

Pompy odśrodkowe wysokiego ciśnienia.

Podał L. Gembarzewski, inż.

Trudności, jakie towarzyszą działaniu pomp wentylowych przy wysokich ciśnieniach, dały pobudkę firmie BRACI SULZER z Winterthur do budowy pomp odśrodkowych, które nadawałyby się również do wysokich ciśnień. Na Wystawie powszechniej w Paryżu 1900 r. była przedstawiona tego rodzaju pompa o wydajności 60 l/sek., podnosząca wodę na wysokość 100 m.

W pompach BR. SULZER na wspólnym wale są osadzone jedno obok drugiego kilka kół łopatkowych (biegowych). Dla uzyskania większego skutku użytecznego działania, koła biegowe są okrążone kołami kierowniczymi.

Działanie pompy polega na tem, że woda zapomocą pierwszego koła biegowego, otrzymawszy pewne ciśnienie, odpowiadające ilości obrotów, wstępuje następnie przez koło kierownicze do drugiego koła biegowego i wychodzi z ciśnieniem dwa razy większem. Z drugiego koła przechodzi dalej do koła kierowniczego i następnego biegowego, tak, że ciśnienie końcowe lub całkowita wysokość podnoszenia będzie n razy większą niż koła pojedynczego, jeżeli przez n oznaczymy liczbę kół biegowych i kierowniczych.

Konstrukcję pompy odśrodkowej o pojedynczem kole biegowem i kierowniczem przedstawia rys. 1 i 2. Koło biegowe, symetrycznie zbudowane, jest osadzone na wale. Współśrodkowo zaś do tego koła umocowane jest do bocznej przykrywy koło kierownicze. Zarówno w przykrywie jak i w korpusie pompy są urządzone współśrodkowe przestrzenie ssące ff , połączone wzajemnie za pośrednictwem otworów w kole kierowniczem, przez co jest umożliwiony symetryczny dopływ cieczy do łopatek koła biegowego.

W kole kierowniczem znajdują się kanały kierownicze, rozszerzające się ślimakowo. Kanały te ułatwiają wyjście cieczy z koła biegowego do współśrodkowej przestrzeni tłoczącej korpusu pompy. Kanały kierownicze są otwarte od strony przylegającej do przykrywy, tak, że boczna zasłona kanałów tworzy sama przykrywa.

Ścianka wewnętrzna rurowej komory tłoczenia posiada otwory w miejscach, w których przylegają kanały kierownicze, wskutek czego woda ma dostęp do przestrzeni tłoczenia. Wał pompy spoczywa od strony przykrywy bocznej w łożysku, umieszczone w tejże przykrywie, od strony zaś silnicy w łożysku otwartem, przyczem dostęp powietrza zabezpiecza się zapomocą zamknięcia wodnego.

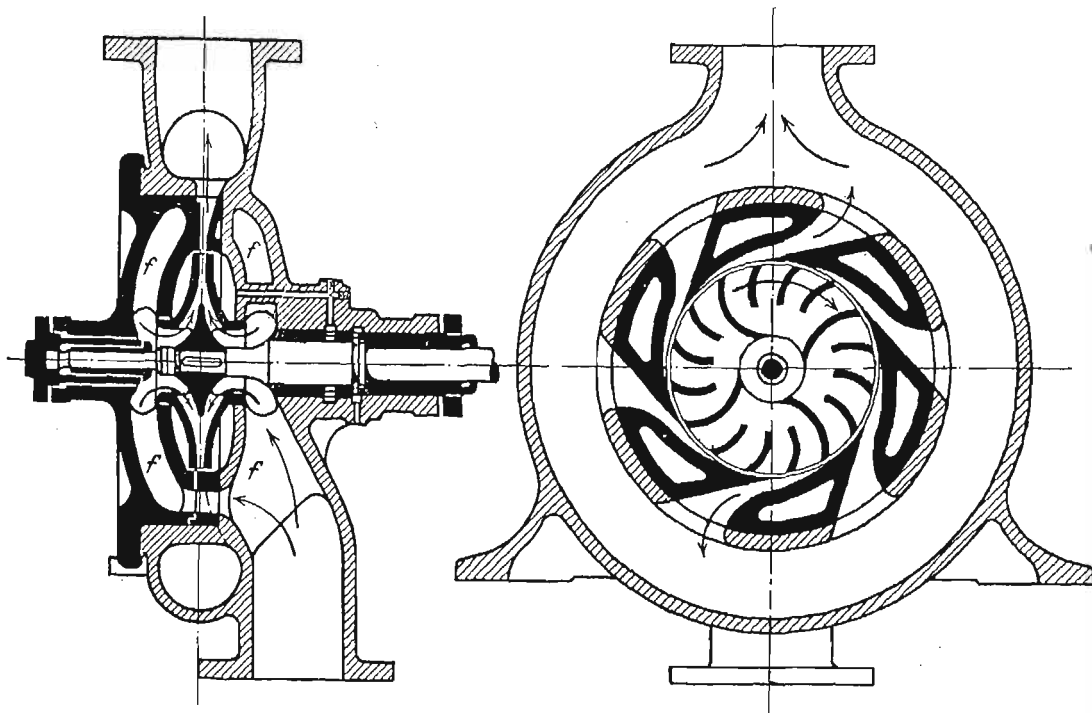
Zamiast użycia zwykłych pakunków dławnicowych, doprowadzana jest woda w wydrążenie pierścieniowe łożyska; część tej wody przepływa do przestrzeni ssania, część zaś odpływa swobodnie przez odpowiednie otwory, przyczem odpływ reguluje się w ten sposób, żeby powietrze nie mogło się przedostać do komory ssącej i żeby woda tłoczona nie wyciskała smarów.

Rys. 3 i 4 przedstawia pompę odśrodkową sprzężoną,

składającą się z korpusu z 4-pięścieniowemi komorami tłoczenia. Na wale pompy są osadzone 4 koła biegowe, urządzone parzysto w ten sposób, że boczne siły ściskające wzajemnie się znoszą. Każde dwa koła biegowe są okrążone współśrodkowo kołem kierowniczem, w którym znajdują się kanały kierownicze spiralne i otwory przepływowe do wody, wychodzącej z poprzedniego koła biegowego. Strzałki na rysunkach wskazują bieg wody. Wał tej pompy jest urządzony tak samo, jak i wał pompy pojedynczego działania.

Pompy BRACI SULZER znajdują dosyć szybkie rozpowszechnienie. Zastosowano je np. w Genewie do wodociągów miejskich, gdzie jedna pompa o wydajności 22 m³/min. podnosi wodę na wysokość 140 m.

Pompa odśrodkowa o pojedynczem kole biegowem i kierowniczem, firmy „Bracia Sulzer w Winterthur“.

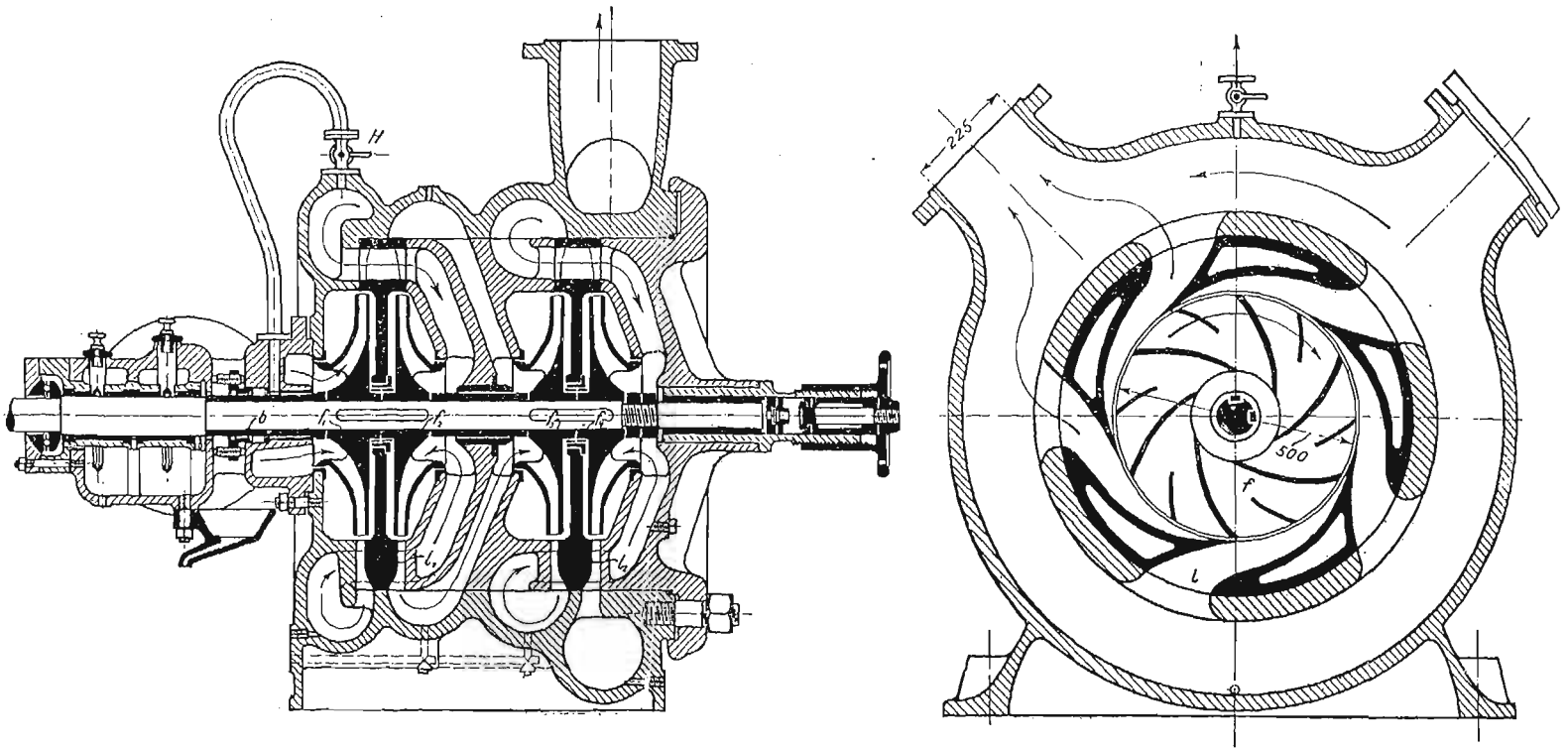


Rys. 1 i 2.

Rys. 5 przedstawia widok ogólny pompy połączonej bezpośrednio z elektromotorem, ustawionej w kopalni Harcajo w Hiszpanii. W kopalni tej woda podnosi się z głębokości 500 m zapomocą 4-ch podobnych pomp, ustawionych przy szybie wydobywalnym w 4-ch kondygnacjach; dwie z nich podnoszą na wysokość po 143 m, jedna 100 i jedna 120 m. Pompy te przy próbach, podnosząc 4,2 m³/min. na wysokość 130 m przy 890 obrotach, dawały współczynnik użytecznego działania 76%. Wszystkie wewnętrzne części pompy mogą być od razu wyjęte z korpusu pompy po zdjęciu przykrywy i sprzęgacza.

Na zeszłorocznej wystawie w Düsseldorfie firma BRACI SULZER przedstawiła trzy pompy odśrodkowe do wszystkich ciśnień. Jedna z nich przy 670 obrotach na minutę podnosi 6 m³/min. na wysokość 65 m i posiadała dwa koła biegowe. Wprowadzał ją w ruch elektromotor, połączony z pompą zapomocą sprzęgacza sprzężystego. Druga pompa niniejsza, zastosowana do popędu pasowego, przy 1500 obrotach podnosiła 1,5 m³/min. na wysokość 100 m, posiadała 4 koła biegowe. Nareszcie trzecia pompa była skonstruowana jako pompa opuszczalna. Przedstawia ją rys. 6. Pompa służy do podnoszenia 1,5 m³/min. na wysokość 100 m przy 1500 obrotach. Os pompy pionowa, ze względu na wymiary sztolni.

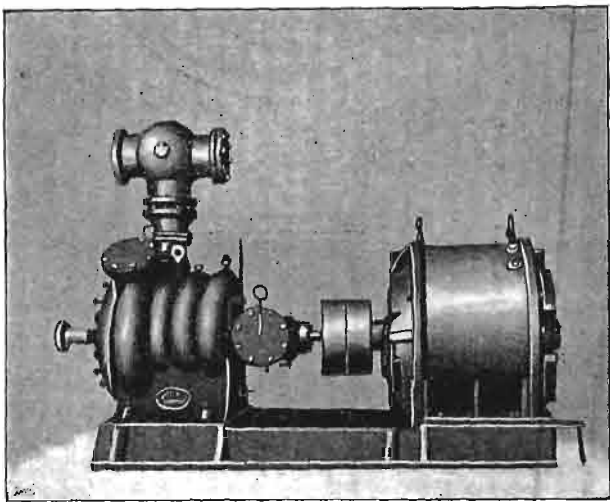
Pompa odśrodkowa sprzężona,
firmy „Bracia Sulzer w Winterthur“.



Rys. 3 i 4.

Pompa, której konstrukcja wogóle nie różni się od opisanej czterokrotnie sprzężonej pompy odśrodkowej, wprowadzana jest w ruch bezpośrednio od elektromotoru. Żeby pompa ta mogła się opuszczać pionowo, zbudowano ją zupełnie symetrycznie względem osi. Z tego powodu rury ssące i tłoczące rozgałęziają się i okrążają pompę. Rury ssące łączą się z pompą w górnej jej części, rury zaś tłoczące wychodzą z dolnej. Powyżej pompy rury tłoczące łączą się za pośrednictwem silnego poprzecznego żelaza kształtu \perp w jedną rurę. Przy kry-

Wielok ogólny pompy połączonej z elektromotorem.



