest poniższe obliczenie:

¹⁾ Opis nowego typu zakładów przenośnych we Francji, znajduje się w „Publication industrielle des machines, outils et appareils, Armen-gaud“. Livraison 7—1885.

	Prze- krój w cm ²	Ciężar w kg	Odległość środku cięż- kości prze- kroju		Dla osi pozio- mej przechodzącej przez środek cięż- kości.		Dla osi piono- wej przechodzącej przez środek cięż- kości.		
			od spodu	od wierz- chu	Moment bezwła- dności	Moment wyrzy- małości	Moment bezwła- dności	Moment wyrzy- małości	
			mm	mm	cm	cm	cm	cm	
Nowa szyna	42,53	33,4	67,3	66,7	1036,6	154,0	150,7	28,7	
po starciu się główki na	1 mm	41,95	—	66,4	66,6	1015,9	152,6	149,1	28,4
	5 „	39,63	—	62,8	66,2	916,9	138,4	142,6	27,2
	10 „	36,73	—	57,9	57,9	796,1	120,3	134,5	25,6
	13 „	34,99	—	54,7	54,7	730,6	110,2	129,6	24,7

(Centr. der Bvtg. Nr. 9/86)

BUDOWNICTWO.

Koszt ogrzewania parą wodną, oświetlenia elektrycznego i urządzenia wind osobowych, w domach mieszkalnych. Ponieważ coraz częściej zachodzi obecnie potrzeba, zaprowadzania tego rodzaju urządzeń, tak w domach mieszkalnych jak i w budowlach publicznych, przeto sądzimy, iż dane poniższe, zaczerpnięte z obliczeń inż. *F. Böcka*, dyrektora towarzystwa budowlanego „Union“ w Wiedniu, są godne uwagi, a to tembardziej, iż są one oparte na wynikach kilkoletnich spostrzeżeń i na ścisłych rachunkach, prowadzonych dla domów wznoszonych przez pomienione towarzystwo.

I. Ogrzewanie parą wodną. Domy zbudowane przez towarzystwo „Union“, ogrzewane są od r. 1883, parą o niskim i o wysokim ciśnieniu, wytwarzaną w kotłach umieszczonych pod dziedzińcem. Urządzenie powyższe wykonane jest w ten sposób, iż każdy dom może być ogrzewany oddzielnie, a nadto, w murach znajdują się przewody dymowe, pozwalające na ogrzanie każdego pokoju, w razie potrzeby, piecami miejscowymi.

Ogrzewanie parą o niskim ciśnieniu (106° C.) urządzone zostało w domu czteropiętrowym z antresolą, według patentu firmy *Bechem* i *Post*. Każdy piecyk parowy z rurami spiralnymi, z przykryciem w kształcie pieca lub kominka, może być oddzielnie napełniony parą i ma dopływ powietrza świeżego. Do odprowadzania powietrza zepsutego z pokoi, służą oddzielne kanały, z klapą dolną do przewietrzania zimowego, i klapą górną, letnią. Objętość pokoi ogrzewanych wynosi 5468 m³. Do ogrzania tej przestrzeni potrzeba na godzinę 75362 ciepłostek, dostarczanych przez 88,2 m² powierzchni ogrzewalnej rur spiralnych pomieszczonych w 58 piecykach parowych. Przy tej ilości rur, powietrze w pokojach może być ogrzane do +20° C., nawet wtedy gdy temperatura zewnętrzna wynosi -20° C., a przytem, zmienia się ono co trzy godziny. Dwa kotły parowe dostarczające parę, mają razem 10 m² powierzchni ogrzewalnej i probowane były, wraz z rurami, pod ciśnieniem 3½ atmosfer.

Koszt zaprowadzenia powyższych urządzeń, wynosił:

2 kotły parowe z rurami spiralnymi w piecykach	8867 zlr.
46 pokryć na piecyki parowe, z marmuru, terakoty i t. p.	4241 „
12 pokryć z drzewa	365 „
Urządzenie przewietrzania z klapami, kratami i t. p.	1560 „
Obmurowanie kotłów parowych	1060 „
Różne roboty drobniejsze.	477 „
razem	16570 zlr.

a więc na każde 100 m³ przestrzeni ogrzewanej stanowił 303 zlr.

Utrzymanie powyższych urządzeń kosztowało na każde 100 m³, w czasie od 1 października do 20 kwietnia, czyli podczas dni 200, w ciągu których ogrzewanie było czynne, po 16,2 centów dziennie, czyli 1,35 cent na godzinę. Doliczając procent 5% od wyłożonego kapitału, i ratę roczną na jego umorzenie w ciągu lat 15, otrzymamy iż całkowity koszt ogrzewania parą o niskim ciśnieniu, wynosił 27,9 centów

dziennie, czyli 2,35 centów na godzinę, na każde 100 m³ przestrzeni ogrzewanej.

Koszt ogrzewania parą wodną o wysokim ciśnieniu, w drugim domu wzniesionym przez towarzystwo „Union“, był następujący: Koszt nabycia i ustawienia kotłów i innych przyrządów, stanowił na każde 100 m³ przestrzeni ogrzewanej—234 zlr. Utrzymanie urządzeń podczas 200 dni (od października do kwietnia) kosztowało co następuje:

640 000 kg węgla drobnych (n. Nusskohle) po 1,33 zlr. za 100 kg	8 512 zlr.
Płaca maszynisty, palacza i pomocnika	1 940 „
Woda, oświetlenie, smary i t. p.	930 „
Komorne z kotłowni	400 „
razem	11 782 zlr.

Ponieważ objętość pokoi ogrzewanych w tym domu, wynosiła 32 033 m³, przeto koszt ogrzewania na każde 100 m³ przestrzeni, stanowił 18,4 centów dziennie, czyli na godzinę 1,53 centów. Doliczając procent od kapitału nakładowego i ratę na jego umorzenie w ciągu lat 15, wypada iż całkowity koszt ogrzewania parą o wysokim ciśnieniu, wyniósł 26,2 centów dziennie, czyli 2,18 centów (około 1,75 kop.) na godzinę na 100 m³ przestrzeni ogrzewanej.

Dla porównania, zestawiliśmy poniżej koszt zaprowadzenia i utrzymania ogrzewania w rozmaitych budowlach publicznych, według danych zamieszczonych w dziele Breyman'a „Allgemeine Bauconstructions-Lehre“, z kosztami wykazanymi przez inż. Böck'a.

	Koszt zaprowadzenia	Koszt dzienny utrzymania, bez umorzenia kapitału nakł.
	na 100 m ³ przestrz. ogrzewanej	na 100 m ³ przestrz. ogrzewanej
Politechnika w Zurichu. Ogrzewanie parowo-wodne	Rub. 115,20	kop. 6,75
Szpital oblakanych pod Neufchâtel. Ogrzewanie wodą gorącą i powietrzem	228	6,88
Szkoły w Kiel. Ogrzewanie parą	74,4	7,5
Zakłady w Magdeburgu. Ogrzewanie parowe	145,6	10,8
Dom mieszkalny towarzystwa „Union“ w Wiedniu. Ogrzewanie parą o niskim ciśnieniu.	242,4	13
Dom mieszkalny towarzystwa „Union“ w Wiedniu. Ogrzewanie parą o wysokim ciśnieniu	187,2	14,72

II. Oświetlenie elektryczne. W domach wzniesionych przez towarzystwo „Union“, używane są lampy żarowe do oświetlania wewnętrznego, a lampy łukowe do oświetlania zewnętrznego. Lampy żarowe systemu Edison'a o natężeniu 8 i 16 świec normalnych, znajdują się w ilości 514. Lampy łukowe, po 1000 ś. n., w liczbie sześciu, zasilane są dwiema maszynami Gramme'a. — Na 1 lampę łukową przypada 1,7 k. p. siły, a na 1 lampę żarową o natężeniu 8 ś. n. 1/16 k. p.

Koszt zaprowadzenia powyższego oświetlenia wyniósł: Kocioł parowy mający 63 m² pow. ogrz., probowany na 6 atm. ciśnienia, wraz z silnicą parową 15 500 zlr.
Maszyny dynamo-elektryczne z przewodnikami. 17 700 „
Lampy i świeczniki 8 600 „

razem 41 800 zlr.

Koszt utrzymania oświetlenia, w ciągu roku stanowił:

Płace służby 3 500 zlr.

Węgle (po 1,125 zlr. za 100 kg). 2 575 „

Gaz i woda oraz smary. 2 300 „

Komorne, z kotłowni. 300 „

razem 8 675 zlr.

Doliczając ratę amortyzacyjną na umorzenie kapitału nakładowego w ciągu lat 15, i procent 5% od tego kapitału (41 800 zlr.), czyli 4027 zlr., otrzymamy całkowity koszt utrzymania, lecz bez wartości węgla spalanych w lampach. Według doświadczenia, lampa żarowa o natężeniu 8 i 16 ś. n. może się palić bez przerwy w ciągu 855 godzin, a jej koszt wynosi 3 zlr.—Koszt pręcików węglowych do lampy łukowej, wynosi na godzinę 4,2 cent. Z powyższych danych wynika, iż koszt utrzymania na godzinę, bez umorzenia:

Lampy żarowej B o natężeniu 8 ś. n. wynosi	1,11 centów
„ „ A „ „ 16 „ „	1,88 „
„ łukowej „ 1000 „ „	2,5 „

Biorąc pod uwagę umorzenie kapitału nakładowego (obliczone poniżej na 4027 zlr.) wypadnie, iż całkowity koszt utrzymania na godzinę:

Lampy żarowej B (8 ś. n.) wynosi	1,46 centów
„ „ A (16 ś. n.) „	2,59 „
„ łukowej (1000 ś. n.) „	34,65 „

Dla porównania, przytaczamy koszt oświetlenia gazowego. Płomień gazowy normalny (15 ś. n.) spala na godzinę 0,15 m³ gazu, kosztuje więc (licząc po 9 1/2 centów za 1 m³ gazu, gdy w Warszawie 1 m³ gazu kosztuje 7,3 kop.)—1,45 cent. Według powyższego płomień gazowy o natężeniu 16 ś. n. kosztuje na godzinę 1,55 centów, podczas gdy koszt światła elektrycznego tegoż samego natężenia (bez umorzenia) wynosił, jak wyżej wykazano 1,88 centów. Koszt utrzymania płomienia gazowego o natężeniu 16 ś. n. wynosi na godzinę, wraz z umorzeniem kapitału nakładowego—1,69 centów, podczas gdy koszt lampy żarowej o świetle tegoż samego natężenia stanowi jak wyżej, 2,59 centów.

III. Windy osobowe. W każdym domu, wzniesionym przez towarzystwo „Union“ urządzone jest winda osobowa, poruszana siłą wody, z wodociągu miejskiego, a mogąca podnieść 300 kg ciężaru. Koszt urządzenia jednej windy, wyniósł średnio 4778 zlr., doliczając zaś procent 5% i biorąc pod uwagę umorzenie kapitału nakładowego w ciągu lat 15, dodatkowy koszt na jedną windę stanowi rocznie, 460 zlr. Do wprowadzenia w ruch jednej windy, potrzeba użyć na każdy metr jej wysokości, średnio 29 l wody, a prędkość na sekundę wynosi 0,28 m. W ciągu roku, do poruszania 5-ju wind, spotrzebowano dziennie średnio 1046 hl wody, czyli na jedną windę 209 hl. Przy cenie wody w Wiedniu, wynoszącej 1 cent za eimer, czyli za 56,6 l, koszt jednego podniesienia windy w górę wyniósł średnio 5 1/2 centów. Prócz tego, koszt obsługi wyniósł na jedno podniesienie 4,5 centów, a koszt napraw 0,2 centów. Tym sposobem koszt jednego podniesienia, na wysokość 21 m wyniósł 10,2 centów, czyli na 1 m wysokości, około 0,5 centów.—Doliczając koszt umorzenia kapitału nakładowego w ciągu lat 15, wynoszące na jedno podniesienie 8,3 centów, wypadnie, iż całkowity koszt jednego podniesienia na wysokość 21 m wyniósł 18,5 centów, czyli na 1 m wysokości 0,88 centów. — Nadmienić jeszcze należy, iż każda winda była podnoszona średnio, 3420 razy w ciągu roku, czyli 9,3 razy w ciągu dnia.

(Woch. d. Öst. I. u. Ar. Ver. 1886, N. 9).

J. Hh.

KOTŁY I SILNICE PAROWE.

Maszyna parowa systemu H. Bollinck'a, okazana na wystawie antwepskiej 1885 r. (rys. 9, 10 tab. IX) zasługuje na uwagę z powodu oryginalnej budowy cylindra parowego. Cylinder ten zaopatrzony w płaszcz parowy i cztery skrzynki dla pomieszczenia suwaków półokrągłych, na wzór maszyny Cortiss'a, składa się z dwóch części prawie równej długości i kształtu. Właściwy cylinder parowy wewnętrzny, z dwoma skrzynkami suwakowemi z prawej strony, stanowi jedną sztukę odlewu, zaś płaszcz zewnętrzny z tylnymi skrzynkami—drugą. Obydwie te części są ze sobą połączone za pomocą kołnierzy skreślonych śrubami, zaś połączenie wewnętrzne uskutecznia się bez użycia pakunku lub kitu. Mianowicie, koniec cylindra parowego obtacza się na średnicę trochę większą od obrączki odlanej wewnątrz płaszcza, poczem wciska się jedną część w drugą, za pomocą tłoczni wodnej. — W skutek oddzielnego odlania obu głównych części cylindra, unika się niebezpiecznych naprężeń jakiegoś mogły powstać przy stygnięciu odlewu, a wykonane połączenie jest dokładniejszym i trwalszym aniżeli otrzymane za pomocą kitu żelaznego będącego zwykle w użyciu przy składanych cylindrach parowych.—Konstruktor maszyny zwrócił szczególną uwagę na możliwie skuteczne ogrzewanie ścian cylindra, świeżą parą. Para wchodzi otworem umieszczonym na wierzchu płaszcza i przechodzi następnie do obu skrzynek suwaków wlotowych umieszczonych w górnej części cylindra. Woda powstała ze skroplenia pary w rurach i płaszczu, odpływa dolnym otworem. Obydwa dna są również ogrzewane świeżą parą, która dostaje się do ich wnętrza przez otwory górne; dwie rurki gazowe wkręczone u spodu cylindra, służą do odprowadzenia pary tamże skroplonej. W celu powiększenia powierzchni ogrzewanej

cylindra, zaopatrzone go w karby uwidocznione na przekroju podłużnym (rys. 9). Powiększenie powierzchni zewnętrznej, będącej stale w zetknięciu ze świeżą parą, ma na celu jaknajwiększe podniesienie średniej temperatury ścian cylindra, a w skutek tego, zmniejszenie tych strat które spowodowane są skraplaniem się pary wewnątrz cylindra.— W celu możliwego zmniejszenia przestrzeni szkodliwych, suwaki wylotowe umieszczone są wewnątrz cylindra i kryją się do połowy w półokrągłych wydrążeniach wyrobionych w dnach. W skutek tego, w razie potrzeby wyjęcia łodka, trzeba najprzód wyjąć tylny suwak wylotowy; jednakże czynność ta może być wykonaną z łatwością, bez rozbierania zewnętrznego mechanizmu ruchu. Suwaki wylotowe posiadają na końcach po dwie listewki obejmujące prostokątne zakończenia osiek stalowych, które udzielają im tylko ruch obrotowy, bez stałego połączenia. Ustrój suwaków wlotowych objaśnia dostatecznie rysunek.—Cylinder parowy wraz z płaszczem, jest przykręcony za pomocą kołnierzy, przy kanałach wylotowych, do pustej podstawy przez którą przepływa para uchodząca do zgęszczalnika umieszczonego z tyłu za cylindrem. Dla uniknięcia strat ciepła na zewnątrz, cały cylinder wraz z dnami i kołnierzami, jest osłonięty starannie wykonanym płaszczem.

