

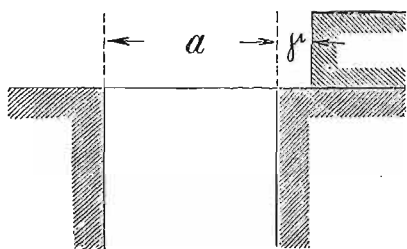
## Przyczynek do konstrukcji suwaków maszyn parowych.

### I. Szerokość kanału wlotowego i ekscentryczność

Jeżeli przyjmiemy  $r$  — ekscentryczność mimośrod,  $a$  — szerokość kanału na zwierciadle suwakowym,  $z$  — przykrycie zewnętrzne, to spotkamy w większej części podręczników warunek

$$r = a + z,$$

w praktyce natomiast często jest  $r > (a + z)$ , co się uzasadnia żądaniem, ażeby kanał wlotowy był otwarty całkowicie nie przez jedno mgwienie oka, ale przez czas stosunkowo dłuższy. Dlatego przyjmujemy, że pracująca krawędź suwaka znajduje się poza wewnętrzną krawędzią kanału wlotowego o pewne oddalenie  $\gamma$  (rys. 1). Tak więc  $r = a + z + \gamma$ , przyczem  $\gamma$  w praktyce bywa obierane dość dowolnie.



Rys. 1.

EHRlich<sup>1)</sup> oznaczył  $\gamma$  dokładniej. Wychodząc z założenia, że wielkość otworu dla wlotu pary powinna się dostosowywać do prędkości tłoka w danej chwili skoku i przyjmując nieskończoną długość korbowodu, otrzymał równanie  $u = kc \sin \varphi$ ; gdzie  $\varphi$  jest kątem, o jaki korba maszyny posunęła się od punktu martwego,  $u$  — odkryciem kanału w tej chwili,  $c$  — prędkością obwodową czopa korbowego,  $k$  zaś — stała, zależną od powierzchni pracującej tłoka  $A_t = \frac{d^2 \pi}{4}$ , długość kanału  $b$  i prędkość pary  $s = 30$  do  $40$  m/s.;  $k = \frac{A_t}{bs}$ .

Do równania powyższego dochodzi się na podstawie zależności:  $(ab) \cdot s = A_t \cdot v$ , gdzie  $v$  jest prędkością tłoka, odpowiadającą położeniu  $\varphi$  korby;  $v = c \sin \varphi$ . Jeżeli odnośnie do stawidła stawiamy żądanie, żeby kanał wlotowy był otwarty całkowicie w chwili, gdy tłok osiąga najwyższą prędkość, to przy założeniu  $L = \infty$ , dojdziemy do warunku  $r = \frac{z + a}{\cos \delta}$ .

Największa prędkość tłoka odpowiada  $\varphi = 90^\circ$ .

Założenie  $v = c \sin \varphi$  nie jest jednak prawdziwe dla długości skończonej korbowodu. Przyjmując  $\frac{R}{L} = \lambda$  (rys. 2), otrzymujemy jako drogę  $p$  punktu  $A$  od lewego położenia martwego

$$p = r \left( 1 - \cos \varphi + \frac{\lambda}{2} \sin 2\varphi \right),$$

prędkość zaś  $v = \frac{dp}{dt} = r (\sin \varphi + \lambda \sin \varphi \cos \varphi) \frac{d\varphi}{dt}$ ,

$r \frac{d\varphi}{dt} = c$  stała prędkość obwodowa czopa korby,

zatem  $v = c \sin \varphi (1 + \lambda \cos \varphi)$ ,

albo też  $v = c \left( \sin \varphi + \frac{\lambda}{2} \sin 2\varphi \right)$ .

Tak więc wymagane dla położenia  $\varphi$  korby odkrycie kanału jest  $u = k \cdot c \left( \sin \varphi + \frac{\lambda}{2} \sin 2\varphi \right)$ .

Przyjmijmy  $k \cdot c = a$  i celem zbadania rzeczy wykreślmy na podstawie obu równań na  $u$ , dokładnego i przybliżonego, krzywe, których rzędne (licząc od linii krawędzi zewnętrznej

w wykresie MÜLLER'a) równać się będą otwarciu kanału dla położenia korby  $\varphi$ .

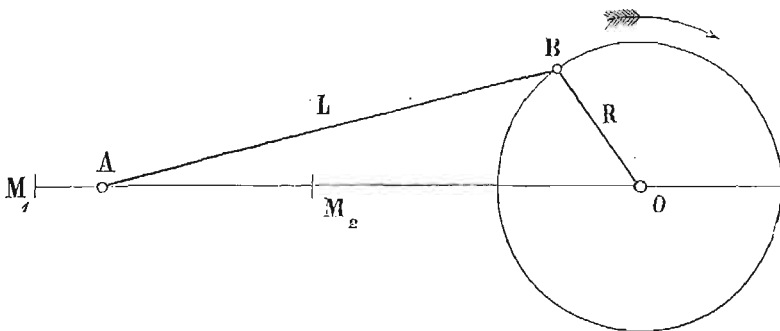
Przedewszystkiem zataczamy koło promieniem  $\frac{a+z}{\cos \delta}$  (rys. 3), jako tymczasową długością  $r$ , odcinamy  $\delta$  (przyjęty kąt awansu) i w odległości przykrycia zewnętrznego  $z$  kreślimy  $ZZ \parallel AA$ ;  $TT$  jest linią ruchu tłoka.

Ażeby otrzymać krzywą

$$u = a \left( \sin \varphi + \frac{\lambda}{2} \sin 2\varphi \right),$$

kreślimy z punktu  $O$  koła promieniem  $a$  i  $a \left( 1 + \frac{\lambda}{2} \right)$ ; dla położenia korby  $\varphi$  kreślimy:  $BC \parallel TT$  ( $B$  punkt przecięcia linii  $OI$  z kołem  $a$ ),  $\angle DBC = DBE$ ,  $EF \perp TT$ , wtedy  $EF = u = a \left( \sin \varphi + \frac{\lambda}{2} \sin 2\varphi \right)$ ; przyjmując koło  $r$  za koło czopa korbowego, otrzymujemy jako punkt, odpowiadający kątowi  $\varphi$  punkt  $I_1$ ;  $I_1 K_1 \perp ZZ$ ; na  $I_1 K_1$  odcinamy od  $K_1$  długość  $K_1 U_1 = u = EF$ , jako wymagane odkrycie kanału w danej chwili. Szereg tak otrzymanych punktów daje krzywą  $U_1$ .

Konstrukcja krzywej  $u = a \sin \varphi$ : Dla  $\varphi$ ,  $GH \perp TT$ ,  $GH = u \sin \varphi$ , poczem w podobny sposób jak  $U_1$  wyznaczamy krzywą  $U_2$  na linii  $ZZ$ . Krzywa ta ma swoje maximum w punkcie  $R$ , odpowiadającym  $\varphi = 90^\circ$ . Jest to chwila największej prędkości tłoka, w której chcemy mieć kanał całkowicie otwarty. Koło w tym celu przez  $R$  poprowadzone ma istotnie promień  $\frac{a+z}{\cos \delta}$  i byłoby dla  $L = \infty$  kołem mimośrod.



Rys. 2.

Widzimy jednak z porównania obu krzywych, że przy uwzględnieniu skończonej długości korbowodu maximum osiąga się wcześniej, mianowicie w punkcie  $S$ . Oznaczmy położenie tego maximum odkrycia kanału:

$$u = a \sin \varphi (1 + \lambda \cos \varphi)$$

$$\frac{du}{d\varphi} = a [-\sin \varphi \lambda \sin \varphi + (1 + \lambda \cos \varphi) \cos \varphi] = 0$$

$$\lambda (\cos^2 \varphi - \sin^2 \varphi) + \cos \varphi = 0$$

$$\cos \varphi = -\frac{1}{4\lambda} \pm \sqrt{\frac{1}{16\lambda^2} + \frac{1}{2}};$$

tylko znak ujemny w drugim wyrazie daje wartości użyteczne. Oznaczając odnośny kąt przez  $\varphi_m$ , otrzymujemy

$$\cos \varphi_m = -\frac{1}{4\lambda} + \sqrt{\frac{1}{16\lambda^2} + \frac{1}{2}},$$

np. dla  $\lambda = \frac{1}{4}$ ,  $\cos \varphi_m = 0,22474$   $\varphi_m = 77^\circ 0' 45''$

„  $\lambda = \frac{1}{5}$ ,  $\cos \varphi_m = 0,18615$   $\varphi_m = 79^\circ 16' 15''$

„  $\lambda = \frac{1}{6}$ ,  $\cos \varphi_m = 0,120175$   $\varphi_m = 83^\circ 4' 55''$ .

<sup>1)</sup> Por. Zt. d. V. d. I., 1898, str. 1023.

Punkt  $S$  zawsze zatem leży przed punktem  $R$  i koło, poprowadzone z  $O$  przez  $S$  przedstawia taką ekscentryczność, mniejszą od pierwotnie przyjętej, która zadosyćczyni warunkowi, ażeby w chwili największej prędkości tłoka kanał był całkowicie otwarty. Ścisłe biorąc, należałoby krzywą  $U_1$  przekonstruować dla nowego koła  $r$  (przechodzącego przez  $S$ ); punkt  $S$  jednak przesuwa się skutkiem tego tak nieznacznie, że możemy dalszej konstrukcyi zupełnie zaniechać.

Widzimy, że można warunek zupełnego otwarcia osiągnąć za pomocą koła  $OS < OR$  ( $r < \frac{a+z}{\cos \delta}$ ). Że to jest pożądane,

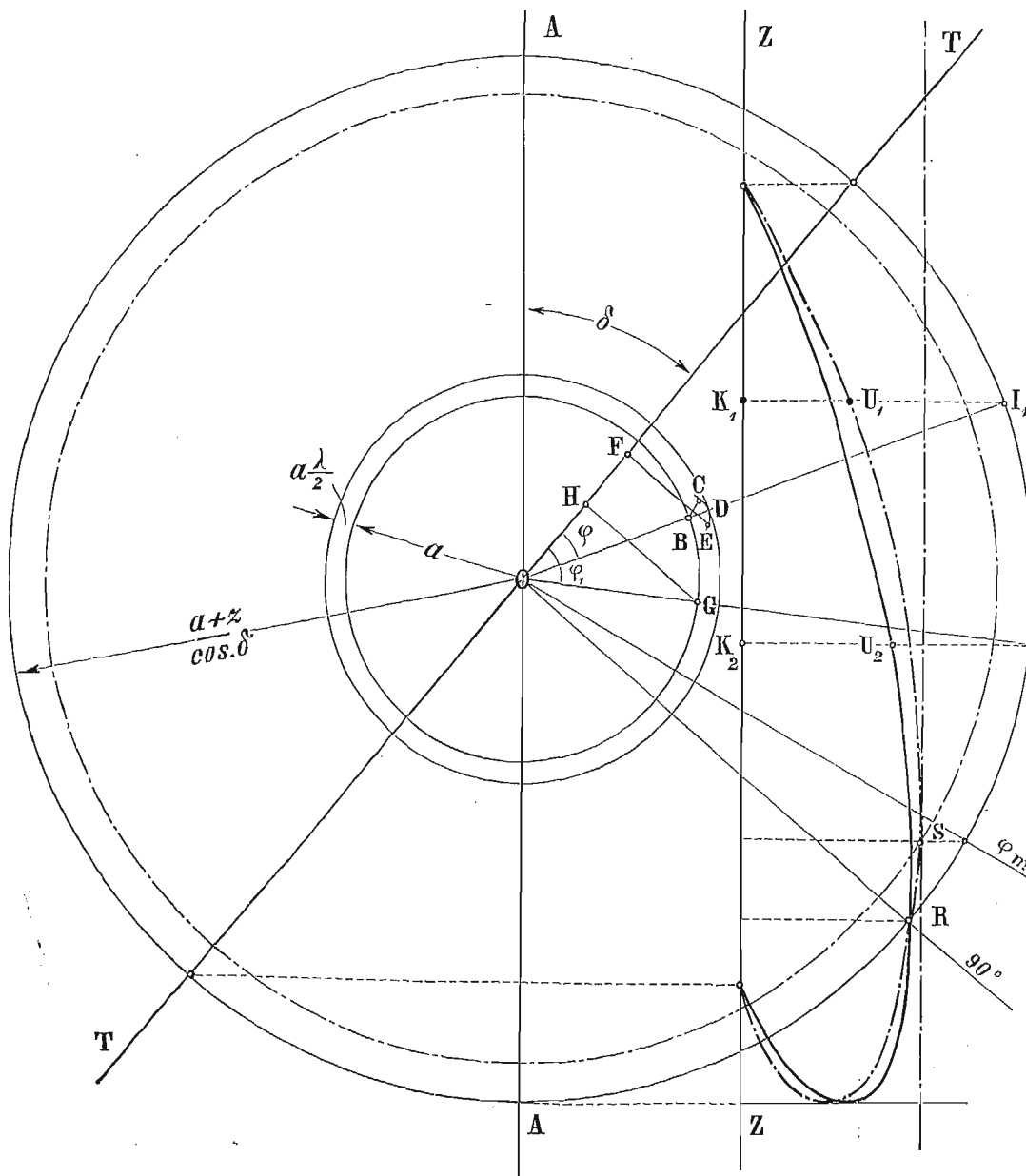
$$\frac{A_1 \cdot c}{b \cdot s} \sin \varphi_1 (1 + \lambda \cos \varphi_1),$$

przyczem

$$\sin \varphi_m (1 + \lambda \cos \varphi_m) > 1.$$

Tak więc szerokość kanału w zwierciadle suwakowem musi być powiększona, ażeby nie było dławienia pary.

Wykreślanie całej krzywej  $U_1$  jest praktycznie zbyt ciężkie; należy tylko wynaleźć kąt  $\varphi_m$  i położenie punktu  $S$ . Koło, poprowadzone przez  $S$ , daje nam ekscentryczność; linia równoległa do  $ZZ$ , przechodząca przez  $S$ , przedstawia wewnętrzną krawędź kanału w zwierciadle suwaka.



Rys. 3.

wynika z następujących wywodów: Według EHRICH'A  $OR = \frac{z+a}{\cos \delta}$ , jeżeli  $\delta = 20^\circ - 45^\circ$ , to  $OR$  waha się w granicach:  $(z+a) 1,064$  i  $(z+a) 1,414$ . Powiększanie skoku ekscentra aż o 41% w porównaniu z tem, co przyjmowała praktyka dawniejsza, jest, ze względu na znacznie zwiększającą się pracę tarcia suwaka, rzeczą niezbyt pożądaną. Jak zaś okazuje konstrukcyja dokładna, uwzględniająca skończoną długość korbowodu, już mniejsze powiększenie skoku [z  $(a+z)$  do  $OS$ ] pozwala w zupełności wypełnić postulat, postawiony w założeniu. Oczywiście, okres napełnienia, w którym para ulega dławieniu, ulegnie pewnemu, małowemu zresztą, powiększeniu.

Z drugiej strony jasnym jest, że oznaczanie szerokości samego kanału na podstawie równania:

$$a = \frac{A_1 \cdot c}{b \cdot s}$$

daje wartości zamałe, ponieważ największe otwarcie kanału winno być

Rezultaty, do których doszliśmy, streszczają się w sposób następujący:

- 1)  $\frac{z+a}{\cos \delta} > r > (z+a)$
- 2)  $a > \frac{A_1 \cdot c}{b \cdot s}$

Przykład praktyczny (miary w mm):

	$\delta$	$z$	$r$	$a$
Gdy $L = \infty$	$39^\circ 30'$	31	72	25
" $L = 4R$	$39^\circ 30'$	31	66	26

### II. Wykres Müller'a.

Pierwsze wykresy Müllerowskie rozdziału pary nie uwzględniały skończonej długości korbowodu i dźwiska mimośrodowego. Następnie wprowadzono odnośne poprawki, traktując je jednak niezależnie od siebie. SCHUCH połączył to w jeden wykres, nadając mu (dość bezzasadnie) swoje nazwisko. Przypuszczam jednak, że sposób wykreślenia wykresu Müllerowskiego, podany poniżej, uwzględniając skończoną

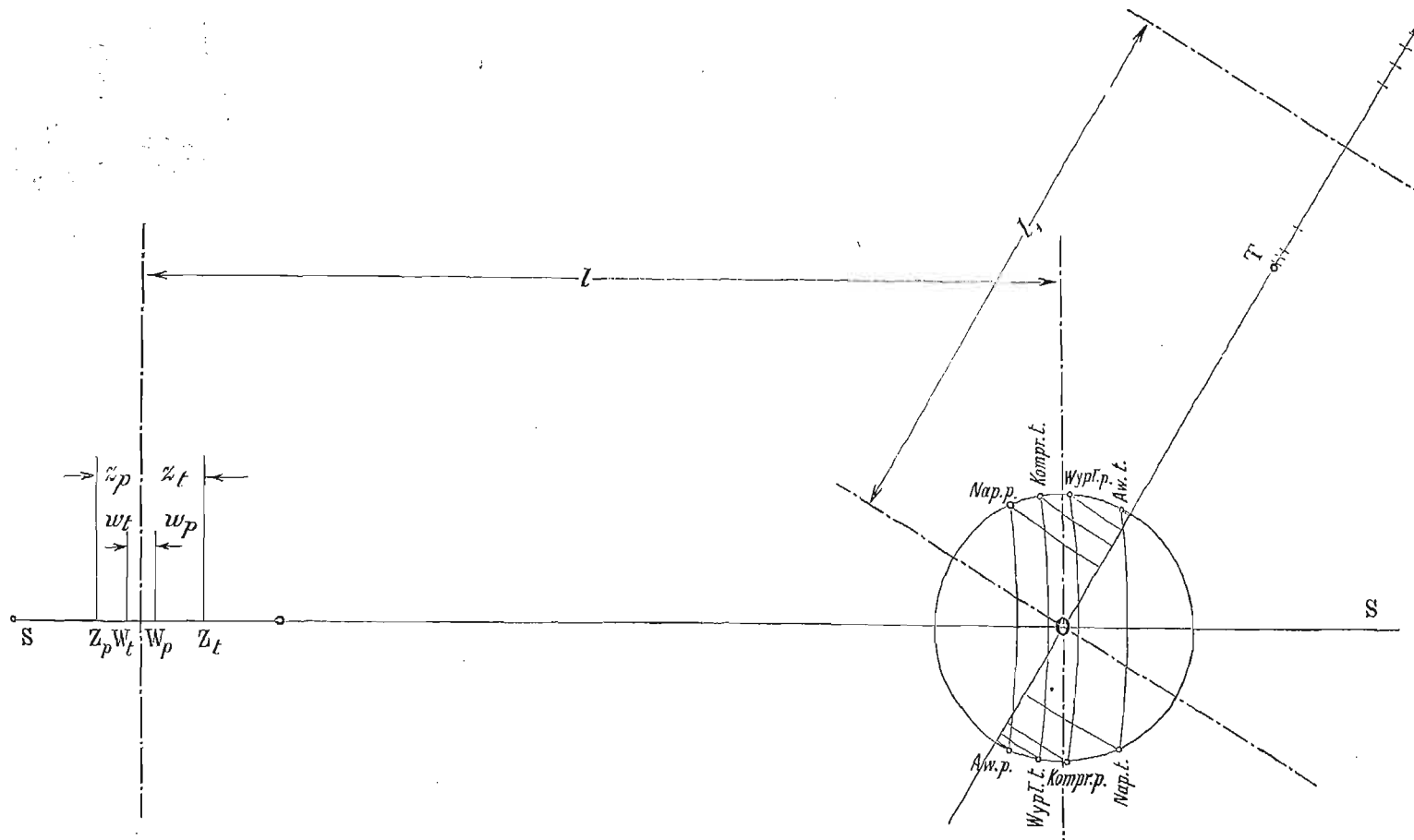
długość korbowodu i drążka mimośrodowego, okaże się prostszym i przejrzystszym od sposobu, użytego przez SCHORCH'A.

Kreślmy (rys. 4):

$l$  — długość drążka mimośrodowego,

$l_1 = L \cdot \left(\frac{r}{R}\right)$ , gdzie  $L$  — długość korbowodu,  $R$  — długość korby,

Zataczamy z punktów  $Z_p$ ,  $W_p$ ,  $Z_t$  i  $W_t$  łuki promieniem  $l$ , poczem z otrzymanych punktów przecięcia tych łuków z kołem  $r$ , kreślmy promieniem  $l_1$  łuki, przecinające linię ruchu tłoka  $TT$ . W ten sposób otrzymujemy dane procentowe: awansów, napełnień, kompresji i początku wypływu pary dla obu stron cylindra, z bezwzględną dokładnością.