Rys. 5.

zach tego żelaza kształtowego założone są pierścienie z żelaza kutego, do których przymocowane są liny druciane do zawieszenia pompy. Żeby pompa nie wisiła wciąż na windzie, pomiędzy motorem i poprzecznica górną pozostawiono dostateczną przestrzeń, w celu możliwości oparcia pompy pomiędzy belkami sztolni; z tego powodu też poprzecznica ma odpowiednią podstawę. W planie poziomym pompa zajmuje powierzchnię $1,32 \cdot 0,80$ m.

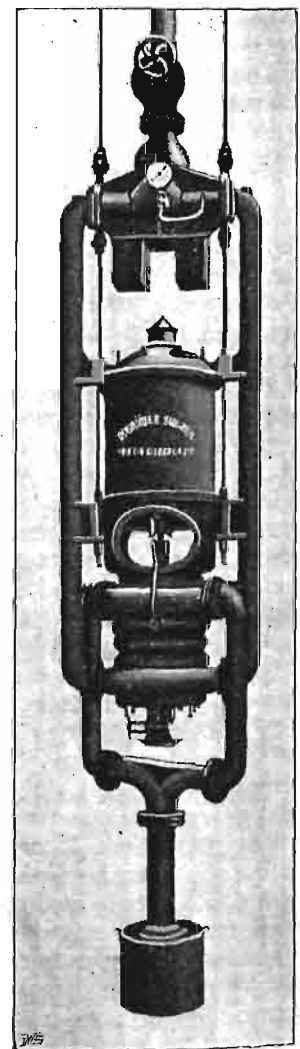
Na wystawie w Düsseldorfie znajdowały się w ruchu pompy fabryki elektrotechnicznej RHEYDT MAX SCHOREL & Co.,

zbudowane jako pompy opuszczalne. Konstrukcja samych pomp w zasadzie podobna do konstrukcji firmy BRACIA SULZER. Przy 1600 obrotach podnosiła każda z tych pomp $4,5$ m³/min. na wysokość 60 m. Pompy posiadały po dwa koła biegowe sprzężone.

Niektóre firmy, np. R. WOLFF z Magdeburg-Buckau, budują pompy odśrodkowe do wysokich ciśnień w ten sposób, że przepompowują wodę z jednej pompy do drugiej, oddzielnie skonstruowanej, lecz osadzonej na wspólnym wale. Tego systemu używają i niektóre fabryki angielskie. Współczynnik użytecznego działania tych pomp jest jednakże mniejszy aniżeli w pompach BRACI SULZER.

W budowanej obecnie w Warszawie stacji przepompowywania ścieków przy ul. Dobrej mają być ustawione w końcu r. b. dwie pompy odśrodkowe BRACI SULZER. Wydajność każdej z tych pomp 30 m³/min., wysokość podnoszenia 30 m. Ze względu na wysokość podnoszenia będą zastosowane pompy z pojedynczym kołem biegowym, typu przedstawionego na rys. 1 i 2. Pompy będą wprowadzane w ruch bezpośrednio zapomocą 300 -konnych maszyn parowych WILLANS'A & ROBINSON'A, o 320 obrotach na minutę.

Pompa opuszczalna.



Rys. 6.

Projekt uzdrowotnienia przedmieścia Pragi.

Podał Emil Sokal, inż.

(Dokończenie; p. № 15 r. b., str. 215)

Trzy alternatywy. Na tymże profilu naniesiono trzy alternatywy, odnośnie do podniesienia poziomu terenu.

Pierwsza alternatywa przewiduje podniesienie do rzędnej +6,50 m; druga do rzędnej +6,50 m ponad głęboko leżącymi kanałami głównymi, zaś 7 m ponad wysoko przeprowadzonymi liniami przemywającymi; wreszcie alternatywa trzecia przewiduje podniesienie poziomu do +7,00 m.

Przytem zagłębienie kanałów w grunt w chwili obecnej jest małe i dochodzi do 3,5—4,5 m pod powierzchnią gruntu¹⁾, wskutek czego zagłębienie jest zupełnie dostateczne. O ile podniesienie poziome gruntu przez nadsypanie zostanie postanowione, można będzie również zaprojektowaną sieć kanałów cokolwiek podnieść, co wpłynie na znaczne zmniejszenie kosztu, ułatwi wykonanie robót, a co najważniejsze, udogodni położenie linii wylotowej względem wylotu do Wisły.

Jeżeli poziom ulic, na obwodzie sieci kanalizacyjnej położonych, zostanie w ten sposób uregulowany, to ulice pojedyncze, wychodzące wachlarzowato z miasta, będą również podniesione do poziomu +7,00, co da możność wytworzenia zupełnie odpowiedniej sieci ulicznej.

Alternatywa I-sza: Podniesienie poziome do +6,50. Podniesienie poziome do +6,50 m z punktu technicznego uważać należy za rozwiązanie nie czyniące zadość nawet najskromniejszym wymaganiom. Poziom ten odpowiada tylko poziomowi najwyższych wód na Wiśle, podług wodostkazu wprost ulicy Bednarskiej, na skraju Kamionka jednak poziom ten leży znacznie niżej od poziomu wód wysokich, dopływających z góry Wisły.

Alternatywa II-ga: Do poziomu +6,50 i +7,00. Szosa Grochowska w pobliżu rogatki wskazuje rzędną +6,50 m, szosa zaś wojskowa przy skrzyżowaniu z dr. żel. Terespolską leży na +7,96 i 7,68. Wykonanie przeto alternatywy drugiej, polegającej na podwyższeniu wierzchu ulic do poziomu +6,50 nad głęboko założonymi kanałami, ze stopniowem przejściem do +7,00 nad liniami przemywającymi, nie powinno przedstawić poważniejszych trudności.

To samo powiedzieć można o Szmulowiznie. Ta dzielnica, odgraniczona od południa gruntami drogi żel. Terespolskiej, leży wogóle na poziomie +7,00 m; ulice zaś przylegające znajdują się na poziomie +6,18 i 6,93. Poziom szosy Radzymińskiej, przy przecięciu z drogą Kawęczyńską, wskazuje rzędną +6,98, czyli okrągło +7,00 m. Szosę Radzymińską możnaby w każdym razie uregulować i wyrównać do poziomu +7,00 m, do miejsca, w którym przechodzi pod plantem drogi żel. Obwodowej. W tem miejscu poziom +6,24 możnaby pozostawić bez zmiany, o ile podwyższyć go nie będzie możebne. Byłoby to tem bardziej pożądane, że skrzyżowanie z drogą żel. Petersburską znajduje się na poziomie +7,90, przechodząca zaś na północ szosa wskazuje rzędną +6,60 do 6,70.

Alternatywa III-cia: Podniesienie do 7,00. Najwłaściwszem byłoby uwzględnienie alternatywy trzeciej, t. j. podwyższenie do +7,00 m. Odpowiada ono rzędnej przecięcia szosy Radzymińskiej z ulicą Kawęczyńską, zgadza się nadto z poziomem ul. Petersburskiej na Pradze, a w punkcie przecięcia szosy Grochowskiej z szosą wojenną, wypadnie podnieść poziom o 0,5 m. Ten poziom byłby o 50 do 60 cm wyższy od poziomu najwyższych wód, podług wodostkazu wprost ul. Bednarskiej, co uważać należy za zupełnie odpowiednie, a wówczas cały obszar miałby korzystne położenie względem najwyższych wód, dotyczących wału szosy Grochowskiej.

Stopniowe, powolne wykonanie podsypki. Propozycje odnośnie do podsypki mają być najpierw nakreślone na planach, a następnie winny służyć za wskazówkę dla nowowznoszonych domów. W ten sposób można będzie stopniowo dojść do zamierzonego poziomu i zyskać racjonalnie przeprowadzoną sieć komunikacyjną ulic.

¹⁾ To nie stosuje się do profilu podanego na rysunku, gdyż ten profil został zdjęty w punktach szczytowych, gdzie pokrycie jest minimalne.

Jak widać ze szkicu profilu, do osiągnięcia zamierzonego celu wypadłoby podnieść poziom dzisiejszy o 1 do 1,5 m, miejscami zaś wystarczy podsypka o 0,5 m. Tym więc sposobem wykonanie nadsypki nie wychodzi poza granice umiarkowanych robót.

Roboty, nie przedstawiając trudności, przeciwnie oddadzą wielką korzyść. W Mannheimie dla osiągnięcia takiegoż celu, wykonano na znacznym obszarze pospiesznie roboty, podnosząc poziom o 4 a nawet 5 m. Dlatego więc opracowanie planu i zaprojektowanie nadsypki Pragi, nie powinno napotkać żadnych trudności, tembardziej, że, jak wiadomo, poziom ulic warszawskich, zabudowanych całkowicie domami murowanymi, był podwyższony lub obniżony o 50 do 60 cm, co nie wywołało żadnych niedogodności ani reklamacji, pomimo, że regulację poziomu spowodowały jedynie względy estetyczne, a poważniejszego celu, jaki jest pobudką nadsypki na Pradze, nie było w Warszawie. Na Pradze bowiem idzie o zabezpieczenie terenu od zatapiań i o stworzenie dogodniejszych warunków dla kanalizacji.

Kosztorys ogólny. Dołączone zestawienie, ułożone na wzór kosztorysu z r. 1878 dla projektu kanalizacji Warszawy, obejmuje każdą oddzielną linię kanału, z oznaczeniem jej spadku, głębokości, przekroju, oraz ceny za 1 m danego typu.

Ceny. Zasada do ustalenia cen było doświadczenie, nabyte przy robotach kanalizacyjnych w Warszawie. Trudności przy wykonaniu, jakich spodziewać się należy na Pradze, ze względu na niekorzystne warunki gruntowe, a mianowicie wykop, szalowanie, pompowanie wody i budowa fundamentów, po części uwzględniono już przy normowaniu cen jednostkowych. Przewidziano też wszędzie wzmocnienie dna przekopu warstwą tężonego szalbu ceglanego, o grubości 15 do 20 cm.

Dodatek z powodu trudności miejscowych. Na skutek niekorzystnych warunków gruntowych oraz niedogodnego poziomu wód rzecznych, według wszelkiego prawdopodobieństwa napotkane będą, w czasie budowy, znaczne przeszkody i trudności, które wpłyną na zwiększenie kosztu robót ziemnych, szalowania, pompowania wody gruntowej i budowy fundamentów. Te przeszkody ujawnią się szczególnie na tych częściach kanałów, które wykonywane będą przed innymi, służąc w pierwszej linii do obniżenia poziomu wód gruntowych i ułatwiając tem roboty budowlane w następstwie. Wypadnie zatem w niektórych miejscach budować specjalne studzienki do pompowania wody, oraz zakładać drenaż, celem odprowadzenia wody gromadzącej się na dnie przekopu.

Nie byłoby zatem racjonalnie obciążać równomiernie całą sieć kanalizacyjną tymi wydatkami, albowiem zaznaczono już powyżej, że odnośne roboty dodatkowo okażą się koniecznymi przeważnie przy budowie tych kanałów, które zostaną wykonane najwcześniej.

Dlatego też do kosztorysu wprowadzono przy końcu sumę 150000 rub., czyli około 10% od sumy przeznaczony na kolektory główne, które najgłębiej opuszczają się w grunt.

Koszt urządzeń specjalnych. Wydatki na budowę połączeń rozgałęzień, wejść bocznych, włączów, urządzeń do przemywania, wentylacji i t. d., objęte są cenami jednostkowymi.

Wydatki nieprzewidziane. Koszt administracji, dozór nad materiałami, kierownictwo robót, włączono również do cen jednostkowych, zawarte jest zatem w kosztach każdej pojedynczej linii kanałowej.

Koszt studzienek ulicznych. Natomiast kosztu studzienek ulicznych nie włączono do ceny za 1 m kanału, lecz zebrano je przy końcu w oddzielną sumę kosztorysową. Stwierdzono albowiem, że z początku otrzymuje się zezwolenie na budowę kanału, łącznie ze specjalnymi urządzeniami, budowa zaś studzienek ulicznych najlepiej dokonywa się już w następstwie.

Tymczasowe wykonanie kanału głównego I. Począwszy od skrzyżowania z drogą żel. Obwodową ku północy, ka-

nał główny I otrzyma profil tymczasowy $1,80 \times 2,25$, zaś zwiększenie tego profilu do kształtu dzwoniastego, typu $3,20 \times 3,40$ jest zadaniem oddalonej przyszłości.

Koszt wzmocnienia ścianek kanałów klasy I-ej. Ceny jednostkowe, przyjęte dla kanałów klasy I, stosują się do profilu $0,60 \times 1,10$, przy grubości ścianek $0,12$ m. Wypadnie jednak miejscami, w gruncie słabym powiększyć grubość ścianek do $0,25$ m, to znaczy podwoić grubość, czyli wykonać ścianki na dwie cegły. To też celem pokrycia wydatków na takie miejscowe zgrubienia ścianek, przewidziano w końcu kosztorysu $70\,000$ rub. Sumę tę obliczono w przypuszczeniu, że prawdopodobieństwo zgrubienia okaże się na $12\frac{1}{2}\%$ długości ogólnej kanałów klasy I-ej.