Powyżej opisany ustrój cylindra parowego przedstawia następujące zalety: 1) dobre oddzielenie wody porwanej przez parę z kotła i skroplonej w rurach i płaszczu, od pary wchodzącej do cylindra; 2) skuteczne ogrzewanie wszystkich ścian cylindra, świeżą parą; 3) małe przestrzenie szkodliwe stanowiące około 2% objętości cylindra; 4) łatwość dokładnego wykonania i obsługi wszystkich części. Zalety powyższe wywierają znaczny wpływ na oszczędne zużywanie pary, co też próby dokonane podczas wystawy, potwierdziły. Maszyna o sile 75 koni indykowanych, w ciągu próby trwającej 10 godzin, zużywała 8,3 kg pary, na konia indykowanego i godzinę.

(Revue industr. N. 2/86).

S. H.

HYDROTECHNIKA.

Dragowanie za pomocą pomp ssących. System G. F. Badger'a (rys. 11, 12 tab. IX). Podczas gdy do niedawna, używano do dragowania wyłącznie tylko maszyn i przyrządów dragowych (czerpaków) zaopatrzonych w łopaty, skrzynki lub też worki, to obecnie, a mianowicie też w Ameryce, rozpowszechnia się system dragowania za pomocą pomp ssących. Przed należytem wypróbowaniem i udoskonaleniem nowego sposobu, mniemano, że przy zastosowaniu najsilniejszych nawet pomp odśrodkowych, nie będzie można podolać zbitemu namulowi, i w skutek tego, przed wprowadzeniem w działanie pomp, puszczano za pośrednictwem oddzielnego przewodu rurowego silny strumień wody na tę część dna która miała być dragowaną, a to w celu zmniejszenia spójności gruntu, i doprowadzenia go do stanu gęstej cieczy mogącej się wznosić w rurach ssących. Ta czynność przygotowawcza, wobec udoskonalenia odnośnych przyrządów, została uznana w najnowszych czasach za zbytęzną, i w następstwie powyższego, po zapuszczeniu smoka na dno, przystępuje się od razu do pompowania.

Jak wiadomo, wydatkowane są olbrzymie sumy, na pogłębienie ujścia r. Hudson poniżej Nowego Yorku. Pomimo że niedawno, po kilkoletnich robotach przygotowawczych, rozsadzono podwodne rafy skaliste *Hell Gate*,—ujście Hudson'u, przy którym rzeka osadza zapewne materiały naniesione z górnego jej biegu, jest bezustannie dragowane i pogłębiane, w celu zapewnienia swobodnego przepływu statkom przybywającym w coraz większej liczbie do przystani nowo-yorskiej. Otóż, przy tych właśnie robotach, w Coney Island, w odległości około 7 km na południe od Brooklyn'u, zastosowano uproszczony sposób dragowania, obmyślony przez G. F. Badger'a.

Pojedynczy przyrząd ssący składa się z rury pionowej, z którą złączony zostaje bezpośrednio pulsometr. Dolny koniec rury zaopatrzony jest w smok kształtu stożkowego, którego ustrój przedstawiają rys. 11, 12, zaś w górnym swym końcu, rura pionowa przechodzi w kolano, z którego nagromadzony muł przelewa się do koryta odpowiednich wymiarów.

Całość urządzenia dragowego jest, obmyślana bardzo praktycznie. Na płaskiej, prostokątnej łodzi, stojącej na kotwicach, umieszczone jest na wysokości 7,5 m po nad zwierciadłem wody, koryto o którym powyżej wspomnieliśmy, do którego splywa namul pompowany przez 6 przyrządów ssących. Jeżeli odległość od lądu nie jest znaczną, naówczas namul przeprowadzony jest na ląd za pośrednictwem pochylonego przewodu rurowego; w przeciwnym razie, wydobyty materiał bywa wywożonym w oddzielnych statkach na otwarte morze i wyrzucanym na znacznych głębokościach.— W odległości 1 m poniżej koryta przyrządów ssących biegnie około łodzi, tor szynowy, do którego, za pośrednictwem wózków odpowiedniego ustroju przyłączone są pionowe rury ssące wraz z pulsometrami, które w skutek tego mogą być z łatwością przesuwane po szynach, a przytem mogą być podnoszone lub opuszczane w miarę potrzeby.— Całkowity ciężar przyrządów wynoszący mniej więcej 2 t spoczywa na smokach, które w skutek tego wtłaczają się należycie w namul, a drgania i wstrząśnienia spowodowane działaniem pulsometrów, przyczyniają się w znacznej mierze do rozdrabniania gruntu.

Przyrządami G. F. Badger'a, według amerykańskich czasopism technicznych wydobywano wraz z wodą do 80% piasku i namułu. W każdym razie, przyrządy dragowe Badger'a wyróżniają się w obec innych tego rodzaju urządzeń, wielką prostotą, a więc przy ich zastosowaniu osiąga się zapewne znaczne oszczędności.

E. P.

URZĄDZENIA MIEJSKIE.

Ulepszenia projektowane w systemie kanalizacji m. Paryża. Wyniki osiągnięte przy irygacji pól w Gennevilliers (c. d. 1) Tab. X, XI). Całkowita objętość ścieków w m. Paryżu, wynosi według obliczenia i wydajności kanałów zbiornikowych (głównych), od 300 do 380 000 m³ na dobę, z której to ilości, około 0,8 czyli 260 do 320 000 m³, dostaje się do Sekwany, przez wylot kanałowy w Clichy. Wylotem tym uchodzą do rzeki wszystkie nieczystości gromadzące się w dwóch kanałach zbiornikowych, prawego i lewego brzegu Sekwany. Trzeci kanał zbiornikowy (f. collecteur) gromadzi ścieki północnych, wyższych części miasta, i przelewa je do Sekwany pod m. St. Denis; wydajność jego zawartą jest pomiędzy 40 i 60 000 m³ na dobę. Tak obfite zasilanie Sekwany nieczystościami miejskimi, oddziaływa szkodliwie na stan wód w rzece, w skutek czego mieszkańcy nadbrzeża położonego pomiędzy Clichy i m. Mantes, niejednokrotnie występowali z zażaleniami do rządu, i za pośrednictwem władz miejscowych wykazywali konieczność stanowczego usunięcia złego. Wynikiem nieustannych skarg ludności nadbrzeżnej i mieszania się w tę sprawę władz rządowych, były poszukiwania i próby podejmowane w coraz szerszym zakresie przez m. Paryż, które doprowadziły w końcu do doświadczeń systematycznych przeprowadzanych od kilkunastu lat, na większą skalę, na polach w Gennevilliers. Pierwsze próby spożytkowania i oczyszczenia ścieków m. Paryża przez rolę, przedsięwzięto w r. 1867 na polach w Clichy, a wkrótce potem, przetrzucono ścieki kanału zbiornikowego w Clichy na drugi t. j. lewy brzeg Sekwany i doprowadzono je na pola w Gennevilliers. W 1869 r. zajęto na cele irygacyjne kilka hektarów gruntu, dziś zaś przestrzeń gruntów nawadnianych dosięga 600 hektarów, a objętość zużywanych ścieków, wynosząca pierwotnie zaledwie kilka milionów m³ rocznie, stanowi obecnie przeszło 19 milionów m³ w ciągu roku. Wzrost pomyślności materialnej, miejscowości w Gennevilliers, stwierdza się najdowodniej tem, że w ciągu ostatniego pięciolecia ludność zwiększyła się o 34%, a cena dzierżawna hektara ziemi podniosła się z 90 na 450 franków i wyżej. W skutek tego, władze miejscowe zawarły w r. 1881 z m. Paryżem umowę, mocą której, gminie w Gennevilliers, niezależnie od projektu ulepszenia kanalizacji m. Paryża, przyznane zostało prawo korzystania w ciągu następnych lat 12 (od 1 lipca 1881 r.) ze ścieków kanalizacyjnych, co najmniej w dotychczasowym zakresie, z zastrzeżeniem możliwości dalszego rozwoju urządzeń w kierunku nabytego doświadczenia.—W obec dowodów tak wymownych i zanieczyszczenia Sekwany tą ilością ścieków które nie są jeszcze spotrze-

1) Por. zeszyt marcowy Przegl. Techn. z r. b. str. 63.

bowywane do irygacji, rząd francuski, na zasadzie poglądów wyrażonych przez wiele delegacji wybranych z łona rady głównej zarządu dróg i mostów, niejednokrotnie zalecał władzy miejskiej w Paryżu, podjęcie stanowczych środków mających na celu uzdrowotnienie Sekwany, a. m. spożytkowanie ścieków przez rozwinięcie na szerszą skalę irygacji, która doprowadziła w Gennevilliers do tak pomyślnych wyników. — W tych warunkach, nasuwa się pytanie dlaczego od r. 1870, aż do dnia dzisiejszego, nie stanowczego w tej sprawie nie przedsięwzięto, gdyż dotychczasowy, jakkolwiek szybki rozwój urządzeń irygacyjnych w Gennevilliers, w obec olbrzymiej ilości ścieków dotychczas niespotrzebowanych, należy uważać jedynie za próbę podjętą na wielką skalę a nie za środek uzdrowotnienia m. Paryża. Otóż głównym powodem zwłoki w ostatecznym załatwieniu tej sprawy było i jest: że m. Paryż musi na swój koszt przedsięwziąć środki usunięcia złego, a. m. uzupełnić i przerobić system sieci kanalizacyjnej, znieść stałe doły kloaczne, zaniechać wywózkę nieczystości po za miasto do fabryk, a natomiast przyjmować wszystkie nieczystości do kanałów, a wreszcie, musi utrwalić korzystną opinię o systemie oczyszczania ścieków przez rolę, a to tem bardziej, gdy przez długi czas trwano w tem błędnem mniemaniu, że odpływy kanałowe m. Paryża są bardzo słabo zasilane odchodami kloaczniemi. — Gdy nadto, weźmiemy pod uwagę, że nie wszyscy członkowie komisji i delegacji równie stanowczo rzecz popierali, że takowa musiała być rozpoznawana przez wiele organów administracji, a wreszcie że we Francji po r. 1871, nie brakowało nagłych i żywotnych spraw które domagały się załatwienia, to łatwo przyjdzie zdać sobie z tego sprawę, dlaczego assenizacja Sekwany, w pełnym znaczeniu tego słowa, jest jeszcze dotąd w projekcie. Bądź co bądź, rzecz postąpiła obecnie znacznie naprzód i oczekiwać należy szybkiego jej załatwienia, tak z uwagi na nowo opracowany regulamin jak i z powodu tej okoliczności, że wiele trudności administracyjnych zostało już usuniętych, lub też sposób ich usunięcia obmyślono w zasadzie. — Zaznaczamy, że jeszcze w 1875 r., ministerium robót publicznych, w następstwie raportu Rady głównej zarządu dróg i mostów, zaleciło ponownie prefektowi Sekwany, a za jego pośrednictwem radzie miejskiej w Paryżu, jako sprawę nie cierpiącą zwłoki, opracowanie projektu mającego na celu zapobieżenie zanieczyszczeniu wód Sekwany, kładąc szczególny nacisk na konieczność zużytkowania ścieków miejskich do irygacji gruntów podmiejskich dostatecznie przepuszczalnych, i w dalszem rozwinięciu swej myśli wskazując nawet miejscowości które się do tego celu nadają. W myśl powyższego rozporządzenia, inżynierowie miasta sporządzili projekt stanowiący rozwinięcie w szerokim zakresie, systemu irygacji stosowanego na polach w Gennevilliers; grunta mające się użyć w tym celu, należą do rządu i są położone z drugiej strony Sekwany, na północ-wschód od Gennevilliers. W 1880 r. rada miejska zatwierdziła rzezony projekt i w odezwie do prefekta Sekwany prosiła go o przedstawienie projektu rządowi, z wnioskiem do prawa, mocą którego grunta będące w posiadaniu rządu, przeszłyby na własność miasta. Komisja wyznaczona z łona ministerium robót publicznych orzekła w r. 1881, że zasady projektu są racjonalne, że wnioszek do prawa zasługuje na uwzględnienie, ale określenie szczegółowych warunków ustąpienia gruntów na rzecz miasta, pozostawiła ministerium skarbu, któremu też przesłano referat do dalszego rozpoznania. Ministerium skarbu po gruntownem zbadaniu sprawy oświadczyło w r. 1882, iż zgadza się na ustąpienie 1230 *h* gruntów rządowych na rzecz m. Paryża za 4½ miljonów franków, z możliwością spłaty tej sumy w ratach.

Ponieważ miasto nie uznało tej propozycji za korzystną, przeto ministerium skarbu zaproponowało w następstwie, oddanie mu gruntów rządowych w dzierżawę na lat 20, za opłatą czynszu rocznego w kwocie 55 000 fr. Według odnośnego projektu umowy, miastu miało przysługiwać prawo skupu gruntu, w okresie dzierżawnym, za sumę 4½ miljonów franków; gdyby zaś system irygacyjny został zaniechany przed upływem lat 20, w takim razie rząd wróciłby w posiadanie gruntów, bez względu na możebne zwiększenie ich wartości, w skutek nawadniania. Jakkolwiek rada miejska oświadczyła w r. 1882 gotowość zawarcia umowy z rządem na tych warunkach, to jednakże z powodu odstąpienia

przez zarząd leśny części lasu położonego na gruntach rządowych, na rzecz osób trzecich, wytworzyły się chwilowo nieoczekiwane trudności, tak iż ostateczna umowa, na warunkach pierwotnych, mogła być spisana dopiero w sierpniu 1884 r. Odnośny projekt prawa, dotyczący assenizacji Sekwany, przedstawiony został Izbowi francuskiemu, w r. 1885.

Z kolei rzeczy, przechodzimy obecnie do treściwego przedstawienia stanu robót i urządzeń przy nawadnianiu pól w Gennevilliers, z zaznaczeniem osiągniętych wyników, oraz, do pobieżnego opisu nowo projektowanych robót, mających na celu ulepszenie systemu kanalizacji w Paryżu i uzdrowotnienie Sekwany. Dane które poniżej podajemy, zaczerpnęliśmy z pracy p. *Alfreda Durand-Claye'a*, ogłoszonej w zeszycie wrześniowym z r. z., roczników francuskiego zarządu dróg i mostów.

* * *

Ścieki m. Paryża, uchodzące do Sekwany dwoma dość oddalonymi od siebie wylotami kanałów zbiornikowych w Clichy i St. Denis, są również przeprowadzone na pola w Gennevilliers dwoma odgałęzieniami. Ponieważ kanał zbiornikowy zewnętrzny zwany „departamentalnym“, odprawadzający nieczystości z górnych części Paryża, jest dość wysoko położony, przeto jego zawartość może być skierowaną siłą spadku naturalnego ku mostowi w St. Ouen, i na pola irygacyjne, za pośrednictwem zbudowanego w tym celu kanału bocznego (odgałęzienia). Kierunek odgałęzienia kanału departamentalnego, oznaczony jest na dołączonych do niniejszego rysunkach (1, 2 tab. X); przekrój kanału bocznego, kształtu jajkowatego, ma 1,60 *m* wys. a 0,9 *m* szer. w świetle. W St. Ouen, przeprowadzono ścieki na lewy brzeg rzeki, pod pokładem mostowym, trzema rurami z żelaza lane-go, mającemi 0,60 *m* średnicy, z których uchodzą one do kanału betonowego, mającego 1,0 *m* średnicy i stanowiącego jedną z głównych linii ściekociągów dla pól w Gennevilliers. Całkowita długość kanału derywacyjnego wynosi 3722 *m* z takowej przypada 3302 *m* na kanał murowany a 420 *m* na ściekociąg rurowy. Drugie odgałęzienie (derywacja), oznaczone również na planach (rys. 1, 2 tab. X), prowadzi od kanału zbiornikowego w Clichy, a jego początek znajduje się w odległości 350 *m* powyżej ujścia wylotu kanałów zbiornikowych lewego i prawego brzegu Sekwany, do rzeki. Odgałęzienie te o przekroju w kształcie koła i o średnicy 2,10 *m*, ma wraz z galerią ssącą, 1105 *m* długości. Ponieważ spód kanału zbiornikowego jest nisko położony, przeto w końcu kanału derywacyjnego, nad Sekwaną, przy moście w Clichy, musiano ustawić pompy, podnoszące ścieki z kanału do wysokości poziomu pól w Gennevilliers. Pompy te, wprawiane pierwotnie (1873 r.) w działanie siłą 150 k. p., przedstawiają obecnie siłę 1100 k. p., a przeto mogą nie tylko obsługiwać pola w Gennevilliers, lecz przy dalszym rozwoju systemu nawadniania, przesyłać również ścieki miejskie na grunta w Achères, w ogólnej ilości 1800 *l* w ciągu sekundy.