Rys 4.

- $\ast SOT = \ast(90 + \delta)$ , gdzie  $\ast\delta$  — kąt awansu,
- $r$  — ekscentryczność,
- $z_p$  — przykrycie zewnętrzne z przodu maszyny,
- $w_p$  — „ wewnętrzne „ „
- $z_t$  — „ zewnętrzne z tyłu „
- $w_t$  — „ wewnętrzne „ „
- $SOS$  jest linią ruchu suwaka,
- $OTT$  „ „ „ tłoka.

Uwzględnianie długości skończonej drążków mimośrodowych ma znaczenie praktyczne dla maszyn szybkochojących, budowanych krótko, gdzie stosunek  $r:l$  wynosi nieraz 1:8, a  $R:L=1:4$ . Ten ostatni stosunek wywołuje znaczną różnicę pomiędzy wspomnianymi poprzednio krzywymi  $U_1$  i  $U_2$ , a zatem i zmianę w wielkościach  $r$  i  $a$ .

F. Bąkowski, inż.

## Przegląd wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

### Wystawa prowincjonalna w Düsseldorfie w r. 1902.

Odczyt inż. Wł. Łatkiewicza, miany w Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, d. 31 października 1902 r. 1).

Otwarta w maju 1902 r. prowincjonalna wystawa w Düsseldorfie przedstawiała wspaniałą obraz przemysłu i sztuki wszystkich Nadreńskich krajów niemieckich, Westfalii i obwodu Wiesbadenu. Powierzchnia tych krajów wynosi około 53 000  $km^2$ , z ludnością około 10-milionową; przemysł zaś węglowy, żelazny i przędzalniczy stanowi 80% przemysłu całych Niemiec.

Do przeprowadzenia dzieła wystawy przystępowano nader oględnie. Po zbadaniu strony finansowej całego przedsięwzięcia, gdy przekonano się, że strat przynieść nie może, postarano się u miasta o wyznaczenie odpowiedniego miejsca na wystawę. Wybór padł na miejscowość położoną nad samym Renem, tak zwaną Gölzheim-Insel, którą jednakże przedtem należało doprowadzić do porządku, co było już dawniej w programie zarządu miasta. Projekt wystawy przyspieszył wy-

konanie i miasto na ten cel przeznaczyło 4 miliony marek. W przeciągu lat dwóch uregulowano i upięksono teren. Obywatele miasta Düsseldorfu i wystawcy złożyli nadto fundusz gwarancyjny, wynoszący 2½ miliona marek, a na budowę gmachu sztuk pięknych przeznaczono 400 000 marek.

Wśród takich warunków przystąpiono do dzieła, które ukończono w niespełna 2½ lat. Powierzchnia, przeznaczona na wystawę, wynosiła 533 000  $m^2$ . W celu zaprojektowania planu wystawy ogłoszono konkurs. Z otrzymanych 13 projektów pierwszą nagrodę zdobył G. THIELEN z Hamburga, któremu też poruczono zabudowanie placu wystawy. Dzieła jednak tego nie dokonał, gdyż w czasie budowy zmarł. Po nim objął kierownictwo ścisłejszy komitet budowy.

W celu zorganizowania wystawy powołano około 70 osób ze sfer obywatelskich, kupieckich, przemysłowych i finansowych, które weszły w skład rozlicznych komitetów, jak: budowlanego, kongresowego, finansowego, ogrodniczego, lote-

1) Por. Przegl. Techn., № 45 z r. z., str. 552.

ryjnego, maszynowego, prasowego, prawniczego, restauracyjnego, zabaw, sportów, ruchu pasażerskiego i win. Nadto w 38 miastach, leżących w obrębie tych prowincji, czynne były podkomitety. Komitet główny składał się z 207 członków. Przy szczerem zainteresowaniu się sprawą wszystkich osób, biorących czynny udział w urządzeniu wystawy, przy szczodrem uposażeniu odnośnych prowincji w bogactwa przyrodzone i wysoko rozwiniętym ich przemyśle, a nadto wobec usunięcia troski o powodzenie finansowe przez zebranie odpowiedniego funduszu gwarancyjnego, trudno dziwić się, że wystawa ta pod każdym względem się powiodła.

Przedmioty wystawy podzielone zostały na 23 grupy: 1) górnictwo i eksploatacja; 2) hutnictwo; 3) metalurgia; 4) budowa maszyn i elektrotechnika; 5) środki przewoźne; 6) przemysł chemiczny; 7) środki spożywcze; 8) kamień, glina, porcelana, cement, szkło; 9) przemysł drzewny; 10) meble i urządzenia domowe; 11) galanteria i drobny przemysł; 12) przedziałnictwo i tkactwo; 13) krawiectwo; 14) skóry, powozy i siodlarstwo; 15) przemysł papierniczy; 16) drukarstwo i litografia; 17) instrumenty naukowe; 18) instrumenty muzyczne; 19) inżynieria i budownictwo; 20) nauka i szkoły; 21) higiena i urządzenia dobrobytu; 22) sztuka w przemyśle i 23) urządzenia ogrodów. Jak widzimy z powyższego, rolnictwo nie było reprezentowane, choć na wystawie nie brakło i w tym dziale wystawców, stojących jednak poza konkursem.

Pod względem widoku ogólnego wystawa sprawiała nader przyjemne wrażenie. Miejscowość położona nad samym brzegiem Renu, wznosząca się tarasowo od rzeki, poprzedziwana drogami obsadzonymi drzewami, liczne klomby kwiatów, trawniki, sadzawki, wodospady, wodotryski, a między tów wznosił się cały szereg budynków wystawowych, pawilonów wykonanych bądź to z żelaza, bądź z drzewa i betonu. O architekturze tych budynków da się tylko to powiedzieć, że były one w stylu budynków wystawowych, noszących na sobie piętno czasowości, trochę fantazyi, trochę secesyi. Z więcej imponujących był główny budynek wystawowy, w środkowej swej części z wysoko wzniesioną kopułą, frontonem z dwiema wieżami, połączonymi między sobą łukiem. Pawilon KRUPP'A w ciężkim fortecznym stylu, ozdobiony dwiema wieżami, naśladowanymi wieżami strzelnicze pancernowe. Dalej wznosił się maszt okrętowy z tak zwanym bocianiem gniazdem, podtrzymywany linami. Sam wygląd tego budynku, którego wewnętrzny szkielet był cały z żelaza, mówił o jego zawartości. Pawilon „Gutehoffnungshütte“ dotrzymywał warunkowi architektonicznej prawdy, gdyż cały jego szkielet żelazny był dla oka widoczny. Fronton hali maszyn o trzech pełnych łukach, z których środkowy większy przypominał lice dworców kolejowych. Fronton pawilonu Towarzystwa „Hörder“ był w stylu romańskim. Towarzystwo „Bochum“ i Reńska fabryka metalowa miały również swoje pawilony. „Buderusche Gewerkschaft“ wybudowała pawilon cały z cementu żuźlowego, własnego wyrobu. Konstrukcyjne budynków były mieszane, żelazo, drzewo, cement. Ładne pawilony wzniosły dwie fabryki majolik: VILLEROY et BOCH z Metlach i WESSEL'A fabryka w Bonn. Fundamenty budynków przeważnie betonowe na palach, gdyż grunt, zasypany po dawniejszym korycie Renu, nie był dostatecznie wytrzymały.

Co się tyczy charakterystyki wyżej wymienionych 23 grup przedmiotów wystawy, to trudno jest w tak krótkiej notatce każdą szczegółowo przedstawić, ograniczymy się przeto tylko na scharakteryzowaniu niektórych grup ważniejszych.

W pierwszym rzędzie stoi tu górnictwo i odbudowa górnicza. Natura nie poskąpiła prowincji tej swoich darów: dała węgiel i żelazo, a gdzie te dwa czynniki obok siebie się znajdują, tam już jest z góry zapewniony rozwój przemysłowy. Przemysł prowincji Nadreńskich posiłkuje się także w dosyć znacznej części i energią wody, która jednak z natury swojej nie może być regularnie dostarczana. Nad poprawą tego stanu rzeczy zaczęto przemysliwać, równocześnie wyłoniła się i kwestya zasilania wodą miejscowości górskich, względnie dosyć zaludnionych. Chwycono się dawnych środków, t. j. zamykania dolin i stworzenia w ten sposób olbrzymich basenów, które dostarczają wodę na potrzeby ludności, a zarazem oddają nie małą ilość energii na pożytek przemysłu. Obecnie w prowincjach Nadreńskich dokonano 14 zamknięć dolin, kosztem 19 milionów marek. W dziale inżynierii i budownictwa pomieszczono kilka z tych projektów.

Największe złoża węglowe przypadają na obwód Niższo-Reński-Westfalski, Dortmund, Essen, Reching (jeden z najstarszych) — eksploatację jego rozpoczęto w r. 1542, obecnie czynnych tam jest 5300 maszyn parowych o mocy ogólnej 516 000 k. p., następnie obwód Saary-Aachen i młodsze formacje w górach Weserskich. Na południe nad rzeką Ruhr wychodzą formacje na świat. Formacje te i ich położenie są dostatecznie zbadane, czego dowodzą przedstawione na wystawie mapy, na których naniesiono przekroje poszczególne. Znajdujemy tu: wszelkie gatunki węgla, podzielone tak ze względu na swój wiek, jak i własności fizyczne, wybrane gatunki koksu o wysokiej wydajności cieplikowej i nieznacznej zawartości siarki, rysunki i w naturze wykonane piece koksowe, z pokazaniem odprowadzania produktów destylacyjnych, t. j. smoły, która jest podstawą jednej z największych gałęzi przemysłu chemicznego. W r. 1899 wyprodukowano koksu 9 400 000 t. Zawartość w ziemi węgla w tym okręgu obliczają w przybliżeniu na 110 000 milionów t. Gdyby zatem zużycie węgla szło ciągle w tym samym stosunku jak obecnie, to starczy go na 11 000 lat. Ilość węgla tu obliczona odnosi się tylko do tych pokładów, które leżą nie głębiej jak 420 m.

Oprócz węgla kamiennego dobywają także węgiel brunatny, którego znaczne pokłady znajdują się na prawym, a głównie na lewym brzegu Renu, pomiędzy miastami Bonn a Kolonią. Z wyglądu węgiel brunatny świeżo dobyty przedstawia masę ciastowatą mocno zbitego iłu, do pewnego stopnia plastyczną. Używają go do palenia pod kotłami; wymaga jednak specjalnych urządzeń; przeważnie stosowane są ruszty schodkowe. Firma POLIG wystawiła całe urządzenie do opalania węglem brunatnym, z automatycznym zasilaniem paleniska i podsuwaniem węgla. Również wystawione było urządzenie do otrzymywania gazu z węgla brunatnego, które zasilano gazem silnicę 50-konną firmy DEUTZ. W prowincjach Nadreńskich istnieje Towarzystwo akcyjne do popierania interesów przemysłu węgla brunatnego. Cena węgla kamiennego wynosi tu około 8,8 marek za 1000 kg (=40 kop. za korzec) loco kopalnia, cena węgla brunatnego 2,65 marek za 1000 kg (=12 kop. za korzec).

Z przemysłem węglowym łączy się także i fabrykacja brykietów. Maszyny do tego celu potrzebne dość licznie były przedstawione na wystawie. Przemysł ten zdaje się być dosyć silnie rozwinięty, gdyż tak na wystawie jak i w mieście można było spotkać brykiety rozwożone; przedstawiają one kształt małych cegiełek i są ulubionym opałem, z powodu łatwego pakowania, łatwej kontroli i niezabrudzenia miejsc przechowania.

(C. d. n.)

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Karol de Freycinet. O doświadczeniach w geometrii.** (C. de Freycinet de l'Institut. De l'Expérience en Géométrie. Paris 1903. 80, 175 p.)

Jeżeli wszystko, co się odnosi do geometrii, stanowiącej jeden z głównych fundamentów wiedzy technicznej, nie może nam być obojętnem, tą ściśle oparcie głównych zasad tej umiejętności na doświadczeniu, więcej jeszcze zainteresować winno każdego technika, aniżeli poszukiwanie jej podstaw w czysto rozumowych spekulacjach.

Autor jest osobistością dobrze znaną w świecie naukowym i politycznym we Francji. Urodzony w r. 1828, przeszedł przez Szkołę Politechniczną i jako jeden z pierwszych uczniów, został inżynierem górniczym rządowym. Pracował wtedy nad matematyką i techniką, ułożył wykład mechaniki rozumowej, jeden z lepszych. zajmował się kwestyami metafizycznymi w zakresie analizy, pisał także o spadkach ekonomicznych na drogach żelaznych. Z wybuchem wojny francusko-pruskiej, poświęcił się obronie narodowej.

kierował kancelaryą wojskową Gambetty i odtąd pozostał na wyższych karyery politycznej. Był prezesem ministrów i ministrem wojny, teraz jeszcze przewodniczy w komisji wojskowej senatu. Ale poważne zajęcia państwowe nie zabily w nim matematyka, inżyniera i filozofa — i obecnie, w 75 roku życia, z wielkim talentem i prawdziwie francuską jasnością przedstawia wyniki swych rozmyślań nad doświadczalnemi podstawami geometryi.

Freycinet uważa geometryę za gałąź fizyki matematycznej. Według niego, pewniki arytmetyki i algebry są prawdami widocznymi same przez się, podczas gdy pewniki geometryi wynikają z doświadczenia. Doświadczenie to wszakże inaczej się odbywa w geometryi niż w naukach przyrodzonych. Jeżeli np. przekonamy się doświadczalnie, że pręt sztywny dotyka całą swą długością powierzchni zwierciadła płaskiego, oszlifowanego prawidłowo, to natychmiast zmniejszamy w myśli grubość pręta i zwierciadła, prowadzamy pręt do linii, a zwierciadło do płaszczyzny, pozbawiając je przytem wszelkich nierówności. W miejsce niedoskonałych okazów, otrzymujemy idealnie doskonałe typy i do tych typów odnosimy to, co zaobserwowaliśmy na okazach. Przyleganie prawie zupełne pręta do zwierciadła, staje się absolutnem, gdy od nich przechodzimy do linii i płaszczyzny.

W geometryi nadto, przybywa jeszcze pojęcie nieskończoności, nieznanne w fizyce. Tam niema mas, prędkości lub sił nieskończonych, — podczas gdy w geometryi zastanawiamy się nad liniami i płaszczyznami bez granic i przez śmiałe uogólnienie przypisujemy im własności, wykazane przy ograniczonych, często nawet dość małych rozciągłościach.

Ale i przy tych różnicach, doświadczenia w geometryi, wyidealizowane i uogólnione, nie przestają być doświadczeniami. Każde z nich opiera się na pierwotnym fakcie materialnym i prowadzi do praw równie istotnych, jak i same typy doświadczanych okazów.

W pierwszej części swej pracy rozbiiera Freycinet główne pojęcia geometryi, biorąc pod uwagę wyłącznie geometryę euklidesową. Zaznacza przedewszystkiem, że te pojęcia nasunął widok świata zewnętrznego. W pustej przestrzeni, pozostawieni własnym myśлом, nie mogliśmy wytworzyć sobie pojęcia o najprostszych formach geometrycznych. Linia prosta i płaszczyzna nie istniałyby dla nas, gdybyśmy od dzieciństwa nie spotykali ich licznych okazów. Umysł nasz nie wytworzył tych typów, a tylko udoskonalił zaobserwowane obrazy, usunął z nich szczegółowe niedokładności, wyidealizował i uogólnił. Szybkość, z jaką wytworzenie typu następuje po otrzymaniu wrażenia z obrazu, sprawia, że owe typy przedstawiają się nam nieraz jako wytwory umysłu, nie sprawdzone doświadczeniem. Przypisujemy im własności, które przedstawiają się jakby wynikały z naszego rozumowania, podczas gdy w rzeczywistości odkrywamy je przez obserwację natury.

Wykazują one, podane w pierwszej części, szczegółowe rozbiory następujących pojęć: przestrzeni, — odległości, — objętości, — powierzchni, linii i punktu, — figur geometrycznych, — linii prostej, linii krzywej, — powierzchni płaskiej, czyli płaszczyzny, — powierzchni krzywej, — kąta, — równoległości, — koła, — kuli, — styczności — i granic.

Przytaczamy tu, jako przykład, co mówi autor o objętości, powierzchni, linii i punkcie. Najprzód odróżniamy objętość, to jest część przestrzeni, albo rozciągłość, zajmowaną przez ciało w naturze. Aby ją sobie przedstawić konkretnie, przypuścić można, że ciało zostaje zastąpione cienką powłoką, odtwarzającą ściśle jego kształt zewnętrzny, a wtedy objętość mierzy się ilością cieczy, mogącej się pomieścić w owej powłoce. Pierwsza więc abstrakcja, jaką się przeprowadza w geometryi, polega na odjęciu ciała jego własnej materii i na pozostawieniu tylko miejsca, zajmowanego przez ciało w przestrzeni. Abstrakcja ta wydaje się nam bardzo prostą, bo przywykliśmy do niej w tych latach jeszcze, kiedy zwykle przyjmuje się naukę, bez głębszego badania jej podstaw. Ale jest to jedna z najśmielszych abstrakcyi, jakie mogą być uczynione i wymaga znacznego wysiłku wyobraźni. Wyjmujemy bowiem z ciała to, co stanowi jego zawartość, jego istnienie, a rozważamy następnie pewien rodzaj cienia. W późniejszym wieku, człowiekowi trudniejby było nagiąć się do tych metod i dlatego najlepiej idzie nauka geometryi w młodości.

Po sprowadzeniu ciała do objętości, czyli formy geometrycznej, bierzemy pod uwagę samą tę formę, czyli powłokę idealną, zawierającą w sobie objętość i tę nazywamy powierzchnią. Powierzchnia więc niema w sobie nic materialnego, jest umysłowym widzeniem. Oddziela ona ciało od otaczającej je przestrzeni, stanowi jakby odcisk w przestrzeni, pozostały po usunięciu z niej ciała. Zwykle powierzchnia nie jest ciągłą, stanowi raczej szereg powierzchni,

łączyjących się wzdlżn linii. Tu trzeba jeszcze większego wysiłku wyobraźni, aby oddzielić linię od tworzących ją powierzchni. Jeszcze krok dalej, a dochodzimy do punktu, miejsca spotkania się dwóch linii. Wszystkie czynniki istnienia znikają, a pozostaje twór wyobraźni, wchodzący w skład najróżnorodniejszych kombinacyi.

Ciało znikło, zostało w umyśle wspomnienie form. Formy te, wyidealizowane obrazy ciał, stanowią figury geometryczne. Natura prowadzi umysł do tych typów, ale nie dostarcza ich w tej czystości, jaką im przypisujemy. Tak jak trzeba było idealizować powierzchnie i linie fizyczne dla wydobycia z nich pojęć geometrycznych, tak samo poprawiać trzeba formy przedmiotów, niejako doskonaląc dzieło przyrody, żeby otrzymać figury, mogące służyć do wywodów logicznych.

Nitka wyciągnięta, sznur pionu, stanowią podstawę pojęcia linii prostej. Natura dostarcza nam również prototypy różnych linii krzywych. Prototypem płaszczyzny jest zwierciadło wody w spoczynku. Morze, widziane z pewnego wzniesienia, daje wyborny typ powierzchni krzywej, który dostarczają także liczne okazy świata roślinnego i mineralnego. Kąt urzeczywistniamy składowaniem dwóch prętów.

Pojęcie równoległości, jakkolwiek współcześnie zapewne pojęciu kąta, wywołało wiele sporów, dotąd nie zamkniętych. Przyczyną ich były określenia, nie uwzględniające pierwszego wrażenia, jakie wywołuje równoległość linii. Jeżeli bowiem zażądamy od osoby, dla której wywody geometryczne są obce, aby nam nakreśliła dwie linie równoległe, ta się nie zawaha. Nakreśliwszy jedną linię, starać się będzie prowadzić drugą w stałej wciąż odległości od pierwszej. I tu leży, według Freycinet'a, podstawa pojęcia równoległości. Tak wyrażona równoległość może być doświadczalnie sprawdzoną, podczas gdy sprawdzenia tego nie daje pojęcie linii, spotykających się w nieskończoności lub niespotykających się nigdzie.

Pojęcie styczności jest równie naturalne i rozpowszechnione, jak i pojęcie równoległości. Z wyrazem można nie być oswojonym, ale mało kto nie wie o samej rzeczy i gdy jest mowa o dwóch liniach lub powierzchniach, które się stykają w jednym tylko punkcie, każdy rozumie zjawisko, inne niż przecięcie się linii.