Kosztorys podzielono na siedm głównych oddziałów i oto cyfry pokrywające wydatki całkowitej budowy:

Kosztorys.

| | Długość w m kanałów | | Koszt | |
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------|
| | głównych | bocznych | poszczególny rub. | ogólny rub. |
| 1) <i>Stara Praga.</i> | | | | |
| System I. Kanały główne . . . | 2 802 | — | 457 982 | |
| Kanały boczne . . . | — | 4 634 | 215 711 | |
| Razem . . . 7436 m | — | — | — | 673 693 |
| 2) <i>Nowa Praga.</i> | | | | |
| System II. Kanały główne . . . | 4 996 | — | 303 383 | |
| Kanały boczne . . . | — | 9 466 | 393 736 | |
| Razem . . . 14 462 m | — | — | — | 697 119 |
| 3) <i>Szulowizna.</i> | | | | |
| System III. Kanały główne . . . | 3 203 | — | 260 892 | |
| Kanały boczne . . . | — | 7 462 | 294 932 | |
| Galerya przemijająca . . . | — | 400 | 46 000 | |
| Razem . . . 11 065 m | — | — | — | 601 824 |
| 4) <i>Kamionek.</i> | | | | |
| System IV. Kanały główne . . . | 8 422 | — | 562 948 | |
| Kanały boczne . . . | — | 8 075 | 331 605 | |
| Razem . . . 16 497 m | — | — | — | 894 553 |
| 5) <i>Stara Praga (część zachodnia).</i> | | | | |
| System V. Kanały główne . . . | 995 | — | 67 755 | |
| Kanały boczne . . . | — | 2 490 | 97 396 | |
| Galerya przemijająca . . . | — | 50 | 5 750 | |
| Razem . . . 3535 m | — | — | — | 170 901 |
| 6) <i>Budowle specjalne.</i> | | | | |
| a) Główny kanał wylotowy z ujściem do Wisły, łącznie z odnogami . . . | 1 125 | — | 218 460 | |
| b) Stacja pomp do ciągłego działania . . . | — | — | 60 000 | |
| c) Zabudowania do klarowania ścieków . . . | 35 | — | 310 000 | |
| d) Kanał burzowy przy forcie Śliwickim . . . | 540 | — | 129 040 | |
| e) Budynek maszyn dla wód deszczowych w pobliżu osadników . . . | — | — | 80 000 | |
| f) Kanał burzowy przez park Aleksandrowski . . . | 1 970 | — | 367 370 | |
| g) Stacja pomp tamże, dla wód deszczowych . . . | — | — | 130 000 | |
| h) Studzienki uliczne, sztuk 1600 . . . | — | — | 200 000 | |
| 7) <i>Wydatki różne.</i> | | | | |
| a) Dodatek spowodowany miejscowymi trudnościami . . . | — | — | 150 000 | |
| b) Zwiększenie grubości ścianek kanałów klasy I. . . | — | — | 70 000 | |
| c) Kupno gruntów; odszkodowania i na zaokrąglenie sumy . . . | — | — | 47 040 | |
| <i>Długość ogólna.</i> | | | | |
| Kanałów głównych i burzowych . . . | 24 088 | — | — | 267 040 |
| Kanałów burzowych oraz galeryi przemijających . . . | — | 32 577 | — | |
| Razem . . . | — | 56 665 | — | 4 800 000 |
| Suma ogólna . . . | | | | |

Nadziemna i podziemna droga żelazna elektryczna miejska w Berlinie.

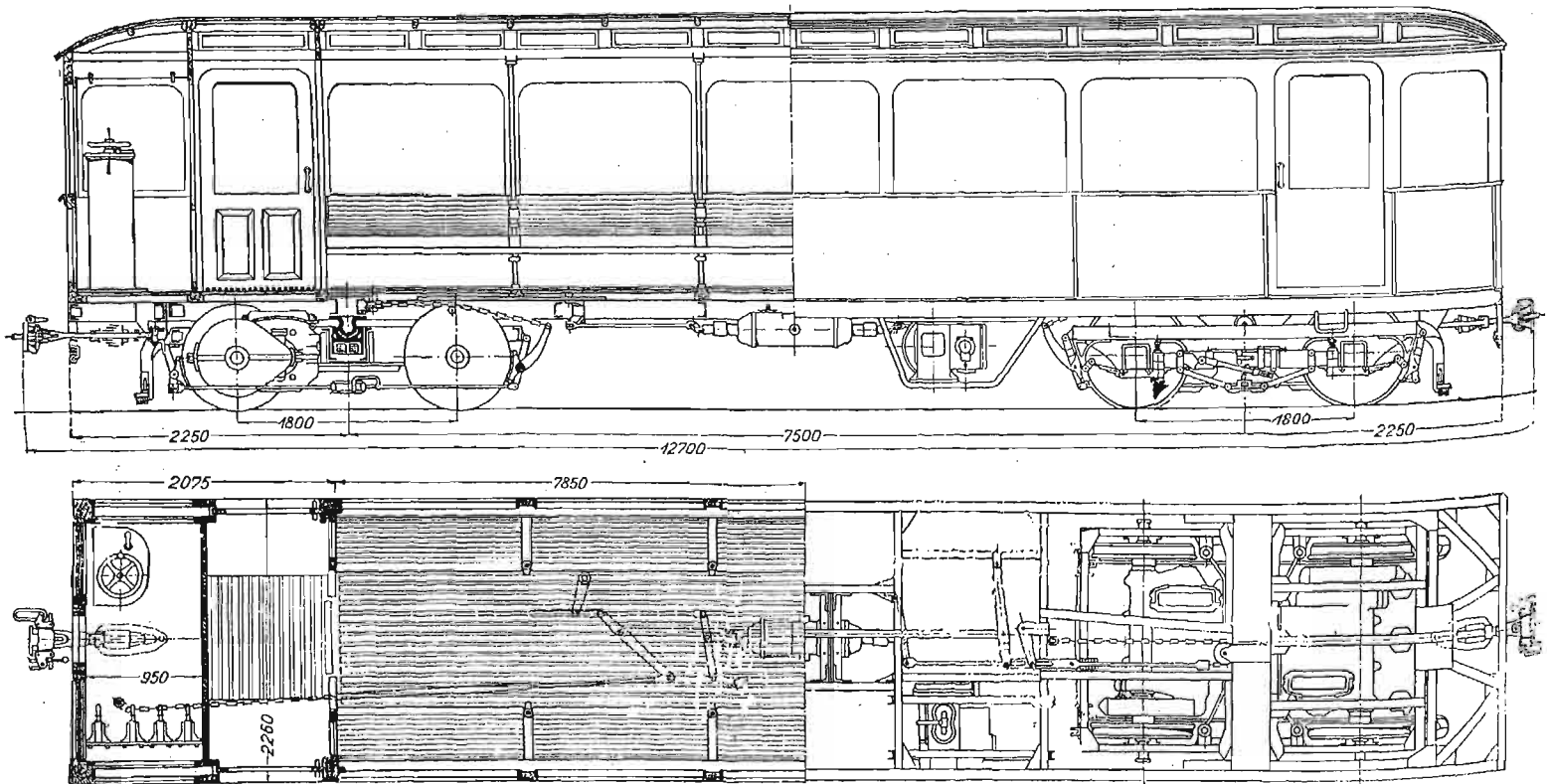
Przez Kazimierza Ossowskiego, inżyniera.

(Dokończenie; p. № 15 r. b., str. 217).

11. Tabor. Prędkość biegu pociągów wynosi około 30 km/g., przyczem przystanki na stacjach mają być możliwie krótkie. Dotychczas zbudowano dwadzieścia pociągów

z 42 powozami silnicowymi i 20 powozami dodatkowymi, z których pierwsze posiadają tylko trzecią, ostatnie zaś — tylko drugą klasę. Podłużne strony powozów posiadają dwo-

Widok, przecięcie podłużne, przecięcie poziome i plan powozu.



Rys. 31 i 32.

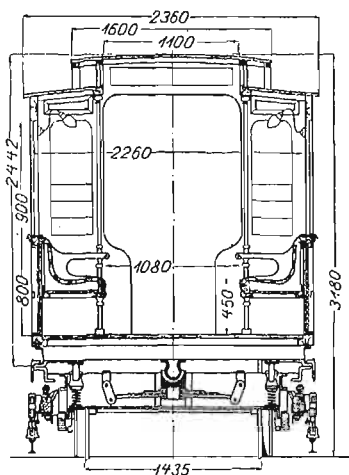
je drzwi zasuwanych, prowadzących do przedsionka (rys. 31, 32 i 33). Miejsce zajmowane przez maszynistę oddzielone jest od pozostałej części powozu ścianą drewnianą. Powóz oświe-

tlony jest 12 lampkami żarowymi. Powozy mają siedzenia w kierunku podłużnym (rys. 33), z swobodnym przejściem w środku; klasa trzecia ma 39, druga zaś 44 miejsc siedzących; prócz tego, każdy powóz ma jeszcze 30 miejsc stojących. Skrzynia powozu spoczywa na podstawie, złożonej z belek żelaznych korytkowych (kształtu \square), przednia jej część posiada sprzęgła oraz bufory. Skrzynia powozu wraz z podstawą spoczywa na dwóch dwuosiowych podstawach mniejszych, mogących się obracać niezależnie od siebie (rys. 34 i 35), o odległości kół, wynoszącej 1,8 m. Ramy podstaw, wraz z prętami hamulcowymi oraz przyrządami do czyszczenia toru, leżą na zewnątrz kół.

Oś i rama połączone są z sobą zapomocą silnych sprężyn; także połączenie sprężynowe posiadają obydwie dolne podstawy (wózki) z górną podstawą powozu, w celu zmniejszenia kołysania się powozów. Dolne podstawy powozów silnicowych zaopatrzone są tymczasowo w trzy silnice elektryczne, pozostawiono jednak miejsce do wstawienia czwartej silnicy, gdyby to okazało się potrzebnem.

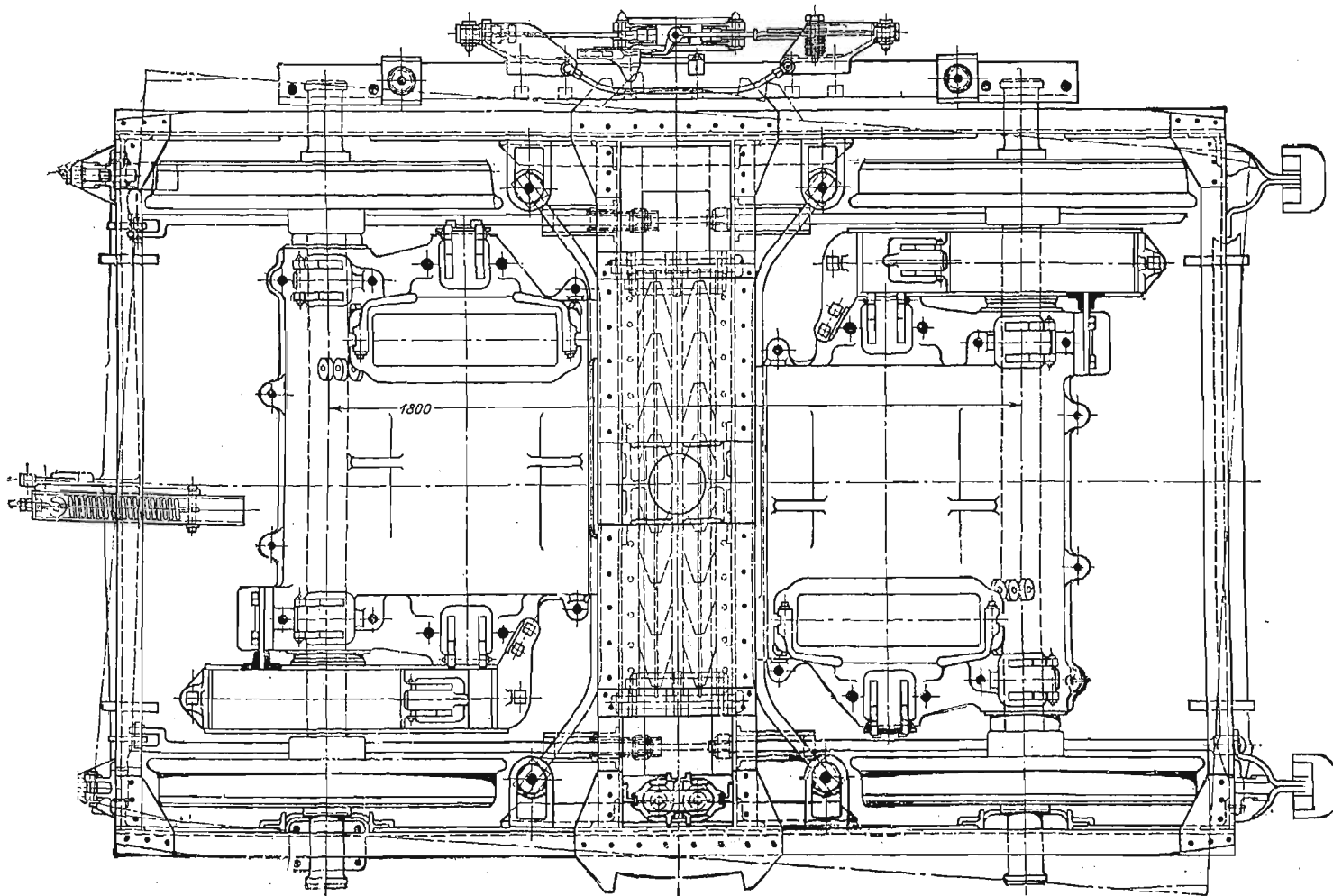
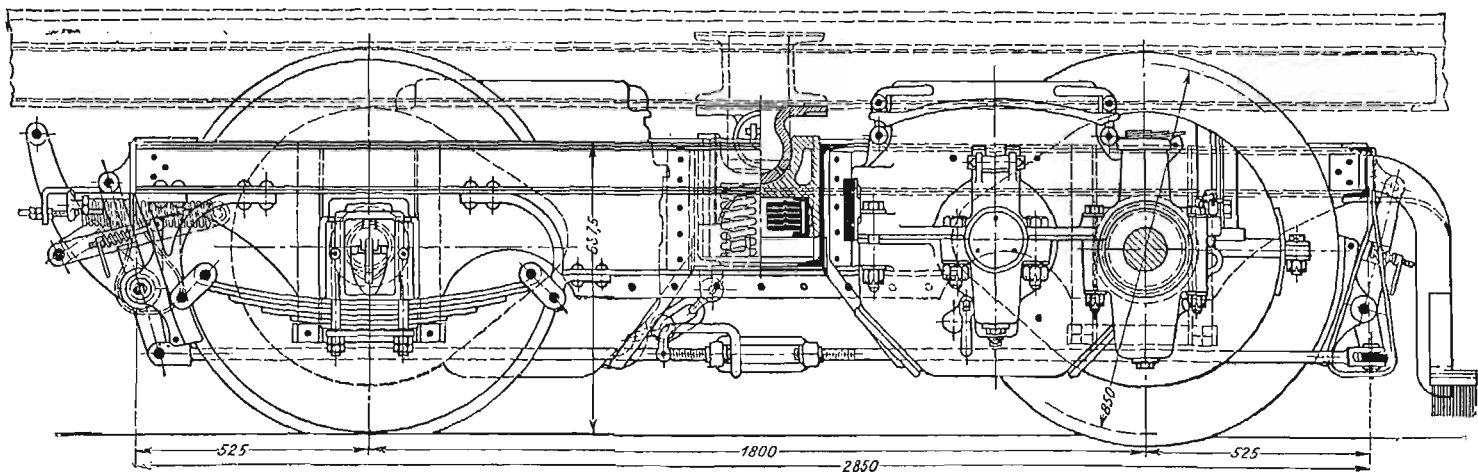
Silnice mogą wytworzyć szybkość powozów do 50 km/g. Ruch udziela się osiom powozów zapomocą kół zębatych. Hamowanie powozów uskutecznią się zapomocą zgęszczonego powietrza; cylinder hamulca, zbiornik powietrza i pompa

Przecięcie poprzeczne powozu.