Rozprowadzanie ścieków po polach w Gennevilliers, dokonywane jest za pośrednictwem odpowiedniego systemu kanalizacji, w skład której wchodzi: 1) Kanał murowany mający 1,25 *m* średnicy, przyjmujący wszystkie ścieki przepompowywane w Clichy. Początek tego kanału znajduje się przymoczenie w Clichy, a przeprowadzony on jest wzdłuż dróg miejscowych, aż do mostu Epinay. Całkowita długość kanału wynosi 3747 *m*. Kanał ten połączony jest z Sekwaną, za pośrednictwem mniejszego kanału betonowego, mającego 0,60 *m* średnicy, a służącego do przelewania nadmiernej ilości ścieków do rzeki. 2) Kanał betonowy mający 1,0 *m* średnicy, przyjmujący ścieki doprowadzone do mostu St. Ouen z kanału zbiornikowego zewnętrznego (departamentalnego) za pośrednictwem kanału bocznego (derywacyjnego). Kanał ten przeprowadzony na części swej długości wzdłuż głównej komunikacji z Gennevilliers do St. Ouen, rozszczepia się następnie na dwie odnogi, skierowane również wzdłuż dróg, a w dalszych swych rozgałęzieniach wchodzi już do ogólnego systemu nawadniania pól. 3) Sieć kanałów drugorzędnych z betonu, mających od 0,30 *m* do 1,0 *m* średnicy. Kierunki tych kanałów, przeprowadzonych również wzdłuż dróg, oznaczone są także na dołączonym do niniejszego planie (rys. 2 tab. X). Całkowita długość kanałów drugorzędnych wynosi 33 992 *m* i skła-

da się z następujących długości częściowych o różnych średnicach:

Długości 3747 m 1804 m 1956 m 16499 m 9378 m 549 m
Średnice 1,25 m 1,00 m 0,80 m 0,60 m 0,45 m 0,30 m.

Zaznaczamy, że gmina w Gennevilliers, w zamian za udzielenie pozwolenia na urządzenie sieci kanałów wzdłuż istniejących dróg, zawarowała sobie prawo bezpłatnego korzystania ze ścieków; jednakże urządzenia służące do nawadniania danego kawałka pola, oraz koszt połączenia kranu zasilającego z najbliższym kanałem, obciążają właściciela odnośnej posiadłości. — Rury doprowadzające ścieki na nawadniane pola, są urządzone w sposób uwidoczny na rys. 3 (tab. X). System zamknięcia rury, zwany *Doulton'a*, jest bardzo prosty; umożliwia on należyte regulowanie dopływu ścieków za pomocą klucza obracającego śrubę umocowaną pionowo w przykrywie rury. Ponieważ ścieki podlegają w zamkniętych rurach rozdzielczym pewnemu ciśnieniu, bądź to pochodzącemu od pomp ustawionych w Clichy, bądź też spowodowanemu różnicą poziomu wysoko położonego kanału zbiornikowego (departamentalnego), przeto podniesienie przykrywy wywołuje przelewanie się ścieków, za pośrednictwem wytworzonej w ten sposób szpary, do kanałiku otwartego, z którego spływają one do rowków rozprowadzających ścieki po całym polu. Urządzenie powyższe uwidocznione jest na rys. 4 (tab. X).

Ponieważ każdy racjonalny system nawadniania musi być uzupełniony systemem odsączania (drenowania), przeto i na polach w Gennevilliers wypadło zastosować urządzenia służące do odprowadzania nadmiernej ilości wód, a właściwie mówiąc — do obniżenia poziomu wód zaskórnych i ich odprowadzenia do Sekwany. Drenowanie to wykonano w sposób następujący: Na gruntach nieprzepuszczalnych, okalających jakby całą płaszczyznę w Gennevilliers i odgradzających ją od Sekwany, ułożono w kierunku prostopadłym do biegu rzeki, pięć linii drenów głównych oznaczonych na planie liniami czerwonymi (rys. 2 tab. X). Dreny te o ogólnej długości 4343 m, zbudowane z betonu i mające 0,45 m średnicy, stanowią właściwie kanały odwadniające, gdyż będąc na obwodzie swoim zupełnie zamknięte, służą tylko do odprowadzania wód do rzeki. Natomiast sieć drenów złożona z rur o mniejszej średnicy, zaopatrzonych w otwory na obwodzie, i obłożonych kamykami i żwirem, ściągając nadmierne wody i doprowadzając je do głównych drenów betonowych. Długość właściwych drenów (sączków) wynosi 3341 m. — System rur osuszających, których całkowita długość wraz z kanałem otwartym łączącym dren zbiornikowy z Sekwaną (113 m) wynosi 7897 m, urządzone zostały kosztem m. Paryża tak jak i system nawadniający. Niezależnie od zaznaczonego powyżej systemu drenów, istnieje jeszcze rozległa sieć sączków t. z. wewnętrznych, które każdy właściciel posiadłości rolnej może układać w miarę potrzeby i na swój koszt, mając sobie pozostawioną zupełną swobodę łączenia się z drenami sieci głównej.

Pouczające objaśnienie treściwego opisu naszego, stanowią wykreślenie przedstawienie stanu irygacji na polach w Gennevilliers (Tab. XI). Rys. 6 przedstawia przyrost nawadnianych gruntów w okresie 1872 — 1883 r.; rys. 7 — rozwój sieci kanalizacyjnej na polach w Gennevilliers; rys. 8 — objętość ścieków przeprowadzanych na pola w Gennevilliers, w okresie 1872 — 1883 r., w terminach rocznych; rys. 9 — objętość ścieków zużytych przy nawadnianiu w r. 1883, z podziałem na miesiące; rys. 10 — średnią objętość ścieków, na sekundę w ciągu każdej godziny doby, w r. 1883, odprowadzanych kanałami zbiornikowymi prawego i lewego brzegu Sekwany; rys. 11 — porównawczy stan temperatury wód Sekwany, ścieków i powietrza w r. 1883, wykazany dla każdego miesiąca oddzielnie; rys. 12 — przeciętną wydajność drenów na dobę w ciągu każdego miesiąca, w 1883 r. Ilości wykazane na rys. 12 porównane z ilościami ścieków dostarczonych i rozlanych po polach irygacyjnych (rys. 9), dają pojęcie o przeciętnej ilości ścieków pochłoniętych przez nawadnianą rolę i uniesionych przez parowanie. Cyfry te, gdyby mogły być ściśle, byłyby niewątpliwie bardzo pouczającymi. — W raporcie inż. *Durand Clayé'a* znaleźliśmy jeszcze wiele innych wyników spostrzeżeń, przedstawionych wykreślnie. Zaznaczamy ważniejsze z pomiędzy nich. Średnia

wydajność dzienna kanałów zbiornikowych w Clichy, stwierdzona w r. 1883, stanowiła 319 000 m³, że zaś kanał zbiornikowy departamentalny odprowadza 44 000 m³, przeto razem otrzymuje się 363 000 m³. Ponieważ wodociągi dostarczają miastu w ciągu dnia, 380 274 m³ wody, a ilość opadów deszczowych wynosi w Paryżu w ciągu dnia, średnio 105 002 m³, przeto stosunek ilości ścieków do masy wód zasilających m. Paryż, wyraża się przez ułamek $\frac{363\ 000}{380\ 274+105\ 002} = 0,74$; różnica (1—0,74)=0,26 przedstawia straty spowodowane parowaniem z powierzchni ulic i dachów, oraz nie szczelnością kanałów i innymi okolicznościami.

Skład chemiczny ścieków, według rozbioru dokonanego w r. 1883, przedstawiał się jak następuje:

dla zbiornika w <i>Clichy</i> : ciała organiczne, łącznie z 0,024 kg azotu.	0,597 kg
ciała mineralne, łącznie z 0,010 kg kwasu fosforowego	1,420 „
razem	2,017 kg w 1 m ³
dla zbiornika <i>departamentalnego</i> : ciała organiczne, łącznie z 0,031 kg azotu.	0,733 kg
ciała mineralne, łącznie z 0,012 kg kwasu fosforowego	1,648 „
razem	2,381 kg w 1 m ³

Wody odprowadzane drenami są nadzwyczaj przezroczyste, lecz nie zawierają w sobie rozpuszczonego powietrza; zdaniem higienistów, zasilone niem, mogłyby one służyć do zaopatrzenia miasta w dobrą wodę do picia. Rozbiór chemiczny powyższych wód wykazał ilości azotu i amoniaku zaledwie dostrzegalne, a. m. 0,001 g w jednym litrze objętości. Badania z mikroskopem stwierdziły obecność w 1 cm³ zaledwie 12 sztuk mikrobów, podczas gdy w wodach rz. Vanne (wodociągi Paryża) znaleziono w tej samej objętości 62 sztuk, w wodach Sekwany pod Bercy 1400, a w ściekach kanałowych do 20 000 sztuk.

Uprzytomniwszy w ogólnych zarysach system irygacyjny zastosowany na polach Gennevilliers, podajemy z kolei, kilka szczegółów dotyczących korzyści osiągniętych przez gminę, i kosztów ponoszonych przez m. Paryż, poprzedzając jednakże te dane wzmianką o jednym jeszcze urządzeniu specjalnym. (D. n.) A. S.

ELEKTROTECHNIKA.

O indukcji na liniach telefonicznych (rys. 16, 17 tab. IX).

Przez długi czas, budowano linie telegraficzne i telefoniczne wyłącznie z oddzielnych przewodników napowietrznych, przytwierdzonych do słupów lub wiązań (koźłów), za pośrednictwem podpórek odosobniających. Kable, t. j. liny skręcone z drutów odosobnionych od siebie, zakładano li tylko z konieczności, przy łączeniu stacyj rozdzielonych morzem, rzeką lub tunelem. — Wady, nieodłączne od przewodników napowietrznych, objawiły się najpierw w komunikacji telegraficznej. Olbrzymi rozwój sieci telegraficznych spowodował przeciążenie słupów, a przesyłka depesz bywała często opóźniana przez prądy elektryczności atmosferycznej, oraz przez śniegi i burze, niszczące odosobnienia i słupy. Te to przyczyny, zniewoliły rządy państw europejskich do zakładania, oprócz sieci napowietrznych, kabli podziemnych, kosztowniejszych ale za to więcej zabezpieczonych od uszkodzeń umyślnych lub przypadkowych. I tak np. w Niemczech, do r. 1881, złączono między sobą 221 główniejszych miast siecią podziemną 5463 km długą, mieszczącą 34372 km odosobnionych żył miedzianych, i na ten cel wydatkowano 30 milionów marek ¹⁾.

Zgodnie z wnioskami teorii, praktyka stwierdziła, że żyły (przewodniki), odosobnione i zamknięte w rurach ołowianych, lub opancerzone grubym drutem żelaznym, opierają się dość skutecznie wpływowi burz elektrycznych i prądów ziemskich. — Technika kabli telegraficznych udoskonaliła się przede wszystkim przy zakładaniu linii transatlantyckich. Dla odosobnienia żył pojedynczych używano niegdyś kauczuku, następnie trwalszej gutaperki, a obecnie stosują w tym celu, tkaniny z bawełny, lnu, konopi i t. d., które są nasycane różnymi składnikami tłuszczowymi i żywicznymi. Tkanini-

¹⁾ Por. „die elektrischen Leitungen“ *Zacharisa*, str. 95.

ny te, po starannem osuszeniu, są nasycające przy wysokiej temperaturze i przy znacznem ciśnieniu; nie miękną one w czasie upałów (jak to się zdarza z gutaperką), a posiadając mniejszą pojemność indukcyjną właściwą, zapewniają, mniejszym kosztem, trwałe odosobnienie żył. Równocześnie z postępem w fabrykacji kabli, ustalono też metody ich miernictwa elektrycznego, tak iż stan przewodnictwa i odosobnienia przewodników, jest peryodycznie sprawdzany, a miejsce, przypadkowo uszkodzone, może być z góry obliczone i natychmiast naprawionem.

Przyrządy telegraficzne nie są tak wrażliwymi jak telefony, na prądy o bardzo małym natężeniu, a przeto nie oddziałują na słabe prądy wzbudzone przez przewodniki sąsiednie. — Przeciwnie, w obec wrażliwości telefonów (co najmniej milion razy większej), potrzeba środków szczególnych dla pokonania indukcji wzajemnej linii telefonicznych, która utrudnia dokładne porozumiewanie się.

Wiadomo, że elektryczność objawia się nam w dwóch postaciach, a m. jako ładunek *statyczny* (nieruchomy), nagromadzony np. w butelce Lejdejskiej lub w odosobnionym przewodniku, i jako ładunek *elektrodynamiczny* (ruchomy) przenoszący się w prądzie. Gdy prąd przepływa przez długi drut odosobniony (zwłaszcza w kablach), to występuje w nim, oprócz ładunku dynamicznego, i ładunek statyczny w skutek pojemności drutu. Druty sąsiednie, oddzielone od prądu pierwszego środkiem *dielektrycznym* (np. powietrzem, masą izolującą i t. d.), podlegają więc naówczas indukcji podwójnej. Dla pokonania indukcji statycznej, rozporządzamy metodą niezawodną, która polega na otoczeniu tego przewodnika, który pragniemy odosobnić, powłoką metalową. Niezależnie od wielkości ładunków zewnętrznych, potencjał będzie jednakowym dla powłoki i dla przewodników wewnętrznych, które ona obejmuje (*Faraday*), i opadnie do zera, gdy ją złączymy z ziemią. — Przeciwno indukcji dynamicznej, stosowane są liczne sposoby, lecz takowe są mniej pewne. Zdaniem *Preece'a*, wypada otoczyć odosobnione żyły w kablach powłoką *żelazną* złączoną z ziemią; żelazo skupia przeważną liczbę linii sił prądów sąsiednich i działa wówczas równocześnie jako zasłona statyczna i dynamiczna. W praktyce, metoda ta wykazała wartość wątpliwą.

Edison i *Hughes*¹⁾, zamierzali zubożyć indukcję dynamiczną prostych równoległych przewodników prądu na zasadzie kompensacji, zastosowanej poprzednio w wadze indukcyjnej *Hughes'a*. Przypuścimy np., że dwa druty, przy stacji z której wychodzą, obwinięte są na dwóch cewkach równoległych, które mogą być dowolnie zbliżane i które posiadają *odwrotny* kierunek obwinięcia. W chwili gdy w jednym z drutów wytwarzamy prąd, w drucie sąsiednim zostanie wzbudzony prąd o kierunku *różnym* dla zwojów odpowiedniej cewki i dla drugiej części tegoż drutu, która stanowi prostą równoległą linię telefoniczną. Regulując więc względną odległość dwóch cewek, możemy zrównoważyć te prądy wzbudzone o kierunku odwrotnym, i otrzymać obojętność danego drutu na prądy sąsiednie. Udatny ten pomysł nie rozpowszechnił się w praktyce, z powodu zawilej regulacji i z tej przyczyny, że telefony odbierają dźwięki obce, zależne od wielu innych prądów przypadkowych. Tu mianowicie zaznaczyć należy polaryzując połączeń metalowych z ziemią, odgałęzienia prądów telurycznych przez słupy i przez ziemię, indukcję linii sił magnetyzmu ziemskiego, wpływy termoelektryczne, wzbudzenie przez prądy telegraficzne i t. d.