Rozebrawszy najgłówniejsze pojęcia, przechodzi Freycinet do zestawienia szeregu pewników geometrycznych, wyrażających własności linii prostej i płaszczyzny. Autorowie, od czasów Euklidesa, nazywali stale pewnikami, czyli axiomatami, pewną liczbę prawd, nie dających się wywieść rozumowaniem, a służących następnie za podstawę dowodzeń geometrycznych. Pewniki te są dwójakie: jedne, zakresu czysto logicznego, nie należą wyłącznie do geometryi i stosowane są w innych naukach, jak np. prawdy widoczne: „całość jest większą od części“, „dwie ilości równe, zmniejszone lub powiększone jednakowo, nie przestają być równymi“; — inne przeciwnie odnoszą się wyłącznie do geometryi i jak cała ta nauka, mają swe źródło w doświadczeniu. Poznano je, obserwując naturę, — logika sama nie mogłaby ich ustalić. Próby, robione w tym kierunku, doprowadzały zawsze do potrzeby postawienia pewnych zasad, nie dających się dowieść. Freycinet sprowadza pewniki geometryi do kilku głównych własności linii prostej i płaszczyzny. Cełuje je charakter wspólny, ten mianowicie, że własności lub wyrażające je aforyzmy, jakkolwiek wyciągnięte z obserwacyi, tak przystają do naszej metody rozumowania, iż skoro tylko zostają wygłoszone, wydają się zaraz widocznymi same przez się. Sprawia to po części sama jasność przedmiotu, a po części bezwiedne sprawdzanie tych pewników, jakie każdy dokonywa od młodości. Tem też objaśnia się fakt, że młode umysły, wyjątkowo rozwinięte, dochodziły bez żadnej pomocy do odkrywania zasad geometryi, jak to podają biografie: Pascal'a, Galois'a i Bertrand'a.

Pewnik pierwszy wyraża, że *linia prosta jest najkrótszą drogą od jednego punktu do drugiego*. Jeżeli wyciągniemy nitkę rękami, przekonujemy się, że najmniejsza dążność odciągnięcia nitki od jej kierunku i utworzenia z niej linii łamanej, zmusza nas do zbliżenia rąk do siebie i to tem więcej, im więcej odciągamy nitkę od kierunku pierwotnego. Doświadczenie to może być wykonane przy użyciu ulepszonych przyrządów, a wtedy najuniejże wygięcie nitki, wywoływać będzie zbliżenie punktów przyczepienia. Odwrotnie też, jeżeli nitka nie jest dokładnie wyciągnięta, punkty przyczepienia można oddalać, a maximum oddalenia odpowie kształtowi sztywnemu, który nazywamy prostoliniowym. Kształt ten nitki ma miejsce przy największym oddaleniu punktów przyczepienia, przedstawia więc drogę krótszą niż wszelka inna między tymi dwoma punktami. Pewnik ten wywieść można z innych pewników drogą logicznego rozumowania, zbyt wszakże długiego i trudnego, aby mogło być podawanem w elementarnych wykładach geometryi.

Drugi pewnik Freycinet'a mówi, że *z jednego punktu do*

drugiego poprowadzoną być może jedną tylko linią prostą. Pewnik ten sprawdza się zapomocą tegoż samego wyciągnięcia nitki między dwoma punktami, które przez to samo wykazuje, że położenie nitki jest jednemu i że inne nitki, wyciągnięte między tymiż samymi dwoma punktami, zajmują toż samo położenie. Najdelikatniejsze przyrządy nie wykazują tu żadnej różnicy. Wynika stąd, że dwa punkty wystarczają do określenia linii prostej, przez nie przechodzącej.

Możność przedłużania bez granic linii prostej w obu kierunkach wyraża pewnik trzeci. Linia prosta nie jest zamkniętą, jak koło lub elipsa, bo gdyby była taką, wtedy inna prosta mogłaby ją przeciąć w dwóch punktach, co sprzeciwiałoby się pewnikowi poprzedniemu, głoszącemu że dwie proste, mające dwa punkty wspól-

ne, wzajem się schodzą. Nie będąc zamkniętą, linia prosta mogłaby jednak zawracać, co niedozwalałoby przedłużać jej nieograniczenie; ale kształt taki nie zgadzałby się z naszym pojęciem linii prostej. Starajmy się wyciągnąć to pojęcie z naszych wrażeń fizycznych. Jeżeli nie możemy sobie wyobrazić linii prostej zwracającej, znaczy to, że nie zauważyliśmy nic podobnego w naturze i że każda linia, tak się przedstawiająca, mogłaby być przeciętą w dwóch punktach przez inną taką samą linię, co jest niemożliwe na mocy poprzedniego pewnika. Ostatecznie więc i tu rozstrzyga doświadczenie. Z możliwości nieograniczonego przedłużania linii prostej wyciągnąć można liczne wnioski, z których najważniejszym jest układ współrzędnych w przestrzeni.

Heliks Kucharzewski.

(D. n.)

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Towarzystwo Politechniczne Lwowskie. Posiedzenie z d. 29 kwietnia r. b. Dr. Stefan Bartoszewicz mówi:

„O 50-leciu galicyjskiego przemysłu naftowego i jego stanie obecnym“.

Przemysł naftowy, jeżeli mamy na myśli tylko zużytkowanie samego produktu, jest jednym z najstarszych przemysłów na świecie. Nafta od niepamiętnych czasów znana była na Kaukazie, a płomienne słupy zapalonych gazów wywarły niemal wpływ na wierzchni religijny ludów wschodnich. Znana jest sekta parsów (czcicieli ognia), a i Zoroaster, tworząc swój system płomienno-religijny walki boga światła Ormuzda z bogiem ciemności Arimanem, podlegał wrażeniom tych olbrzymich pochodni, zapalonych z nadejściem nocy, celem zwalczania ducha ciemności.

W Galicyi znana była ropa w okolicy Borysławia i Drohobycza, już temu lat kilkaset; ludność zbierała ją z łąk błotnistych i używała jej jako smaru do wozów, skór i t. p., stosowano nawet oryginalny sposób destylacji. Ropę zlewano do dolów i siekano różgami; lżejsze części rozgrzewane oddzielały się wówczas od gęstszych, a smar osadzał się u spodu. Do końca stulecia XVIII niema jednak śladów, by urzędownie stwierdzono pojawienie się ropy w Galicyi. Dopiero pierwszy akt z r. 1810, a mianowicie z d. 2 sierpnia zawiera ustęp, iż olej skalny zaliczyć należy do plodów górniczych zastrzeżonych (t. j. takich, których dobowanie wymaga pozwolenia urzędowego). Dalsze akta aż do r. 1841 ustaliły, iż olej skalny płynny jest własnością właściciela gruntu, stały zaś podlega zastrzeżeniu i dopiero w r. 1865 orzeczono ustawowo, iż olej skalny i wosk ziemny są własnością posiadacza gruntu, a wydobywanie tychże podlega nadzorowi władzy górniczej.

Początek przemysłu naftowego w Galicyi odnieść należy do r. 1853, w którym odkryto właściwe zastosowanie ropy, oświetlono już szpital we Lwowie i zawarto umowę dostarczania nafty do Wiednia w ilości 200—300 ctr. metr. rocznie. Do r. 1850 używano oleju dobowanego z łupków bitumicznych (szkockich), zawierających oleju palnego do 4%. Palił się jak nafta, a 1 ctr. metr. kosztował 43 złr. W r. 1856 poczęto już kopać u nas szyby naftowe, 10—12 m głębokie; rząd jednak zupełnie nie opiekował się tym przemysłem, zostawiając ludność własnemu sprytowi, nie dozorując wcale eksploatacji.

Dopiero w r. 1863 poczęto używać lampek bezpieczeństwa, a dzięki niezłomowanej energii Ignacego Łukasiewicza, właściwego twórcy przemysłu naftowego w Galicyi, powstała pierwsza destylarnia w r. 1866. Szyb w Ropiance dawał podówczas olbrzymią ilość ropy; 500 kg dziennie. Dalszy rozwój przemysłu naftowego, tak kopalniany jak i przemysłowy, był do r. 1880 nader powolny; zaznaczył jednak należy, iż produkty naftowe były wyrabiane po raz pierwszy w Galicyi i znane jako „produkt galicyjski“. Były nimi olej solarny (do oświetlania) i oleje maszynowe. Do r. 1865 znano tylko lekkie oleje wrzcionowe, wyrabiane w Szkocyi. Smary amerykańskie pojawiły się na rynkach europejskich w r. 1870, rossyjskie w r. 1880, galicyjskie w r. 1865 (najwcześniej).

Pojawienie się nafty amerykańskiej wywołało żywy ruch w przemysle nowym; w okolicy Gorlic urządzono pierwsze wiercenie „kanadyjskie“, w 1890 r. otwarto Schodnicę, a wskutek działalności Szczepanowskiego; stanęli do pracy na tem polu technicy w znacznej liczbie. W Peczenizynie założono wielką destylarnię.

W r. 1895 zasłynął szyb schodnicki „Jakób“, dający 10 cystern dziennie, a produkcja galicyjska wzrosła do 3 1/2 miliona ctr. metr. Następnie spowodował niezwykły wzrost produkcji Borysław.

Obecnie przemysł naftowy i przeróbka ropy surowej, wzorowane na urzędzeniach technicznych Ameryki, znajdują się pod względem ekonomiczno-technicznym na wysokości współczesnego rozwoju.

Historja cła i podatku jest niewesołą kartą naszego przemysłu i okazuje jak zupełnie nie troszczyły się władze o ten przemysł. Do 1872 r. nafta nie miała ani cła, ani podatku. W 1872 r. nałożono cło na rafinadę 1 1/2 korony na 1 ctr. metr.; w 1875—3 korony; w 1882—20 koron (10 złr.) w złocie, a na surowiec 2 kor. 20 h. (1 złr. w złocie). Niestety, zamiast ochronić nasz przemysł, cło to podkopało go zupełnie, albowiem Węgry przez szereg dalszych lat sprowadzały rafinadę zanieczyszczoną lekko smołą, opłacając tylko podatek surowcowy. W 1887 r. nałożono cło na naftę rossyjską 2 złr. i na amerykańską 2 złr. 30 c. za 1 ctr. metr., a w r. 1900 ustanowiono cło na naftę sprowadzaną 3 złr. 50 c.

Produkcja surowca w Galicyi wzrastała szybko, wynosiła mianowicie w ctr. metr.: w r. 1893—898 713, 1894—1 320 000, 1895—2 148 000, 1896—3 397 000, 1897—3 096 000, 1898—3 231 000, 1899—

3 216 000, 1900—3 263 000, 1901—4 522 000, 1902—5 760 000. Od r. 1893 produkcja wzrosła więc siedmiokrotnie i w r. 1902 objawiło się przesilenie w przemyśle. Dla Austrii potrzeba 41—42 tysięcy cystern rocznie, produkowano 57,6, a więc było 15 000 cystern do zbycia i te musiały być sprzedane za bezcen.

Produkcja zapowiada się na dalsze lata równie obficie, cóż więc uczynić dla rozluźnienia stosunków w galicyjskim przemyśle naftowym? Na wzrost konsumpcji nie można liczyć, albowiem wysoki podatek konsumpcyjny 13 koron powoduje zaledwo wzrost o 2—3%, podczas gdy produkcja wzrasta o 20%. Należy więc wyteżyć usiłowania dla zdobycia rynków zagranicznych.

Rossya daje dziś 100 milionów ctr. metr. rocznie, Ameryka 75 milionów; z tej produkcji Ameryka wywozi 45%, Rossya 13%; Anglia zaspokaja swe potrzeby w 2/3 z Ameryki i w 1/3 z Rossyi; Niemcy 7/8 z Ameryki i 1/8 z Rossyi; Francya (tylko surowiec—ma własne destylarnie) 3/4 z Rossyi, 1/4 z Ameryki; Grecya, Włochy, Hiszpania używają nafty rossyjskiej. Taryfa wywozowa w Rossyi jest trzy razy niższa od taryfy austriackiej, należy więc starać się o ułatwienie współzawodnictwa z naftą amerykańską w Niemczech.

Prelegent objaśnia w dalszym ciągu niepomysłne warunki rafinerii galicyjskich, małą ilość tychże, co powoduje wywóz ropy surowej i daje zyski sąsiadom. Z 49 000 cystern przerobiono w Galicyi 16 1/2 tysięcy; dwa razy większa ilość poszła do rafinerii Czech, Morawii i Węgier. Nowe rafinerie mogłyby powstać i nawet współzawodniczyć pomyslnie, bo nie opłacałyby kosztów przewozu surowca.

Zastosowanie ropy do opału na wielką skalę i na mniejszą wpłynęłoby równie pomysłnie na wytwórczość, albowiem tysięcy cystern nie oddawanoby za bezcen rafineriom, wyzyskującym nasz kraj.

Podobnie jak cierpi nasz przemysł naftowy, z powodu nieprawidłowych taryf, cierpi także i produkcja wosku ziemnego, oraz przemysł tego produktu. Wosk ziemny odkryto w r. 1860; w r. 1862 rozpoczęto dobowanie, a w r. 1865 wydobyto już 260 wagonów, w r. 1885—1000 wagonów, obecnie zaś w 1902 r. tylko 260 wagonów wosku.

Cerezynę wyrabiają za granicami kraju, a wywozi się materiał zaś ten nie istnieje u nas wcale. Dobywamy skarby naszej ziemi, a nie umiemy ich zużytkować; wina spada tu i na rząd i na społeczeństwo. Sama przyroda daje przykład pracy ekonomicznej. Energia słońca przetworzyła ciała na surowce naftowe, ropę, wosk ziemny (czy to były organizmy zwierzęce, czy roślinne, czy też procesy chemiczne w minerałach, nie zmienia postaci rzeczy); człowiek wydobywa te plody i oddaje napowrót w postaci pierwotnej energii—światła. A praca ta ma i kulturalne znaczenie, szerzy światło ducha, energii i pomysłowości człowieka.

Prof. Załoziecki objaśniał w dyskusji przebieg najdawniejszego zużytkowania ropy galicyjskiej, przyczem zaznaczył, iż pierwszeństwo Galicyi na tem polu stwierdza dokument, artykuł w piśmie technicznym wiedeńskim z r. 1819. Dokument rossyjski, dotyczący zużytkowania ropy, ma datę r. 1820 (projekt braci Dubinin w Tyflisie). Ameryka występuje dopiero w r. 1835. Właściwe odrodzenie przemysłu naftowego rozpoczęło się w Galicyi od r. 1853, a więc przed 50 laty.

Prof. Syroczyński zaznacza, iż kraj interesował się przemysłem naftowym, wysłano do Ameryki inż. Grabowskiego, który dał sprawozdanie. Zamierzono wykonanie szybów głębszych i kraj subwencjonował przemysłowców, idących głębiej z szybami. Ochrony ze strony rządu nie było wcale, cło dano w r. 1882, a równocześnie 6 złr. 50 kr. akcyzy. Podatek konsumpcyjny paraliżował ochronę cłową. Nafciarze wnosili memoryały z powodu dowozu nafty do Węgier, opłacającej cło od surowca (naftę tę zabarwiano smołą i uchylano przez to od cła 10 złr.), ale bezskutecznie. Minister ówczesny Dunajewski nie przyznał słuszności zażaleniom i tem podkopano przemysł galicyjski na długie lata. Stosunki w Borysławiu były wprost niesłychane. W latach 1880—1885 wykazywał szpital drohobycki większą liczbę zmarłych, aniżeli wszystkie inne szpitale razem wzięte w całym kraju.

Zabierali jeszcze głos w powyższej sprawie inż. pp.: Teodorowicz, Dzieślewski, Alexandrowicz, oraz prelegent, zwracając głównie uwagę na słabą stronę przemysłu naftowego w Galicyi—brak rafinerii.

E. L.

Krakowskie Towarzystwo Techniczne. Posiedzenie z d. 5 maja r. b., z powodu potrzeby prądu elektrycznego dla demonstracji referatu, odbyć się musiało w sali browaru Johnów w Krakowie.

P. Stanisław Horoszkiewicz mówił:

**„O najnowszych lampach elektrycznych“.**

Dzięki okoliczności, że ludzkości kolebki w bliskości równika szukać należy, technika oświetlenia i ogrzewania nie sięga zbyt zamierzonych czasów. Osadnictwo siedzib ludzkich, bliżej ku biegunom wysuniętych, spowodowało potrzebę sztucznego światła i ciepła. Mityczny ogień, ukradziony Zeusowi przez Prometeusza, tak samo, jak przez gromowładnego pomszczony na nim został, odemścił się także na rozwoju oświetlenia, zastępując ludziom przez długie wieki dzień swem niedołącznym światłem. Lampy olejne znane były zarówno rzymianom, jak греkom. Chrześcijaństwo pierwszy zaczął używać świec woskowych. Od r. 1818 datują się pierwsze świece ze stearyny, wyrabiane w Paryżu, zastąpione w parę lat później lepszym kwasem stearynowym. W r. 1839, z odkryciem wosku ziemnego ukazują się świece parafinowe, a w 1855 r. jednocześnie omal w Ameryce i w Galicji zaczęto do celów oświetlenia produkować naftę. Rozwój lamp naftowych przyczynia się znakomicie do rozpowszechniania lepszego światła.

Jeszcze w końcu XVII wieku był znany płomień gazowy, lecz zastosowania nie znalazł, dopiero w r. 1805 zbudowano w Anglii pierwszy jako tako ndoskonalszy aparat.

W szóstym dziesiątku lat ubiegłego stulecia Gramme wynalazł pierwszą prądnicę, co Edisonowi daje możność skonstruowania pierwszej żarówki, w zasadzie swej do dnia dzisiejszego przetrwałej. Łuk Volty, jako światło silne, lecz nierówne dla braku odpowiednich przyrządów regulujących, nie dawał nadziei zastosowania go do celów codziennych. W tym czasie jednak wynalazek Auer'a na pewien szereg lat odstręczył ludzi od oświetlenia elektrycznego, dając natomiast zupełnie pole gazowemu palnikowi żarowemu.

Żarowo światło elektryczne było, a i dziś przeważnie jeszcze jest droższe od gazowego. Jest ono też droższe pod względem zużycia prądu od światła łukowego:

Lampa łukowa na 1 świecę normalną zużywa . . . . 1-1,3 watt, „ żarowa „ „ „ „ 3 1/2-4 „

W rozwoju oświetlenia niepoślednią rolę odgrywa barwa promieni tego lub owego światła. Żarówka z włosem węglowym daje przeważną ilość promieni żółtych, podczas gdy lampa łukowa daje światło więcej zbliżone do promieni słonecznych, doskonałą przeto jest w zasadzie tak z punktu widzenia higieny, jak i optyki.

Prof. Nernst w Getyndze ndoskonalił znakomicie żarówkę elektryczną, zastosowując związki rzadkich metali zamiast węgla. Powszelne Towarzystwo Elektryczne w Berlinie zakupiło patent prof. Nernst'a i drogą prób doszło do pewnego ndoskonalenia, w jakim dziś lampy Nernst'a znajdują się w handlu. Mniej szczęśliwą w tym względzie była firma Ganz w Budapeszcie, która, aczkolwiek posiada patent Nernst'a pierwotny, nie jest jednak w stanie wyzyskiwać go, nie znając tajemnic fabrykacji swej berlińskiej współpracownicy. Istotą wynalazku prof. Nernst'a jest ciało, w którym tlenek magnu przeważa, a posiadające własność przewodnika tylko w stanie rozgrzanym. Własność ta jest zarazem kardynalną jego wadą, gdyż spowodowała konieczność podgrzewania palnika, nim tenże świecić zacznie. Podgrzewanie to krótko- lub długotrwałe zawsze będzie zbyt uciążliwe i niemiłe dla konsumenta, przywykłego do otrzymywania światła elektrycznego za prostym zamknięciem obwodu. Pierwotne lampy Nernst'a, jak je oglądała powszechna wystawa w Paryżu, tem mniej były praktyczne, ile że czynność podgrzewania odbywała się palnikiem spirytusowym, lub antiquo modo przez zapalkę.

Prelegent zademonstrował na rysunku i w naturze małą i większą lampę Nernst'a w stadyum, w jakim ndoskonalone są dziś. Ciało świecące — delikatny pręcik znajduje się we wspólnym obwodzie z cewkami elektromagnesu, którego kotwica zaś włączona jest do obwodu drugiego, w którym solenoid z nowego srebra zwojami swymi okrąży pręcik — palnik. Z chwilą gdy przez solenoid puścimy prąd, zacznie on zwojami swymi pręcik podgrzewać, który niebawem stanie się przewodnikiem, a jednocześnie cewki elektromagnesu przyciągną kotwicę, przerywając obwód wtóry — lampa świeci normalnie. Do głównego obwodu lampy zapięta jest opornica, mająca na celu równowagę opór, który, w miarę rozgrzewania się pręcika, słabnie.