Rys. 33.

Wózek.



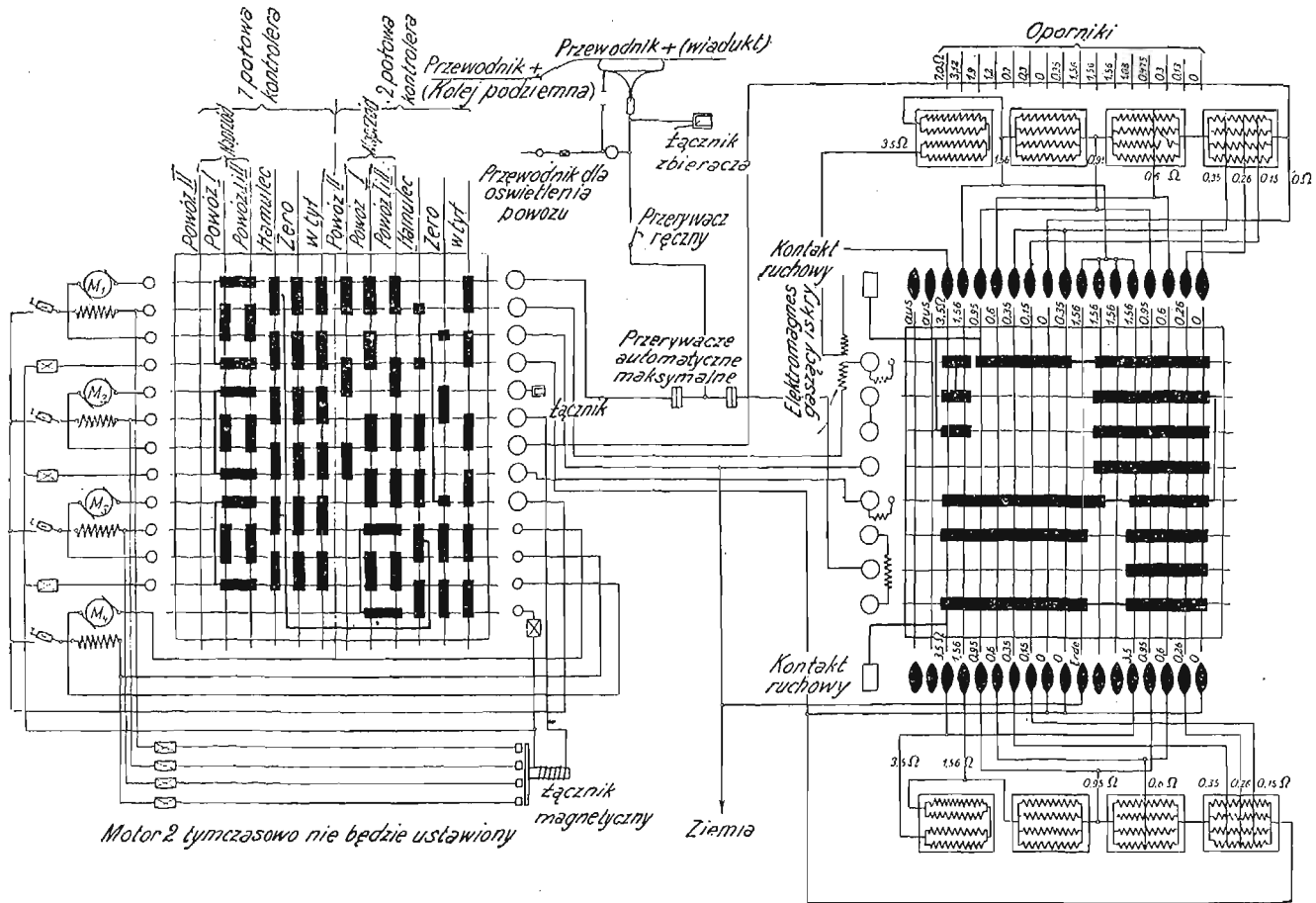
Rys. 34 i 35.

unieszczone są pod pudłem powozu, pomiędzy dolnymi podstawami. Do poruszania pompy służy mały elektromotor. W razie wypadku można hamować przez wywołanie krótkiego połączenia zbroi silnic. Powozy posiadają jeszcze prócz tego hamulce ręczne, którymi można się posługiwać przy przesuwniu pociągu. Z każdego końca powozu znajduje

W celu zabezpieczenia ruchu urządzono zagrodę (blokadę) drogi według systemu czteropolowego SIEMENS'A i HALSKÉ'GO.

12. Wykonywanie robót. Co się tyczy samej budowy, musimy zaznaczyć, że budowa fundamentów pod kolej nadziemną nie przedstawiała wogóle wielkich trudności, ponie-

Schemat połączeń elektrycznych powozu.



Rys. 36.

się odbieracz prądu, przymocowany do podstawy dolnej, tak, że pociąg, składający się z 3-ch powozów posiada 6 odbieraczy, nawet w tych miejscach, gdzie przewodnik kontaktowy jest przzerwany, przynajmniej jeden odbieracz pozostaje z nim w zetknięciu. Połączenia elektryczne powozu są widoczne

Budowę tunelu.



Rys. 37.

na rys. 36; podczas biegu silnice każdego powozu motorowego włączone są stale, równolegle; silnice zaś dwóch powozów motorowych całego pociągu połączone są, zależnie od pożądanego prędkości, w szereg lub równolegle. Przy cofaniu pociągu działają tylko silnice prowadzącego powozu motorowego.

waż wszędzie napotkano dobry grunt. Specjalnych urządzeń wymagało ustawienie mostów nad częściowo bardzo ożywionymi ulicami, np. nad ul. Potsdamer Strasse, przy moście Belle Alliance, gdzie musiano w nocy przesunąć gotowy most nad ulicą na specjalnych blokadach. Specjalnych również urządzeń wymagało przeprowadzenie linii nad drogą żel. Anhalter Bahn i kanałem Landwehrkanal (rys. 13), gdyż nie można było powstrzymać ruchu komunikacyjnego na nich. Sposób budowania tunelu uwidocznił się częściowo na rys. 37. Budowa tunelu była z tego powodu utrudniona, że w Berlinie poziom wody zaskórnej jest wysoki. Ażeby umożliwić urządzenie wspomnianych poprzednio uszczelnień asfaltowych, oraz móc zbudować betonowy kanał tunelowy, należało stale utrzymywać w suchości wywiercony otwór tunelowy, którego spód leżał około 5 m pod poziomem wody zaskórnej. W tym celu zastosowano niejednokrotnie wypróbowany sposób obniżenia poziomu wody, przyczem dla każdego 250 m długości linii kolejowej wystarczała jedna stacja pomp. Ponieważ kanalizacja miejska nie była w stanie odprowadzania wypompowanych tak znacznych ilości wody, a mianowicie 12 000 do 15 000 m³ dla każdej stacji, okazała się potrzeba odprowadzania wody specjalnymi przewodami, ułożonymi na ulicach.

Do budowy zużyto razem około 18 000 t żelaza, z których 16 000 t zużyto dla kolei nadziemnej, 2 000 t zaś dla tunelu. Ilość wykopanej ziemi natomiast wyniosła przy nadziemnej kolei 60 000 m³, przy podziemnej zaś 110 000 m³. Koszt ogólny ukończonej drogi żel. wynosił, nie licząc kosztu placów oraz procentów od kosztów budowy, 22½ miliona marek. Z sumy tej przypada na samą linię oraz przystanki około 18½ miliona marek, resztę zaś pochłonęły urządzenia komunikacyjne. Suma ta jest w porównaniu z innymi nadziemnymi i podziemnymi drogami żel. bardzo niska, szczególnie

jeśli weźmiemy pod uwagę tę okoliczność, że właśnie podczas budowy konstrukcji żelaznych syndykaty przemysłu żelaznego były w rozkwicie i z tego powodu musiano płacić wy-

jątkowo wysokie ceny. Pomimo tak wielkiego kosztu można już teraz, po krótkim istnieniu drogi, twierdzić, że kapitał, włożony w jej budowę, dobrze się oprocentuje.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Warszawska Sekcja Techniczna. Posiedzenie z d. 21 kwietnia r. b. Przewodniczący, inż. p. Rosset, poświęca gorące wspomnienie pośmiertne Witoldowi Marczewskiemu, który nie tylko jako inżynier był znakomity, ale i jako człowiek jasniał zaletami, wyróżniającymi go z pośród otoczenia. Odsyłając do bliższych danych o działalności s. p. Marczewskiego do nekrologu, napisanego przez inż. p. F. Kucharzewskiego w № 16 Przeglądu Technicznego, przewodniczący wzywa zebranych do złożenia hołdu pamięci zmarłego przez powstanie z miejsc.

Następnie p. L. Rospendowski wypowiedział odczyt:

Buchara i Turkestan,

w oświetleniu ostatniej ekspedycji francuskiej z r. 1902, odbytej pod kierunkiem inż. E. D. Leval'a.

Rząd republiki francuskiej, po porozumieniu się dyplomatycznym z rządem rosyjskim, postanowił zbadać środkową Azję, a za cel badania wybrał przede wszystkim Bucharę i Turkestan. Prelegent miał sposobność być na zebraniu inżynierów cywilnych w Paryżu, gdzie kierownik ekspedycji francuskiej składał wyczerpujące sprawozdanie.

Już w 1876 r. francuski inż. Rubin ogłosił w rocznikach inżynierów cywilnych francuskich studium p. t.: *Wstęp do badań nad drogami komunikacji pomiędzy Europą i Azją*. Pierwszy Lesseps rzucił projekt nowej drogi żel. Syberyjskiej, po nim Bohdanowicz i inni tę myśl gorąco popierali. W okresie, o którym mowa, projekt dojrzał i został całkowicie wykonany.

Prelegent podaje następnie barwny opis nowych dróg żelaznych w Azji środkowej, oraz pouczające dane o stosunkach kulturalnych w krajach, przeciętych przez szlaki tych dróg żelaznych. Całą tę część odczytu pomijamy, z powodu, że sprawy te były już przedmiotem kilku artykułów w piśmie naszym¹⁾.

Natomiast z licznych danych o przemysle, rolnictwie i handlu, oraz o bogactwach przyrodzonych okolic odnośnych, podajemy tu szczególne następujące:

Opuszczywszy Samarkandę, droga żel. przecina ziemie Ferganabu i, kończąc się w Andidzanie, przechodzi przez oazy Khodzenta, Kokandu i Margelanu. Odległość Andidzanu od m. Kaspijskiego wynosi 2037 km. M. Kokand jest środowiskiem przemysłu okręgu Ferganahauskiego, którego głównymi przejawami są: hodowla jedwabnika, bawełny i słynne wyroby z miedzi wyciskanej. Przedstawiciele domów handlowych m. Lugdunu przybywają tu po zakup kokonów i jedwabiu. Transporty przez miejscową stację kolejową w r. 1901 dawały dochodu brutto 3,2 mil. rub. Ludność miejscowa zostaje w ciągłych stosunkach handlowych z prowincjami bucharskimi: Karatezinem i Darwazem, położonymi z drugiej strony gór Altaju. Od st. kolejowej Czernajewo, w odległości 1701 km od Krasnowodska, pobudowano bocznicę w kierunku półn., o długości 151 km do Taszkentu, stolicy Turkestanu, którego terytorium jest 6 razy większe od powierzchni Francji i którego ludność wielojęzyczna dochodzi do 15 milionów.

Ogólna długość dróg żel. w Azji środkowej już wyzyskiwanych wynosi 2410 wiorst. Sieć ta ma jednak tę słabą stronę, że nie łączy się bezpośrednio z siecią dr. żel. europejskich, bo połączenie przez m. Kaspijskie jest niedostateczne. Droga morską przez m. Kaspijskie wynosi 180 mil morskich, a podróż (od Baku do Krasnowodska) 18 godzin. Ponieważ ruch jest wielki i obecna komunikacja niedostateczna, postanowiono pobudować nowy szlak Orenburg-Taszkent, o długości 2300 km²⁾, w 1904 r. Będzie to najkrótsze połączenie Petersburg-Moskwa-Samara-Orenburg-Taszkent. Ta droga wywrze wpływ na przyszłe stosunki naszych przemysłowców bawełnianych z Cesarstwem. Z powodu racjonalnej hodowli bawełny w tym kraju, zmniejszy się produkcja zboża, wskutek czego olbrzymio wzrośnie dowóz zboża ze środka Rosyi. Wywóz bawełny z Taszkentu w kierunku ku Moskwie zapewni drogę żel. znakomity dochód, a obniży składki na zboże. Oprócz bawełny wzmocni się hodowla jedwabnika, białej morwy i innych roślin, oplacających się lepiej od zboża.