Pomijam projekty innych wynalazców (np. pp. *Jones'a*, *Maiche'a*...) które są omówione w książce *du Moncel'a*, a której praktyka obecnie już zarzuciła.

Najlepszy środek, przeciwko indukcji dynamicznej, stanowi połączenie każdego abonenta ze stacją telefoniczną dwoma drutami, z wykluczeniem ziemi jako obwodu powrotnego. Taka para przewodników zbliżonych, o kierunku prądu równocześnie przeciwnym, jest niemal obojętną względem indukcji przewodników sąsiednich, oraz względem własnej samoindukcji²⁾ elektromagnetycznej. W długich liniach następuje wprawdzie osłabienie i opóźnienie prądów nie tylko w skutek indukcji lub wadliwego odosobnienia, ale i w skutek pojemności drutu, która pochłania ładunki staty-

czne. Temu wpływowi podlegają łatwiej kable, aniżeli druty napowietrzne z powodu większej pojemności indukcyjnej gutaperki i t. d., aniżeli powietrza; w pierwszym razie, fale telefoniczne nie mogą też osiągnąć odległości znaczniejszych.

Układ przewodników podwójnych zwiększa koszty, i zdwaja długość sieci, która w wielkich miastach jest już nadmiernie zagęszczoną. System podobny³⁾ zastosowano w Paryżu, gdyż linie telefoniczne znalazły tam pomieszczenie odpowiednie w kanałach podziemnych. — Jak wiadomo, telefonia nowoczesna posługuje się mikrofonem, włączonym w obwód ogniwa galwanicznego i cewki indukcyjnej, a właściwa linia telefoniczna należy do obwodu wtórnego owej cewki. Fale, wzmocnione prądem mikrofonicznym, mogą być zastosowane do odległości większych i do telefonów mniej wrażliwych na słabsze prądy obce. Pod tym względem, telefony bez mikrofonu, zasilane własnym bardzo nikłym prądem elektromagnetycznym, są niemal bezbronnymi.

Wybór pomiędzy siecią przewodników oddzielnych, a układem kabli telefonicznych, zależy od położenia stacji rozprawdzającej, od warunków budowli miejscowych, oraz od liczby i od odległości abonentów. Odległość wzajemna podpórek i przewodników oddzielnych wynosi przeciętnie 40 *cm*: w tych warunkach, nawet z włączeniem ziemi do obwodu powrotnego (np. w Warszawie), indukcja nie stanowi zwykle przeszkody poważnej dla porozumiewania się dokładnego. Zresztą możemy pokonać szmery indukcyjne linii dłuższych, grupując druty w porządku odmiennym. I tak, otrzymujemy często kompensację wystarczającą, gdy łączymy drut który na pewnym przedziale zajmował np. położenie górne, z podpórką dolną lub średnią przedziału następnego.

W miastach, o wielkiej liczbie abonentów, nie można rozprawdzić wszystkich przewodników oddzielnych, z jednej stacji rozprawdzającej. Kozły, ustawione na deskach, nie są w stanie pomieścić dostatecznej liczby podpórek, — nie mogą przekraczać szerokości dachu ani też wznosić się zbyt wysoko, ze względu na oporność konieczną przeciwko burzom. W tym razie, wypadało urządzać kilka stacji rozprawdzających przewodniki telefoniczne po różnych dzielnicach miasta, i łączyć te stacje za pomocą mniejszej liczby przewodników. Łączono też nieraz, kilku abonentów jednym drutem wspólnym, z którego korzystali oni kolejno⁴⁾. Układ kilku stacji, lub przewodnika wspólnego, opóźnia jednak bieg korespondencji telefonicznej i wymaga obsługi kosztowniejszej. Powyższe uwagi zniewoliły telefoniu do częściowego zastosowania kabli, które bywają *napowietrzne*⁵⁾ (np. w Warszawie, w Mnichowie i t. d.) lub *podziemne* (np. w Norymberdze, w Berlinie i t. d.).

Kable pozwalają rozprawdzać z jednej stacji dowolną liczbę przewodników, ale są one droższe od drutów oddzielnych i nie dają się przystosować z łatwością do zwiększającej się liczby abonentów. Po zużytkowaniu żył zapasowych, okazuje się konieczność zakładania nowych lin, co pociąga za sobą znaczne koszty, zwłaszcza też przy układzie podziemnym. Łączenie nowego odgałęzienia z żyłą kablu, przedstawia także pewne trudności.

Praktyka stwierdziła zalety systemu linii mieszanych, w którym kable główne doprowadzone są do wnętrza pewnych budynków miasta, stanowiących węzły sieci, a od tych punktów, w promieniu 250 *m*, dalsze odgałęzienia składają się wyłącznie z oddzielnych przewodników napowietrznych. Żyły kabla są obnażone przy węzłach, w celu łatwiejszego ich łączenia z przewodnikami, a liczba żył zapasowych, obliczona według prawdopodobnego rozwoju sieci, wystarcza na czas dłuższy. Największą trudność przy zakładaniu kabli telefonicznych, stanowi zapobieżenie indukcji wzajemnej prądów, która jest tem silniejszą, im żyły pojedyncze są bardziej do siebie zbliżone. Liny telegraficzne były by zupełnie nieprzydatne dla telefonów, i technika musiała w tym razie zastosować środki szczególne, które już w zasadzie omówiliśmy. Rys. 16 objaśnia ustrój jednego z kabli wyrabianych przez fabrykę *Felten'a* i *Guilleaume'a*, w Mülheim nad Renem. Każda z 27 żył miedzianych, o średnicy 0,8 *mm*, jest obwinięta tkaniną konopną, nasyconą olejem

1) Por. *Du Moncel'a* „Le Telephone“, str. 308.

2) Por. *Silv. Thompson'a*, przekład polski § 430.

3) Por. zeszyt marcowy *Przeglądu Techn.* z r. 1885, str. 69.

4) Por. artykuł p. *Elsasser'a* w *Elektr. Zft.*, zeszyt II z r. 1885.

5) Por. zeszyt majowy *Przegl. Techn.* z r. 1884, str. 117.

kauczukowym i innemi patentowanymi masami odosobniającymi. Żyłą otrzymuje następnie powłoczkę z cynfolii ¹⁾ oznaczoną na rysunku białym obwodem, a wszystkie te przewodniki skręcone są w linię wspólną, za pośrednictwem trzech nagich drutów miedzianych (na rys. trzy kółka białe). Druty te, złączone z ziemią, dotykają wszystkich powłoczek cynowych. — Lina, ujęta w pokrowiec z tkaniny nasyconej i w duże rury ołowiane o grubości 0,9 mm posiada średnicę 22 mm. Jeden kilometr żyły, przy temperaturze 15° C. przedstawia opór 35 Ohmów, pojemność 0,20 mikrofarada i opór z odosobnienia 5000 megohmów. Odosobnienie żył nie jest zależnym od znacznych zmian temperatury, z powodu że kauczuk zastąpiono przez tkaniny nasycone, a więc kable te można dowolnie zawieszzać w powietrzu, lub układać w małej głębokości pod ziemią. W pierwszym razie, kabel zostaje jeszcze obwinięty taśmą nasyconą farbą cynkową i wspiera się go na dość gęstych podpórkach, ze względu na małą wytrzymałość przy wyciąganiu podłużnym.

Układ napowietrzny, nie daje zupełnej rękojmi długiej trwałości, i zastąpionym został w wielu miastach przez układ kabli podziemnych, złożonych w korytach z płaskiego żelaza walcowego ²⁾. I tak np. w Norymberdze, brak odpowiedniego budynku w środku miasta, zniwolił zarząd telefonów do wyboru na stację rozprzewadzającą gmachu pocztowego w przedmieściu. Nie było też dachów pośrednich dla ustawienia podpórek, które by podtrzymywały liczne przewodniki równoległe prowadzące do abonentów mieszkających w środku miasta. Postanowiono przeto założyć dziesięć kabli podziemnych (długości ogólnej 7270 m), które zawierały po 27 żył, czyli razem 196,3 km żył. Boczne odgałęzienia sieci stanowiły oddzielne przewodniki napowietrzne. Przytaczam koszty tego urządzenia: kable 20 627 marek; koryta żelazne 5069 marek; koryta drewniane, przy węzłach wewnątrz budynków 1700 marek; ułożenie kabli 780 marek; roboty grabarskie 836 marek, czyli ogółem 29 012 marek, a więc koszt przeciętny 1 km żyły wynosił 148 marek.

Porozumiewanie się telefoniczne m. Norymbergi z m. Fürth przy odległ. 8,5 km, jest dokładnem, pomimo iż indukcyjna wzajemna prądów jest nieco większą, aniżeli dla przewodników oddzielnych tej samej długości.

Rys. 17 przedstawia przekrój innego kabla wyrabianego w powyżej wymienionej fabryce. Z 28 żył, 14 służą jako przewodniki powrotne, bez włączenia ziemi do obwodu; w tym razie powłoczki cynfolii są zbyteczne.

Zaznaczamy, że firma *Siemens'a* w Berlinie zastępuje powłoczkę cynfolii przez tkaninę z cienkich drutów miedzianych, które mogą być wspólnie połączone z ziemią, lub też zostawać w odosobnieniu i zamykać naówczas pojedyncze obwody powrotne, bez współudziału ziemi. A. H.

TECHNOLOGIA CHEMICZNA.

Związki chloru stosowane w technice bielarskiej. Wiadomem jest powszechnie, jaką rolę odgrywa podchloryn wapnia w technice bielarskiej. W 1774 r. *Scheele* poznał właściwości odbarwiającego chloru, a wkrótce potem, *Berthollet* wpadł na myśl zastosowania go do bielenia bawełny. W r. 1786 chlor otrzymał po raz pierwszy zastosowanie techniczne w Anglii, jako czynnik bielący, a. m. wprowadzony został do zakładów *Mac Gregor'a* w Glasgowie. Przez lat kilkanaście, gdyż aż do r. 1798, używano chloru w roztworze wodnym, pod postacią wody chlorowej, i dopiero prof. *T. Henry* z Manchester zaczął nasycać mleko wapienne chlorem gazowym. Do tego czasu należy odnieść powstanie „wapna do bielenia“, którego wyrób, prof. *H.* opatentował w r. 1802.

Nie założyliśmy sobie wchodzić w szczegóły techniczne wyrobu wapna do bielenia, sądzimy jednakże iż będzie tu na miejscu pobieżna choćby wzmianka o związkach chloru z tlenem z jednej a o połączeniach ich z zasadami z drugiej strony, oraz o najgłówniejszych podchlorynach, mających zastosowanie w technice.

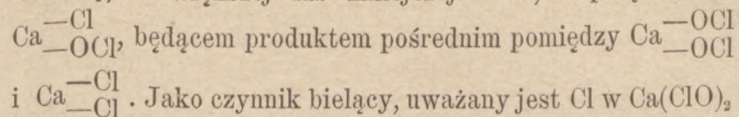
Wśród pięciu głównych związków typowych chloru

¹⁾ Bardzo ważnym dla praktyki jest doświadczenie p. *Aron'a* które stwierdziło, iż w elektromagnesach, ze zwojami oddzielnymi cynfolią, zmniejsza się znacznie iskra samoindukcyjny prądów przerywanych. Por. *EL. Zft.* zeszyt XI z r. 1885, str. 456.

²⁾ Por. rysunki i opis w *Elektr. Zft.* Zesz. XI z r. 1885, str. 488.

z tlenem, jacyemi są bezwodniki Cl_2O ; Cl_2O_3 ; ClO_2 ; Cl_2O_5 ; Cl_2O_7 , odpowiadające kwasom $HClO$; $HClO_2$; $HClO_3$; $HClO_4$, w technice bielarskiej znalazły tylko zastosowanie związki typu $XClO$, a z pomiędzy nich, przede wszystkim podchloryn wapnia, a następnie podchloryn sodu i podchloryn potasu. Gdy więc zachodzi potrzeba użycia chloru jako czynnika bielącego, musimy posługiwać się jednym z trzech dopiero co zaznaczonych związków, oddając zresztą pierwszeństwo temu związkowi, którego cena na jednostkę ciężaru, przy równej zawartości chloru czynnego, jest niższą.

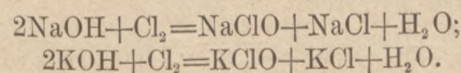
Obecnie, przy bieleniu włókien i tkanin pochodzenia roślinnego, zyskało wyłącznie prawo obywatelstwa „wapno do bielenia“ czyli podchloryn wapnia, którego cena wynosi za 1 centn. metr. (100 kg) około 39 franków³⁾. Wapno do bielenia zawiera 30—40% chloru czynnego, ale jego skład chemiczny nie jest jeszcze dotąd ściśle określonym. Na zasadzie prac *Balard'a* możemy przyjąć, iż wapno do bielenia stanowi mieszaninę podchlorynu wapnia i chlorku wapnia $Ca(ClO)_2$ i $CaCl_2$, w większej lub mniejszej ilości, z połączeniem



Jako czynnik bielący, uważany jest Cl w $Ca(ClO)_2$ i takowy nazwany został *chlorem czynnym*, dla odróżnienia go od chloru zawartego w $CaCl_2$, nie posiadającego własności bielących.

Przy wyrobie wapna do bielenia, w zwykłej temperaturze powietrza otaczającego (nieprzenoszącej 20° C.), stosunek pomiędzy ilościami wapna gaszonego i chloru wyraża się przez wzór $2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 = Ca(ClO)_2 + CaCl_2$. W razie nadmiaru chloru, przy podwyższonej temperaturze otrzymuje się, jako główny produkt, chloran wapnia $Ca(ClO_3)_2$, nie posiadający żadnych własności bielących. Zachodzące w tym razie działanie chemiczne objaśnia wzór $6Ca(OH)_2 + 6Cl_2 = Ca(ClO_3)_2 + 5CaCl_2 + 6H_2O$. Według badań *Scheurer-Kestner'a*, temperatura, przy wzajemnem działaniu na siebie chloru i wapna gaszonego, może nawet osiągnąć 55° C., bez obawy utworzenia się chloranu wapnia $Ca(ClO_3)_2$.

Przechodzimy do dwóch pozostałych przedstawicieli typu $XClO$, używanych również w technice, jakkolwiek w zakresie więcej ograniczonym aniżeli wapno do bielenia, a. m. do podchlorynu sodu i podchlorynu potasu $NaClO$ i $KClO$, zwanych „Liqueur de Labarraque“ i „Eau de Javelle“. Wyrób tych podchlorynów polega na tej samej zasadzie co i wyrób wapna do bielenia, a. m. do odpowiedniego roztworu ługu sodowego lub potasowego wprowadza się chlor gazowy na zimno



Też same podchloryny można otrzymać za pomocą podwójnych rozkładów wapna do bielenia, z sodą lub potażem. Cena powyższych podchlorynów, przy tej samej ilości chloru czynnego, jest znacznie wyższą od wapna do bielenia, z powodu iż do fabrykacji używa się ługów sodowego i potasowego o wiele droższych od wapna. Niemożliwość ich oddania do handlu w stanie stałym, utrudnia rozleglejsze zastosowanie techniczne, a to mianowicie w skutek znacznych kosztów przewozu.