Konstrukcja lamp Nernst'a jest dwójaka: z pręcikiem pionowym i poziomym, pierwsze fabryka buduje większe, drugie zaś małe, nadające się do każdej oprawki edisonowskiej. Palniki, jakkolwiek dają się wymieniać z łatwością, są przecież bardzo w użyciu przykre dla swej kruchości i łamliwości.

Wynalazca światła gazowo-żarowego, Auer, zastosował zamiast węgla do żarówek elektrycznych rzadki metal osmium, który wytrzymuje do 2500° C. i daje światło białe. Zasada konstrukcji lampy Auer'a nie różni się od starej żarówki edisonowskiej. Cienki drucik, zaledwo dla gołego oka dostępny, żarzy się w szklanej gruszce z rozrzedzonym powietrzem.

Ponieważ osmium jest metalem do tego stopnia rzadkim, że produkcja kuli ziemskiej nie daje nawet 12 kg rocznie, firma, zajmująca się eksploatacją tego wynalazku w Austrii: „Oesterreichische Auer-Gas-Glühlicht-Gesellschaft“ lamp tych nie sprzedaje, lecz tylko odnajmuje na pewnych warunkach, dlatego prelegent nie był w moż-

ności nawet okazowego egzemplarza do demonstracji wydstać. Żarówki Auer'a są znacznie ekonomiczniejsze w użyciu, niż edisonowskie, a nawet Nernst'a, gdyż zużywają zaledwie 1,5 watt na 1 świecę Heffner'a; są one wyrabiane o natężeniu 10 i 16 świec. Ze względu atoli na niskie napięcie, jakiego potrzebują (56-60 volt), mają utrudnione rozpowszechnienie w dzisiejszych większych sieciach przewodowych o znacznie wyższych napięciach, które dla osiągnięcia oszczędności na materiale przewodowym dotąd przeważają. Natomiast z dobrym podobno skutkiem zastosowano lampy Auer'a do oświetlenia powozów kolejowych, przy stosach akumulatorów. Najnowszego ulepszenia w ostatniej dobie doczekała się lampa łukowa przez firmę Siemens & Halske, która wydała na rynek lampę pod nazwą „Liliput“. Jej mechanizm, regulujący długość łuku, jest stosunkowo do dawnych przyrządów zegarowych prosty a w użyciu pewny, światło przeto jest równe, białe, a co najhówniejsza, iż nie drga. Firma Siemens & Halske buduje owe lampy o natężeniu 160 świec Heffner'a, co po założeniu opalowego dzwonn redukuje się do 130 świec.

W rozwoju światła łukowego lampę „Liliput“ uważać można za postę, gdyż nadaje się przede wszystkim do oświetlania mieszkań. Wysokość jej wynosi 31 cm, średnica dzwonn 8 cm, mniejsza jest przeto niż lampa Nernst'a. Przy napięciu kończyn (n. Klemensspannung) 80 volt i zużyciu prądu 2 amp., a więc prawie równym 4 żarówkom po 16 świec, daje 2 razy tyle światła co ostatnie. Mechanizm, regulujący łuk Volty, polega na cewce z rdzeniem żelaznym ruchomym, który opada, gdy zwoje cewki wolne są od prądu, podnosi się zaś, ciągnąc z sobą węgiel górny, gdy obwód prądu zamknięty zostanie. Dwa przeguby, opatrzone u swych końców w kleszcze, nskutecznią czynność regulowania łuku automatycznie, tak iż tenże zawsze ma długość 8 mm. Ponieważ lampy „Liliput“, podobnie jak inne znane konstrukcje, posiadają ognisko z utrudnionym dostępem powietrza, węgiel przeto spalają się powolniej i wystarczają na 16-20 godzin świecenia. Założenie nowej pary węgla nie przedstawia najmniejszego kłopotu, w użyciu przeto lampa ta okazała się praktyczną.

Prelegent na zakończenie swego wykładu, pragnąc dać obraz nowej lampy żarowo-rteciowej, wynalazionej w Ameryce, jako pierwszej próby świecznika zimnego, okazał rurkę Geislerowską, wypełnioną rtęcią, która przez poruszanie wydaje światło, o czem obecni po przygaszeniu światła w sali, mieli sposobność się przekonać.

W porównawczem zestawieniu ekonomia rozmaitych lamp przedstawia się następująco:

Łukowa zwykła na 1 św. Heffner'a	zużywa	1,00	volt
„ „ „Liliput“ „ „ „	„ „ „	1,4	„
Żarówka zwykła „ „ „	„ „ „	3,5-4	„
„ Nernst'a „ „ „	„ „ „	1,7	„
„ Osmium-Auer'a „ „ „	„ „ „	1,5	„

Po interesującym odczycie, który prócz członków zwabił również wielu gości, rozwinęła się dyskusya, z której notujemy następujące glosy:

P. dr. Anczyk konstatuje wady lamp Nernst'a, z którymi osobście miał do czynienia. Zaświecanie trwa rozmaicie: raz dłużej, raz krócej, a przedłuża się w miarę zużycia palnika. Lampy „Liliput“ uważa za niekształtne do oświetlania mieszkań. Zwykle przeto żarówkę, do chwili jakiegos ewentualnego przełomowego odkrycia na polu światła elektrycznego, nie będą posiadały długo jeszcze spótzawodnictwa.

P. dr. Bier, jako lekarz, ze stanowiska higieny konstatuje, że światło do pracy najzdrowsze jest przy natężeniu 10-30 świec normalnych. Lampy Nernst'a dla pracy biurowej uważa za odpowiednie, gdyż dają białe równe światło.

P. prelegent w odpowiedzi bierze w obronę lampy Nernst'a, które nadają się nawet dla napięcia 200 volt, czego nie można powiedzieć ani o lampach z osmium ani też o „Liliput“.

P. dr. Anczyk zaznacza, że lampy Nernst'a nie znoszą wilgoci, co w niektórych wypadkach użycie ich poprostu wyklucza.

P. inż. Harajewicz wspomina o lampach Bremer'a i zapytuje co do nich o zdanie prelegenta.

Prelegent odpowiada, że lampy Bremer'a w większych miastach znalazły zastosowanie do wywołania taniego a silnego efektu na wystawach sklepowych. Należą one do rzędu lamp łukowych, świecących płomieniem wywołanym sztuczną impregnacją węgla. Dają one wprawdzie światło nadzwyczaj silne, do 400 świec norm., lecz niemięniej dla oka ludzkiego bardzo są niezdrowe.

Prezes p. Steingraber zapytuje, czy światło Nernst'a słabnie z czasem.

Prelegent nie miał sposobności poczynić ścisłych w tym względzie obserwacji.

P. dr. Bier wyjaśnia wreszcie, że ze stanowiska higieny światło silne gorzej oddziaływa na oko niż słabo. Wzrok ludzki łatwiej przywyka do drobnych nawet nierówności światła słabego, niż do lamp łukowych, które w tych razach oddziaływują naj zgubnie.

Po wyczerpaniu dyskusyi, przewodniczący p. Steingraber podziękował prelegentowi za pouczający referat. *St. Żm.*

## KRONIKA BIEŻĄCA.

### Wiadomości techniczne i przemysłowe.

„C'a canny“. Jak wiadomo, przemysł angielski, który ongi tak wszechwładnie zapanował nad wszystkimi ogniskami zbytu,

utracił w ostatnich kilku dziesiątkach lat górnące swe stanowisko, tak, że obecnie wyroby innych państw przemysłowych, zwłaszcza zaś Stanów Zjednoczonych Ameryki Półn. i Niemiec, spótzawodniczą już zwycięzko z wyrobami angielskimi nietylko na rynkach międzynarodowych, lecz nawet i w samej Anglii. A jakkolwiek Anglia

i dziś jeszcze zajmuje stanowisko bardzo wybitne pomiędzy państwami przemysłowymi i stanowisko to przez czas długi jeszcze zajmować będzie, to jednak niewątpliwie jest, że w niektórych ważnych gałęziach przemysłu rozwój w latach ostatnich nie dorównał w Anglii postępowi w innych państwach przemysłowych, a w pewnych gałęziach przemysłu angielskiego stwierdzono nawet upadek wytwórczości.

Jako przyczynę tego poczytuje się powszechnie zniżylenie wytwórców angielskich, wskutek którego oni do wciąż wzrastających i zmieniających się wymagań odbiorców przystosowują się znacznie trudniej, aniżeli wytwórcy innych współzawodniczących państw przemysłowych. Wskazywano też często na pewien brak ruchliwości współczesnego przemysłu angielskiego, który dotychczas nie posiłkuje się w dostatecznym zakresie zorganizowanymi agenturami, podróżnymi i t. d. Zwracano wreszcie uwagę na nieodpowiedni w Anglii stan szkół wyższych technicznych i na niedostateczne wykształcenie techniczne głównych kierowników zakładów przemysłowych, opierających się głównie na rutynie i doświadczeniu praktycznym i przypisujących tym czynnikom nadmierne znaczenie. Niewątpliwie wszystkie te i inne jeszcze okoliczności wpłynęły na zastój i upadek wytwórczości w Anglii; obok nich jednak współdziałała inna, ważniejsza od nich przyczyna, a jest nią zasada „*c'a canny*”.

„*C'a canny*” jest to wyrażenie szkockie, znaczące „kroczyć powoli”, „nie spieszyć się”. Wyrażenie to stało się hasłem stowarzyszeń robotniczych w Anglii, oraz nazwą przestrzeganej przez nie powszechnie zasady, z mocy której robotnik, pracujący w jakimkolwiek przedsiębiorstwie przemysłowym, obowiązany jest za pobierane wynagrodzenie wytwarzać nie tyle, ile może ze względu na uzdolnienie swe osobiste, lecz tylko tyle, ile ze względu na dobro ogółu robotników w danej gałęzi przemysłu stowarzyszenie wytwarzać mu pozwala. Jeżeli przeto w jakiegokolwiek gałęzi przemysłu jest pewna liczba robotników, poszukujących w danej chwili pracy, to stowarzyszeni robotnicy, zajęci w zakładach tej gałęzi przemysłu, obowiązani są miarkować ilość pracy, jaką za umówione wynagrodzenie dają, w taki sposób, ażeby pracodawcy, dla możliwości spełnienia przyjętych zobowiązań terminowych, byli zmuszeni nająć do roboty wszystkich w danej chwili pracy poszukujących robotników.

Te wskazówki co do zakresu miarkowania pracy są dawane stowarzyszonym robotnikom nieurzędowo, nie na posiedzeniach, lecz po posiedzeniu przy stole biesiadnym, są jednak dla wszystkich stowarzyszonych obowiązującymi i jeżeli który z robotników do zaleceń tych się nie stosuje, to wszyscy inni w danym zakładzie przemysłowym pracujący robotnicy stowarzyszeni obowiązani są zaprzestaniem przychodzenia do roboty, do czasu usunięcia z zakładu nieposłusznego robotnika. Jeżeli właściciel zakładu nie chce poddać się żądaniom stowarzyszenia robotniczego i usnwa robotników zbyt znacznie „miarkujących” swoją pracę, to wszyscy stowarzyszeni robotnicy obowiązani są dany zakład opuścić; zakład taki jest przez wszystkie stowarzyszenia robotnicze bojkotowany, a nie-stowarzyszeni robotnicy, przyjmujący w takim zakładzie pracę, narażeni są na szkany, a niekiedy nawet na groźniejsze zajścia.

W dalszym rozwinięciu tej samej zasady, stowarzyszenia robotnicze ograniczają liczbę uczniów w różnych gałęziach przemysłu i rękodzieł, ażeby zapobiedz przeludnieniu i wytworzeniu się proletariatu, pozbawionego możliwości zarobkowania i wpływającego na obniżenie ceny pracy ze szkodą dla ogółu robotników.

Wreszcie z tej samej zasady wychodząc, stowarzyszenia robotnicze zachowują się niechętnie, a niekiedy nawet wprost wrogo, wobec zamiarów właścicieli zakładów przemysłowych zastąpienia pracy ręcznej pracą maszynową. Były wypadki, że stowarzyszenia robotnicze zezwalały na ustawienie w zakładzie nowej maszyny tylko pod warunkiem, że do obsługi tej maszyny i ostatecznego wykończenia wyrobów przez nią dostarczanych, utrzymywana będzie taka sama liczba robotników, jaka była potrzebna do wykonywania tychże wyrobów pracą ręczną i że ogólna płaca tych robotników zostanie również taką samą, jaka była przed sprowadzeniem maszyny.

Wpływ bezwzględny stowarzyszeń robotniczych na stowarzyszonych jest wynikiem tej okoliczności, że zarządy stowarzyszeń zawiadują kasami ubezpieczenia robotników na wypadek kalectwa, oraz kasami emerytur i zapomóg dla starców i mogą, przez wykluczenie robotnika ze stowarzyszenia, narażić go na stratę poważnej części wkładów, oraz na stratę zupełną korzyści, jakie te wkłady mu zapewniały. To też robotnicy stowarzyszeni, zwłaszcza starsi, są bezwzględnie rozkazom zarządów stowarzyszeń posłuszni.

Na tle praktycznego stosowania tych zasad wywiązywały się w ostatnich latach kilkudziesięciu i wywiązują się wciąż jeszcze groź-

ne zatargi pomiędzy przemysłowcami a robotnikami. Z zatargów tych dotychczas wychodziły prawie zawsze zwycięzko stowarzyszenia robotnicze; w kilku tylko wypadkach przemysłowcy, przez do-razne zorganizowanie solidarnego oporu, przez natychmiastowe usunięcie ze wszystkich zakładów danej gałęzi przemysłu robotników stowarzyszonych, bez względu na groźbę bojkotu i przez zastąpienie ich robotnikami jużto miejscowymi niestowarzyszonymi, jużto sprowadzonymi z zagranicy, zwłaszcza z Niemiec, zdołali osiągnąć pewne ze strony stowarzyszeń robotniczych ustępstwa.

Nie podlega wątpliwości, że zasady powyższe wspomniane, jakkolwiek stosowane przez stowarzyszenia robotnicze w imię dobra ogółu klasy pracującej, musiały jednak oddziaływać i oddziaływały rzeczywiście szkodliwie na rozwój przemysłu angielskiego i uczyniły go w wielu wypadkach niezdołnym do współzawodniczenia z tańszymi, a często i lepszymi, wyrobami amerykańskimi i niemieckimi. Stowarzyszenie albowiem zasąd rzeczonych nietylko że podrożyć musi produkcję, lecz zniewala także najzdolniejszych i najpracowitszych robotników angielskich, zwłaszcza młodych, nie chcących pozostawać pod teroryzmem zarządów stowarzyszeń, do szukania odpowiedniejszego dla aspiracji swoich pola pracy poza granicami kraju. Zwłaszcza przemysł amerykański posiłkuje się obecnie dopływem dzielnych sił robotniczych z Anglii.

Sprawa ta poruszyła żywo umysły w Anglii, szczególnież po zwycięstwie przemysłu niemieckiego i amerykańskiego na wystawie powszechnej w Paryżu w r. 1900. „*Times*”, w szeregu artykułów drukowanych w r. z., zwraca uwagę na groźbę położenia i domaga się reformy prawnej stosunku pracodawców do robotników w przemyśle. W Niemczech pojawiła się w r. z. książka <sup>1)</sup>, zajmująca się tą samą sprawą ze względu na możebne wytworzenie się takich samych stosunków w Niemczech. Autor tej książki rozpatruje wprawdzie rzecz całą bardzo stronniczo, ze stanowiska wyłącznie interesów wielkiego przemysłu, w którego rozwoju widzi główne, jeżeli nie jedyne źródło dobrobytu narodowego; z wielką jednak znajomością rzeczy opisuje następstwa stosowania zasady „*c'a canny*” w różnych gałęziach przemysłu i rękodzieł: w budownictwie, w fabrykach maszyn, w fabrykach kotłów parowych, w warsztatach budowy statków rzecznych i morskich, w odlewniach żelaza, w przemyśle gazowym, w hutach szklanych, w fabrykach narzędzi stalowych, w drukarstwie, elektrotechnice i t. d. Ten bogaty materiał faktyczny czyni książkę tę zajmującą i pouczającą nawet dla tych, którzy ze stanowiskiem autora i jego poglądami społecznymi się nie zgadzają.

J. Hlp.

## Rozmaitości.

**Wystawa wyrobów galanteryjnych w Warszawie**, urządzona przez Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, ma się odbyć w czasie od d. 12 września do 18 października r. b. w gmachu Muzeum Przemysłu i Rolnictwa (Krakowskie Przedmieście 66). Wystawa ma obejmować: 1) wyroby metalowe, 2) wyroby skórzanе, 3) wyroby z papieru, 4) wyroby z drzewa, kości, rogu, celluloidu, masy perłowej, bursztynu i t. p., 5) wyroby ze szkła, porcelany, fajansu, majoliki, terrakoty, kamieni naturalnych i sztucznych i t. p., 6) wyroby perfumeryjne. Poza konkursem dopuszczone będą: wyroby galanteryjne zagraniczne, oraz narzędzia pomocnicze do wyrobów galanteryjnych służące.

Program szczegółowy oraz regulamin wystawy można otrzymać w biurze Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.

**Wystawa higieniczno-dydaktyczna** urządzona jest obecnie w Warszawie (w sali Ratusza) staraniem Towarzystwa Higienicznego.

**Z Akademii Umiejętności.** W Akademii Umiejętności odbyło się d. 28 marca r. b. posiedzenie administracyjne Komisji fizyograficznej pod przewodnictwem radcy dworu prof. d-ra F. Kreutza. Ze sprawozdania z czynności Sekcyi w r. z. podajemy szczegóły następujące: Ze Sprawozdań Komisji wydano tom 36, z Atlasu geologicznego Galicyi zaś wydrukowano prof. Łomnickiego tekst i pierwszą seryę map, należących do zeszytu 15-go, tudzież d-ra J. Grzybowskiego mapy, przeznaczone do zeszytu 14-go, oddano zaś do druku drugą seryę map prof. M. Łomnickiego z zeszytu 15-go, mapę Skole prof. d-ra R. Zuberera, tekst do zeszytu 11-go prof. d-ra W. Szajnochy i tekst do zeszytu 14-go d-ra J. Grzybowskiego. Do wydania częścią w „Sprawozdaniach”, częścią w „Atlasie geologicznym” otrzymała Komisya 14 prac.

Uchwalono program prac na r. 1903, obejmujący między innymi badania geologiczne w Tatrach i w okolicy Myszyna i Kalusza, geologiczno-rolnicze w okolicach Przemysła.

Przewodniczącym Komisji na r. 1903 wybrano ponownie prof. d-ra F. Kreutza, sekretarzem Komisji na lat dwa prof. W. Kulczyński.

<sup>1)</sup> Reischwitz W. G. H. Frhr, v. „*C'a canny*”. Ein Kapitel aus der modernen Gewerkschaftspolitik. Berlin 1902, Otto Elsner.



## GÓRNICTWO I HUTNICTWO.

## KRZYWY RÓG,

## oraz stan obecny przemysłu żelaznego w Rosyi południowej.

(Ciąg dalszy; p. № 17 r. b, str. 253).

**Część południowa kotliny krzyworskiej.** Ku południowi od Krzywego Rogu pas łupków krystalicznych zdaje się wogóle znacznie zwęzać, jakkolwiek poszukiwania nie wykryły tu jeszcze wyraźnych wychodni skał grupy granitowej i szerokość pasa rudonośnego nie została jeszcze dokładnie określona. W każdym razie odkryto w tym kierunku dotąd jeden tylko pas łupków rudonośnych. Pierwsze złożo rudy właściwej w tym pasie, oznaczone na mapie (tabl. XX) literą *R*, stanowi, jakieśmy to już wyżej orzekli, prawdopodobne przedłużenie pasa Lichmanowskiego (VI). Dalej na południe, w odległości mniej więcej 8 *km* od Krzywego Rogu, napotykamy złożo *A*, eksploatowane po części przez Tow. akc. Rachmanowo-Kriwoj Rog, po części przez Tow. południowe górniczo-przemysłowe. O 14 *km* od Krzywego Rogu, w tym samym pasie znajduje się kopalnia *D*, należąca do Tow. krzyworskich rud żelaznych, a dalej *D'* na sąsiednim terenie, dzierzawionym przez Towarzystwo Ałmaznoje.