Nowo projektowana trzecia linia dr. ż. Środkowo-Azjatyckiej ma połączyć Tszemkent z linią Orenburg-Taszkent, aby przez Wiernyj na Semipałatyńsk (gdzie przez rzekę Irtysz ma być regularna żegluga parowcami) połączyć się ze stacją dr. żel. Tajga-Tomsk. Długość tej linii wynosi około 3000 km. Przez włączenie Semipałatyńska do sieci dr. żel. Środkowo-Azjatyckiej ułatwi się dowóz produktów syberyjskich do Turkestanu.

Projektowana jest także bocznicą z Namanganu do Kokandy, o długości 96 wiorst. Miasto Namangan na ziemi Sartów, po prawej stronie rz. Syr-Daryi, liczy 50 tysięcy mieszkańców i jest ważnym środowiskiem pod względem hodowli bawełny. Obecnie przewóz bawełny pomiędzy temi miejscami wynosi 96 000 t, czyli 6 000 000

¹⁾ Por.: Droga żelazna Syberyjska, № 17 z r. 1899, str. 277; Drogi żel. w Chinach, № 46 i 47 z r. 1900; Buchner. Wl.: Drogi żelazne rosyjskie w Persyi, № 2 z r. 1901, str. 13; Popławski A.: Most żelazny na Amu-Daryi, № 1 z r. 1902, str. 3; Buchner W.: Droga żelazna Syberyjska, № 26 i 28 z r. 1902; Projektowane połączenie drogi żel. Środkowo-Azjatyckiej z siecią dróg żelaznych Rosyi Europejskiej, № 36 z r. 1902, str. 441.

²⁾ Por. Przegl. Techn. № 36 z r. 1902, str. 441.

pod. Przewóz przez Syr-Daryę odbywa się zapomocą promu. Projektowany most żel. ma kosztować 400 000 rub. Całkowity koszt budowy tej bocznicą ma wynosić 50 000 rub. na wiorstę. Projektowana bocznicą ułatwi eksploatację węgla kamiennego, w jaki obfituje zagłębie rz. Narynu. Budowę tej bocznicą rząd może oddać prywatnemu towarzystwu. Zaznaczyć wypada, że niektóre firmy przemysłowe Królestwa Polskiego, jako to: K. Scheibler, J. Poznański i Zawiercie już od lat kilku posiadają tam tereny własnej hodowli bawełny i niezbędne urządzenia do przewozu bawełny.

Rząd rosyjski w r. 1902, ku końcowi okresu pierwszej ekspedycji francuskiej, wysłał własną ekspedycję, złożoną z 4-ch inżynierów górniczych państwowych, w celu poszukiwań materiałów opalowych w Turkestanie, potrzebnych do eksploatacji drogi żel., gdzie już teraz potrzeba przewozić „mazut“ na odległość 2500 km i więcej. W okręgu Ferganahu eksploatacja górnicza mogą się odbywać w ciągu całego roku, z wyłączeniem tylko kilku miejscowości, w których panują silniejsze mrozy przez kilka miesięcy.

Studia ekspedycji francuskiej nad pokładami złota w Bucharze były wyłącznie zwrócone w kierunku badań formacji alluwialnych, powstałych w miejscowościach już zanikłych wód, gdzie złoto napotyka się w stanie rodzimym bądź jako złoto ziarniste, bądź jako narosta na szczątkach kwarców, rozdrobnionych ciągiem działaniem wód. Pokłady złota w żyłach, w kulkach lub w warstwach wywiezanych, według informacji zebranych na miejscu, znajdują się w Pamirze.

Ekspedycja francuska rozpoczęła swoje poszukiwania w górę rzeki Amu-Daryi, najprzód posilkując się flotyllą w kierunku od Czardżu do Patta-Guissar, na przestrzeni 440 km drogi, potem używała kajaków o płaskim dnie i pojemności od 5 do 20 t, holowanych zapomocą lin. Dalszy ciąg od Patta-Guissar do Saraju nie przedstawia szczególnego interesu. Na przestrzeni 250 wiorst jest droga niezła i przydatna do komunikacji zapomocą lekkich środków transportowych. Miejscowości te jeszcze nie są połączone telegrafem. Poczynając od Kuryan-Tiube brzozi Amu-Daryi, nizkie i bagniste, zaczynają się wznosić. Po dwudniowym wypoczynku w Saraju ekspedycja przybyła do Kuliabu, obierając drogę na Sajatte. Po drodze wypadło przejść przez górę soli, gdzie spotykane wyrwy i wąwozy ubielone są kryształami soli kuchennej. Wogóle sól kuchenna jest bardzo rozpowszechniona wśród margłów, stanowiących podstawę geologiczną miejscowych pokładów kredowych. Ludność miejscowa zajmuje się w sposób pierwotny eksploatacją soli, wyjalwając podkłady soli w wodzie, a potem te roztwory odparowują. Taką eksploatację widzieć można na całej przestrzeni ziem Fachtu, Yak-Su, Surk-Obu i t. d.

Od Kuliabu ekspedycja skierowała się ku Khafalingu, dla zapoznania się z zachodnim pasem pokładów złotodajnych, jakie już zbadał dr. Kraft w r. 1898.

W okresie od 7—20 czerwca 1902 r. ekspedycja przybyła do Mazar-Su, gdzie wprost się rzuca w oczy złotodajny pas konglomeratów. Tu przystąpiono do badań. Konglomeraty zajmują całą górną część Obi-Sanghi-Khergow i podnoszą się w kierunku ujścia Kluigaou. Wszystkie tu potoki zawierają złoto. W dalszym ciągu ekspedycja skierowała się do zagłębia rz. Yak-Su i postępując w górę tej rzeki, przez wioski Saripul i Talbar doszła do źródeł Yak-Su, zwanych tu Talbar-Su. Po drodze były robione badania nad robotami, prowadzonymi przez Sartów, poszukiwaczy złota, tak w odkrywkach, jako też w kopalniach podziemnych. Ekspedycja francuska zwiadziła również poszukiwania złota w dolinie Safel-Darya, prowadzone obecnie przez inż. Pakorskiego. Widać tu to, co i przy robotach przez Sartów prowadzonych, że złotodajne pokłady w Bucharze Wschodniej dochodzą do 17 m miąższości. Cała eksploatacja prowadzi się ręcznie zapomocą sposobu t. zw. syberyjskiego, polegającego na ręcznym kopaniu, przewożeniu do płukania w młynach drewnianych wózków i zbieraniu w mniejsze lub większe kupki t. zw. odpadków, z płukania pochodzących. Jedyną siłą mechaniczną w tutejszej technice prymitywnej stanowią ręce, nogi i grzbiet Sarta. Sart za cały dzień pracy pobiera 22½—30 kop. Sart jako rolnik nie lubi pracy przemysłowej, stąd łatwe zniechęcenie i porzucanie roboty. W całej Bucharze wschodniej niema dróg. Obecnie jedynym środkiem transportowym są wielbłądy podczas pewnego sezonu.

W podróży dalszej ekspedycja skierowała się na północ; opuszczywszy dolinę rz. Tabi Dara, napotkano na ślady robót górniczych nad poszukiwaniem złota. W Tabi Dara ekspedycja znalazła się na granicy konglomeratów złotodajnych. Wskutek braku map ekspedycja postanowiła przejść przez grzbiet Piotra Wielkiego, oddzielającego Kluigaou od Surk-Obu, kierując się ku wąwozom zbliżonym do Tabi Dara, skąd dotarli do Garmy, można było wybrać najodpowiedniejszy kierunek przejścia gór Altaju, poczem opuścić się do Ferganahu. Przybywszy do Garmy, ekspedycja francuska postanowiła przejście wąwozów Karagucz-Kana, oznaczonych na mapach ze wzniesieniem 19523 st. r., w rzeczywistości wysokość ta wynosiła 5000 st. Wioskę Yarithczik opuszczono 20 lipca 1902 r. Wzniesienie jej wynosi 1723 m nad poziom m. Kaspijskiego, reper zaś dla Krasnowodska względem poziomu m. Czarnego jest 28 m. Dolina rz. Kabudu leży pod 30° w kierunku NO.

Przebywszy 2350 m, ekspedycja napotkała pierwszy most ze śniegu. Mosty tego rodzaju coraz częściej można spotykać.

Kopie zapisek jako też pomiary i mapy sporządzone przez ekspedycję francuską, zostały udzielone binrowi topograficznemu rosyjskiego sztabu jeneralnego w Taszkencie.

Kierownik ekspedycji francuskiej, zapoznawszy się z siecią dróg żel., zwrócił się do poszukiwań materiałów opałowych. W pierwszym rzędzie do poszukiwań węgla. W Turkestanie są liczne miejscowości, gdzie napotykanne są węgle, które nie są wysokiego gatunku. Jest to węgiel silnie gazujący się, zbliżony do lignitu, często wprost koksuje się na powietrzu. Najlepsze marki Orsero i Monina dają za ledwie 5000 — 5500 ciepłostek. Zawartość popiołu rozmaita, dochodzi do 8%. Węgiel ten jest bardzo suchy i łatwopalny, pozostawia popiół biały, z wyjątkiem węgla z kopalni Krauze'go, na południe od m. Kodżentu, który obfituje w smołę i pali się jak żywica. W prowincji Andidżanu, 80 wiorst na północ od miasta tegoż nazwiska, znane są również żyły oleju skalnego. Węgiel w sąsiedztwie ropy napotykaną, jest barwy czarnej, szklistej. I tu napotykanne są konglomeraty złoto zawierające. Pokłady w Ucht Kurganie, w odległości 32 km na południe od Margelanu, składają się z węgla czystego, występującego w warstwie 4 m grubej i węgla zanieczyszczonego—6 m.

Kierunek tych warstw idzie ze wschodu na zachód. Produkcja roczna 50 tysięcy t. *Edw. Wawer.*

Łódzka Sekcja Techniczna. Posiedzenie z d. 3 kwietnia r. b. Pan St. Kempner, redaktor Gazety Handlowej, mówił:

„O syndykatach i trustach“

w pięknym języku przedstawiając historyczny rozwój syndykatów i trustów, oraz ich stanowisko wobec praw, u nas obowiązujących. Prelegent zaznaczył, że u nas o trustach mowy być nie może, gdyż w przemyśle naszym, a specjalnie łódzkim, zbyt poważną rolę gra indywidualność w prowadzeniu przedsiębiorstw. Pan Kempner podkreślił w przemówieniu swoim, że syndykaty, trusty, czy też inne formy zrzeszenia się przemysłu, są tylko wynikiem przesilenia w przemyśle i często nieuniknioną drogą ratunku przy dzisiejszym ustroju kapitalistycznym.

Z wywiązanej po odczycie p. Kempnera dyskusji powstał projekt założenia przy Łódzkim Oddziale pop. przemysłu i handlu — Sekcji handlowej.

Drugi punkt porządku dziennego wypełnił, wypowiedzianny poprzednio w Warszawskiej Sekcji technicznej, odczyt inż. Finkelsteina:

„O nowych konstrukcjach żelaznobetonowych Honnebique'a“.

Treści odczytu, jako znanej czytelnikom ze sprawozdania z Sekcji technicznej warszawskiej¹⁾, powtarzać nie będziemy. *L. K.*

Stowarzyszenie Techników. Posiedzenie z d. 24 kwietnia r. b. Inż. A. Kipman mówił „O przyszłości elektrotechniki“. Prelegent, wyliczywszy dotychczasowe zastosowanie elektryczności, zakomunikował zebranych ostatnie rezultaty stosowania jej do trakcji na drogach żelaznych o torze normalnym. Odczyt ten będzie drukowany w Przeglądzie Technicznym. *J. L.*

Towarzystwo Politechniczne Lwowskie. Posiedzenie z d. 8 kwietnia r. b. P. Rebczyński, kustosz Muzeum Przemysłowego, przedstawia:

„Sprzęgło automatyczne (model) do wozów kolejowych“.

Sprzęgło pomysłu p. Rebczyńskiego, który sporządził model dla konkursu na sprzęgła automatyczne, rozpisanego w Petersburgu, odpowiadać ma głównym warunkom:

- 1) Wozy ze sprzęgłem automatycznym winny zachować możliwość łączenia z zwykłymi wozami.
- 2) Automatyczne złączenie nastąpić ma już przez naciśnięcie wozów ku sobie (zderzenie buforów).
- 3) Rozłączenie ma odbyć się o ile możliwości zapomocą jednego poruszenia korby na zewnątrz buforów.
- 4) Przyciąganie wozów ma być ciągłe lub nieciągłe. W końcu dalszym warunkom, dotyczącym się prostoty konstrukcji, wytrzymałości na ciągnięcie 14 t, bezpieczeństwa i t. p.

W dyskusji, celem oceny nowego modelu, zabierali głos fachowcy znawcy, inspektorowie dróg żel. pp.: Mianowski, Wex, prof. Franke, rektor Fiedler, a wynikiem jej było, iż uznano pomysł automatycznego chwytu nożycowego za zupełnie oryginalny, dotychczas wśród rozlicznych pomysłów nie zastosowany.

Zarządy co do poszczególnych części konstrukcji, oraz pewności, dotyczyły odpowiednich zmian, a wynalazca objaśniał, iż dadzą się przeprowadzić i uwzględni je w modelu, który wysiła do Petersburga.

Ze względu na zgłoszenie patentu w Rosyi, nie mogą podać szczegółów prostej, a bardzo pomysłowej konstrukcji.

Posiedzenie z d. 15 kwietnia r. b. Inż. p. Aleksander Zabokrzycki mówił na temat:

„Drogi żelazne wąskotorowe i ich kombinacje“.

Prelegent omawia na wstępie warunki ekonomiczne i strategiczne budowy dróg żelaznych wogóle i przechodzi do objaśnienia szczegółowego znaczenia dróg żel. „treciorzędnych“, lokalnych, których budowa z natury rzeczy winna być jak najtańsza. Przy projektowaniu długich pierwszorzędnych szlaków program powinien objąć w dalszym ciągu i odnogi lokalne, służące do podniesienia ekonomicznego okolic bardziej odległych.