Jak to już powyżej zaznaczyliśmy, wartość porównawczą podchlorynów bielących zależy od ilości „chloru czynnego“. Z pośród kilku metod analitycznych służących do ilościowego określenia chloru czynnego, jako to: *Graham-Otto'a*, *Bunsen'a*, *Gay-Lussac'a*, *Penol'a* i innych, za najpraktyczniejszą poczytać należy metodę *Penol'a*, która też najczęściej stosowaną jest we fabrykach. Zasada tej metody polega na przemieszaniu kwasu arsenawego As_2O_3 w alkalicznym roztworze, w kw. arsenny As_2O_5 , działaniem Cl czynnego; jako indykator służy w tym razie papier pokryty mieszaniną krochmalu i jodku potasu. — Dla określenia ilości „chloru czynnego“ w którymkolwiek bądź podchlorynie, przypuśćmy w wapnie do bielenia, stosuje się sposób następujący: Odważa się z należytą ścisłością, na wazce chemicznej, 2 g wapna do bielenia; miesza się starannie w wodzie destylowanej, mniej więcej w 300 cm^3 , a następnie w stanie zawieszonym

³⁾ Cena fabryk francuskich w r. 1885.

miareczkuje się roztworem mianowanym kw. arsenawego As_2O_3 . W tym celu rozpuszcza się w wodzie destylowanej, na gorąco, wraz z 14 g NaOH wodanu sodu stałego, 9,9 g As_2O_3 kw. arsenawego chem. czystego, poczem ochładzając roztwór, rozcieńcza się go wodą do objętości 1000 cm^3 . Otrzymuje się tą drogą płyn mianowany kw. arsenawego, jako arsenian sodu Na_3AsO_3 . Kw. arsenawy, względnie arsenian sodu Na_3AsO_3 przy dłuższym zetknięciu się z powietrzem utlenia się, przechodząc w wyższe połączenie tlenowe arsenionu sodu Na_3AsO_4 . Próba z roztworem mianowanym arsenianu sodu Na_3AsO_3 wykazała, iż po upływie trzech miesięcy czasu, 100 cm^3 wodnego roztworu wapna do bielenia, rozcieńczonego odpowiednio wodą, zużyło tego roztworu, przy miareczkowaniu, 19,8 cm^3 , podczas gdy wzięte powtórnie z tejże samej porcji 100 cm^3 wapna do bielenia, miareczkowane świeżo przyrządzonym roztworem arsenianu sodu tegoż samego miana, spotrzebowowało go tylko 17,8 cm^3 . Różnica 2 cm^3 mianowanego roztworu arsenianu sodu, na 100 cm^3 roztworu wodnego wapna do bielenia, wskazuje nam stopień jego utlenienia¹⁾. Przykład powyższy stwierdza, że arsenian sodu, stosunkowo prędko i w znacznej części, utlenia się przy zetknięciu się z powietrzem; z tego powodu zaleca się przyrządzać świeże mianowane roztwory, w odstępach czasu co najwyżej miesięcznych, gdyż wtedy tylko różnice są nieznaczne. Mając mianowany roztwór arsenianu sodu, przystępujemy do miareczkowania. Ponieważ „wapno do bielenia“ zawiera zazwyczaj 30—40% chloru czynnego, przeto z biurety mieszczącej w sobie Na_3AsO_3 , na 2 g wziętego „wapna do bielenia“, możemy zużyć od razu 80 cm^3 arsenianu sodu; w dalszym zaś ciągu wypuszcza się płyn kroplami. Koniec reakcyi wskazany jest przez zaniknięcie zabarwienia fioletowego w użytym indykatorze, od wydzielającego się jodu, o czem już powyżej wspomnieliśmy. — Podchloryn wapnia $Ca(ClO)_2$ rozkłada się z wydzielaniem Cl_2 (chloru czynnego), a takowy w dalszym ciągu daje w roztworze wodnym $Cl_2 + H_2O = 2HCl + O$. Wydzielający się tlen O przeprowadza As_2O_3 w As_2O_5 , według wzoru $As_2O_3 + O_2 = As_2O_5$. Ponieważ 1 atomowi O odpowiada 2 atomy Cl, przeto 2 at. O, odpowiadają 4 at. Cl czyli $2Cl_2$, a więc 1 cm^3 mianowanego roztworu arsenianu sodu (obliczonego na As_2O_3) odpowiada 0,007092 g Cl czynnego.

Prowadzone w ten sposób miareczkowanie, wykazało przy trzykrotnem powtórzeniu, iż na 2 g zwykłego wapna do bielenia spotrzebowano:

- 1) 98 cm^3 roztworu arsenianu sodu Na_3AsO_3 powyższ. miana
- 2) 100 cm^3 „ „ „ „
- 3) 100 cm^3 „ „ „ „

a więc średnio otrzymujemy $\frac{298}{3} = 99,3 \text{ cm}^3$ roztworu arsenianu sodu, co znowu odpowiada $0,007092 \times 99,3 = 0,704 \text{ g}$ Cl czynnego. Ostateczne wyliczenie wskazuje nam, iż „wapno do bielenia“ zawiera $0,704 \times 50 = 35,2\%$ Cl czynnego.

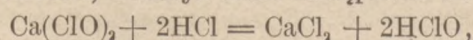
* * *

Przechodzimy z kolei do Chlorozonu²⁾, produktu aczkolwiek od niedawna do handlu wprowadzonego, ale w skutek ciągle wzrastającego nań popytu godnego uwagi, zarówno z teoretycznego jak i z punktu praktycznego widzenia rzeczy.

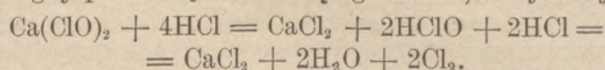
Na zasadzie patentu wydanego w r. 1878 i następnego jego dopełnienia z r. 1880 (za № 122546), rodak nasz p. *Dinheim Brochocki*, uzyskał wyłączny przywilej na wyrób chlorozonu we Francyi, poczem zabezpieczył również swe prawa wynalazku w Anglii, Niemczech, Austrii i Stanach Zjednoczonych Północnej Ameryki.

Wyrób chlorozonu, według brzmienia patentu, odbywa się w sposób następujący: Przy działaniu kw. solnego (lub jakiegokolwiek bądź innego kwasu mineralnego a także i CO_2) na wapno do bielenia, skoro zachowane są stosunki poniżej wykazane, następuje wydzielanie się HClO względnie

Cl_2O , który zostaje w części pochłonięty przez odpowiednio stężony roztwór wodny ługu sodowego. Liczne próby stwierdziły, iż ilość Cl_2O pochłoniętego przez ług sodowy nie odpowiada ilości znajdującego się w roztworze NaOH, a jest znacznie wyższą od tej ilości jaka jest potrzebną do utworzenia podchlorynu sodu NaClO, tak że ostatecznie otrzymujemy jako produkt $NaClO + xCl_2O$, t. j. kwaśny podchloryn sodu. Nazwa chlorozonu opartą jest właśnie na stwierdzonej obecności Cl_2O w produkcie o którym mowa; działa tu utleniająco nie tylko O z połączenia Cl_2O , ale jeszcze ze się tak wyrażamy i O in statu nascendi, powstały z rozkładu wody przez Cl_2 , z tejże samej cząsteczki. Chlorozonem więc, zwie się mieszanina w nieokreślonych stosunkach podchlorynu sodu z kw. podchlorynym względnie jego bezwodnikiem, w stanie wolnym. Wiemy iż pod działaniem kwasu np. solnego na wapno do bielenia, reakcyja może następować według wzoru



lub też gdy podwoimy ilość wziętego kwasu, otrzymamy



Z powyższego okazuje się, iż fabrykacyja chlorozonu jest nadzwyczaj prostą. Potrzeba mieć kilka zbiorników, na sproszkowany podchloryn wapnia, ług sodowy absorbujący chlor wolny i bezwodnik kw. podchlorynowego, a wreszcie kilka naczyń szklanych na pomieszczenie używanego kwasu. Butelka *Woulfa* odpowiednich wymiarów, zawierająca roztwór wodny karminu indygowego i pompa ssąca, służąca do przeciągania powietrza, połączone ze zbiornikami, stanowią razem nader proste urządzenie. — Karmin indygowy, użyty jako indykator, powinien w ciągu całej fabrykacyi zatrzymywać swą barwę pierwotną, która stanowi dowód, iż przy przeciąganiu powietrza, chlor bądź to w stanie wolnym, bądź też jako bezwodnik kw. podchlorynowego, jest w zupełności pochłanianym przez ług sodowy. Niezbędnym warunkiem fabrykacyi jest prowadzenie jej na zimno; z tego więc powodu należało użyć do otrzymania chloru wapna do bielenia, a nie nadtlenu manganu i kw. solnego, gdyż ostatni ten sposób, chociaż bez porównania ekonomiczniejszy, nie dozwala prowadzić reakcyi poniżej 100° C. i regulować jej stosownie do potrzeby. — Otrzymany w ten sposób kwaśny podchloryn sodu, nazwany przez p. *Brochockiego* „chlorozonem“, miewa rozmaity stopień stężenia, ale wyrabia się go zazwyczaj o jednolitym stężeniu, a następnie rozcieńcza wodą, stosownie do potrzeby. Chlorozon, stosownie do zawartości chloru czynnego, oblicza się na stopnie *Gay-Lussac'a*; powyżej 50° G L dotąd przynajmniej, nie bywa dostarczany do użytku technicznego, najczęściej zaś, odpowiada on 30—40° G L. Co się tycze stosunku zachodzącego pomiędzy stopniami *Gay-Lussac'a* i gęstością, t. j. stopniami areometru *Baumégo*, to takowy wyraża się przez 1: $\frac{2}{3}$ i to tylko do 40° G L, po za tą granicą zaś ulega on zmianie. Ocenianie wartości chlorozonu według stopni *Gay-Lussac'a*, a nie według gęstości wyrażonej w stopniach *Baumégo*, jest z tego względu uzasadnionem, iż pierwsze wykazują nam procentową zawartość chloru czynnego, podczas gdy ostatnie określają tylko gęstość płynu a więc nie dają żadnej wskazówki co do tego, jaką ilością chloru czynnego rozporządzamy. Ponieważ chlorozon zawiera więcej chloru czynnego aniżeli inne rozpuszczalne podchloryny, jak np. „Eau de Javelle“ lub „Liquor de Labarraque“, przeto należy się mu stanowczo pierwszeństwo.

Prof. *Mills*, członek Król. Akademii Nauk w Londynie, w jednym z odczytów swoich wygłoszonych w tejże Akademii w sprawie bielenia, farbowania i drukowania tkanin, zwrócił szczególną uwagę na chlorozon; nie od rzeczy więc będzie zapoznać czytelników „Przeglądu“ z niektórymi próbami jakie p. *Mills* wykonał w tym kierunku, a również i z opinią wyrażoną przez niego co do chlorozonu, porównywanego z innymi podchlorynami rozpuszczalnymi. Poniżej, podajemy wyniki doświadczeń, i odnośne stosunki liczbowe.

Badając powierzchownie chlorozon, wydaje się, iż produkt ten jest tylko stężonym roztworem podchlorynu sodu, jednakże wyniki szczegółowych poszukiwań stwierdziły mylność takiego przypuszczenia. Gdyby chlorozon był identycznym z którymkolwiek bądź z rozpuszczalnymi podchlorynami

1) Roztwór wodny wapna do bielenia, użyty do powyższej próby, był zwykłym płynem bielącym używanym do bielenia sztuk w Neunkirchen (Austria) o gęstości mniej więcej $\frac{1}{4}$ AB rozcieńczonym równą mu objętością wody destylowanej (Przyp. Aut.)

2) Mamy na względzie, początek 1885 r. (Przyp. Aut.)

nów, w takim razie roztwory jednakowego stopnia stężenia, zarówno chlorozonu jak i rozpuszczalnych podchloronów powinnyby zawierać jednakowe ilości chloru czynnego, a więc wykazywać toż samo działanie odbarwiająca. Otóż, fakta przeczą temu. Kawałek tkaniny zabarwionej czerwienią turecką, zwilżony roztworem wodnym chlorozonu o gęstości 1,0686, pozostawał w kąpeli z chlorozonu w przeciągu trzech minut. Przy podniesieniu temperatury aż do zagotowania, miało miejsce zupełne odbarwienie. Doświadczenie to powtórzone z taką samą ilością tkaniny zabarwionej w powyższy sposób, używając jednakże wody „Javelle“ lub płynu zwanego „Liqueur de Labarraque“, i stwierdzono, że przy tych samych zupełnie warunkach a po znacznie dłuższym nawet zetknięciu się tkaniny (przez ciąg 6 minut) z płynem, nastąpiło tylko cząstkowe jej odbarwienie się. — Takież same doświadczenia wykonał następnie prof. Mills, z chlorozonem i z rozpuszczalnymi podchloronami o gęstości 2,4° AB; osiągnięte wyniki były zgodne z wykazanymi powyżej. Dowodzi to oczywiście, iż przy tem samym stężeniu płynów, chlorozon działa energiczniej aniżeli inne podchlorony, t. j. że przy jednakowej gęstości, wyrażonej w stopniach Baumé'go, zawiera on więcej chloru czynnego, aniżeli woda Javelle lub płyn zwany Liqueur de Labarraque.

Poniższa tabliczka zawiera zamianę stopni AB, na stopnie chlorometryczne Gay-Lussac'a i wykazuje procentową zawartość chloru czynnego, w chlorozonie.

13 $\frac{1}{3}$ ° AB	odpowiada	20° GL	odpowiada	6,36%	Cl czynnego
20° AB	„	30° GL	„	9,54%	„
26 $\frac{2}{3}$ ° AB	„	40° GL	„	12,72%	„

Znając skład chemiczny chlorozonu, łatwo orzec a priori, iż stałość jego musi się zmniejszać wraz ze zwiększaniem się zawartości chloru czynnego. Zupełnie stałym i dającym się przechowywać przez dłuższy przeciąg czasu, jest produkt odpowiadający 30° GL. Z uwagi na znaczną zawartość Cl₂O należy przedewszystkiem unikać działania podwyższonej temperatury i promieni światła, a więc wypada przechowywać go w miejscach chłodnych i nie oświetlanych bezpośrednio; toż samo stosuje się zresztą i do wszystkich bielących związków chloru. Wodny roztwór chlorozonu przechowuje się najlepiej w naczyniach szklanych, i w takichowych też bywa zazwyczaj dostarczany; temperatura nie przechodząca 20°C. zupełnie nań nie oddziaływa.

Podajemy też wyniki prób dokonanych z chlorozonem, w rozleglejszym zakresie:

Kąpiel A		Kąpiel B	
15 objętości chlorozonu	500	30 objętości chlorozonu	500
„ wody destylowanej	„	„ wody destylowanej	„
Roztwór wskazuje 1,5° GL		Roztwór wskazuje 3° GL	

(d. c. n.)

L. Rospendowski, chemik-technolog.

CUKROWNICTWO.

Uwagi dotyczące aparatów wyparnych o działaniu wielokrotnem, używanych w cukrowniach.

W praktyce spotykamy się tak często z różnemi zdaniemiami o aparatach wyparnych o działaniu wielokrotnem (f. ap. évaporatoires à effets multiples), iż kilka uwag dotyczących wzajemnego ustosunkowania ich części składowych oraz obliczania ich wydajności, nie będzie zapewne bez pożytku, gdyż kwestye te mają znaczenie pierwszorzędne dla cukrowników.

Jak wiadomo, w ciągu kilku ostatnich lat, zwrócono się do aparatów „leżących“ (poziomych) z rurkami mosiężnemi o 20—25 mm średnicy zewnętrznej, dając im pierwszeństwo przed stojącemi (pionowemi), zwanemi aparatami Robert'a, a to z powodu korzystniejszych wyników, t. j. większej oszczędności w zużyciu pary gotującej. Pod tym względem piśmiennictwo cukrownicze jest dość bogatym; sądzą więc, iż byłoby zbytecznym wykazywać tu różnicę zachodzącą pomiędzy aparatami leżącemi i stojącemi.

W aparatach, a raczej w oddzielnych ich korpusach, najważniejszą rolę odgrywają rury ogrzewalne prowadzące parę; bliższe więc zapoznanie się z ich ustosunkowaniem ma swoje znaczenie, i z tego też powodu od rur ogrzewalnych rozpoczynamy nasze uwagi.