O 17 *km* od Krzywego Rogu, w tym samym południowym kierunku, napotykamy znowu złożo *M*, należące do Towarzystwa Donieckiego i wreszcie o 8 *km* od poprzedniego złożo *O*, eksploatowane przez Tow. Dębowej Bałki. Dalej na południe Tow. Nikopol-Marjupolskie odkryło rudę w odległości około 10 *km* od poprzedniego, w bliskości wsi Kozielskie, o ile wiem jednak, charakter tego złoża nie został jeszcze dokładnie zbadany, wartość zaś jego w każdym razie nie wydaje się być znaczną. Dotychczasowe dane nie pozwalają jeszcze zdecydować, czy złoża *A*, *D*, *D'*, *M* i *O*, należące do jednego poziomu geologicznego i łączą się z pasem Lichmanowskim, czy też należą do innego równoległego pasa. Nie rozstrzygając tej kwestyi, nazywamy tymczasowo pas ten Rachmanowskim.

**Pas Rachmanowski.** Łupki, należące do tego pasa, zdają się tworzyć w kierunku rozciągłości trzy płaskie fałdy, których antyklinalne znajdują się w *A*, *D* i w okolicach *O*. W tych miejscach napotykamy wychodnie łupków żelazistokwarcowych, gdy przeciwnie w miejscach odpowiadających synklinalom fałd, łupki krystaliczne przykryte są grubymi, poziomymi warstwami wapieni trzeciorzędowych. Dalej na południe od *O* łupki krystaliczne coraz bardziej się zagłębiają pod skały trzeciorzędowe i wiercenia, przeprowadzone na południe od Kozielskiego, przeszły po nich do głębokości 50 i 70 *m*, nie doszedłszy do łupków krystalicznych.

Znaczenie praktyczne pasu złożo Rachmanowskich jest bardzo poważne; zwróciliy jednak one na siebie uwagę przemysłowców dopiero ostatnimi czasy, po otrzymaniu dodatnich rezultatów poszukiwań, które ja pierwszy miałem sposobność wykonać w tych stronach (złożo *D*); tem się też tłumaczy to, że dotąd charakter tych złożo nie został jeszcze dostatecznie wyświetlony.

Pierwsze złożo w tym pasie (złożo *A*) jest, o ile się zdaje, mniej znaczne od innych, gdyż grubość jego na powierzchni nie przewyższa 10—20 *m*, spadając w głąb mniej więcej do 4 *m*, gdy tymczasem złoża dalej ku południowi położone mają grubość dochodzącą na powierzchni do 20 lub 30 *m*. Wogóle grubość złożo tego pasa zmniejsza się znacznie na pewnej głębokości, co prawdopodobnie pochodzi stąd, że tworzą one, podobnie jak złoża pasa № II, liczne fałdy niedaleko od powierzchni ziemi. Na tej zasadzie przypuszczam, że właściwa grubość tych złożo nie przewyższa 10—12 *m*. W kierunku rozciągłości złoża Rachmanowskie są bardziej prawidłowo rozwinięte, niż złoża pasa № II. Poszukiwania, dokonane zapomocą szybików, wykazały ciągłość tych złożo z bardzo nieznacznymi przerwami, na całej przestrzeni od *D* do *O* i dalej na południe. Upad tych złożo wynosi 45—60° na zachód, a rozciągłość ich jest na Pn. Pn. W. Ruda w nich się znajdująca zawiera przeciętno więcej niż 60% żelaza metalicznego; jest ona łupkowata i dość miękka, zwłaszcza ku podkładowi. Charaktery-

styczną cechą tych złożo, zwłaszcza w południowej części pasa, stanowi to, że przykrywa je tu dość gruba warstwa pewnego rodzaju zlepica, utworzonego z brył rudy żelaznej, złożonej w całości, lub też przynajmniej na powierzchni z żelaziaka brunatnego.

Żelaziaki brunatne zresztą można napotkać jeszcze i w kilku innych miejscach kotliny krzyworskiej, gdzie tworzą one mniej lub więcej znaczne, całkiem nieprawidłowe gniazda i zawierają 50—55% żelaza metalicznego.

**Inne strzępy łupków krystalicznych.** Jak to już wyżej powiedziałem, strzępy łupków krystalicznych zostały jeszcze odkryte w innych miejscowościach tego kraju, leżących poza właściwą kotliną krzyworską, koło wsi Annówka, dalej w kotlinie rzeki Żółtej, potem koło wsi Pietrowo, i wreszcie w okolicy miasta Kremieńczuga. Dwa ostatnie strzępy przedstawiają tylko bardzo nieznaczne wtarcenia łupków krystalicznych wśród gnejsów; koło Annówki dokonano bardzo dokładnych poszukiwań, nie osiągawszy dodatnich rezultatów; przeciwnie, kotlina rzeki Żółtej zwróciła na siebie uwagę przemysłowców, chociaż cyfry zapasów rudy w tej kotlinie, podawane w zestawieniach statystycznych zjazdów charkowskich są wogóle, moim zdaniem, przesadzone. Grubość całego pokładu łupków krystalicznych na Żółtej nie przenosi 600 *m*; stąd należy wnosić, że proces denudacji jest tu daleko więcej posunięty niż w Krzywym Rogu i wskutek tego głębokość samej fałdy tych łupków jest przypuszczalnie daleko mniejsza, niż w Krzywym Rogu. Długość pasa łupków krystalicznych rzeki Żółtej wynosi 35 *km*, tworząc łuk wygięty ku zachodowi. Odkryto tam dotąd 3 lub 4 złoża, należące do jednego poziomu, z których najznaczniejsze eksploatowane jest przez Towarzystwo zwane *Zollaju-Rjeku*. Ruda tego złoża jest bardzo wysokiego gatunku i zawiera ponad 60% żelaza.

**Obliczenie zapasów rudy żelaznej właściwej w złożach krzyworskich.** W celu uniknięcia wszelkich nieporozumień uważam za konieczne poprzedzić obliczenie zapasów rudy właściwej w Krzywym Rogu kilkoma uwagami ogólnej natury. Wskutek nieprawidłowej formy złożo rudy właściwej, dokładne obliczenie jej zapasów połączone jest z bardzo znacznymi trudnościami. Złoża te znakomicie nadają się do otrzymywania bardzo rozmaitych cyfr, określających zapasy rudy, w zależności od zamiarów obliczającego. Wystarczy istotnie powiększyć lub zmniejszyć przypuszczalną głębokość, do której ma dochodzić złożo pewnej grubości, aby otrzymać bardzo rozmaite rezultaty. Dlatego też przy każdym obliczeniu tych zapasów, najprzód w r. 1892<sup>1)</sup>, a następnie w r. 1898<sup>2)</sup>, brałem pod uwagę albo dane otrzymane w kopalniach już eksploatowanych, albo też opierałem się na nienależących wątpliwości rezultatach poszukiwań, wykonanych zapomocą szybików i przecznicy. Stąd cyfry moje były zawsze raczej niskie, niż zawysokie w porównaniu z rzeczywistością. Zapas rudy, obliczony przezemnie w ten sposób w r. 1892 wynosił tylko 12 milionów *t*, zaś w 1898 r. ogólna cyfra zapasu wynosiła, według mego obliczenia, 36 milionów *t*, chociaż w tym przeciągu czasu — 1892 do 1898 r. — wywieziono z Krzywego Rogu z górą 4 mil. *t* rudy. Obliczenie niniejsze zrobione zostało na tych samych zasadach; chociaż więc może niezupełnie odpowiadać rzeczywistości, ma jednak tę dobrą stronę, że nie narazi przemysłowców na przykre niespodzianki w przyszłości.

Element głębokości złożo w moich obliczeniach jest zmienny, odpowiednio do ich charakteru i grubości; stwierdzono bowiem, zwłaszcza dla złożo pasa № II, że głębokość

<sup>1)</sup> „Gornij Żurnal“ 1892 r.

<sup>2)</sup> Sprawozdanie XXII Zjazdu przemysłowców górniczych Rosyi południowej. Charków, 1898 r.

ich znajduje się do pewnego stopnia w prostym stosunku do ich grubości. Również przyjmuję rozmaity ciężar jednostki objętości rudy, pochodzącej z rozmaitych złóż, opierając się w tym względzie na danych praktycznych.

Wreszcie przyjmuję pod uwagę jedynie tylko rudy zawierające około 60% żelaza, chociaż ostatnimi czasy zaczęto używać i rud z zawartością żelaza 45 — 50%, które dodają do szychty pieców wielkich, w celu otrzymania dostatecznej ilości żużla.

Po tych przedwstępnych uwagach przechodzę do obliczenia obecnych zapasów rudy w Krzywym Rogu, które przedstawiają się w tonnach metrycznych jak następuje:

**I. Pas łupków żelazisto-kwarcowych № I.** Wyżej powiedzieliśmy, że złoża tego pasa zostały już prawie w zupełności wyczerpane; to też nie bierzemy ich tu całkiem pod uwagę.

**II. Pas łupków żelazisto-kwarcowych № II.** Dla złóż o znacznej grubości przyjmuję głębokość eksploatacyjną 60 m, dla innych, mniejszych, tylko 40 m. W obydwóch wypadkach przypuszczam, że oznaczona na powierzchni grubość dochodzi tylko do połowy głębokości złóż, dalej przyjmuję grubość o połowę mniejszą. Czynnikiem to wskutek możliwości istnienia fałd w rodzaju rys. 1. Jako ciężar 1 m<sup>3</sup> rudy w skale przyjmuję 4 t.

1) Tereny gminy Krzywy Róg.	
a) Koncesya Towarzystwa zjednoczonych: Rud żelaznych krzyworskich zakładów Briańskich i Tow. Donieckiego. (Koncesye te w dalszym ciągu będziemy oznaczać trzema literami K. B. D.)	6 000 000 t
b) Koncesya Tow. rud żelaznych krzyworskich	1 000 000 „
2) Teren Gałkowskiej, poprzednio koncesya Towarz. Dnieprowskiego, dziś eksploatowana przez samą właścicielkę	4 000 000 „
3) Tereny Sznakowej i Rostkowskich: koncesya Towarz. Dnieprowskiego (Huta Kamienskoje)	10 000 000 „
4) Teren i koncesya Towarz. Dębowej Bałki	2 000 000 „
5) Teren i koncesya Tow. Nowo-Rossyjskiego (Hughes)	1 500 000 „
6) Teren gminy wsi Suchaja Bałka: koncesya Tow. Briańskiego	2 500 000 „
7) Teren Pawła Charczenki: koncesya Tow. Briańskiego	500 000 „
8) Teren Piotra Charczenki: koncesya Towarzystwa Nikopol-Marjupolskiego	500 000 „
9) Teren i koncesya Kołaczewskiego; jest to jedna z największych kopalni, eksploatowana przez samego właściciela	5 000 000 „
10) Teren pani Charczenko: koncesya Tow. Briańskiego	700 000 „
11) Teren Charyna: koncesya Towarz. Rusko-Belgijskiego (Huta Wołyncowo)	1 500 000 „
Razem w pasie № II około	35 000 000 t

**III. Pas łupków żelazisto-kwarcowych № III.** Przypuszczam w przecięciu 10 m grubość złóż tego pasa, a z uwagi na ich względną prawidłowość przyjmuję, że ta grubość pozostaje stałą do głębokości 30 m, i do tej też głębokości obliczam zapasy.

Tereny gminy Krzywy Róg.	
a) Koncesya K. B. D.	300 000 t
b) Koncesya Tow. przemysłowego Ros-syi południowej	250 000 „
c) Koncesye rozmaite (mniej więcej)	150 000 „
d) Koncesya Tow. rud żelaznych krzyworskich	300 000 „
Razem pas № III	1 000 000 t

**IV. Pas łupków żelazisto-kwarcowych № IV.** Średnią grubość 16 m przyjmuję do głębokości 20 m, a na następnych 20 m zmniejszam ją o połowę.

Teren gminy krzyworskiej.	
a) Koncesya K. B. D.	1 000 000 t
b) Koncesye rozmaite (mniej więcej)	1 000 000 „
Razem w pasie № IV	2 000 000 t

#### V. Pas łupków żelazisto-kwarcowych № V.

Tereny gminy krzyworskiej.

a) Koncesya Tow. rud żelaznych krzyworskich	50 000 t
b) Koncesya K. B. D.	50 000 „
Razem w pasie № V	100 000 t

**VI. Pas łupków żelazisto-kwarcowych № VI.** Dla złóż tego pasa przyjmuję przecięciowo grubość 8 m i głębokość 30 m.

1) Tereny gminy krzyworskiej: koncesya K. B. D.	4 700 000 t
2) Teren Rudniewa: koncesya Towarz. rud żelaznych krzyworskich	250 000 „
3) Teren Rudniewa: koncesya Towarz. Ałmaznoje	250 000 t(?)
4) Teren Kołomojcewa: koncesya Ko-fyłowa	250 000 t(?)
Razem w pasie № VI około	6 000 000 t

**VII. Złoże C.** Przyjmuję grubość 30 m do głębokości 20 m, a na dalszych 20 m grubość 20 m.

Teren i koncesya Tow. rud żel. krzyworskich	1 700 000 t
Razem w złożu C około	1 700 000 t

**VIII. Pas łupków żelazisto-kwarcowych Rachmanowski.** Dla tych złóż, jako mało jeszcze zbadanych, przyjmuję głębokość eksploatacji 20 m i ciężar 1 m<sup>3</sup> 3,33 t.

1) Tereny gminy Rachmanowo: koncesya Tow. Rachmanowo-Krzywy Róg; grubość 4 m (w kierunku rozciągłości 3 000 m (?))	1 000 000 t
2) Teren baronowej Gerward: koncesya Tow. przemysłowego południowo-rossyjskiego	380 000 t(?)
3) Teren Dobrowolskiego (Bazylego): koncesya Towarz. rud żelaznych krzyworskich	1 700 000 t
4) Teren Dobrowolskiego (Andrzeja): koncesya Tow. Ałmaznaja	1 000 000 t
5) Teren Uszakowa i Mochoryna: koncesya Tow. Donieckiego	2 000 000 t(?)
6) Teren Uszakowa: koncesya Towarz. Dębowej Bałki	2 000 000 t(?)
Razem w pasie Rachmanowskim	8 000 000 t
Ogółem w kotlinie krzyworskiej właściwej	54 000 000 t

#### IX. Kotlina rzeki Żółtej.

1) Teren von Garnier'a: poprzednio koncesya Towarz. rud żelaznych krzyworskich, dziś się nie eksploatuje, złoże mało zbadane	80 000 t
2) Teren Ursati'ego: koncesya Towarz. Briańskiego	80 000 „
3) Teren gminy Wesoła - Iwanówka: koncesya Towarz. Żołtaja-Rjeka, w kierunku rozciągłości około 220 m, grubość około 60 m; jednak wskutek wtrącenia łupków kwarcowych przyjmuję grubość rudy właściwej na 40 m w przecięciu. Przypuszczam głębokość eksploatacji równą 30 m, z których 15 z grubością 40 m i 15 z grubością 20 m. Ciężar m <sup>3</sup> rudy 4 t. Zapas	1 200 000 „
Zapasy ogólny	55 360 000 t

Biorąc jednak pod uwagę kilka złóż, których nie mogłem obrachować dla braku dokładnych danych, jak np. złoże, należące do Kopyłowa nad rzeką Żółtą, niedawno znalezione w pasie № II i mało jeszcze zbadane złoże, znajdujące się na terenie Cybulki, należące do Tow. Rachmanowo-Krywój-Rog, również ostatnimi czasy odkryte złoże w koncesyi Tow. Nowo-Rossyjskiego, stanowiące, o ile się zdaje, przedłużenie pasa № III, kilka złóż pasa Rachmanowskiego na południe od złoża O i t. d., przypuszczam, iż zapas rudy znanej obecnie w Krzywym Rogu i nad rzeką Żółtą może być wyrażany cyfrą 57 milionów ton metrycznych, czyli około 3,5 miliarda pudów.

Na Zjeździe górników w Charkowie w r. 1899, obliczono zapas rudy z zawartością nie mniej jak 55% żelaza w Krzywym Rogu, wraz z rzeką Żółtą na 3,7 miliarda pudów, według zaś cyfr podanych przez rozmaitych posiadaczy terenów

rudonośnych ma on osiągać 5 miliardów pudów. Tę ostatnią cyfrę uważam za bardzo przesadzoną, chociaż nie chcę bynajmniej twierdzić, aby ona była wogóle niemożliwą, przeciwnie, jeżeli się rzeczywiście okaże, iż złoża rudy dochodzą do większej głębokości niż ta, którą w moich obliczeniach przyjmowałem, i jeżeli częściej będą się zdarzały wypadki wzbogacania się w głąb łupków żelazisto-kwarcowych i t. d., to bardzo być może, iż zapasy okażą się większymi nawet od tej ostatniej cyfry; twierdzą jednak stanowczo, że w danej chwili, na zasadzie dotychczasowej znajomości złóż krzyworskich, nie mamy żadnej podstawy do czynienia podobnego przypuszczenia.

Czy w innych miejscach Rosyji południowej znajdują się złoża rudy żelaznej, równie bogatej jak krzyworska, jest pytaniem bardzo ciekawym, którego rozstrzygnięcie miałyby ogromną doniosłość. Niestety, przy obecnych naszych wiadomościach w tym kierunku, nie możemy dać na to pytanie żadnej, nawet przybliżonej prawdopodobnej odpowiedzi. Widzieliśmy wyżej, że złoża takiej rudy znajdują się w formacji, z której obecnie pozostały tylko strzępy, wgniecione w fałdy podścielających je warstw granitowo-gnejsowych. Jeżeli udało się natrafić na te strzępy w Krzywym Rogu, nad rzeką Żółtą, przy Korsak-Mogile i w kilku innych miejscach, to jedynie tylko z tej przyczyny, że skały te wychodzą tu na powierzchnię ziemi, dzięki czysto przypadkowym warunkom późniejszym. W czasie niedawno minionej gorączki metalurgicznej w Rosyji południowej, której następstwem była gorączka rudziana, całe roje poszukiwaczy szczęścia krążyły po kraju, przebiegając olbrzymie przestrzenie od Dniestru do Wołgi, od morza Czarnego do Moskwy. Odkryto złoża żelazników spatowych i brunatnych w gub. Woroneskiej, w gub. Tambowskiej, w powiecie Lipeckim, nigdzie jednak nie napotkano rud o charakterze krzyworskim. Nie było dnia, aby każdy z nas, zajmujących mniej lub więcej wybitne stanowisko w przemyśle żelaznym Rosyji południowej, nie otrzymywał okazów skał, mających dowodzić istnienia nowych obszarów rudonośnych. Zaraz po otrzymaniu tych okazów, jeżeli choć trochę na uwagę zasługiwały, wyprawiano ekspedycje w rozmaite strony kraju, żadna jednak z nich nie natrafiła na nic poważniejszego. Był czas, kiedy wielkiego hałasu narobiła i wielkie obudziła zainteresowanie w świecie przemysłowym anomalia magnetyczna, zauważona w gub. Kurskiej. Znaleźli się ludzie, którzy naukowo starali się z niej wynioskować o olbrzymich zapasach rudy, mających jakoby tam znajdować się w głębi ziemi. Obliczano nawet na zasadzie teoretycznych przesłanek te zapasy, a nawet głębokość, na jakiej miały się one znajdować. Jednak wierzenia, przeprowadzone w kilku wskazanych naukowo miejscach, do głębokości przeszło 200 m, nie wykazały nic, prócz kredy. Tak więc jedyna nić przewodnia — igła magnesowa — która miała wskazywać obecność rudy żelaznej w głębi ziemi, stanowczo nie dopisała. Wobec tego, tam gdzie niema wychodni, a tych nigdzie poza znanymi już nie wykryto, nie posiadamy, przy obecnym stanie wiedzy, żadnej wskazówki, która mogła dopomóc do odkrycia nowych złóż rudy żelaznej, mogących jeszcze znajdować się w głębi ziemi. A że przeprowadzenie głębokich poszukiwań na tych olbrzymich przestrzeniach bez żadnych powierzchniowych wskazówek, wymagałoby ogromnych kosztów i związaneby było z wielkim ryzykiem, na które nietylko prywatne osoby lub towarzystwa, ale nawet i Państwo zdobyć się nie może, musimy się pogodzić z myślą, że przy obecnym stanie naszej wiedzy, Krzyw Rog jest poza Uralem jedynym dostarczycielem bogatych rud żelaznych dla całej Rosyji europejskiej. Rozpowszechnieniu rud uralskich w Rosyji europejskiej stoi na przeszkodzie ich wielka odległość od miejsc zbytu, a stąd wysokie koszty przewozu. Co się zaś tyczy Krzywego Rogu, to wobec nadzwyczaj starannego zbadania zapomocą szczegółowych poszukiwań górniczych całego obszaru, mogącego zawierać rudy właściwe, trudno się spodziewać, mojem zdaniem, znacznego powiększenia powierzchni złóż tej rudy. Jeżeli więc można mieć nadzieję, że zapasy rudy właściwej okażą się w przyszłości większymi od podanych wyżej, to jedynie zawdzięczać to będzie można większemu rozprzestrzenianiu się tych złóż w kierunku pionowym w głąb ziemi.