W Galicyi mamy drogi żel. pierwszorzędne i drugorzędne o szerokości normalnej toru, nie mamy jednak dróg żel. wąskotorowych, przez co olbrzymie obszary odcięte są od ruchu handlowego i przemysłowego. W krajach rozwijających się pomysłnie widzimy liczne, długie nieraz odgałęzienia kolejek lokalnych i kolejki takie

spełniają doskonale swe zadanie, dając zupełnie odpowiednio oprocentowanie kapitału $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ %.

W dalszym ciągu omawia prelegent szerokości toru, od czego w pierwszym rzędzie zawisły koszta budowy podtorza i nadtorowe. W Austrii posiadają rozliczne linie szerokości toru od 1,106 m (dr. z. Lambach-Gmunden 27,5 km długa) do 0,76 m (drogi żel. Bośni i Hercegowiny).

W Niemczech szerokości toru dróg żel. wąskotorowych wynoszą 0,88 m (dr. z. Itzenhre-Jägerndorf), 0,80 m, 0,948 m, a przeważnie 0,75 m (drogi żel. prusko-śląskie i oldenburskie).

W Belgii linia 50 km z Antwerpii do Gent ma 1,151 m szerokości toru; w Holandyi i Francyi znajdujemy szerokości 0,75—1,00 m. Do tych szerokości są też odpowiednio stosowane promienie najmniejszych łuków i największe wzniesienia.

Bardzo ciekawym przykładem kombinacji dróg żel. wąskotorowych są drogi żel. Bośni i Hercegowiny. Kraje te posiadają obecnie 950 km dróg żel. państwowych, o torze 0,76 m; pierwsza linia, otwarta w r. 1879 z Brodu do Sarajewa (269 km), była wąskotorowa w pełnem znaczeniu tego wyrazu, to znaczy i szlak i łuki i spadki założono wedle potrzeb kolci trasowanych. Linie budowane w dalszym ciągu trasowano jednak tak jak normalnotorowe: łuki o promieniu najmniejszym 200 m, spadki 20‰ , a tunele z profilami dla normalnotorowych. Podobnie zakładano i stacje normalne, a wąskotorowym pozostał tylko sam szlak kolejowy i park wozów, oraz parowozów. Koszta tego rodzaju budowy wąskotorówek były więc niejednokrotnie wyższe od przeciętnych kosztów dróg żel. normalnotorowych. Podobnie mają być trasowane i budowane dalsze drogi żel. bośniackie do granicy Serbii i Albanii. Na 166,4 km drogi żel. preliminowano 50 milionów koron, to znaczy przeszło 300 000 koron za 1 km.

Podtorze i wykupno gruntów kosztować ma 250 000 koron na 1 km, a 50 000 przypada na tabor, tor, stacje i urządzenia pomocnicze. W projekcie znajdujemy tunele normalne, mosty do 100 m rozpiętości, wiadukty do 20 m wysokości, zupełnie jak dla dróg żel. normalnotorowych. Szlaki te są więc pewną kombinacją, spowodowaną względami strategiczno-politycznymi i nie mogą być uważane za typowe drogi żel. wąskotorowe.

Budowa lokalnych dróg żel. wąskotorowych jest o wiele tańsza i w tem właśnie leży ich korzyść. Drogi żel. francuskie obliczają koszt: 1 km wąskotorówki (przeciętnie) 70 000 fr., 1 km normalnotorowej (przeciętnie) 275 000 fr. W Austrii zależnie od terenu liczyć można koszt 1 km wąskotorówki (0,76 m) od 20 000 do 100 000 koron, a w tym samym terenie koszt normalnotorowej 100 000—300 000 koron za 1 km. Koszt drogi żel. wąskotorowej wypada więc okrągło równy $\frac{1}{3}$ sumy potrzebnej na budowę drogi żel. normalnotorowej.

Dane dotyczące rentowności takich dróg żel. są bardzo pouczające. Saksońska wąskotorówka z Wilkau do Saupersdorf (10,15 km długa) daje $4\frac{1}{2}$ %, z Hainsberg do Kippdorf 26,07 km długości daje 5,8%, mimo iż 52% dochodów uzyskano jedynie z ruchu osobowego, za ruch towarowy zebrano zaś tylko 28% całkowitych dochodów (20% przypadało za opłaty przeladowania i t. p.). Dochód z przejazdu osoby na 1 km wynosił 3,8—4,00 halery.

Przy budowie tych dróg żel., starano się o jak najdalej idące oszczędności; szerokość żwirowania wynosi 1,75 m, a więc 0,5 m na zewnątrz szyn po obu stronach (szerokość toru = 0,75 m), pociągi mają prędkość 15—25 km/g., łuki mają promienie minimalne 50 m, spadki 25‰ . Przy racjonalnem trasowaniu, wyzyskaniu terenu, uzyskuje się znaczne oszczędności w rubryce „wykupno gruntów“ (w porównaniu z normalnotorowymi 20—30% oszczędności). Tabor cały dla wąskotorówki jest o 25—40%, a często i 50% tańszy od normalnego. Parowozy wąskotorowe (saskie) ważą 15,5 t., kosztują 17 000—20 000 koron. Odpowiednio są też urządzone i powozy osobowe (z siedzeniami wzdłuż wagonu), jako też i pakunkowe, towarowe.

Rozpatrując koszta budowy obecnie istniejących dróg żel. wąskotorowych w Galicyi, widzimy, że kosztują one (z włączeniem szyn i taboru) 30 000 koron na 1 km, z czego 14 000 wypada na podtorze, a 16 000 na podkłady, szyny, tabor, wykupno gruntów i t. p.

Kolejka materiałowa pod Skolem, 33 km długa, kosztowała 22 000 koron na 1 km, a lesne kolejki bukowińskie, na gruntach państwowych, kosztowały na 1 km nie wiele ponad 6000 koron.

Prelegent podaje wedle swych obliczeń koszta budowy dróg żel. wąskotorowych w Galicyi:

| | |
|---|--------------|
| a) dla ruchu osobowego i towarowego (koszta na 1 km): | |
| 1) w terenie równym | 36 000 koron |
| 2) „ pagórkowym | 44 000 „ |
| 3) „ górzystym | 60 000 „ |
| b) dla ruchu tylko towarowego (koszta na 1 km): | |
| 1) w terenie równym | 20 000 koron |
| 2) „ pagórkowym | 25 000 „ |
| 3) „ górzystym | 30 000 „ |

Prelegent powołuje się w końcu na stwierdzone dobre rezultaty ruchu tak pod względem technicznym, jak ekonomicznym przy drogach żel. bośniackich i podnosi projekta budowy kolei wąskotorowych dla ruchu osobowego i towarowego w Galicyi, jak np. linie: Kolo-myja-Kossów-Zabie, dalej pod Czarnogórę i do Buskutu, a wreszcie na Kutę. Linie te, razem 155 km długie, rentowałyby się dobrze jako wąskotorowe (liczny ruch turystów i zakłady przemysłowe, tartaki). Wreszcie prelegent stawia wniosek, by w Tow. Politechnicznym utworzono sekcję dla spraw dróg żel. wąskotorowych, celem opracowania projektu sieci, mogącej podnieść przemysł i dobrobyt kraju.

W dyskusji zabierali głos inż. Dzieńkowski i prelegent; pierwszy podniósł sprawę niezmiernie ważną, przeprowadzenia odmienną wstawy dla dróg żel. wąskotorowych, nie wymagającej ciężkiego, kosztownego aparatu administracyjnego, jaki obowiązuje drogi żel. normalnotorowe. *J. L.*

¹⁾ Por. Przegl. Techn., № 15 z r. b., str. 219.

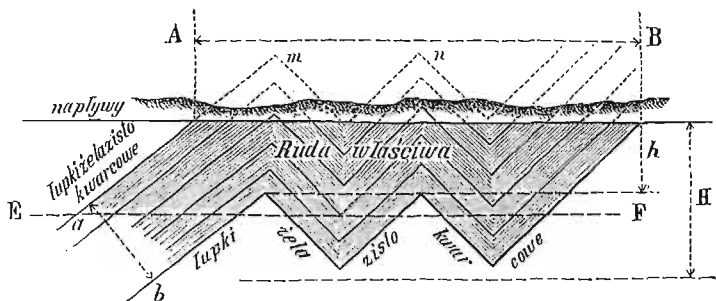
GÓRNICCTWO I HUTNICTWO.

KRZYWY RÓG,

oraz stan obecny przemysłu żelaznego w południowej Rosyi.

(Ciąg dalszy; p. № 15 r. b., str. 221).

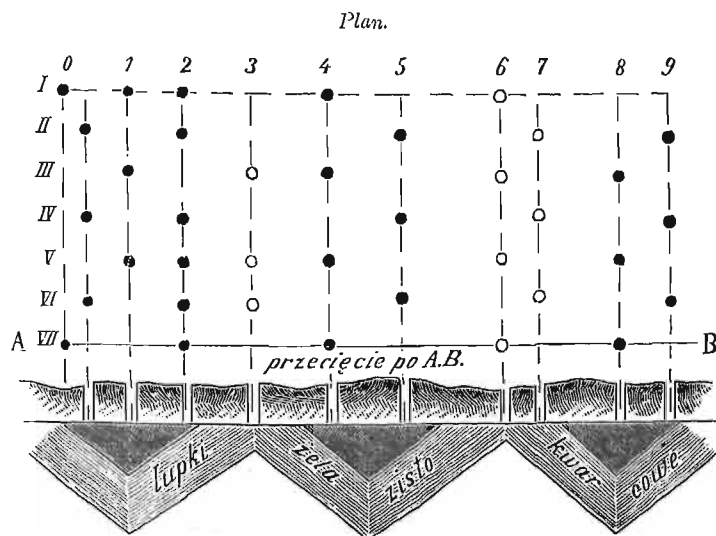
Fałdy poprzeczne. Przeprowadzenie poszukiwań, a zwłaszcza, ocenienie praktycznej wartości złóż rudy właściwej w Krzywym Rogu, przedstawia, oprócz wyżej wskazanych trudności, jeszcze i inne, zależne głównie od istnienia wśród złóż bardzo licznych i różnorodnych fałd w poprzecznym kierunku. Kilka następujących przykładów, wziętych z istniejących złóż rudy właściwej w Krzywym Rogu, wyjaśnia nam te trudności. Na rys. 1 widzimy przecięcie schematyczne jednego ze złóż. Tu *ab* przedstawia rzeczywistą grubość pokładu rudy właściwej (8 do 12 m w danym wypadku), jednak, ponieważ *m, n* zostały zniszczone przez denudację, więc bardzo łatwo można popełnić omyłkę, mogącą mieć smutne następstwa, przyjmąwszy *AB* za prawdziwą grubość pokładu rudy (około 60 m w danym wypadku). Rzecz oczywista, iż



Rys. 1.

obliczenie zapasu rudy w takim złożu o tyle będzie mniej dokładne, o ile przyjęta przy obliczeniu głębokość teoretyczna *H* będzie większa od rzeczywistej głębokości *h*.

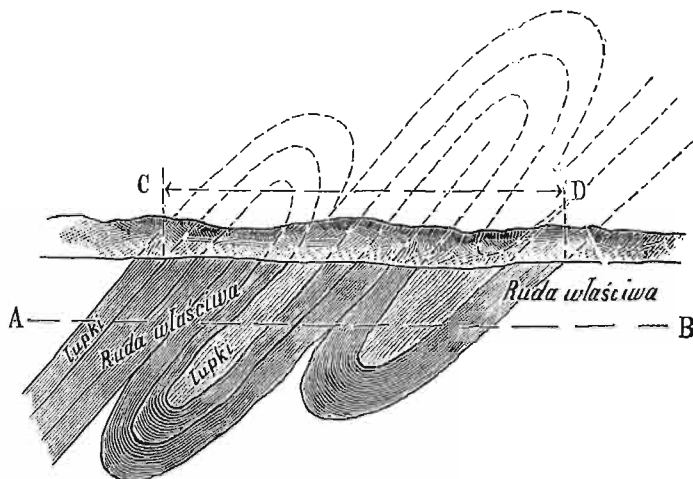
Na przykładzie (rys. 2) wziętym również z natury, poszukiwania były wykonane zapomocą szybików, z których jedno, mianowicie numery 0, 1, 2, 4, 5, 8, 9, napotkały rudę właściwą; inne zaś, jak numery 3, 6, 7—miały tylko łupek.



Rys. 2.

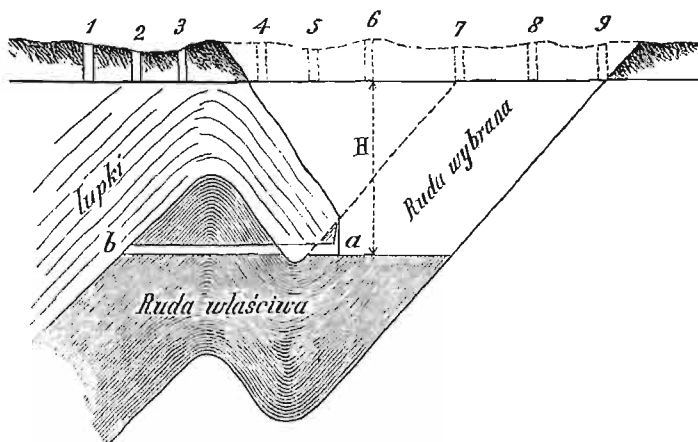
W celu bliższego zbadania złoża wykopano rów poprzeczny przez szybiki 0, 1, 2 i t. d. rzędu I, który też dał przecięcie przedstawione schematycznie na rys. 2. Jeżeli porównamy to przecięcie z pierwszym, to przekonamy się, że rys. 2 przedstawia dalej posunięty proces denudacji. Istotnie, jeżeli na rys. 1 przeprowadzimy idealną płaszczyznę poziomą *EF*, to przecięcie pionowe poniżej tej płaszczyzny da obraz w głównych zarysach zupełnie podobny do tego, który widzimy na rys. 2. W dwóch powyższych wypadkach, lub w innych tego rodzaju, można jednakże, postępując

z wszelką ostrożnością i bez uprzedzenia, uniknąć błędów przy obliczaniu ilości zawartej w złożach rudy. W naturze jednak zjawiska rzadko występują z taką jasnością, jak to widzimy na przytoczonych rysunkach, przeciwnie, często napotykamy wypadki, w których uniknięcie omyłki jest prawie niemożliwe. Jeden z takich wypadków przedstawiony jest na rys. 3. Tu przekop doprowadzony dajmy na to do linii



Rys. 3.