1. Ustosunkowanie rur ogrzewalnych w oddzielnym korpusie.

Dotychczas znane są trzy główne systemy ustosunkowania rur prowadzących parę: a) Para przepływa z jednej grupy rur do następnych w ten sposób, że przekrój poprzeczny dróg na całym jej przebiegu jest jednostajny, t. j. że każda grupa przedstawia jednakową liczbę rur o tejże samej średnicy. b) Para przepływa z danej grupy do następnej o większej liczbie rur, t. j. przekrój przewodów pary wzrasta. c) Para przepływa z danej grupy rur, do następnej o mniejszej liczbie rur, t. j. przekrój poprzeczny dla przebiegu pary zmniejsza się.

Pierwszy układ rur (a) najdawniejszy, wychodzi obecnie zupełnie z użycia przy nowszych udoskonalonych aparatach, a to dla następujących powodów: Para przepływająca przez rury, skrapla się bezustannie na ich powierzchniach, a więc zmniejsza swą objętość; z tego wynika, iż tem jednostajniej oziębiać się, względnie zaś, gotować będzie, im bardziej jednakowe na całym swym przebiegu znajdować będzie warunki. Tym sposobem, przekrój rur powinien zmniejszać się w stosunku do ubytku jaki następuje w objętości pary. — Nadto, o ile przepływająca para zachowywać będzie dość znaczną, i o ile możności jednostajną prędkość, o tyle pewniejszym stawać się będzie stykanie się naprzemian cząstek pary z powierzchnią chłodzącą, a tem samem i skraplanie się pary.

Na przeciwną zupełnie zasadzie oparte jest ugrupowanie (b), zastosowane w nowszych czasach, które z grupy mniejszej przechodzi do większej. W tym razie, para przebiega nadzwyczaj szybko pierwszą grupę, zmniejszając swą prędkość do minimum w ostatniej. Jakkolwiek para, rozprężając się, chętnie oddaje swoje ciepło, co stanowi główną zaletę powyższego ugrupowania i spowoduje że tego rodzaju aparaty nieźle gotują, to jednakże, porównyując w praktyce działanie przyrządów tego systemu z wydajnością aparatów o zmniejszających się przekrojach rur (c), wypadnie przyznać wyższość ostatnim (aparaty Jel-linka), dążącym do zapewnienia parze, o ile można, prędkości jednostajnej. Zaznaczamy też, że wprowadzenie stożków do wylotów rur, przyczyniło się na drodze doświadczenia, do wykazania zasadności ustroju aparatów o zmniejszających się przekrojach rur.

Obliczmy stosunek grup rur następujących po sobie, starając się przytem ażeby przy wejściu pary do każdej grupy, zachowaną była możliwie taż sama prędkość pierwiastkowa, która, w praktyce, dla aparatów o jakich mowa, zawierać się winna pomiędzy 15 i 25 m na 1".

Częstokroto spotykamy się z żądaniem, ażeby ugrupować rury w korpusach w ten sposób, iżby prędkość pary wchodzącej była jednakową. Ale jest to rzeczą niemożliwą przy rurach o jednakowych średnicach, jak się o tem przekonamy z następującego przybliżonego (ze względu na opuszczenie poprawek w skutek obecności w parze innych gazów) rachunku.

Oznaczmy przez:

A, B, C, ... całkowite powierzchnie chłodzące grup.

a, b, c, ... sumy przekrojów rur danej grupy;

n, n₁, n₂, ... liczbę rur w kolejno po sobie następujących grupach;

d, d₁, d₂, ... średnice wewnętrzne rur;

l, ... długość rur, jednostajną dla wszystkich grup;

v, v₁, v₂, ... prędkości pary wchodzącej do każdej grupy;

Q—ciężar pary wprowadzonej do korpusu i całkowicie w nim skroplonej;

k—ciężar pary skroplonej, obliczony na jednostkę powierzchni chłodzącej;

γ—objętość w metrach sześć. 1 kg pary.

Będziemy zatem mieli:

$$Q = k(A + B + C + \dots) = \pi k l (n d + n_1 d_1 + n_2 d_2 + \dots);$$

a ze zrównania tego, po dokonaniu skrótów otrzymamy:

$$v = \frac{\gamma Q}{a} = \frac{4 k l \gamma (n d + n_1 d_1 + n_2 d_2 + \dots)}{n d^2},$$

$$v_1 = \frac{\gamma Q - k \gamma A}{b} = \frac{4 k l \gamma (n_1 d_1 + n_2 d_2 + \dots)}{n_1 d_1^2},$$

$$v_2 = \frac{\gamma Q - k \gamma (A + B)}{c} = \frac{4 k l \gamma (n_2 d_2 + \dots)}{n_2 d_2^2}.$$

Prędkość końcowa v_0 będzie:

$$v_0 = \frac{\gamma Q - \gamma Q}{c} = 0.$$

Wzajemny stosunek oznaczonych powyżej prędkości, przedstawia się jak następuje:

$$v : v_1 : v_{II} = \frac{nd + n_1 d_1 + n_{II} d_{II}}{nd^2} : \frac{n_1 d_1 + n_{II} d_{II}}{n_1 d_1^2} : \frac{n_{II} d_{II}}{n_{II} d_{II}^2} \dots \text{(I)}$$

Jeżeli w powyższym wyrażeniu uczynimy $d = d_1 = d_{II}$, to zauważymy zaraz, że ujednostajnienie prędkości jest bezwarunkowo niemożliwym, gdyż w żadnym razie $\frac{n_1 + n_{II}}{n_1}$ nie może być równem $\frac{n_{II}}{n_1}$, lecz o tyle zbliżać się będzie do jedności, o ile liczba rur w następnych grupach (n_{II}) będzie się zmniejszała i zbliżała do zera. — Z wyrażenia (I) możemy też z łatwością wyznaczyć wzajemny stosunek prędkości, gdy wiadome są nam ilości rur w każdej grupie i ich średnice. I tak: dla jednakowej liczby rur o tejże samej średnicy:

$$n = n_1 = n_{II} \\ v : v_1 : v_{II} = 3 : 2 : 1.$$

Dla różnej liczby np.:

$$\text{dla } n : n_1 : n_{II} = 3 : 2 : 1 \\ v : v_1 : v_{II} = 2 : 1,5 : 1.$$

$$\text{dla } n : n_1 : n_{II} = 10 : 5 : 1 \\ v : v_1 : v_{II} = 1,5 : 1,2 : 1.$$

Praktycznie rzecz rozważając, a. m. ze względów czysto konstrukcyjnych, zdaje się być najodpowiedniejszym, przyjęc iż ilości rur w kolejnych grupach, *poczynając od ostatniej*, powinny odpowiadać stosunkowi 1 : 2 : 3 : 4 i t. d.

Obliczenia powyższe stwierdzają, że *otrzymanie równych prędkości wchodowych, przy użyciu rur o jednakowej średnicy, jest niemożliwym, i to nawet przy różnej ilości rur w grupach*. Dopiero przez zmniejszenie przekrojów rur, polegające bądź to na zmniejszaniu średnic, bądź też na wstawieniu do środka rur prętów walcowych lub stożkowych, daje się osiągnąć zrównoważenie prędkości wchodowych dla kolejnych grup rur.

Ażeby określić stosunek średnic, przypuścimy dla ułatwienia rachunku, że ilość rur w każdej grupie jest jednakową. W takim razie równając między sobą prędkości otrzymamy:

$$v = \frac{\gamma Q}{a} = \frac{\gamma Q - k\gamma A}{b} = \frac{\gamma Q - k\gamma(A+B)}{c} = \dots, -$$

a wstawiając odpowiednie wartości i skracając wyrażenia dochodzimy do następującej zależności średnic pomiędzy sobą:

$$\frac{d + d_1 + d_{II}}{d^2} = \frac{d_1 + d_{II}}{d_1^2} = \frac{d_{II}}{d_{II}^2}.$$

Przyjmując że $d_{II} = 1$, stosunek średnic w kolejnych grupach, poczynając od ostatniej przedstawi się jak następuje:

$$d_{III} : d_{II} : d_1 : d = 1 : 1,62 : 2,19 : 2,75 \dots$$

Jeżeli przypuścimy że rury ostatniej grupy mają 17 mm średnicy wewnętrznej, to inne grupy możemy wykonać z takiejże samej liczby rur mających w przybliżeniu:

$$\begin{array}{cccc} \text{śred. zew.} & 20 & 30 & 40 & 50 \\ \text{śred. wew.} & 17 & 27 & 37 & 47 \text{ mm.} \end{array}$$

Albo też, przy tejże samej liczbie rur i jednostajnej ich średnicy, przekroje i średnice wstawek wprowadzanych do rur będą miały następujące wielkości:

$$a = 1 \\ b = \frac{2}{3}a \dots \delta_1 = 0,58d \\ c = \frac{1}{3}a \dots \delta_{II} = 0,82d.$$

Wykonanie wstawek o tak dużej średnicy, jest ze względów konstrukcyjnych niedogodnym, a nadto, przy przejściu pary wytwarzałoby się ogromne tarcie. Z tego powodu, w obec wyższości, jaką przedstawia system rur o różnych średnicach, nie można zalecać użycia rur o stałym przekroju.

II. Obliczanie zasadniczych wymiarów aparatów.

Dotychczasowe obliczenia dotyczące aparatów wyparnych, a w ich liczbie i rachunek prof. *Gustawa Schmidta* a po-

wszechnie na teraz stosowany, mianowicie też przy obliczaniu *aparatów Jellinka*, grzeszą niedokładnością w samej zasadzie. Błąd zasadniczy polega na nieuwzględnieniu tak ważnego czynnika, jakim jest *temperatura początkowa soku*, z jaką on wchodzi do każdego korpusu. Wiadomo przecież, że sok przeznaczony do gotowania, jest najprzód wciągany do I-go korpusu, mając około 75° C. ciepłoty lub wyżej, i że następnie ogrzany do temperatury wrzenia I-go korpusu, przechodzi do drugiego i t. d., aż nareszcie do ostatniego. — Pominięcie powyższego czynnika w rachunku stanowi błąd zbyt wielki, ażeby go można było lekceważyć. Łatwo zdać sobie z tego sprawę, że całkowita ilość soku mająca być odparowaną w ciągu godziny, we wszystkich korpusach, musi być przede wszystkim podgrzana w pierwszym korpusie od temperatury soku wchodzącego aż do temperatury wrzenia, i z tego powodu *1 kg pary wytworzonej w I-m korpusie zużywa znacznie więcej ciepła, aniżeli 1 kg pary otrzymanej w następnych korpusach*, do których sok wchodzi z temperaturą wyższą od temperatury (miejscowej) wrzenia i tym sposobem część swego ciepła na potrzebę odparowania oddawać może. Pierwszy korpus działa więc jednocześnie jako *podgrzewacz* i jako *przrzęd odparowujący*.

Prof. *G. Schmidt* zaznacza między innymi, że dla równowagi w działaniu korpusów aparatu, potrzeba, ażeby przy równych powierzchniach korpusów, różnice temperatur były równe. — Mniemanie takie zdaje się być na pozór słusznym, a jednakże kryje się tu drugi błąd, gdyż w rzeczywistości podobnie równych różnic temperatur nigdy dostrzedz się nie daje. *Rillieux* badał temperatury wrzenia w korpusach empirycznie, i przyszedł tą drogą do wniosku, że I-y korpus jest w stanie odparować na 1 m² i przy różnicy 1° C. — 3 kg, II-gi korpus — 2 kg, a III-ci korpus — 1,6 kg, i że w I-m korpusie należy wyłączyć z rachunku 0,2° C., w II-m korpusie — 0,5° C., a w III-m — 3° C., jako najmniejsze różnice temperatur soku i par. — Taka zasada jest niewątpliwie więcej zbliżoną do prawdy, aniżeli prawo równych różnic temperatur prof. *G. Schmidta* i przy pewnych stosunkach powierzchni, jest zupełnie dokładną.

Doświadczenia i poszukiwania podjęte przezemnie w tym kierunku, naprowadziły na ciekawe spostrzeżenie, że *równowaga w korpusach następuje wtedy dopiero, gdy różnice ciśnień barometrycznych (nie zaś różnice temperatur) są w każdym z korpusów równe. Temperatury w każdym korpusie będą więc odpowiadały ciśnieniom barometrycznym*.

Zasadność tego prawa może być z łatwością stwierdzoną na drodze spostrzeżeń, do przeprowadzenia których wystarczą dobre vacuummetry i termometry. Poprzestaną przeto na przytoczeniu, jako przykładu, wyników spostrzeżeń poczynionych przy aparacie o działaniu potrójnym, w *Młodzieszy* nie fabrycznym, w listopadzie 1885 r.

	Para gotująca I korpus	I korpus 80 m ² powierzchni	II korpus 100 m ² powierzchni	III korpus 120 m ² powierzchni
Temperatury oznaczone za pomocą termometru	—	99° C.	87° C.	65° C.
Próżnia wskazana przez vacuummetr.	—	30 mm	300 mm	570 mm
Ciśnienie barometryczne odpowiadające próżniom	1000 mm	730 mm	460 mm	190 mm
Temperatury odpowiadające ciśnieniom	108° C.	99° C.	86,5° C.	65° C.

Przyjmując w przykładzie powyższym za punkt wyjścia temperaturę I-go i III-go korpusu, t. j. 99° i 65°, a raczej próżnie wskazane za pomocą vacuummetrów: 30 mm i 570 mm, biorąc odpowiednio im ciśnienia, czyli dopełnienia do 760 mm, wynoszące 730 mm i 190 mm i odejmując je od siebie dzieląc przez 2; tym sposobem otrzymuję różnicę ciśnienia równą 270 mm na każdy z korpusów. Tę to różnicę dodając kolejno do 190 mm, otrzymamy:

$$190 - 460 - 730 - 1000 \text{ mm,}$$

a odpowiednie im temperatury będą wynosiły:

$$65° \text{ C. — } 86,5° \text{ C. — } 99° \text{ C. — } 108° \text{ C.}$$

Tymczasem, postępując według zasady prof. *G. Schmidta* i przyjmując dla I-go korpusu 99° a dla III 65°, otrzymamy różnicę 34°, czyli na każdy korpus po 17°, a więc tempe-

ratura pary gotującej wynosiłaby . . . 116°
 temperatura w I-m korpusie. 99°
 „ II „ 82°
 „ III „ 65°

Oczywistem jest że temperatura 116° pary gotującej, jako przedstawiająca 0,72 atmosfery ciśnienia, jest za wysoką, a więc błąd jest bardzo wyraźny, gdyż w praktyce pary powrotne nigdy tej temperatury i ciśnienia nie posiadają. Po za tem, dla II-go korpusu wypada 82°, podczas gdy temperatura wskazana termometrem wynosi 87° C.

Zauważyłem również, że różnice powierzchni ogrzewalnych w korpusach, z którymi spotyka się w praktyce, prawie nie, a przynajmniej bardzo mało wpływają na różnice ciśnień. Przyjając więc można, że różnice te przy obliczeniach praktycznych, pominiętymi być mogą.

Spostrzeżenia poczynione w tym kierunku prowadzą do przeświadczenia, że: *przeprowadzanie ciepła przez ściany jest zależnem nie tylko od różnicy temperatur, ale i od ciśnień.*

Szczegół powyższy powinienby zwrócić uwagę szerszego koła fizyków, a odpowiednie doświadczenia przeprowadzone z należytą ścisłością, mogłyby się przyczynić do wyjaśnienia nie jednej kwestyi w zakresie teorii przewodzenia ciepła.

Dla ułatwienia doświadczeń i uproszczenia rachunku dotyczącego aparatów wyparnych, podaję poniżej tablicę *Regnault'a*, wskazującą temperatury, ciśnienia barometryczne, próżnie, i odpowiadające im objętości 1 kg pary wyrażone w metrach sześciennych.