Ilość wydobywanej i wywożonej z Krzywego Rogu rudy osiąga obecnie 2 500 000 t (150 000 000 pudów) rocznie.

Przyjmując zaś pod uwagę wyżej przytoczoną cyfrę zapasów rudy właściwej, zarówno jak i to, że konsumpcja biedniejszej rudy krzyworskiej ciągle wzrasta i wreszcie, że, jak to poniżej zobaczymy, huty zbudowane w bliskości półwyspu Kerzeńskiego będą przecięciowo używały nie więcej, jak około  $\frac{1}{3}$  części rudy krzyworskiej, możemy twierdzić z zupełnym spokojem, że dla hut używających obecnie rudy krzyworskiej obliczone przezemnie zapasy rudy właściwej w Krzywym Rogu wystarczą przynajmniej na trzydzieści lat.

Wskutek znacznej grubości złóż, odkrytych z początku w zagłębiu Krzyworskiem (pas № II) — z jednej strony, z drugiej zaś, dzięki nieznacznej grubości warstw napływowych pokrywających te złoża, wydobywanie rudy w Krzywym Rogu odbywa się prawie wyłącznie na odkrywkę, z wyjątkiem dwóch lub trzech kopalni, gdzie wypadło zastosować roboty podziemne. Jednakże należy przewidywać, iż ten ostatni sposób eksploatacji znajdzie coraz większe rozpowszechnienie, zwłaszcza w złożach skorzydła zachodniego i w pasie № III skrzydła wschodniego.

Obecnie wydobywanie rudy na powierzchni przy robotach odkrywkowych dokonywane jest powszechnie zapomocą pochylni o nachyleniu 45—60°, opatrzonych maszynami parowymi o mocy 25 — 50 koni. W niektórych wypadkach ostatnimi czasy do obsługi pochylni zaczynają wprowadzać motory elektryczne. Rudy wydobyte na powierzchni w wagonikach, zawierających przecięciowo 1 t rudy, rozwozi się w nich kolejkami wąskotorowymi (60 — 80 cm) i składa w stosy wzdłuż linii dróg żel. Dwie linie dróg żel., tak zwana Sategańska na północy od Krzywego Rogu i Ingulecka — na południu od niego, obsługują obecnie prawie wszystkie kopalnie, istniejące w zagłębiu Krzyworskiem.

Obecnie, w celu ulżenia głównej linii drogi żel. Ekaterynieńskiej, która jest zbyt obciążona, przystąpiono do budowy nowej linii drogi żel., długości prawie 600 km, która, zaczynając się od Kozielskiego (krańcowej stacji linii Inguleckiej), pójdzie prawie równoległe do istniejącej drogi żel. Ekaterynieńskiej, w odległości mniej więcej 40 km na południe od niej, do stacji Debalcewo, położonej w Donieckim zagłębiu węglowym, przecinając po drodze złoża rudy manganowej, znajdujące się w okolicy Nikopola nad Dnieprem.

## CZĘŚĆ II.

### Inne rudy żelazne w południowej Rosyji.

**Rudy żelazna w Donieckim zagłębiu węglowym** występują w postaci niewielkich i nieregularnych gniazd, bardzo nieprawidłowo rozrzuconych. Znajdują się one zwykle w bliskości warstw wapieni, po części zaś piaskowca węglowego i stanowią produkt wzbogacenia tych skał w żelazo drogą wodną. Określenie zapasów rudy w tych złożach jest rzeczą zupełnie niemożliwą, z powodu ich nieprawidłowości i bardzo zmiennej głębokości; wogóle są one bardzo mało zbadane, gdyż dopiero w ostatnich latach zaczęto je eksploatować na większą skalę. Obecnie rudy te wydobywane są w powiatach: Sławianoserbskim, Baebmuckim i Marjupolskim, w gub. Ekaterynosławskiej, w powiecie Iziumskim, w gub. Charkowskiej oraz w ziemi kozaków Dońskich. Rudy wschodniej części zagłębia Donieckiego są wogóle bogatsze w żelazo, niż w zachodniej. Rudy te nie mogą być używane same w zakładach metalurgicznych Rosyji południowej i służą tylko jako dodatek do rud krzyworskich w hutach, położonych w samym zagłębiu Donieckim. Są to żelaziaki brunatne, z zawartością 30 — 40% żelaza. Ogólne spożycie ich wynosi około 200 000 t rocznie. Używane są one przeważnie przez huty:

Noworossyjską (Hughes) w ilości około 60 000 t rocznie			
Pastuchowa w Sulinie	"	"	40 000 "
Providence w Marjupolu	"	"	40 000 "
Nikopol-Marjupol	"	"	15 000 "
Jurjewską st. Jurjewka	"	"	25 000 "

Rudy kerzeńskie znajdują się na półwyspie Krymskim, na brzegu morza Azowskiego, niedaleko miasta Kierczu prawdopodobnie odegrają ważną rolę w przemyśle metalurgicznym Rosyji południowej. Są to słabo spojone brunatne żelaziaki oolityczne, tworzące prawidłowy pokład o grubości 8 do 16 m, wchodzący do składu piętra pontyjskiego formacji trzeciorzędowej.

Pokład ten leży prawie poziomo i jest przykryty warstwą nierudonośną, nie grubszą od samego pokładu rudy.

Ruda zawiera 32 — 40% żelaza i znaczną domieszkę manganu, który nawet miejscami tworzy wśród rudy żelaznej osobne skupienia w postaci zbitej rudy manganowej.

Eksploatacja rudy kerczeńskiej obecnie prowadzi się w powiecie Teodozyjskim w gub. Tauryckiej, przez pięć następujących firm: Towarzystwo metalurgiczne Kerczeńskie, Towarzystwo południowe górniczo-przemysłowe, Towarz. Briańskie, Towarz. Rossyjskie Providence i Towarz. Taganroskie. Towarzystwo Kerczeńskie eksploatuje tereny, należące do miasta Kerczu, Towarz. Briańskie — tereny w Kamysz-Burunie, należące do Olifa; trzy pozostałe Towarzystwa eksploatują koncesje w Janysz-Takal

Obecność rudy została dotąd wykazana na przestrzeni około 3 000 diesiątyn, a zapasy jej dosięgają olbrzymiej cyfry 700 milionów tonn. Ogólna ilość wydobytej w 1901 r. rudy wynosi 20 $\frac{1}{2}$  milionów pudów, przytem na jednego robotnika wypada rocznie 37 700 pudów (!) urobku.

Przeciętny skład chemiczny rudy kerczeńskiej (wysuszonej przy 110° C.) jest następujący:

Fe . . . . .	32% — 40%
Mn . . . . .	2% — 4%
SiO <sub>2</sub> . . . . .	mniej więcej 17%
Ph . . . . .	1%
S . . . . .	nie wiele, najwyżej 0,05%.

Wogóle ruda kerczeńska jest bardzo hygroskopijna i zawiera w stanie świeżym 12 — 15% wody, a w warunkach szczególnych, np. po silnej ulewie, ilość wody w rudzie często dochodzi do 22% i wyżej.

Jest rzeczą bardzo mało prawdopodobną, aby ruda ker-

czeńska mogła kiedykolwiek zastąpić krzyworoską. W każdym zaś razie, ze względu na znaczną zawartość w niej fosforu, może ona być używana tylko do wyrabiania metalu Thomas'a.

Pod względem ekonomicznym zastosowanie rudy kerczeńskiej przedstawia się w sposób następujący:

Jedna tona rudy kerczeńskiej z przeciętną zawartością 34% żelaza i 15% wody, kosztowałaby w hutach w zagłębiu Donieckim mniej więcej 4 rub. 20 kop., a tona rudy krzyworoskiej, zawierającej 60% żelaza, kosztowałaby w tych samych hutach około 8 rubli.

Na jedną tonnę surowca trzeba użyć około 3 t rudy kerczeńskiej, kosztujących 12 rub. 60 kop., albo 1,66 t rudy krzyworoskiej, kosztujących 13 rb. 30 kop. Biorąc zaś pod uwagę bezwarunkową wyższość rudy krzyworoskiej pod względem jej jakości, różnica powyższa okaże się tak małą, że zastosowanie rudy kerczeńskiej nie będzie większe, jak 30 — 40% i to jedynie w hutach położonych w zagłębiu Donieckim.

Prócz powyżej wymienionych rud, huty żelazne Rosji południowej spożytkowują jeszcze, chociaż w bardzo nieznacznych ilościach, rudy pochodzące z powiatu Lipeckiego, gub. Tambowskiej (około 3 milionów pudów); z powiatu Zadońskiego, gub. Woroneskiej (około 100 000 pudów w r. 1900) z ziemi kozaków kubańskich (około 150 000 pudów w r. 1901). Złoża powyższe nie mają poważniejszego znaczenia, prócz Lipeckiego, gdzie, dla przetapiania rudy miejscowej utworzyło się Tow. górnicze i metalurgiczne tambowskie, które wybudowało dwa wielkie piece na znaczną produkcję żelaza.

(D. n.)

M. Szymanowski, inż. górni.

## MERYDIANOSKOP GÓRNICZY,

czyli przyrząd do szybkiego oznaczania biegu pokładów, bez uciekania się do igiełki magnesowej.

Sporządzanie map geologicznych dla okolic, których podłoże zawiera żelaziak magnetyczny, napotyka poważną przeszkodę w oddziaływaniu tego minerału na igiełkę magnesową busoli górniczej, skutkiem czego wykazywane przez busolę wartości kątów nie mogą w badaczu budzić należytego zaufania. Szereg utworów górskich o wyraźnym magnetyzmie, wywołujących zboczenia igły magnesowej, nie ogranicza się tylko do wyżej wspomnianego magnetytu, do pirytu magnetycznego i krystalicznego syderytu (żelaziaka spatowego); wiele bowiem skał zawiera magnetyt jako część składową, bądź stałą, bądź też bardzo pospolitą, lub wreszcie jako przypadkową, a jednak bardzo częstą domieszkę czy też raczej produkt rozkładu. Stałym składnikiem jest magnetyt w bazaltach, dolerytach, anamezycie, itabiryście i katabiryście, bardzo zwykłym — w syenitach, dyorytach, dyabazach i innych skałach wybuchowych. Pomiedzy łupkami krystalicznymi w niektórych żelazisto-kwarcytowych wstęgowcach z okolic Krzywego Rogu znajdujemy warstewki żelaziste, składające się z magnetytu. W południowej przestrzeni Krzywego Rogu, w dorzeczu Ingulca, obficie występują łupki talkowe i chlorytowe, zawierające liczne acz nader drobne kryształki magnetytu o własnościach biegunowych; to też ma się tam do czynienia ze zboczeniami igiełki magnesowej, dochodzącej nieraz do 90°.

Innem źródłem anomalii w pomiarach, przez igłę magnesową dawanych, są, według zdania E. NAUMANN'a<sup>1)</sup>, dyzlokacje (przesunięcia) warstw, składających skorupę ziemi, o ile wywołały w nich przerwy, czyli t. zw. uskoki. Zdarzają się one nader często w starszych formacjach, jakkolwiek nieraz, pokryte młodszymi, spokojnie spoczywającymi utworami, nie podlegają bezpośredniej obserwacji. Stąd wynika, że, ściśle biorąc, badacz miejscowości, niczem nie zdradzających oddziaływania na igłę magnesową, wcale nie jest zabezpieczony od takich błędów, jak np. odchylenia, skonstatowane kilka lat temu na znacznym obszarze pomiędzy Briańskiem (na północy), Charkowem (na południu), Woroneżem (na wschodzie) i Kremieńczugiem (na zachodzie), a dochodzące również do 90°.

<sup>1)</sup> Edmund Naumann. Die Erscheinungen des Erdmagnetismus in ihrer Abhängigkeit vom Bau der Erdrinde. Stuttgart. 1837.

Na zasadzie powyższych uwag dochodzimy do wniosku, że nie tylko podczas badania przestrzeni, zawierających żelazo, ale i wogólności podczas sporządzania gdziekolwiek map geologicznych, należy uciekać się przy oznaczaniu biegu pokładów do przyborów, wyznaczających południk astronomiczny, ilekroć chodzi o osiągnięcie pewności rezultatów.

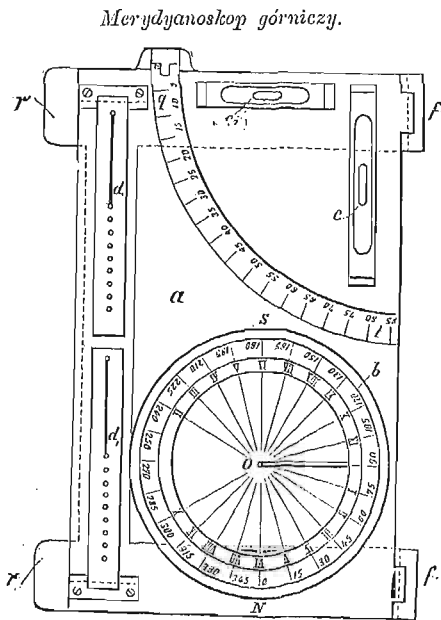
Z pomiędzy instrumentów, wyznaczających południk astronomiczny, niektóre, jak np. gnomon, odznaczają się wielką prostotą; inne, jak np. teodolit, mają budowę dość złożoną. Każdy z nich wymaga jednak dla otrzymania rezultatu pomiarów tyle czasu (po kilka godzin dnia lub nocy), że geolog, mający nieraz potrzebę określenia biegu pokładów kilkanaście lub nawet kilkadziesiąt razy w przeciągu dnia, pozbawiony jest możności korzystania z ich usług.

Wobec wyluszczonego stanu rzeczy dawała się dość mocno odczuwać potrzeba przyrządu, któryby umożliwiał szybkie i dostatecznie ściśle wyznaczenie prawdziwego południka danej miejscowości, bez uciekania się do zawodnej igiełki magnesowej. Skonstruowany w tym celu przyrząd nazywam merydyanoskopem czyli południkowskazem. Jest to nic innego, jak skojarzenie przyrządu do mierzenia kątów, czyli kątomierza, z zegarem słonecznym; to też merydyanoskopy mogą przybierać postać równie rozmaity, jak różnoznane kątomierze — astrolabia, goniometr, pantometr, teodolit i t. p. Wszelako zasada budowy merydyanoskopów pozostaje niezmienna i polega na następującym rozumowaniu:

Przedstawmy sobie, że obserwator jest w posiadaniu kieszonkowego chronometru, dokładnie wskazującego średni czas miejscowy, oraz słonecznego zegara, dającego dla tejże miejscowości właściwe pomiary czasu słonecznego. Pozostawiając tymczasem na uboczu sprawę niezupełnej zgodności średniego i słonecznego czasu, wymagającą pewnego sprostowania (zwanego równaniem czasu), możemy utrzymywać, że obydwa przyrządy w każdej danej chwili wskazują czas jednakowy. Skoro zegar słoneczny jest właściwie ustawiony względem stron świata (t. j. kreska, opatrzona cyfrą XII, schodzi się z linią południkową), a cień pręta zegarowego wskazuje pewną godzinę, wówczas wskazówki zegarka kieszonkowego powinny odmierzać tę samą godzinę. Odwrotnie, skoro obserwator, patrząc na swój zegarek, póty będzie obracał tarczę zegara słonecznego, aż cień pręta upadnie na kre-

skę, opatrzoną cyfrą tej samej godziny, wówczas tarcza okaże się właściwie zorientowaną względem stron świata, a zatem kreska z cyfrą XII wskaże linię południkową danego miejsca.

Zegar słoneczny, wchodzący w skład merydyanoskopu, może być poziomy lub też równikowy. Jak wiadomo, zegar równikowy może być nachylony do poziomu w takiej mierze, ażeby tworzył z nim kąt, równy szerokości geograficznej danego miejsca. Zegarek mechaniczny (chronometr) powi-



Rys. 1.

nien być uregulowany podług czasu miejscowego, czyli wskazywać dwunastą, kiedy tak zwane średnie słońce<sup>1)</sup> znalazło się w płaszczyźnie miejscowego południka. Wyrównanie czasu dokonywa się zapomocą powszechnie znanych tablic astronomicznych; różnica między czasem średnim i słonecznym nie przenosi 16 minut.

Z pomiędzy rozmaitych postaci merydyanoskopu, zbudowanych na wyżej wyliczonej zasadzie, tutaj opisuję tylko merydyanoskop górniczy. Pozwala on oznaczać obydwie elementy stratygraficzne, t. j. bieg (kierunek) pokładu i jego upad, zapomocą bezpośredniego przykładania przyrządu do obnażonego utworu górnego.

Na rys. 1 i 2 literą *a* oznaczona jest mosiężna płytka czworoboczna, na której widzimy przymocowane: mosiężny pierścień *b*, dwie libelle *c* i *c*<sub>1</sub> i dwa przezierniki (dyoptry) *d* i *d*<sub>1</sub>. Wierzchnia płaszczyzna pierścienia *b* jest podzielona na 360 stopni lub 24 godziny; napisy na tym okręgu podziałkowym (limbus) zaczynają się od zera, umieszczonego przy punkcie *N* średnicy *NS*, równoległej do dłuższych boków płytki, dalej zaś biegną aż do 360° w kierunku, odwrotnym do ruchu wskazówek zegarka, jak to bywa też zazwyczaj w busoli górniczej. Przekrój rys. 1, zrobiony przez linię 0—XII, przedstawia rys. 2, przyczem przeziernik *d* jest podniesiony (na równi z łukiem *qt*, o którym niżej). Widzimy tu wewnątrz pierścienia *b* tarczę *s* osadzoną na osi, stanowiącej jedną całość z płytką *a*; na tarczy mieści się zegar słoneczny, który wraz z tarczą wprawiany jest w obrót zapomocą przytwierdzonego do jej spodu koła zębatego, oraz trybiku *h*. Oś trybiku przechodzi na drugą stronę płytki *a*, gdzie koniec jej zaopatrzony jest w kółko *k*; obracając kółko w palcach, wprawiamy też w obrót tarczę *s* wraz z przytwierdzonym do niej zegarem słonecznym. Na naszym rysunku przedstawiony został zegar poziomy w tem położeniu, że linia 0—XII trafia właśnie na linię przekroju. W razie potrzeby można w zgrubienie *p* wśrubować staw składanego trójnoga, odgrywającego rolę podstawki. Libella *c* jest ustawiona równoległe do długiego boku *ff*<sub>1</sub>, libella zaś *c*<sub>1</sub> — do krótkiego boku płytki *a*. Przezierniki *d* i *d*<sub>1</sub> są przymocowane w pobliżu drugiego

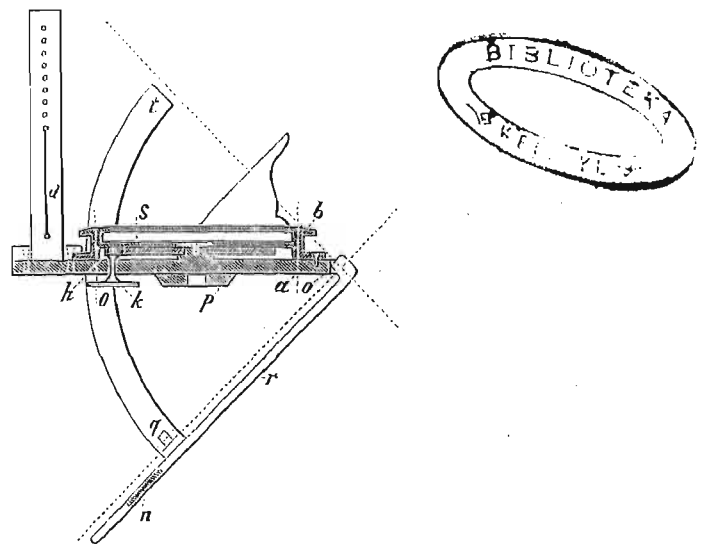
dłuższego boku *ff*<sub>1</sub>, a ich płaszczyzna kollimacji powinna być doń równoległa.