AB, dałby nam wszelkie prawo do przypuszczeń, że złożo przy grubości *CD* ciągnie się nieprzerwanie w głąb ziemi na znaczną, nieokreśloną głębokość, gdy tymczasem w rzeczywistości kończy się ono stosunkowo bardzo prędko. Za pewną wskazówkę rzeczywistej grubości warstwy mogłyby służyć znajdujące się w danym wypadku wśród złoża łupki, lecz tych ostatnich może i nie być zupełnie (jak to widzimy z prawej strony rys. 3), a zresztą obecność ich może być z łatwością objaśniona samym charakterem złóż krzyworskich, które, jak to wyżej widzieliśmy, są wynikiem miejscowego wzboga-



Rys. 4.

cenia łupków kwarcowych. Jeżeli z jednej strony fałdy w złożach krzyworskich powodują częstokroć omyłki w kierunku ujemnym, to zdarza się czasem i odwrotnie, że omyłki bywają dodatnie. Do takich należy przykład wzięty z natury i przedstawiony na rys. 4. Złożo tu zostało znalezione przy pomocy szybików, z których jedno (1, 2, 3, 4, 5 i 6) napotkały łupki, inne zaś (7, 8 i 9) rudę, której grubość w kierunku poziomym dochodzi do 70 metrów. Rudę odkrywką; gdy ta ostatnia doszła do głębokości *H*, postanowiono przeprowadzić w nakładzie warstwy chodnik

ab, który po przejściu łupków wszedł powtórnie w rudę. Chociaż wypadek nie jest jeszcze dokładnie zbadany, przypuszcza się jednak, że mamy tu do czynienia z faldą, przedstawioną na rys. 4.

Wskutek właściwości stratygraficznych złóż krzyworskich, zachodzą tu rozmaitego rodzaju wykliniania się ich, które można zaliczyć do jednego z dwóch głównych typów. Wyklinianie pierwszego typu, ujawniające się jedynie w kierunku upadu warstw, polegają na tem, że złoża utyka lub zcienia się mniej więcej nagle; co zależy od sfałdowania warstw i dlatego nazywamy ten typ niby wyklinianiem się. W wypadkach zaliczanych do drugiego typu, złoża zanika lub zcienia się stopniowo, podobnie jak to bywa w pokładach węgla kamiennego. Mamy tu więc do czynienia z *wyklinianiem się właściwym*, które może nastąpić zarówno w kierunku upadu jak i rozciągłości i odbywa się dwoma sposobami, przedstawionymi na rys. 5.

Złoża w przecięciu poziomym posiada postać zbliżającą się do trójkąta, którego wierzchołek zwrócony jest ku północy; w tym kierunku złoża wyklinia się pierwszym sposobem, t. j. zwięża się stopniowo, gdy przeciwnie ku południowi wyklinia się drugim sposobem, t. j. nagle utyka, tak, iż na pierwszy rzut oka mogłoby się wydawać, że mamy tu do czynienia z uskokiem; jednakże bliższe zbadanie tego zjawiska dowodzi, że przypuszczenie to byłoby błędne. Przekonywamy się bowiem, że ku południowi tak samo jak ku północy odbywa się stopniowe zanikanie złoża, lecz w sposób szczególny: mianowicie na kilka metrów przed zniknięciem złoża dają się zauważyć wśród warstewek rudy bardzo cienkie warstewki białego, nadzwyczaj czystego piasku kwarcowego. Jednocześnie sama ruda staje się więcej łupliwa niż poprzednio. Warstewki piasku kwarcowego w miarę zbliżania się do granicy południowej złoża, grubieją stopniowo na niekorzyść rudy, której warstewki stają się coraz cieńsze i złoża rudy właściwej przechodzi w coraz biedniejszy łupek żelazisto-kwarcowy. W ten sposób i tutaj zachodzi wyklinianie się złoża, tak samo jak w stronie północnej; tylko, gdy na północy złoża kończy się jako całość, na południu, przeciwnie, każda warstwa znika samodzielnie.

Jednoczesne znikanie wszystkich warstewek rudy w południowej części złoża jest tylko pozorne; pochodzi to stąd, że eksploatacja złoża zatrzymuje się tam, gdzie w rudzie zaczynają się pojawiać warstewki piasku. Złoża ma tutaj właściwie postać uwidocznioną schematycznie na rys. 6, a że eksploatacja jego zatrzymuje się na linii AB, więc i południowe jego zakończenie wygląda tak jak na rys. 5.

W ten sposób na przytoczonym przykładzie mamy możliwość obserwowania dwóch sposobów właściwego wklina się złoża krzyworskich: *pierwszy sposób* gdzie złoża utykają jako całość i *drugi sposób*, gdzie każda warstewka składająca złoża wyklinia się samodzielnie. Wszystkie złoża krzyworskie wykliniają się według jednego z tych dwóch sposobów, lub też oba sposoby występują razem w rozmaitych kombinacjach, przytem zdarza się to zarówno w kierunku rozciągłości jak i w kierunku upadu warstw.

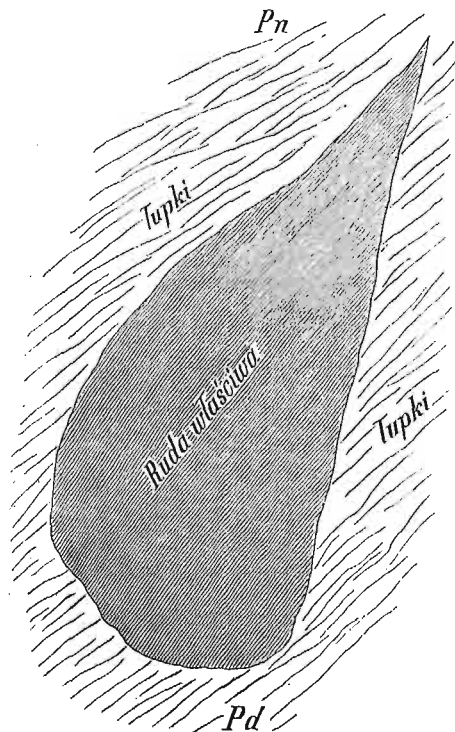
Powyższe właściwości złoża rudy w Krzywym Rogu, zwiększając znacznie koszt poszukiwań oraz ryzyko przemysłowców, pragnących je eksploatować, jednocześnie czynią one zupełnie niemożliwym dokładne obliczenie zapasów rudy w zagłębiu Krzyworskiem. Jedyną nicią Aryadny, kierującą badacza w tym labiryncie, jest fakt rozmieszczenia złóż rud wzdłuż linii rozciągłości warstw łupków żelazisto-kwarcowych, w różnych poziomach tych łupków. Złoża wschodniego skrzydła niecki krzyworskiej są pod tym względem najbardziej charakterystyczne, a równocześnie najważniejsze z punktu widzenia przemysłowego, od nich też rozpoczniemy szczegółowy opis tych złóż.

Podział łupków na pasy. Poprzednio wspomnieliśmy o istnieniu trzech pasów, czyli poziomów łupków żelazisto-kwarcowych, przedzielonych pokładami łupków gliniastych. Każdy z tych poziomów zawiera złoża rudy właściwej, róż-

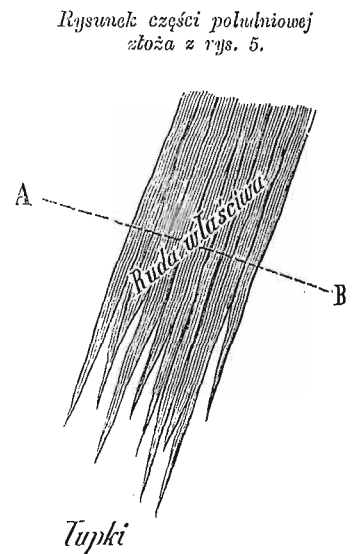
niące się od siebie zarówno położeniem stratygraficznym, jakoteż i jakością rudy je składającej, i to do takiego stopnia, że osoby blisko obznajmione z rudą krzyworską, z łatwością zgadują pochodzenie rudy według oddzielnych jej okazów.

Opisana powyżej niestałość złóż krzyworskich była przyczyną błędów popełnionych przez pierwszych badaczy Krzywego Rogu, przy określaniu istniejących tu zapasów rudy. Inż. Kontkiewicz¹⁾, następnie zaś ja sam²⁾ połączywszy idealnymi liniami należące do tych samych poziomów wychodnie rudy właściwej, otrzymaliśmy nieprzerwaną jej warstwę, ciągnącą się na długość kilku kilometrów w kierunku rozciągłości, w których obliczony zapas rudy oczywiście byłdaleko większy od istniejącego w rzeczywistości w oddzielnych jej składach³⁾. Będąc jednym z pierwszych górników, którzy mieli sposobność bliżej zapoznać się ze złożami Krzywego Rogu, byłem też pierwszym, na którego spadł smutny obowiązek sprowadzenia początkowych świetnych nadziei do daleko skromniejszych rozmiarów⁴⁾.

Pas № I. Najniższy poziom łupków żelazisto-kwarcowych, leżący bezpośrednio na pierwszym pokładzie łupków gliniastych, a który nazwiemy *pasem Nr. I*, nie zawiera rudy właściwej w samym Krzywym Rogu. Pojawia się ona w nim po raz pierwszy w balce (wąwozie) zwanym *Wielka Dębowa*,



Rys. 5.



Rys. 6.

położonym o 10—12 km na północ od Krzywego Rogu; następnie zaś jeszcze dalej na gruntach dzierżawionych przez Towarzystwo Dnieprowskie (huta Kamenskoje), dalej na ziemi należącej do Tow. Nowo-Rossyjskiego (Hughes) i na gruntach dzierżawionych przez Tow. Rachmanowo-Kryworskie (majątek Cybulki). Pas ten jest najbiedniejszy z pośród wszystkich pasów rudonośnych Krzywego Rogu, tak, że obecnie eksploatacja rudy prawie nigdzie się nie prowadzi, złoża rudy właściwej, znajdujące się, albo raczej które się znajdowały w tym pasie (gdyż obecnie są one prawie w zupełności wyczerpane), warstwiają się naprzemian z licznymi ławicami kwarcytu, które czynią nader trudnym sortowanie rudy, chociaż po dokładnem przesortowaniu jest ona sama przez się wysoko-procentowa, zawiera bowiem około 60% żelaza.

Pas № II. Następujący poziom łupków żelazisto-kwarcowych, leżący pomiędzy drugą a trzecią warstwą łupków gliniastych, jest, w przeciwieństwie do poprzedniego, najbo-

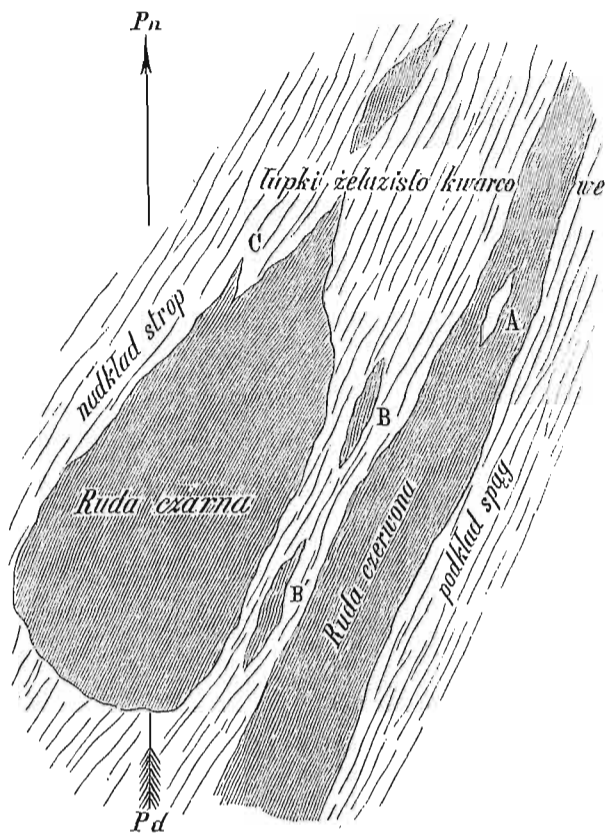
¹⁾ „Gornyj Żurnal“. Geologičeskoje opisanie okrestnostiej Krivogo Roga (1880).

²⁾ Notes sur Krivoi-Rog, Paris, 1880.

³⁾ Składem nazywamy tu wielkie gniazdo (n. Stock).

⁴⁾ „Gornyj Żurnal“. Złoża rud żelaznych w Krzywym Rogu i ich eksploatacja, 1892.

gatszym, w znaczeniu znajdujących się w nim złóż rudy właściwej i na nim też istnieją najważniejsze kopalnie rudy żelaznej. Pierwsza kopalnia rudy żelaznej w Krzywym Rogu została założona w roku 1885 na złożu znajdującym się w tym pasie, na gruntach należących do włościan gminy Krzywy Róg, dzierżawionych przez Tow. akcyjne (francuskie) krzyworskich rud żelaznych. Tu też wziął swój początek rozwój przemysłowy tego kraju. Szerokość omawianego pasa wynosi 200—400 m, w kierunku rozciągłości zaś zbadano go na długości około 40 km na północ od Krzywego Rogu i na tej przestrzeni znajduje się w biegu około 20 kopalni



Rys. 7.