Temperatura C°	Cisnienie barometryczne mm	Próżnia mm	Objętości 1 kg pary m³	Temperatura C°	Cisnienie barometryczne mm	Próżnia mm	Objętości 1 kg pary m³
50°	92	668	12,157	85°	433	327	2,863
51	97	663	11,604	86	450	310	2,760
52	102	658	11,081	87	468	292	2,662
53	107	653	10,584	88	487	273	2,568
54	112	648	10,113	89	506	254	2,478
55	117	643	9,666	90	525	235	2,392
56	123	637	9,242	91	546	214	2,309
57	129	631	8,839	92	567	193	2,230
58	136	624	8,457	93	588	172	2,164
59	142	618	8,094	94	611	149	2,081
60	149	611	7,748	95	634	126	2,011
61	156	604	7,420	96	658	102	1,943
62	163	597	7,108	97	682	78	1,879
63	171	589	6,811	98	707	53	1,816
64	179	581	6,529	99	733	27	1,757
65	187	573	6,260	100	760	0	1,700
66	195	565	6,004	101	788	—	1,644
67	204	556	5,760	102	816	—	1,591
68	214	546	5,528	103	845	—	1,540
69	223	537	5,306	104	875	—	1,491
70	233	527	5,095	105	906	—	1,444
71	243	517	4,894	106	938	—	1,399
72	254	506	4,702	107	971	—	1,355
73	265	495	4,518	108	1005	—	1,313
74	277	483	4,343	109	1040	—	1,272
75	289	471	4,176	110	1075	—	1,233
76	301	459	4,017	111	1112	—	1,196
77	314	446	3,864	112	1150	—	1,160
78	327	433	3,719	113	1189	—	1,125
79	340	420	3,580	114	1228	—	1,091
80	355	405	3,446	115	1269	—	1,059
81	369	391	3,319	116	1311	—	1,027
82	384	376	3,197	117	1355	—	0,997
83	400	360	3,081	118	1399	—	0,968
84	416	344	2,969	119	1445	—	0,940

W celu uproszczenia obliczeń przypuścimy, że sok który mamy do gotowania, zachowuje się przy parowaniu zupełnie tak samo jak *czysta woda*, jak również, że nie zachodzi różnica temperatur pomiędzy sokiem i wytworzonymi parami, co wprawdzie w pewnym, nieznacznym stopniu odbie-

gać będzie od rzeczywistości, ale błąd stąd powstały może być chwilowo pominiętym. Oznaczmy przytem przez:

$Q_0, Q_1, Q_2 \dots$ ciężar (w kilogramach) pary gotującej w korpusach I, II, III, . . . , —
 t_0 — temperaturę pary gotującej, —
 t_s — temperaturę soku wchodzącego, —
 t_z — temperaturę gotującego się soku.

Para gotująca Q_0 oziębiając się od temperatury t_0 do temperatury t_z , odda tyle ciepła, ile go pochłonie plyn i para (nie licząc strat spowodowanych oziębianiem się przez ściany zewnętrzne). Odpowiednie zrównanie będzie miało następującą postać:

$$Q_0(606,5 + 0,305t_0 - t_z) = Q_1(606,5 + 0,305t_z - t_z) + (Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots)(t_z - t_s) \quad (2)$$

a przeto otrzymamy wzór ogólny:

$$Q_0(606,5 + 0,305t_0 - t_z) = Q_1(606,5 + 0,305t_z - t_s) + (Q_2 + Q_3 + Q_4 + \dots)(t_z - t_s) \quad (3)$$

Dla przeprowadzenia dalszych obliczeń przyjmujemy, że temperatura pary gotującej w I-m korpusie wynosi 110° C. „ w ostatnim korpusie. 60° C. „ soku wchodzącego do I-go korpusu 75° C. Nadto, z porównania wyników osiągniętych w praktyce można przyjąć, że 1 m² ścianki mosiężnej grubej na 1,5 mm przy różnicy 1 cm ciśnienia barometrycznego i na godzinę, jest w stanie przeprowadzić 700 ciepłostek ¹⁾.

Dla ułatwienia zrozumienia całego rachunku, podaję obliczenia aparatu o *działaniu potrójnem* (triple effet).

Przedewszystkiem należy wyznaczyć przybliżone temperatury, przy jakich dany aparat ma gotować. Znając temperaturę pary gotującej w I-m korpusie, równą 110° C. odpowiadającą ciśnieniu 1075 mm i par III korpusu = 60° C. „ „ 149 mm otrzymujemy różnicę 50° C. odpowiadającą ciśnieniu 926 mm.

Powyższą różnicę ciśnień 926 mm należy podzielić przez 3, t. j. przez liczbę korpusów, a otrzymane w ten sposób 309 mm dodawać kolejno do 149 mm; ciśnienia i odpowiadnie im temperatury wynosić więc będą:

Para gotująca 1075 mm odpowiada 110° C.
 I korpus 766 mm „ 100,3° C.
 II korpus 457 mm „ 86,4° C.
 III korpus 149 mm „ 60° C.

Znając już temperatury, dla ułatwienia poglądu na kwestyę zestawmy poniższą tabliczkę:

	I korpus	II korpus	III korpus
Ciężar pary Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
Temperatura pary gotującej (t_0)	110° C.	100,3° C.	86,4° C.
„ soku (t_s)	75° C.	100,3° C.	86,4° C.
„ par wywołanych (t_z)	100° C.	86,4° C.	60° C.

Rachunek zaczynamy przeprowadzać od *ostatniego korpusu*, dla którego ostatni wyraz w zrównaniu (3) jest zerem. Będzie więc:

$$Q_2(606,5 + 0,305t_0 - t_z) = Q_3(606,5 + 0,305t_z - t_s)$$

$$\frac{Q_3}{Q_2} = \frac{606,5 + 0,305t_0 - t_z}{606,5 + 0,305t_z - t_s} = \frac{572,85}{538,4}$$

$$\frac{Q_3}{Q_2} = 1,064 \quad (a)$$

Zatem 1 kg pary z drugiego korpusu jest w stanie odparować 1,064 kg wody w III korpusie.

Dla drugiego korpusu będziemy mieli:

$Q_1(606,5 + 0,305t_0 - t_z) = Q_2(606,5 + 0,305t_z - t_s) + Q_3(t_z - t_s)$, wstawiając zaś za $Q_3 = 1,064Q_2$, t. j. wartość (a) poprzednio otrzymaną i skracając, otrzymujemy:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{606,5 + 0,305t_0 - t_z}{606,5 + 1,369t_z - 2,064t_s} = \frac{550,69}{517,76}$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = 1,064 \quad (b)$$

Dla pierwszego korpusu otrzymujemy:

$$Q_0(606,5 + 0,305t_0 - t_z) = Q_1(606,5 + 0,305t_z - t_s) + (Q_2 + Q_3)(t_z - t_s)$$

¹⁾ Autor używa wyr. zu ciepłotka zamiast ciepłostka. (Prz. Red.)

Ponieważ zaś wartości Q_2 i Q_3 wyprowadzone z wyrażeni (a) i (b) są następujące:

$$Q_2 = 1,064 Q_1 \quad \text{i}$$

$$Q_3 = 1,064 Q_2 = 1,064 \times 1,064 Q_1, \quad \text{przeto}$$

$$(Q_2 + Q_3) = 2,196 Q_1.$$

Wstawiając tę ostatnią wartość w zrównanie i skracając, otrzymamy następującą:

$$\frac{Q_1}{Q_0} = \frac{606,5 + 0,305 t_0 - t_z}{606,5 + 2,501 t_z - 3,196 t_s} = \frac{539,75}{617,65}$$

$$\frac{Q_1}{Q_0} = 0,874 \quad \dots \quad \text{(c)}$$

Jeżeli więc użyjemy 1 kg pary gotującej w I-m korpusie, to otrzymamy jego działaniem, następujący ciężar pary w korpusach:

I korpus	0,874 kg
II korpus (0,874 × 1,064)	0,930 "
III korpus (0,874 × 1,064 × 1,064)	0,989 "
	2,793 kg.,

t. j. jeden kilogram pary gotującej jest w stanie odparować 2,793 kg wody w aparacie o działaniu potrójnem, przy temp. wchodowej soku = 75° C.

Należy tu zaznaczyć, że w praktyce, w skutek oziębiania na zewnątrz tak par jako i soków, wartości tej nie dosięga się, i że strata przez takie oziębianie wynosi około 5%. Jeżeli więc otrzymuje się w praktyce 2,7 kg pary odparowanej, przy czystych rurach i należytem zabezpieczeniu aparatu od ochładzania, to wynik taki należy pożytywać za bardzo zadawalniający, gdyż strata wylicza się zaledwie na 3 1/3%.

Gdybyśmy chcieli wprowadzić do I-go korpusu sok o innej temperaturze jak 75° C., to odnośny rachunek dałby się przeprowadzić z łatwością, przy użyciu wzoru (3). — Jednakże, dla lepszego uwydatnienia rzeczy, powracamy do wzoru (2), według którego:

$$Q_0(606,5 + 0,305 t_0 - t_z) = Q_1(606,5 + 0,305 t_z - t_z) + (Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots)(t_z - t_s).$$

Łatwo zauważyć, że pierwszy wyraz drugiej strony powyższego zrównania:

$$Q_1(606,5 + 0,305 t_z - t_z)$$

daje ilość ciepłostek potrzebną do odparowania Q_1 kg pary w I-m korpusie, podczas gdy drugi:

$$(Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots)(t_z - t_s)$$

wyraża ilość ciepłostek użytą do podgrzania całej ilości soku, od temperatury wchodowej do temperatury wrzenia w I-m korpusie. Pierwszy korpus zatem, jest jednocześnie podgrzewaczem i przyrządem wyparnym. — Wstawiając wartości otrzymane z poprzednich obliczeń dochodzimy do wyrażenia:

$$539,75 Q_0 = 536,8 Q_1 + 74,48,$$

w którym 74,48 oznacza ilość ciepłostek potrzebną do podgrzania ($Q_1 + Q_2 + Q_3$) od 75° C. do 100,3° C.

Weźmy jako przykład, 10 000 kg wody odparowanej na godzinę w aparacie o działaniu potrójnem, t. j.

w I-m korpusie	3129 kg
" II-m "	3329 "
" III-m "	3542 "
razem	10000 kg.

Pary powrotnej, gotującej, wypadnie użyć w I-m korpusie:

do odparowania	3112 kg	88%
do podgrzania od 75° do 100,3° C.	432 kg	12%
razem	3544 kg	100%

czyli do podgrzania o 1° C. potrzeba użyć pary powrotnej 18,53 kg. A więc na samo podgrzewanie, powinna przypaść pewna powierzchnia ogrzewalna, a stąd łatwo zauważyć: że zwiększenie I korpusu (tam gdzie takowy jest za mały) może być dokonane przez urządzenie przy nim podgrzewaczy, zasilanych parą powrotną, i że suma powierzchni ogrzewalnych podgrzewacza i I korpusu, czyni całość I korpusu, takiego jakim go mieć chcemy.

Powierzchnie potrzebne do należytego działania oddzielnych korpusów, wypada obliczać w stosunku do przeprowadzonego ciepła, nie zaś w stosunku do ilości odparowanej

wody, albowiem z tego co powyżej powiedzieliśmy wynika, że na 1 kg pary potrzeba przeprowadzać przez ściany więcej lub mniej ciepła, zależnie od tego, w którym korpusie wytwarzamy parę.

W danym przykładzie, ilość ciepła przeprowadzonego przez ściany, na 1 kg użytej pary gotującej [por. wyniki (a) (b) (c)] wynosi

dla I-go korpusu	539,75 ciepłostek
" II-go "	(550,65 × 0,874) = 481,27 "
" III-go "	(572,85 × 0,930) = 532,75 "

Przypuśćmy, że powierzchnia I-go korpusa wynosi 100 m², to stosunek powierzchni korpusów przedstawi się jak następuje: 100 : 89,1 : 98,7 m².

Jeżeli przyjmiemy, że 1 m² przy różnicy ciśnień równej 1 cm przeprowadza w ciągu 1-ej godziny, 700 ciepłostek, to dla 30,9 cm różnicy zachodzącej pomiędzy każdym korpusem (por. str. 97) będziemy potrzebowali 21 630 ciepłostek na każdy metr kwadratowy.

Przykład. W praktyce, obliczenie powierzchni ogrzewalnej dla aparatów o działaniu potrójnem, może być przeprowadzonym na tych zasadach w sposób następujący: Przypuśćmy że chodzi o odparowanie 10000 kg wody w ciągu godziny. Rozdzielając tę ilość w stosunku do zdolności (sprawności) korpusów:

przypadnie na I korpus, w stosunku 1,000 kg, t. j.	3129 kg	odpar. wody
" II "	1,064 "	3329 "
" III "	1,132 "	3542 "
razem	3,196 kg	10000 kg

Według powyższego ilość pochłanianego ciepła będzie wynosiła:

$$3129 \times 617,65 = 1\,932\,700 \text{ ciepłostek}$$

$$3329 \times 517,76 = 1\,723\,600 \text{ "}$$

$$3542 \times 538,40 = 1\,907\,000 \text{ "}$$

A ponieważ 1 m² może przeprowadzić 21 630 ciepłostek, przeto otrzymamy:

dla I korpusu	89,35 m ² pow. ogrzew.
" II "	79,69 " "
" III "	88,17 " "
czyli razem	257,21 m ² pow. ogrz.

Z powyższego wynika, że 1 m² powierzchni odparuje średnio $\frac{10\,000}{257,21} = 38,88$ kg wody.

Przy obliczeniach należy uwzględnić jeszcze jeden czynnik, a. m. gęstość soków odparowywanych w każdym z korpusów. Jeżeli weźmiemy pod uwagę sok o 8° (Brix'a) i mamy go zgęścić do 40° (Brix'a), to ilość mającej się odparować wody otrzymamy ze zrównania:

$$8 : x = 40 : 100,$$

w którym $x = 20$ wyrażone jest w % tej ilości soku jaka ma pozostać, a więc reszta, czyli 80% wody, winna być odparowaną w trzech korpusach. Rozkładając odparowanie to, w stosunku zdolności względnej korpusów, wyrażającej się

dla I-go korpusu przez 1,000 kg	
" II-go "	1,064 "
" III-go "	1,132 "
	3,196 kg

przekonywamy się, że ponieważ suma 3,196 kg wody odpowiada 80%, przeto $\frac{80}{3,196} = 25,03\%$,

a więc I korpus ma odparować 25,03% wody	
II "	26,63% "
III "	28,34% "

Cały zaś aparat o 3-ch korpusach jak wyżej 80% wody.

Z powyższego wynika, iż gęstość soków w każdym z korpusów, będzie następująca:

w I korp. 8 : (100 - 25,03) = x : 100;	stąd x = 10,7° Bx'a
II " 8 : (100 - 25,03 - 26,63) = x : 100;	" x = 16,6° "
III " 8 : 20 = x : 100	" x = 40° "

Jeżeli dalej przypuśćmy, że zanieczyszczanie się rur w ciągu kampanii, działa szkodliwie i że takowe wzmaga się w dalszych korpusach, gdzie zgęszczanie jest większe, to bez wielkiego błędu dla zastosowań praktycznych możemy przyjąć, że zanieczyszczanie się rur następuje w stosunku różnic procentowych pomiędzy gęstościami soków w każdym z korpusów, i uważać za uzasadnione, jeżeli powierzchnie gotujące każdego korpusu wyliczone w sposób powyżej podany zwiększymy o takowe różnice, wyrażone w procentach, a. m. 1)

1) Dalszy ciąg na szp. II str. 99.