Skoro teraz przyłożymy przyrząd dłuższym bokiem do skały i będziemy póty nim manewrowali, aż równoległa do tego boku libella *c* wykaże położenie poziome, wówczas kierunek owego boku albo równoległej doń średnicy *NS* da nam linię biegu pokładu, t. j. poziomą linię, przeciągniętą po płaszczyźnie jego uwarstwienia; w tem położeniu przyrządu rysa, zrobiona stalowem ostrzem na skale wzdłuż krawędzi *ff*<sub>1</sub>, dobrze uzmysłowi linię biegu warstwy. Nadawszy następnie i libelli *c*<sub>1</sub>, a wraz z nią całej płytce *a* położenie poziome przez obracanie jej koło przystawionej do skały drugiej krawędzi *ff*<sub>1</sub>, jak około osi, wprawiamy w obrót kółko *k*, aż cień pręta zegara słonecznego padnie na godzinę, wskazującą jednocześnie przez zegarek kieszonkowy. Wówczas odczytanie na okręgu *b*, otrzymane na przedłużeniu średnicy 0—XII do brzegu cyferblatu, odmierzy szukany kąt biegu, zawarty pomiędzy linią *NS* i astronomicznym południkiem 0—XII; kąt ten będzie liczony od północnego końca linii południkowej w kierunku ruchu wskazówek zegarka.

Ażeby mieć możność oznaczać zapomocą merydyanoskopu także upad (kąt zapadania się, czyli nachylenia do poziomu) pokładu, na krawędzi *ff*<sub>1</sub> zrobione są dwie wypustki *f* i *f*<sub>1</sub>, z których każda, zapomocą przechodzących przez nią trzpieńków, służy za oś obrotu dla listewek *r* i *r*<sub>1</sub> i dla przymocowanego do listwy *r* łuku *qt*, poruszającego się w wyżej wspomnianem w krótkiej krawędzi *rf*. Zapomocą zawiasu *q* łuk *qt* może być przewrócony na płytkę *a*; w tem właśnie położeniu ćwierćkole (kwadrant) *qt* jest przedstawione na rys. 1. Oboje listewki *r* i *r*<sub>1</sub> są nieruchomo ze sobą połączone zapomocą przecznicy *n*, z którą znajdują się w jednej płaszczyźnie.

Przytrzymując krawędź *ff*<sub>1</sub> koło rysy, wyobrażającej linię rozciągłości danej warstwy, przyciskamy teraz ramkę *rr*<sub>1</sub> do skały i wprawiamy płytkę *a* w obrót na zawiasach *f* i *f*<sub>1</sub>, aż bańka libelli *c*<sub>1</sub> zajmie jej środek; wówczas odczytamy na łuku *qt* szukany kąt upad. Jeśli słońce oświetla przyrząd, znane nam już manipulacje z kółkiem *k* pozwolą, bez zmiany położenia płytki, wyznaczyć bieg pokładu. Stąd widać, że łuk *qt* wraz z ramką *rr*<sub>1</sub> znacznie ułatwia manewrowanie całym przyrządem.

Opisany merydyanoskop górniczy korzystnie wyróżnia się od zwykłej busoli górniczej dokładnością pomiarów już przez to samo, że błędy, powodowane zboczeniem igły ma-



Rys. 2.

gnesowej i zwykle niebrane całkiem w rachubę, są zupełnie usunięte. Przy stosowaniu go w praktyce łatwo jednak natrafić na trudność, polegającą na tem, że instrument, przyłożony do skały, znajdzie się w cieniu, gdy tymczasem z natury rzeczy korzystanie z zegara słonecznego wymaga oświetlenia przyrządu przez słońce. W takim razie należy linię biegu pokładu lub żyły wyciągnąć na miejsce oświetlone i tam już wyznaczyć kąt, który z nią tworzy linia południkowa. Do wytyczania kierunku, oznaczonego przykładaniem merydyanoskopu do skały, służą przezierniki *d* i *d*<sub>1</sub>, rozmyślnie

<sup>1)</sup> Średnia doba słoneczna otrzymuje się, dzieląc długość roku, składającego się z 365,25 nierównych dni i nocy, przez 365,25. Wyobrażamy sobie, że średnie słońce posiada taki ruch, dzięki któremu każda doba otrzymuje długość, równą średniej słonecznej dobie.

umieszczone z boku dla udogodnienia wytyczania linii badaczowi, który musi przyłożyć oko do przeziernika, mimo blizkiego sąsiedztwa jego głowy z badaną skałą. Wytknąwszy wyciągniętą na oświetlone miejsce linię rozciągłości zapomocą prętów lub pionów, ten sam przyrząd ustawiamy na trójuogu, płaszczyźnie kollimacji przezierników dajemy się zejść z płaszczyzną pionów lub prętów i wówczas już określamy kąt biegu wyżej opisanym sposobem.

Wyobraźmy sobie jeszcze, że mosiężna płytką *a* nie jest całkowita, że mianowicie część jej, przypadająca pod tarczą *s* i nawet potrosze pod pierścieniem *b*, a zawarta pomiędzy kropkowanymi liniami *o* i *o*<sub>1</sub> (rys. 2), stanowi krążek, na którego bocznej (wałkowej) powierzchni nacięta jest linia śrubowa tak, że może on być wkręcony w płytkę *a*, jak w mustrę. Wykręcając krążek z płytki i zastępując go drugim, zaopatrzonym w okrągłe pudełko z igłą magnesową w rodzaju używanego w busolach, lub też postępując odwrotnie, otrzymujemy przyrząd, który w miarę potrzeby może służyć do wyznaczania magnetycznego lub astronomicznego południka, do określenia prawdziwego lub magnetycznego azymutu (kąta biegu) danej linii. W tej postaci przyrząd daje geologowi możność oznaczania biegu warstw bądź zapomocą igły magnesowej, bądź też zapomocą zegara słonecznego, skojarzonego z chronometrem.

Skoro w danej miejscowości niema utworów górskich, któreby oddziaływały na igielkę magnesową, taki przyrząd może służyć do określenia danych zboczeń południka magnetycznego, które pozwolą dokonać w znajdujących busolą azymutach magnetycznych poważnego nieraz sprośowania i osiągać dokładniejsze oznaczenia prawdziwego biegu pokładów. Gdyby odchylenia igielki magnesowej wykazały anomalnie wielką wartość, geolog będzie poszukiwał ich źródła pośród badanych utworów górskich; takim źródłem mogą

się niekiedy okazać ławice rudy żelaznej (magnetytu lub syderytu krystalicznego). W razie nieobecności magnetycznych związków żelaza w skałach, dostrzeżone anomalie naprowadzą badacza na myśl o doniosłych spękaniach i przesunięciach (uskokach) podłoża; mogą one niczem nie zdradzać się w pokładach powierzchniowych, pozostając ukryte w głębi. W tych wszystkich wypadkach geolog, dla oznaczenia rozciągłości pokładów, ucieknie się do pomocy zegara słonecznego.

Zwłaszcza w badaniach łupków krystalicznych, tak bardzo rozpowszechnionych w systemach archaicznych (laurentyńskim i hurońskim), merydyanoskop górniczy może stać się użytecznym narzędziem. Istotne części składowe tak owych łupków, jak i przerywających je skał wybuchowych (dyorytów, dyabazów, gabbro, perydotytów i t. p.), a więc mika, augit, amfibol, oliwin, pod wpływem procesów hydrochemicznych ulegają rozkładowi, wydzielając żelazo w postaci krystalików magnetytu, mocno zakłócających igielkę magnesową. Z drugiej strony przykład anomalii magnetycznych, w zdumiewającym stopniu rozwiniętych w gubernii Kurskiej z jej kredowym podłożem, dowodnie wykazuje, że w obszarach o zgoła innym charakterze geologicznym stosowanie merydyanoskopu może być również zupełnie wskazanem. Wogólności, dająca się coraz bardziej odczuwać potrzeba większej ścisłości i pewności w danych, dotyczących tektoniki różnych miejscowości, szczególnie pod względem budowy ciekawych, może zniewolić do częstszego korzystania z przyrządu, który tutaj poddaje rozważce geologów<sup>1)</sup>.

Czesław Mąkowski.

<sup>1)</sup> Jak zapewnia J. Morozewicz (Podręcznik Mineralogii Czeremaka, str. 480), dość pospolitym produktem wietrzenia granitów tatrzańskich jest ziarnisty, krystal. syderyt; w tej postaci oddziaływa on na igielkę magnesową.

## Spis artykułów, zawartych w ważniejszych czasopismach górniczo - hutniczych.

**Nafta (1903). Nr. 1.** a) R. S. Nowości techniki naftowej. b) Zarządzenia Władzy górniczej z powodu pożarów w Boryslawiu. c) F. Montag. O świrdrze ekscentrycznym. d) Jak się wyzyskuje producentów ropy. e) Kompresory powietrzne przy dobywaniu ropy (dokończenie). f) Rokowania pomiędzy producentami ropy i rafineriami eksportowymi.

**Nr. 2.** a) R. Z. Ankieta naftowa. b) R. Załoziecki. Rzut oka na stan przemysłu naftowego w roku ubiegłym (początek). c) S. Czerwiński. „Taran“ p. Wolskiego. d) Posiedzenie Wydz. Kraj. Tow. naft.

**Nr. 3.** a) Wiercenie szybów zapomocą zamrażania. b) Z technologii przemysłu naftowego (początek). c) R. Załoziecki. Rzut oka na stan przemysłu naftowego. d) H. Koniec kartelu rurowego. e) Z. Środek do gaszenia pożarów nafty. f) R. Gostkowski. Opalanie parowozów ropą. g) Krakowskie Tow. ubezpieczeń i kopalnie nafty. h) I. S. O kopalniach w Groźnym. i) R. Z. Nowe organizacje.

**Gornozawodskij Listok (1903). Nr. 6.** a) M. S. Leon. Elektryczny aparat do wykrywania obecności gazów wybuchowych w kopalniach węgla. b) S. Tichonow. O własnościach surowca. c) Uchwały II Zjazdu przemysłowców żelaznych okręgów Północnego i Nadbałtyckiego.

**Russkij Gornozawodskij Wjěstnik (1903). Nr. 20.** a) Zapoznani pionierzy kultury w Rosyji. b) J. Stefanowicz. O znaczeniu drobnego przemysłu w sprawie rozwoju przemysłu żelaznego. c) Z powodu rewizji prawa o państwowym podatku przemysłowym. d) O stanie przemysłu żelaznego na Uralu. e) L. R. Z powodu Zjazdu dla opracowania środków, celem rozpowszechnienia żelaza w Rosyji.

**Nr. 21.** a) Wpływ fabryk rządowych na rozwój kryzysu żelaznego. b) W jaki sposób należałoby rozwinąć przemysł żelazny na Syberji (początek). c) Materiały w sprawie sztygarów (początek).

**Nr. 22.** a) Zwrot w przemyśle żelaznym w Rosyji południowej. b) W sprawie maszyn rolniczych. c) Z Towarzystwa inżynierów górniczych. d) Postępy w zastosowaniu silnic gazowych. e) Handel Rosyji na dalekim Wschodzie. f) W sprawie przemysłu manganowego. g) Materiały w sprawie sztygarów (dokończenie). h) Z powodu projektu drogi żel. Kazań-Kysztym.

**Urałskoje Gornoje Obozrenie (1903). Nr. 10.** a) K. R. Ridsdael. Racyonalna obróbka stali (c. d.). b) P. S. Nowa stalownia Tow. „Carnegie Steel Company“. c) I. Tiemnikow. O magnezycie. d) Materiały, dotyczące działalności ziemstw, w sprawie zaopatrywania ludności rolnej w żelazo i narzędzia rolnicze; gub. Taurydzka.

**Nr. 11.** a) W. Jarkow. Zapomniane bogactwa południowego Uralu. b) K. R. Ridsdael. Racyonalna obróbka stali (c. d.). c) Materiały, dotyczące działalności ziemstw, w sprawie zaopatrywania ludności rolnej w żelazo i narzędzia rolnicze, gub. Kostromska.

**Nr. 12.** a) K. R. Ridsdael. Racyonalna obróbka stali (dokończenie). b) Zjazd II przemysłowców żelaznych okręgów Północnego Nadbałtyckiego.

**Glückauf (1903). Nr. 10.** a) Hilgenstock. O koksowaniu, połączonym z wytwarzaniem pobocznych produktów destylacji. b) Drogi żelazne w Niemczech w 1901 r.

**Nr. 11.** a) Udział właścicieli kopalni węgla w walce z chorobą Ankylostomiasis, rozpowszechnioną pomiędzy górnikami w Westfalii. b) Bracht. O wodzie do sycenia kotłów. c) Lamprecht. Przyrząd do sortowania węgla, systemu Distl-Susky.

**Nr. 12.** a) Sprawozdanie o chorobie „Ankylostomiasis“ w kopalni Brenenberg na Węgrzech. b) Zarobki górników w Prusach w 1902 r.

**Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen (1903). Nr. 10.** a) C. Otto. Wytwarzanie żelaza zlewnego drogą bezpośrednią z rud. b) A. Fillingner. Nowy zakład koksowy przy kopalni „Teresa“ w Ostrawie Polskiej (dokończenie). c) A. Iwan. Opis budowy tunelu Simplońskiego i urządzeń na powierzchni od strony północnej pod Brieg, w kantonie Wallis (dokończenie). d) Przemysł górniczy w Austrii w 1901 r.; część II (początek).

**Nr. 11.** a) I. Lowag. Złóża rud manganowych w Schwarwaldzie (Księstwo Badeńskie). b) Walter Harvey Weed. Wpływ skał płonnych na kierunek i grubość żył kruszcowych (początek). c) Przemysł górniczy w Austrii w 1901 r.; część II (dokończenie).

**Nr. 12.** a) L. St. Rainer. Górnictwo w Tyrolu r. 1301—1665. b) V. Wenhart. Kopalnie soli w Rosières - Veragévillie. c) Walter Harvey Weed. Wpływ skał płonnych na kierunek i grubość żył kruszcowych (c. d.). d) A. M. Statystyka wytwórczości nafty w Galicyi za 1901 r.

**Stahl und Eisen (1903). Nr. 7.** a) F. Lürmann jun. O zmianach termicznych, zachodzących w piecach, wytwarzających gazy palne (początek). b) Brovot. Kalibrowanie walców. c) F. Württenberger. Rozkład tlenku węgla w organach pieca martenowskiego. d) W. Daelen. Aparaty do wyrównywania temperatury wiatru gorącego. e) Nożycy ruchome. f) Wyższe wykształcenie techniczne w Prusach.

**Nr. 8.** a) F. R. Eichhoff. Miękką i twardą stal, jako materiał konstrukcyjny. b) Weeren. Nowy sposób do szybkiego usuwania z pieców nasadów lub zastygłych mas metalowych. c) Kola tłoczone sposobem Ehrhardt'a. d) F. Lürmann jun. O zmianach termicznych, zachodzących w piecach, wytwarzających gazy palne (dokończenie). e) Stan rynków żelaznych w pierwszym kwartale 1903 r.

**Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins (1903). Marzec.** a) Statystyka górno-śląskiego przemysłu górniczo-hutniczego za I, II, III i IV kwartał 1902 r. b) Jantzen. Zużytkowanie żużla wielkopiecowego do wyrobu portlandzkiego cementu żelaznego. c) Epidemia Ankylostomiasis (tego-ryjec) w okręgu górniczym Ruhr. d) Eckert. Próby wiercenia świrdrem systemu „Saar“.

**Zeitschrift für das Berg-Hütten u. Salinen-Wesen (1902). Zeszyt 1-szy.** a) Westphal. Historia kopalni soli w Stassfurt, z uwzględnieniem rozwoju wytwórczości soli potasowych w górze. b) Pożar kopalni „Hermann“ pod Waldenburgiem na Śląsku. c) Steger. Przyrządy wylotowe dla pieców szybowych, oraz sposoby, mające na celu bezpieczeństwo robotników gichtowych. d) Beyling. O pożarach kopalni z powodu samozapalania się węgla i środków zapobiegawczych. e) Fechner. Historia górnictwa i hutnictwa na Śląsku za panowania Fryderyka Wielkiego, Fryderyka Wilhelma II i Fryderyka Wilhelma III od 1741 do 1806 r. (c. d.). f) v. Yhering. Wentylator „Sirocco“, pomysłu Davidson'a.

**Zeszyt 2-gi.** a) Fechner. Historia górnictwa i hutnictwa na Śląsku od 1741 do 1806 r. (c. d.). b) Steger. Środki wiążące do wyrobu brykiet. c) A. Middelschulte. O młodszych formacjach zagłębia węglowego rzeki Ruhr. d) Próby i ulepszenia przy prowadzeniu robót górniczych w Prusach w 1901 r. e) Ansoerg. Hamulec bezpieczeństwa dla maszyn wyciągowych (patent Blossfeld'a). f) Horten. Kopalnie rud cynkowych pod Joplin (Missouri).

**Zeszyt 3-ci.** a) Fechner. Historia górnictwa i hutnictwa na Śląsku od 1741 do 1806 r. (c. d.). b) Steger. Nowy sposób fabrykacji kwasu siarczanego w hutnictwie. c) F. Heinrich. Teoria źródeł, zawierających kwas węglowy, wyprowadzona na podstawie badań. d) Górnictwo i hutnictwo we Francji w 1900 r. e) Sprawozdanie działalności Komisji Geologicznej w Berlinie za 1901 r., oraz program prac na rok 1902. f) Wypadki porażenia prądem elektrycznym w kopalniach pruskich. g) Jungeblodt. Sortownie i płuczki w kopalniach węgla kamiennego w Westfalii. h) G. Hoffmann. Nowa pompa ssąca i tłocząca. i) Duenkel. Sprawozdanie z wycieczki do Sardynii, oraz innych okręgów górniczych we Włoszech. j) C. E. Bichel. Sposoby badania materiałów wybuchowych.

**Zeszyt 4-ty.** a) Fechner. Historia górnictwa i hutnictwa na Śląsku od 1741 do 1806 r. (dokończenie). b) Sprawozdanie o znaczących wybuchach gazów w kopalniach węgla kamiennego w Prusach (1901 r.). c) F. Thiess. Przemysł węglowy w Rosyji Europejskiej w 1901 r. d) Przemysł węglowy na Syberii. e) Illner. Złoża rud niklowych, oraz przemysł niklowy pod Frankensteinem na Śląsku. f) Kellermann. Przemysł węglowy w Belgii i Francji. g) Górnictwo w Prusach w 1901 r.

**I Dodatek statystyczny.** a) Wytwórczość górnictwa i hutnictwa w Prusach w 1901 r. b) Statystyka zarobków, oraz przeciętna wydajność robotników górniczych w Prusach w 1901 r. c) Statystyka nieszczęśliwych wypadków w górnictwie, zakończonych śmiercią, w 1901 r. d) Statystyka wybuchów gazów w kopalniach, oraz zeleżnych od tych wybuchów nieszczęśliwych wypadków w 1901 r.

**II Dodatek statystyczny.** a) Przemysł górniczy w Prusach w 1901 r. b) Przemysł rolny w Prusach w 1901 r. c) Przemysł hutniczy w Prusach w 1901 r.

**Bulletin de la Société de l'Industrie Minerale (1903). Zeszyt 1-szy.** a) L. Poussigue. Pogłębianie i obudowa pierwszego we Francji szybu, głębokości tysiąca metrów. b) L. Bucherer. Maszyny wyciągowe na Wystawie w Düsseldorfie. c) A. Rateau. Użytkowanie pary odchłodzonej zapomocą akumulatorów pary i turbin kondensacyjnych. d) E. D. Levat. Opis bogactw mineralnych Buchary i Turkestanu.

**Revue universelle des mines et de la métallurgie (1903). Luty.** a) A. Bordeaux. Kopalnie złota na Syberii. b) L. Thiriart. O rozmiarach wentylatorów Guibal'a. c) A. Cochrane. Silnica gazowa Cockerill'a w zakładach Ormesby. W. K.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

**Stan górno-śląskiego przemysłu górnictwa i hutnictwa w końcu r. 1902.** *Polowanie ogólne* było niejednakowe w różnych gałęziach przemysłu. Podczas gdy popyt na węgiel i cynk był bardzo ożywiony, interesu żelaznego obracały się w tak ciasnych granicach, że większa część hut była zmuszona do ograniczenia ruchu. Przedłużenie górnośląskiego związku walcowni i syndykatu wytwórców surowca, przy końcu roku, wpłynęło korzystnie na zamówienia żelaza, pomimo że luty nie chciały się wiązać cenami przynoszącymi straty. Kupcy hurtowi zaczęli zaopatrywać swoje bardzo opróżnione magazyny. Przewidywany większy ruch budowlany, a co za nim idzie, większe zużycie żelaza, powinno korzystnie wpłynąć na ceny.

**Węgiel.** Stan rynku węglowego był w kwartale sprawozdawczym zadawalający. Wobec panującej początkowo pogody, mały był popyt na drobne i średnie gatunki, ponieważ nie myślano jeszcze o opale domowym, a zapotrzebowanie przemysłu było zastoso- wane do małego ruchu; natomiast wysyłka węgla grubego była tak ożywiona, że znaczna część kopalni pozbyła się swoich poważnych zapasów już w październiku. Obniżenie temperatury w połowie listopada podziałało tak korzystnie na handel węglem, że ostatnie zapasy znikły, a gdy Austria niezwykle dużo węgla zażądała, wprowadzono nawet nadzwyczajne dniówki, aby podołać zamówieniom. Królestwo Polskie dało też niewielkie zamówienia, spowodowane brakiem wagonów w tym kraju. W grudniu, z powodu wielu świąt, sprzedano prawie wszystkie zapasy węgla drobnego a nawet miało. Zbyt węgla koksowego nie pozostawiał nic do życzenia. Jedynie węgiel niesortowany nie miał odbytu, wskutek zamknięcia ruchu okrętowego, to też kopalnie, które tylko taki węgiel wysyłać mogą, cierpiały na brak roboty od połowy listopada. Brak wagonów dawał się uczuć tylko przez kilka dni. Ceny nie uległy zmianie. Pozwolenia, udzielone kopalniom przez konwencję węglową, przekroczone ogólnie i znacznie. Wysyłka węgla wynosiła:

w IV kwartale r. 1902	4 790 070 t
„ III „ „ 1902	4 665 690 „
„ IV „ „ 1901	4 415 280 „

a zatem w IV kwartale r. 1902 o 2,7% więcej niż w III, a o 8,49% więcej, niż w tym samym kwartale roku poprzedniego.

**Koks.** Stan rynku koksowego nie poprawił się w danym okresie o wiele, ponieważ nie było zmiany w przemyśle żelaznym. Podczas wielkich mrozów zdołano sprzedać znaczne ilości koksu na opał mieszkań, wskutek czego zmniejszyły się nieco zapasy koksu.

**Ruda żelazna.** Zamiast bardzo drogich szwedzkich rud magnetytowych, sprowadzono znacznie większe ilości południowo-rosyjskiego żelaznika czerwonego. Przetapianie tych rud przedstawia niejaki korzyści dla górnośląskich wielkich pieców, a niezwykle obniżenie cen przewozu na rosyjskich drogach żelaznych, pozwala na kapno tych rud po dosyć przystępnych cenach na miejscu spotrzebowania. W r. 1903 wejdzie 63 000 t rud krzyworskich do Górnośląska, a podobna ilość jest już na następny rok zamówiona.

**Surowiec.** Popyt na surowiec był dosyć znaczny z powodu, że dalej położone odlewnie, jako też zagranica, znacznie poczyniły zamówienia. Duża część zapasów, pozostałych podczas letnich miesięcy, znalazła nabywców. Ceny sprzedaży nie dają jednak wytwórcom zysków głównie z powodu drogiej rudy. Przy końcu roku było w ruchu wielkich pieców w hucie Królewskiej i Laura 5, Julienshütte—5, Friedenschütte—4, Donnesmarckhütte, Falvahütte, Hubertushütte i Borsigwerk po 2, w Gliwicach 1 piec, razem 23 wielkie piece. Syndykat wytwórców surowca, do którego przystąpiły wszystkie huty, z wyjątkiem Königs-Laurahütte, przedłużono do r. 1904.

**Żelazo walcowane.** Walcownie pracowały bez wyjątku ze stratą, oraz cierpiały na brak roboty. Niezwykle duże straty poniósł handel

del żelaza walcowanego w kwartale sprawozdawczym, z powodu postanowienia „związku walcowni“, powziętego w Kolonii 13 października, obniżenia ceny zasadniczej (Grundpreis) do 110 marek za tonnę, a następnie przez rozwiązanie tego związku d. 22 listopada. Okoliczności te podziałały bardzo niekorzystnie na handel żelazem walcowanym i byłyby spowodowały dalszy upadek cen, gdyby nie była się utworzyła, zaraz przy rozwiązaniu wymienionego związku, komisya do założenia nowego, niemieckiego związku walcowni. Wobec tego postanowienia poprawiły się w grudniu stosunki, otrzymano większe zamówienia, tak, że przynajmniej niektóre walcownie były zupełnie zatrudnione. Na I-szy kwartał r. b. zawarto większe umowy, tak że najbliższy czas nie będzie przymusowym odpoczynkiem. Związek górnośląskich walcowni podniósł cenę o 5 mar. na tonnie, a handel przyjął tę podwyżkę wobec większych zapotrzebowań na zbliżający się okres otwarcia żeglugi. Małe składy zaczęły pokrywać swoje potrzeby tak, że wogóle cena się utrzymała. Zapotrzebowania warsztatów konstrukcyjnych były bardzo niewystarczające, co dotkliwie odczuwały grubsze walcownie.

**Drut.** Tu pozostawał interes bardzo wiele do życzenia. W ostatnich czasach pojawiły się zamówienia w ilości, które, zdaje się, nie dopuszczają do większych ograniczeń robót.

**Blacha gruba.** Wobec ciągłego spadających cen, zatrudnienie było bardzo niewystarczające. Walcownie bardzo dużo stały.

**Blacha cienka.** I tu stan niezadawalający. Wysyłka zmniejszyła się w porównaniu z kwartałem poprzednim, jak zresztą zwykle z powodu zimy.

**Materiał dla dróg żelaznych.** Najważniejszym zdarzeniem kwartału ubiegłego był fakt, że kartel szyn obniżył cenę szyn na r. 1903 o 4 marki. Zresztą bardzo zły stan.

**Odlewnie żelaza i fabryki maszyn.** Stan zamówień nie odpowiadał wcale sprawności fabryk i ich potrzebom. Ceny były niższe od kosztów własnych.

Stan cen. Surowiec loco huta:

Surowiec lejarcki	za tonnę 55 — 60 marek
Hematyt	„ „ 68 — 75 „
Surowiec pudłowy	„ „ 55 „
Surowiec martenowski	„ „ 53 „

Żelazo walcowane, cena zasadnicza loco fabryka:

Żelazo sztabowe	za tonnę 105 — 125 marek
Blachy kotłowe	„ „ 150 — 160 „
Blachy z żelaza zlewne	„ „ 130 — 140 „
Blachy cienkie	„ „ 125 — 135 „
Drut stalowy 5,3 mm	„ „ 120 „

(Podług raportu „Eisenhütte Oberschlesien“ Z. B.

z d. 7 stycznia 1903 r. St. u. E.)

**Pokłady węgla brunatnego w Poznańskim.** Poznańskie, wraz z Prusami wschodnimi, było dotąd zmuszone pokrywać swoje zapotrzebowania materiałowe palnych bądź z Górnośląska, bądź z Anglii, lub też z zachodnio-niemieckich kopalni węgla. Wkrótce zmienią się stosunki wewnętrznego ruchu węglowego w Niemczech. Od kilku lat już pracowała firma wiertnicza „Ernst Hünchen w Penzig“ nad odkryciem poznańskich pokładów brunatnego węgla i obecnie doszła do pożądanego rezultatu. Odkryto olbrzymie zagłębia węgla brunatnego w okręgu regencyjnym bydgoskim, pokłady nietylko bardzo rozległe, ale niezwykle grube, tak, że należy się spodziewać powstania kilku brunatno-węglowych okręgów, które zarówno ze względu na wytwórczość produktu surowego, jak i na wyrób brykiet poważnie zważą na szali. Miasto Schönlauke w okręgu czarukowskim stanie się wkrótce źródłem nowego przemysłu w Poznańskim. Powstała tam już kopalnia „Holda“,

a. b. assessor górniczy Lewiński zakłada nowe szyby. Zarząd kopalni księcia Pszczyny ubiega się tam o koncesje już od r. 1897 i zdołał zastrzedz sobie poważne obszary. Przedsiębiorca wiertniczy v. Rosenberg-Lebiński, wiercił w okolicy Roska z dobrym rezultatem, który wywołał założenie szyb, będącego obecnie w robocie. Skarb pruski nie pozostaje w tyle i od roku rozpoczął poszukiwania na większą skalę. W obecnej chwili odbywa się w wymienionych okolicach gorączkowa praca wiertnicza, wiercenia wysięgowe są na porządku dziennym, a okolica robi wrażenie czasów wojennych swoim ożywionym ruchem. Podobne stosunki panowały chyba tylko w Ameryce lub w Galicyi podczas odkryć naftowych.

„Organ d. Verein d. Bohrtechniker“.

**Odkrycie węgla w Indyach wschodnich.** W pobliżu Bauganapalle (okręg Kurnool) odkryto w głębokości 20—30 stóp bardzo obiecujący pokład węgla. Nowo odkryty węgiel przypomina bardzo węgiel wydobywany w kopalni Singareni, położonej więcej na północ. Pokład jest bardzo rozległy. Najbliższa stacja drogi żelaznej Raugapuram położona jest o pięć mil angielskich, ale droga dojazdowa jest górzysta i bardzo zła. Lepiej przedstawia się droga wiodąca do stacji Panyam o 17 mil. ang. W ten sposób można powiedzieć, że nowe zagłębie węglowe odległe jest od Madras o 340 mil w kierunku drogi żelaznej. Właścicielem tego pokładu jest Waljee Laljee Sait z Madrasu, który wydzierżawił prawo eksploatacji od Naboba z Bangauapalle i wkrótce przystąpi do wydobywania.

Org. d. V. d. Bohrtech.

**Zdobycie przemysłu galicyjskiego.** Austriacko-węgierski kartel żelazny zdecydował się nareszcie przyjąć firmy galicyjskie: „Pierwsza galicyjska akcyjna fabryka wagonów i maszyn w Sauoku“ oraz „E. Zieleniewski, fabryka maszyn w Krakowie“ do swego związku budowy mostów, o co te fabryki od dawna bezskutecznie się starały. Ponieważ i firmy „Breitfeld & Danek w Pradze czeskiej“ oraz huty w Białym, które do tej pory do kartelu nie należały, zostały objęte tem stowarzyszeniem, przeto współzawodnictwo jest zupełnie wykluczone. Fabryki galicyjskie uzyskały więcej niż czwartą część zapotrzebowania Galicyi.

Możnaby zapytać, dlaczego firmy galicyjskie otrzymują tylko czwartą część tej roboty, którą kraj jest w stanie dać? Pochodzi to stąd, że do tej pory firmy galicyjskie prawie wcale nie miały poważniejszej roboty konstrukcyjnej dla własnego kraju i musiały zadawalniać się drobnymi zamówieniami, nie odpowiadającymi urządzeniom fabryk. Fakt przyjęcia fabryk galicyjskich przez wielki kartel żelazny świadczy wymownie, że potężny przemysł prowincji zachodnich zaczyna liczyć się z Galicyą, krajem uważanym do tej pory wyłącznie za spożywcę, którego przemysł nie zasługuje na uwzględnienie, a o ile podnosił się, przytłumiano go.

Wymienione fabryki galicyjskie znalazłyby się w znacznie lepszym położeniu, gdyby Wydział krajowy z własnej inicjatywy popierał ich rozwój i zapewniał im dostawy na potrzeby kraju na jakiś czas z góry. Fabryki nie potrzebowałyby wówczas przystępować do kartelu, a tem samem tracił swobodę działania, miałyby więcej roboty, kraj zaś płaciłby taniej, niż to będzie możliwem obecnie, wobec ogólnego związku wytwórców. Obok materialnego byłby ten moralny zysk, że przemysł galicyjski pokazałby zachodowi, że przy dobrej woli kraju potrafi bez jego pomocy ostać się, a nawet rozwijać.

Fabryka sanocka prowadzi jeszcze pertraktacje ze związkiem wytwórców rur lanych, który stanowi również dział ogólnego żelaznego kartelu. Stanowisko fabryki sanockiej jest w tym wypadku o tyle silne, że posiada odlewnię rur systemem pionowym, doskonałe urządzone przez inż. W. Łatkiewicza z Warszawy, która, zwłaszcza w rurach o mniejszych średnicach, odpowiada wszelkim wymaganiom nowoczesnej techniki. Takich małych rur potrzebuje właśnie obecnie Galicya bardzo dużo, gdyż kilka miast prowincjonalnych przystępuje do urzędzenia wodociągów. Kartel ofiarowuje Sanokowi trzecią część spożycia galicyjskiego. Do zgody jeszcze jednak nie przyszło.

Fabryka sanocka obejmuje, jak wiadomo, dobrze urządzone fabrykę wagonów i od samego powstania prawie należy do odpowiedniego kartelu austriackiego. Obecnie zaś ubiega się ta fabryka o udział w dostawie dla armii wozów amunicyjnych, potrzebnych dla nowo powstających baterii haubicowych.

**Nowe pokłady rudy żelaznej w Ontario** W wymienionej prowincji odbywają się pilne poszukiwania rudy żelaznej, uwięzione dotychczas następującymi rezultatami: W okręgu Michipicoten odkryto wiele obiecujący pokład, analizy chemiczne wykazały 63—68% Fe. W miejscowości Korak, w pobliżu stalowni Sault S-te-Marie, pewien właściciel farmy znalazł na swoich gruntach rudę o zawartości 52—55% Fe. Szybem, o głębokości 12 stóp (!), wydobyto 20 t tej rudy, nie zawierającej prawie wcale fosforu. Miejsce, na którym tę rudę znaleziono, stanowi płaskowzgórze o długości jednej mili a szerokości pół mili i ma wygląd wyschniętego jeziora. To samo odnosi się do miejscowości Pruce, również niedaleko od wymienionej stalowni położonej; mają tam znajdować się jeszcze bogatsze pokłady rud żelaznych.

Org. d. V. d. Bohrtech.

**Studnie artezyjskie, jako źródło siły.** Nebraska i południowo-wschodnia Dakota odznaczają się niezmiernie blystro płynącymi źródłami, dlatego też nadają się bardzo dobrze do zakładania studni artezyjskich. Nawet tam, gdzie poblizze rzek James River i Missouri obniżyły poziom wody zaskórnej, można być pewnym wytrysków wody źródlanej z głębokości 50—100 m. W całej okolicy tworzą łupki i wapienie formacji węglowej nieprzepuszczalne podło-

że, na którym, według sprawozdania Erwina Hineckley Barbour, spoczywa warstwa przepuszczalnego piasku z epoki kredowej, o grubości 90—120 m. Warstwy te, prawie zawsze nasycone wodą, są jeszcze lepiej ku górze niż ku dołowi ochronione nieprzepuszczalnymi pokładami łupku kredowego i ilu oligoceńskieho, o grubości dochodzącej do 600 m. Układ warstw jest taki, że pomiędzy wschodnią częścią kraju, gdzie znajdują się samoczynne źródła, a zachodnią, gdzie biorą początek, różnica wzniesienia wynosi przeszło tysiąc metrów. Przyczyną tego wzniesienia są góry skalne Rocky Mountains, które właściwie podnoszą zachodni poziom nad wschodni o 1500—1800 m wyżej. Warstwy wodonośne wychodzą na wschodnich stokach rzeczonych gór skalnych na powierzchnię w całej rozciągłości i wciąż gają całą wodę deszczową oraz śniegową z gór. Można tedy być pewnym, że w dowolnem miejscu, niżej położonej okolicy, znajdzie się samoczną studnię, a każde wiercenie studni znaczą tam tyle, co połączenie danego punktu z dobrze urządzonego wodociągiem.

Gdyby nie zachodziły tarcia i inne tym podobne straty, miałyby się do rozporządzenia ciśnienie słupa wody przeszło tysięcmetrowej wysokości. Ale po odliczeniu tych strat pozostaje jeszcze bardzo poważna wysokość ciśnienia. W rzeczywistości występuje siła tego ciśnienia w studniach wierconych, które nietylko że dają nadzwyczajne ilości wody, ale nawet są w stanie dostarczać siły motorycznej całym fabrykom. Jako przykład przytoczyć można studnię w Niobrara w Knox County, Nebraska, która nietylko; że zaopatruje miasto w wodę do picia, ale nadto porusza maszyny dynamo do oświetlenia i maszyny robocze pewnej większej fabryki.

Woda dostaje się zapomocą rury o średnicy 15 cm przede-wszystkiem do osadnika, w którym zostawia piasek i kamienie, często znacznych rozmiarów i ciężaru, mogące łatwo dostać się do silnicy i uszkodzić ją. Z osadnika woda idzie wprost do silnicy, którą tutaj jest koło Pelton'a o średnicy 1200 mm.

Woda pracuje zupełnie pewnie i cicho, nie potrzeba tu palić węgla ani usuwać popiołu, zarobki maszynistów i palaczy zaoszczędza się prawie w zupełności, gdyż do podtrzymania ruchu potrzeba przez całe lata tylko jednego dozorecy i smarów, koszt bardzo nieznaczny. Nie należy zapominać, że na wypadek pożaru wystarczy zapomocą jednego kurka wpuścić więcej wody do wodociągu miejskiego, aby straży pożarnej dostarczyć wody w dostatecznej ilości i o odpowiadającym celowi ciśnieniu.

Wielkie miasta zachodu, tak dumnie z doskonałości swoich urządzeń, nie mogą równać się pod tym względem z małą mięsciną puszcz amerykańskich! W tym kraju używają też siły wodnej do wszystkich możliwych celów, to też co chwila powstają nowe studnie, co jednak nie zmniejsza wcale siły wody. Bardzo oryginalnie wyzyskano tę właściwość kraju do nawodnienia dużej farmy Fergusson w Nebraska. Dziewięć studni artezyjskich, z których ani jedna nie jest głębsza niż 30 m, nawodniają z łatwością obszar większej niż 46 ha. Możliwość powiedzieć, że właściciel tej farmy zyskuje na suszy, bo gdy u sąsiadów słonce wszystko spali, on cieszy się pięknym urodzajem.

Wielka próba studnia, głębokości 740 m w Lincoln, zaopatruje miasto Sall Lake City w wodę, dwie inne studnie zaopatrują olbrzymi basen do pływania, w siarczanych kąpielach w Lincoln. W Omaha przyczynia się szereg studzien artezyjskich do upięknienia wielkiego parku miejskiego, dostarczając wody do wodotrysków, sztucznych strumyków i jezior, z których jedno ma 12 ha powierzchni.

Z pomiędzy wszystkich sposobów korzystania ze studzien artezyjskich, najwięcej zasługuje na uwagę urządzenie miasta Sierre w połud. Dakota. Trzy duże studnie zaopatrują bowiem miasto w wodę, naturalny gaz i elektryczność. Zauważono, że woda zawiera znaczne ilości gazu naturalnego, który wydziela, po zmniejszeniu ciśnienia pod jakim się znajduje. Rury wprowadza się tedy do obszernych zbiorników, w których zbiera się oswobodzony gaz, a woda odpływa dalej do rurociągów miejskich. Oprócz tego woda tych studzien porusza elektryczną stację centralną do oświetlenia i stację pomp, o mocy 60 k. p.

(Org. d. V. d. Bohrtech.).

**Wyrównywanie temperatury wiatru gorącego.** Dla wyrównania temperatury wiatru gorącego Gjers i Harrison zaproponowali już w r. 1900 aparaty specjalne, nie różniące się niczem od aparatów Cowper'a, Whitwell'a i podobnych pieców regeneracyjnych. Wyniki działania jednego z takich aparatów, zbudowanego w Normanby Iron Works, chcemy tu podać.

Aparat jest podobny do zwykłego cowpera; posiada on 55 stóp wysokości i 20 stóp średnicy, otoczony z zewnątrz blachą stalową, wewnątrz jest on wyłożony cegłą ogniotrwałą i przedzielony na dwa przedziały zapomocą przegrody, również z cegły ogniotrwałej zbudowanej, nie dosięgającej wierzchu. U podstawy pierwszego przedziału znajduje się otwór wlotowy, przez który wiatr z cowpera wchodzi do aparatu; podniósłszy się w pierwszym przedziale do wierzchołka, wiatr przechodzi do drugiego przedziału, gdzie spuszcza się w dół do otworu, komunikującego się z wielkim piecem. Gdy cowper zostaje postawiony na wiatr, to posiada on pewną nadwyżkę ciepła, która pozostaje w aparacie, regulującym temperaturę, aż do czasu, gdy wejdzie weń wiatr o znacznie niższej temperaturze, otrzymanego z aparatu Cowper'a w ostatnim okresie jego działania. Do jakiego stopnia aparat wzmiankowany wyrównywa temperaturę, dowodzi fakt, iż w Normanby Iron Works temperatura wiatru, wychodzącego z cowpera, wahała się między 460° a 625° C., po przejściu zaś przez aparat pozostawała praktycznie niezmienną. Aparat, o którym mowa, po 18 miesiącach nie wymagał jeszcze żadnej naprawy.

J. G.