O działaniu pięciokrotnem (Quintuple-effect)	O działaniu poczwórnem (Quadruple-effect)					O działaniu potrójnem (Triple effect)			O działaniu podwójnem (Double-effect)		O działaniu pojedynczym (Simple-effect)			
	I	II	III	IV	V	I	II	III	I	II				
a) Próżnia	—	55	240	425	611	—	303	611	148	611	611	148	611	611
b) Ciśnienie barometryczne.	890 mm	705 mm	520 mm	335 mm	149 mm	844 mm	612 mm	457 mm	149 mm	149 mm	149 mm	149 mm	149 mm	149 mm
c) Temperatura wrzenia	104,5°C	98°C	90°C	79°C	60°C	103°C	94°C	86,4°C	60°C	60°C	60°C	60°C	60°C	60°C
d) Gęstość soku	9,3°Br.	11,4°Br.	14,7°Br.	21,3°Br.	40°Br.	9,8°Br.	12,9°Br.	16,6°Br.	40°Br.	40°Br.	40°Br.	40°Br.	40°Br.	40°Br.
e) Ilość ciepłostek wytworz. przez 1 kg pary grzejącej każdy z korpusów	536	540	546	554	571	537	544	553	573	573	573	573	573	573
f) Jeden kg pary wytworzonej pochłania przez ściany, ciepłostek	698	510	519	529	546	657	513	525	538	538	538	538	538	538
g) Ilość ciepłostek przeprowadzonych przez ściany na 1 kg użytej pary powrotnej.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
h) Jeżeli I-y korpus odparowuje 100 kg, to inne korpusy odparowują na zasadzie obliczeń	536	414	444	474	511	537	445	481	541	541	541	541	541	541
i) 100 kg pary powrotnej — odparowuje	100kg	105,9kg	111,5kg	116,8kg	122kg	100kg	106,1kg	111,8kg	113,2kg	113,2kg	113,2kg	113,2kg	113,2kg	113,2kg
k) 100 kg pary powrotnej odpar. w całkowitych aparatach.	81,2kg	85,5kg	89,6kg	93,6kg	98,6kg	81,8kg	86,8kg	91,5kg	96,3kg	98,9kg	98,9kg	98,9kg	98,9kg	98,9kg
l) Jeżeli I-y korpus ma 100 m ² powierzchni, to następne mieć winny	76,7kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
m) Jeden metr kwadr. każdego korpusu odparowuje	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
n) Jeden metr kw. pow. ogrzew. aparatu odpar. przeciętnie	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
o) Dla odpar. 10000 kg wody w aparacie, potrzeba pow. ogrzew., (z uwzględnieniem zanieszczenia rur i zwiększenia z powodu strat, o 10%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
p) Dla odparowania 10000 kg wody potrzebną powierzchnia ogrzewalną w całkowitych aparatach	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
r) Jeden metr kw. aparatów o zwiększonej (jak pod o) powierzchni odparowuje średnio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(s) Jeden metr kw. odparowuje (jak pod o) przy większ. powierzchni	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

dla I-go korpusu o 2,7%
 „ II-go „ 5,9%
 „ III-go „ 23,4%,
 a wtedy okaże się, że dla odparowania 10000 kg wody potrzebować będziemy:
 w I korpusie 92 m³ odparowujących po 34 kg
 „ II „ 84 „ „ 39,6 „
 „ III „ 109 „ „ 32,5 „
 t. j. razem 285 m³ powierzchni ogrzewal.
 z czego wynika, że jeden metr kwadratowy powierzchni ogrz. w aparatach o działaniu potrójnem, odparowuje przeciętnie około 35 kg wody w ciągu 1 godziny.
 Zaznaczamy, że ponieważ w obliczeniach powyższych nie uwzględniano strat, przeto odnośne powierzchnie należy zwiększyć o 10%.
 W podobny sposób można przeprowadzić obliczenia dla innych aparatów o działaniu wielokrotnem.
 Wyniki osiągnięte na zasadach powyżej wyliczonych, dla aparatów o pojedynczym, podwójnem, potrójnem, poczwórnem i pięciokrotnem działaniu pary — zestawiliśmy w tablicy obocznej.
 Rozpatrując się w wynikach podanych w powyższej tablicy, łatwo można zauważyć, że prawie wszystkie, na teraz, w cukrowniach używane aparaty wyparne, w skutek błędnych obliczeń, nie uwzględniających warunku podgrzewania całej masy soków w I-m korpusie, posiadają pierwsze korpusy za małe w stosunku do następnych korpusów, co poprawić można przez dodanie podgrzewaczy.
 Nadto, wypada zwrócić uwagę i na tę okoliczność, że niejednokrotnie ma miejsce nieodpowiednie przeprowadzanie par, przez grupy rur w korpusach, jak również i przez komunikacje nie należycie urządzone. W aparacie o potrójnem działaniu, np. przez I-szy korpus można przeprowadzić parę 4 razy, przez II-gi korpus 3 razy, ale przez III-ci nie można jej przeprowadzać więcej nad 2 razy, gdyż w innym razie, prędkość pary w rurach byłaby zbyt wielką. — Zaznaczamy też, że dla I-go korpusu i dla powierzchni 100 m², przy prędkości 25 m na 1", dostatecznym jest jeden wentyl o średnicy 250 mm, podczas gdy komunikacja prowadząca parę z III-go korpusu o powierzchni 100 m² do kondensatora — przy znacznej, bo 40 metrów wynoszącej prędkości, — powinna mieć 450 mm średnicy. — Po za tem, pompy wodne powinny dostarczać ilość wody równającą się około 20 razy wziętym ciężarom pary z ostatniego korpusu, a ciepota wody nie powinna przewyższać 20°.
 Aleksander Kuczyński, inż.
 d. 19 marca 1886 r.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Konkurs na podręcznik „Nauka mularstwa“. Urząd Starzych Zgromadzenia mularzy, w Warszawie, ogłosił konkurs na opracowanie podręcznika „nauki mularstwa“, który ma obejmować 4 następujące działy:
 1. Wiadomości z nauk zasadniczych, w objętości około 5 arkuszy druku, z rysunkami do drzeworytów w tekście.
 2. Materiały budowlane używane w mularstwie, w objętości około 15 arkuszy druku, z rysunkami na tablicach mających 10 cali ang. szerok., a 7½ c. ang. wys., do odbicia sposobem litograficznym.
 3. Konstrukcje mularskie, objętości 14 arkuszy druku, z rysunkami jak w dziale 2-im.
 4. Wykonywanie i prowadzenie robót na gruncie, oraz obliczanie robót grabarskich i mularskich, objętości 16 arkuszy druku, z rysunkami jak w dziale 2-im.
 Całe dzieło ma obejmować około 50 arkuszy druku. Dozwala się autorom opracowywać i przedstawiać do konkursu, jeden lub więcej działów, a również i całość dzieła, ale nagrody będą przyznawane za opracowanie każdego działu, a mianowicie: za dział 1-szy rs. 75, za dział 2-gi rs. 250, za 3-ci rs. 350, za 4-ty rs. 350. — Termin ostateczny nadsyłania prac pod adresem Sekcyi IV Warszawskiego Oddziału Towarzystwa popierania przemysłu i handlu, oznaczony został na dzień 1 marca 1887 r. Każda praca ma być opatrzoną odpowiednią dewizą, i należy dołączyć do niej zapieczętowa-

na kopertę, obejmującą nazwisko i adres autora.—Nagrodzonymi zostaną te tylko prace, które przez komitet konkursowy uznane zostaną za zupełnie odpowiednie.

Rozpatrzenie nadesłanych prac i ewentualne przyznanie nagród, nastąpi najpóźniej w *d. 15 maja 1887 r.*—Nagrodzone prace stają się własnością Zgromadzenia Mularzy w Warszawie, któremu tem samem służy prawo wydawnictwa w całości lub części nagrodzonego dzieła; prace nienagrodzone oddane zostaną autorom, za zwróceniem wydanego kwitu. Nagrody wypłacone będą po ogłoszeniu protokołu przyznania takowych przez komitet.

Komitet konkursowy składa się z następujących członków: Budowniczości: *Cichocki, Heurich i Zygdlewicz*; Majstrów mularzcy: *Brzosko, Brodzki, Czosnowski, Granzow, Szpadkowski i Szymborski*.

Szczegółowy program każdego działu, można otrzymać w kancelaryi Towarzystwa popierania przemysłu i handlu, w Warszawie (Krakowskie-Przedmieście № 66), za zgłoszeniem się piśmiennem lub osobistym.

Nagrody pieniężne za wyrób szyn stalowych. Cena szyn stalowych. Jak wiadomo, fabryki istniejące w obrębie Państwa Rossyjskiego, otrzymują od rządu, za wyrób szyn stalowych, nagrody pieniężne.

Dla zakładów *przerabiających rudy żelazne (górnicych)*, premium wynosi 35 kop. od puda wykończonych szyn, a dla fabryk *przetwórczych*—stanowi ono *do dnia 14 maja r. b.*, 15 kop. od puda, a po upływie tego terminu, ma wynosić tylko 10 kop. od puda. W ciągu r. 1886 zamierzonym jest wydać na nagrody pieniężne za wyrób szyn stalowych, 1046 000 rubli. Z tego powodu, czasopismo „Gornyj Listek“ stawia pytanie, czy nie wypadałoby zaniechać już przyznawania nagród pieniężnych, zakładom przetwórczym.

Zaznaczamy przy sposobności, że zarząd zakładów Pułtowskich w Petersburgu, podjął się dostawy 767 000 pudów szyn dla budującej się d. z. Samarsko-Ufińskiej, po cenie 1 rub. 48 kop. za pud, loco Samara. Przed kilkoma laty płacono za pud szyn stalowych 2 rub. 30 kop.—Dla obstałków rządowych, jeszcze w 1884 r., cena puda szyn stalowych oznaczoną była na 1 rub. 95 kop. —a—

Nowy zegar 24-godzinny. Patent Osborne'a (rys. 13, 14, 15 tab. IX). Astronomowie przyjmują za podstawę do oznaczenia początku dnia *gwiazdowego* (sideralnego), chwilę, gdy punkt porównania wiosennego (dnia z nocą) trafia na południk miejscowy. Początek *średniego* dnia *słonecznego* określony jest przejściem przez południk słońca *średniego*, t. j. posiadającego ruch domniemany i jednostajny na równiku. Według umowy, słońce *średnie* zlewa się ze słońcem rzeczywistym w chwili porównania wiosennego, a różnica ich ruchów dalszych obliczana jest z t. z. „*zrównania czasu*“. Dzień astronomiczny podzielony jest na 24 godzin, następujących po sobie w jednym okresie.—W życiu prywatnym (cywilnym) używamy powszechnie zegarów wskazujących „*czas średni*“ danej miejscowości, który jest różnym dla różnych południków i który obejmuje dwa równe okresy po godzin 12. Odróżnianie godzin miejscowych, oraz pory nocej i dziennej, w obecnym czasie, gdy telegraf ułatwia wymianę myśli pomiędzy krańcami świata, a drogi żelazne i parostatki zbliżają do siebie przestrzenie odległe, jest już uciążliwym. Dla wydawnictwa godzin nocnych, w kolejowych rozkładach jazdy i telegramach musimy stosować obwódki, druk grubszy i t. p. znaki odrębne. Niedogodności spowodowanych użyciem zegarów oznaczających czas miejscowy, doświadczyły już nieraz osoby podróżujące kolejami żelaznymi. Z drugiej strony, przy depeszach otrzymywanych z dalszej, wschodniej odległości, częstokroć zauważyć można, że godzina odbioru depeszy jest wcześniejszą, od godziny jej przesłania.

Te i inne względy, naprowadziły na myśl ustanowienia dla całej kuli ziemskiej jednego *ziemskiego* czyli *normalnego* czasu powszechnego, będącego w zależności od tegoż samego południka. Doba dzieliłaby się wtedy na 24 równych części (godzin), bez potrzeby innych oznaczeń, np. przed lub po południu,—w dzień lub w nocy. Liczby 1—12 oznaczałyby czas od północy do południa, zaś 13—24 określałyby czas

od południa do północy. Dotąd nie nastąpiło jeszcze ostateczne porozumienie pomiędzy rządami różnych państw, co do wyboru spostrzegalni (obserwatorium) w Greenwich, i tamtejszego południka, jako „*pierwszego*“. Ale postanowienie takie uzyskało większość głosów na kongresie odbytym w Waszyngtonie w r. 1884¹⁾. Według ówczesnej uchwały, dniem *normalnym*, dla całego świata, ma być *średni dzień słoneczny*, rozpoczynający się o północy w Greenwich, a zgodny co do początku i co do daty, z dniem cywilnym tegoż południka *pierwszego*.

Jakkolwiek zaprowadzenie „*czasu normalnego*“ byłoby bardzo pożądanem ze względu na kwestye naukowe i sprawy komunikacyj przy większych odległościach, to jednak wykonanie tej myśli napotyka na dwie główne przeszkody, które mianowicie stanowią: nawyknięcie ludzkości od lat tysięcy do podziału doby na dwa peryody równe i 12-godzinne, oraz potrzeba zamiany lub przeróbki starych zegarów na nowe 24-godzinne. Pierwsza trudność może być usunięta z biegiem czasu, w następstwie przeświadczenia ogólnego o pożyteczności zmiany. Chwila ta może nastąpić prędzej aniżeli się tego spodziewamy, a wówczas wyda się dziwnem, że przez tyle wieków można było dzielić dobę na dwie części, gdy podział na 24 godzin jest tak racjonalnym.—W celu usunięcia drugiej trudności, należy dążyć do tego, aby móżdż przerobić, zegary istniejące na 24-godzinne, przy poniesieniu jak najmniejszego kosztu. Pierwszy udatny krok na tej drodze uczynił *W. Osborne*, z Drezna. Obmyślony przez niego zegar wskazuje godziny od 1—12, w położeniu uwidocznionem na rys. 14, a godziny 13—24, w położeniu wykazanem na rys. 15; tarczę godzinową (cyferblat) przedstawia rys. 13. Przeróbka polega na zastosowaniu następującego mechanizmu: Zamiast obecnie stosowanej tarczy pojedynczej, znajdują się dwie tarcze, z których *A* z podziałką na 24 godzin, jest ruchomą, podczas gdy tarcza *B* nieruchomą, posiada 12 wycinków równo rozłożonych. Tarcza *A* związana jest z mechanizmem w ten sposób, że gdy mała skazówka obejdzie wszystkie godziny od 1—12, tarcza *A* obraca się o pół podziałki, a wówczas przez wycinki występują godziny od 13—24. Po godzinie 24-jej, ruch obrotowy tarczy *A* odbywa się w kierunku odwrotnym. Przeróbka podobna jest bardzo niekosztowna, a ma tę zaletę, że zakrywa połowę liczb godzinowych, przez co przestrzeń pomiędzy niemi powiększa się i odczytywanie staje się o wiele łatwiejszem.

(„Organ“. Ergänzungsheft 1885).

E. S.

Oznajmianie stacyj, w przedziałach powozów kolejowych. *P. Rogers* z Londynu, obmyślił przyrząd którego wskazania objaśniają podróżujących, pomiędzy jakimi stacyami znajduje się pociąg, lub do której stacyi doszedł on w danej chwili. Pomieniony przyrząd był okazany na zesłorocznej wystawie wynalazków odbytej w Londynie. We wszystkich przedziałach powozów kolejowych, bądź to na suficie bądź też w innym miejscu widocznym, znajdują się tarcze, na których w kierunku promieni wypisane są nazwy stacyj w tym porządku, w jakim one po sobie następują, a skazówka zegarowa wykazuje w danej chwili, odpowiednią miejscowość. Skazówki tarczowe otrzymują ruch od przyrządu elektromagnetycznego, który wprawia je w działanie w chwili gdy część przyrządu wystająca na zewnątrz powozu uderza o odpowiedni wyskok umieszczony na stacyi. Konduktor czuwa nad prawidłowem działaniem przyrządu, na swoim stanowisku.

L. W.

Sprostowanie pomyłek drukarskich. (*Zeszyt marcowy „Przeglądu Technicznego“ z r. b.*). W art. „*Zasady fizyki prof. Daniell'a*“ na str. 56, w szp. II, wierszu 22-m od dołu, zamiast „*ekonomiczne*“ ma być „*chemiczne*“. Na str. 57, w szp. I, wierszu 20-m od dołu, zamiast „ $=mV^{24}$ “ ma być „ $=\frac{mV^2}{3}$ “.—W nekrologu *Jana Hempla*, na str. 75, w szp. II, wierszu 21-m od dołu, zamiast *Kremer'a*, ma być „*Roemer'a*“.

¹⁾ Por. „*Wszechświat*“ z r. 1885, str. 91.