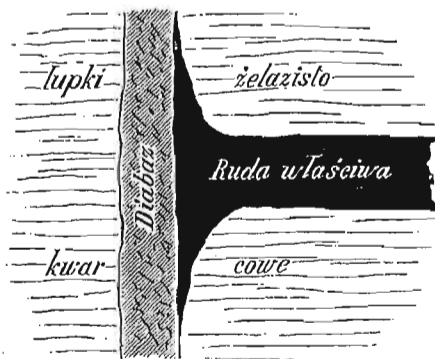
rudy. Poszukiwania prowadzone w południowej części Krzywego Rogu, jak również dalej na południe wzdłuż Ingulca, poniżej połączenia się tej rzeki z Jaksaganią, nie wykryły istnienia rzeczonożnego poziomu rudonożnego, jak to widzimy na mapie (tabl. XX). Złóża rudy właściwej, znajdujące się w południowej części zagłębia Krzyworskiego, wzdłuż Ingulca, należą do innego ciągu warstw produkcyjnych, mających raczej związek z zachodnim skrzydłem niecki krzyworskiej.

Złóża rudy właściwej w pasie № II tworzą, jak to już powiedzieliśmy, mniej lub więcej rozległe składy, których grubość (w poprzek rozciągłości pasa) dochodzi do 100 m, długość zaś (w kierunku rozciągłości) przewyższa niekiedy 200 m. W bliskości podkładu tych złóż ławice rudy właściwej warstwowują się naprzemian z ławicami biednej, gliniastej rudy, używanej do fabrykacji farb, to zaś spowoduje większą łupkowatość rudy ku podkładowi, niż w stronie nadkładu. Jednocześnie ruda w pierwszym kierunku ma barwę czerwoną, a w drugim jest prawie czarna. Ta różnica barw pochodzi stąd, że w bliskości nadkładu ruda składa się przeważnie z kryształów błyszczku żelaznego, a od strony podkładu stanowi hematyt czerwony. W zależności od tej budowy złoża, ruda z części przylegających do nadkładu wydobywa się w postaci brył, lub też, gdy jest bardzo bogata, w postaci bardzo drobnego miazgu, gdy tymczasem bliżej do podkładu ruda łamie się w postaci płyt. W niektórych złożach, mianowicie w samym Krzywym Rogu, część czerwona łupkowa i część czarna niełupkowa są rozdzielone warstwą łupku kwarcowego, którego grubość dochodzi do 10 m, tak, że te dwie części złoża możnaby zaliczyć do dwóch różnych złóż. W północnej jednak części omawianego pasa, łupki oddzielające dwie części złoża znikają częstokroć zupełnie, a nawet w samym Krzywym Rogu znajdują się wśród tych łupków guiazda rudy B B' (rys. 7), należące bądź do czerwonej części

złoża i naodwrot wśród rudy znajdują się ławice kwarcytu (rys. 7). Sama ruda tworzy niekiedy rozgałęzienia wśród kwarcytu, jak to widzimy pod literą C na rys. 7. Ostatnimi czasy zauważono w niektórych miejscach, że kwarcyty stają się w głąb bogatsze w rudę i w ten sposób tworzą się złoża niewidoczne na powierzchni ziemi. Niestety, tego rodzaju przyjemne niespodzianki napotymane są bardzo rzadko i zresztą wymiary takich ukrytych złóż są bardzo małe.

Pochodzenie rudy właściwej. Pozwólmy sobie tu na chwilę przerwać ciąg opisu złóż krzyworskich, aby choć tylko przelotnie rznieć okiem w dziedzinę hipotez o pochodzeniu rudy właściwej w Krzywym Rogu. Czynię to tylko nawiasem, ponieważ najprzód sam nie miałem możności zająć się bliżej tą kwestią, powtóre zaś, ponieważ wogóle geolodzy dotąd jeszcze nie wypowiedzieli w tym przedmiocie ostatniego słowa¹⁾. Jednakże, porównując rozmaite wypadki wykliniania się rudy właściwej, któreśmy poprzednio opisali, obserwując wyżej omówione pojawianie się wysepów kwarcytów wśród rudy — i odwrotnie rudy wśród kwarcytów — mimowoli dochodzimy do przypuszczenia, że wzbogacenie się miejscowe łupków żelazisto-kwarcowych nastąpiło już po utworzeniu się tych łupków, być może jako rezultat oddziaływania na skały źródeł podziemnych, które stopniowo unosiły z tych skał kwarc i zastępowały go rudą żelazną. Potwierdzeniem tego przypuszczenia może być bardzo interesujące zjawisko, obserwowane ostatnimi czasy w jednej z kopalni Hughes'a. Łupki kwarcowe są tu przecięte szczeliną poprzeczną, zapełnioną żyłą dyabazu. Złoża rudy właściwej w bliskości żyły rozszerza się na wszystkie strony i rozplaszcza, jak to widać na rys. 8, przedstawiającym schematycznie tę część złoża. Zjawisko to z łatwością da się wytłumaczyć, jeżeli przypuścimy, że ruda właściwa powstała po utworzeniu się łupków kwarcowych; to zaś, że uwarstwienie łupków, zarówno w opisywanym wypadku jak w innych podobnych, nie zostało naruszone i że warstwy ich w zupełności odpowiadają sobie po obu stronach żyły, dowodzi, że żyły te utworzyły się przez rozszerzenie szczelin powstałych w łupkach wtedy, kiedy te łupki znajdowały się już w takim stanie jak obecnie.

Powracamy teraz do dalszego opisu złóż krzyworskich. Odległość w kierunku rozciągłości pomiędzy oddzielnymi złożami nie jest stała, tak iż pod tym względem, jak i pod innymi, nie można zauważyć żadnej prawidłowości. Najważniejsze ze znanych złóż są pokazane na mapie (tabl. XX). Ruda znajdująca się w tych złożach jest wogóle bardzo bogata pod względem zawartości żelaza, która czasem zbliża się do teoretycznej, albowiem ruda, składając się przeważnie z tlenku żelazowego (Fe_2O_3), zawiera tutaj niekiedy około 68% żelaza. Przeciętna zawartość jest zawsze wyższa od 60%; z innych części składowych znajdują się głównie krzemionka (5—8%),



Rys. 8.

glinka (1—29%); fosforu jest 0,014—0,04%, a tylko siarki ślady. Najbogatsza ruda często bywa proszkowata, co zmniejsza jej wartość przemysłową. Średnio miał stanowi około 30% całej masy rudy wydobytej. W przemyśle ruda omawianego pasa znana jest pod nazwą *Saksagańskiej*, ponieważ kopalnie jej są rozmieszczone wzdłuż tej rzeki.

¹⁾ Mamy nadzieję, że wkrótce kwestya ta zostanie należycie wyświetlona, dzięki pracom przedsięwziętym w Krzywym Rogu przez Komitet Geologiczny, pod kierunkiem znanego geologa p. A. Michalskiego.

Pas № III. W trzecim pasie łupku żelazisto-kwarcowego, leżącym nad trzecim pokładem łupku gliniastego, znaleziono rudę żelazną dotąd tylko w samym Krzywym Rogu. Ostatnimi czasy na terenach należących do Tow. Noworossyjskiego (Hughes) koło bałki Głejewatej, znaleziono wprawdzie na zachód od pasa № II, złożę rudy, grubości około 8 m, ale jest ono jeszcze mało zbadane, i może być, że należy do pasa № III. W samym Krzywym Rogu pierwsze złożę rudy w tym pasie znaleziono w dużym wąwozie wpadającym z lewej strony do Ingulca, zwanym *Czerwona bałka*, stąd też i ruda z tego pasa zowie się w przemyśle *czerwoną*. Ślady tej rudy znaleziono także o pół kilometra na północ od tego miejsca, na prawym brzegu Saksagani, a na południe ruda należąca do omawianego pasa pojawia się także w bałkach *Mochorowej* i *Galachowej* i dochodzi do linii drogi żelaznej. Dalej na południe nie udało się nigdzie odszukać tej rudy, pomimo przeprowadzonych tam badań szczegółowych. Na mapie łączą ten pas № III z pasem № IV, należącym do zachodniego skrzydła niecki krzyworoskiej; połączenie to jednak nie jest jeszcze udowodnione i wskazują go tylko, jako mniej lub więcej prawdopodobną hipotezę. Uważam za odpowiednie powtórzyć tutaj, iż środkową część niecki krzyworoskiej wypełniają miękkie pstry i czarne łupki, mniej metamorfizowane niż inne skały krzyworoskie¹⁾. Otóż charakter i zwłaszcza względny wiek tych łupków nie został jeszcze dostatecznie wyświetlony. Niektórzy geolodzy, jak KONTKIEWICZ, odnoszą je do epoki późniejszej niż łupki żelazisto-kwarcowe. W tym wypadku łupki te mogłyby przykrywać przedłużenia pasów III i IV w kierunku ich połączenia. Przeprowadzone w tym celu poszukiwania nie dały dotąd stanowczej odpowiedzi na to pytanie, którego rozwiązanie przyczyniłoby się w znacznym stopniu do wyjaśnienia budowy kotliny krzyworoskiej. Ruda pasa № III (czerwona) tworzy złożę względnie prawidłowe, prawie pokłady o mniej więcej stałej grubości 8 do 12 m, ze stromym upadem, dochodzącym do 60° na zachód. Ruda zawiera średnio około 60% żelaza, 2—3% glinki, 10—12% krzemionki, 0,030—0,050% fosforu. Z punktu widzenia przemysłowego dobrą stroną tej rudy stanowi to, że daje bardzo mało miálu.

Zachodnie skrzydło niecki krzyworoskiej. Skrzydło zachodnie niecki krzyworoskiej zawiera, podobnie jak wschodnie, trzy pasy złóż rudy żelaznej, które jednak nie dadzą się tak dokładnie wyodrębnić, jak pasy rudonośne wschodniego skrzydła. Grupa rozmaitych łupków: gliniastych, chlorytowych, talkowych, talko-eklorytowych i t. p. komplikuje budowę geologiczną tej okolicy. Ruda skrzydła zachodniego odznacza się wogóle większą zawartością glinki w porównaniu z rudą skrzydła wschodniego. Zawartość ta stanowi tu 3—5%, co prawdopodobnie pochodzi stąd, iż są więcej rozwinięte w zachodnim skrzydle skały zawierające glinę.

Rudy trzech pasów tego skrzydła: № IV, V i VI znane są pod nazwami Tarapaka, Kondybina i Lichmanowa, według miejscowości, w których zostały po raz pierwszy znalezione. Te trzy pasy złóż występują w postaci prawie pokładów, które to się rozszerzają do grubości 15 m, to się zwężają do 0,5 m lub nawet znikają całkowicie, przechodząc w łupki żelazisto-kwarcowe lub gliniaste, bez przerwy w uwarstwieniu. Różnica między tą grupą złóż i złożami № II pod względem stratygraficznym polega na tem, że pierwsze, w stosunku do swej grubości, mają daleko większe wymiary w kierunku rozciągłości i że przebieg ich jest daleko więcej prawidłowy niż w pasie № II, gdyż nie spotykamy w nich tak nagłego utkania, jakie wskazywaliśmy w złożach pasa № II.

Pas Nr. IV. Pierwszy z pasów zachodnich, zwany Tarapaka, znany jest dotąd tylko po lewej stronie Ingulca, poczynając od ujścia Saksagani ku północy, wzdłuż prawego brzegu tej rzeki, na długości prawie 3 km. Dalej na północ w tym kierunku, oraz na południe od ujścia Saksagani nie znaleziono dotąd nigdzie przedłużenia tego pasa. Grubość opisywanego złoża jest dość stała i waha się w granicach od 6—16 m; upad na wschód 45°—60°; ogólna rozciągłość

na północ i północ-wschód. Średnia zawartość żelaza w rudzie Tarapaka wynosi 56% a w niektórych okazach dochodzi do 66%. Ruda składa się częścią z tlenku żelazowego (Fe₂O₃), częścią zaś z magnetytu (Fe₃O₄), i w wielu wypadkach oddziaływa dość silnie na igłę magnesową. Zawartość glinki wynosi 3%—4% i krzemionki 10%—14%.

Pas Nr. V. Drugi pas zachodniego skrzydła zawiera rudę zwaną *Kondybina*, od nazwiska parowu (bałki), w którym napotkano jej wychodnie. Ruda ta znana jest jedynie tylko w Krzywym Rogu i to na bardzo nieznacznej przestrzeni, wynoszącej około 100 m w kierunku rozciągłości. Złożę spoczywa wśród łupków chlorytowych i talkowych, a sama ruda wskutek domieszki chlorytu posiada charakterystyczną barwę zielonawą. Ruda przedstawia prawie wyłącznie żelaziak magnetyczny o zawartości żelaza ponad 60%. Grubość tego żelaza nie przenosi 12 m. Rozciągłość prawie połud.-północna upad na wschód pod kątem 60°.

Pas Nr. VI, zwany *Lichmanowskiem*. Ruda w tym pasie odkryta została w r. 1886 na gruncie graniczącym z terenem krzyworoskim, należącym do niejakiego LICHMANA i wydzierzawionym przez Towarzystwo Noworossyjskie (Hughes), które tu w naszym czasie zorganizowało niewielką eksploatację rudy. Złożę utknęło jednak na nieznacznej przestrzeni w kierunku rozciągłości, tak że wkrótce eksploatacja jego została wstrzymana, tembardziej, że złożę było zbyt cienkie, aby wydobywanie rudy na odkrywcę mogło się być w niem opłacące. Dopiero w r. 1897 odkryto przedłużenie tego pasa rudonośnego już na terenach krzyworoskich, po przeprowadzeniu tu szczegółowych poszukiwań zapomocą szybków. W tem przedłużeniu ruda tworzy rodzaj warstwy, podobnej do № IV, ciągnącej się w kierunku rozciągłości na przestrzeni przeszło 3 km. Miejscami grubość tej warstwy dochodzi do 20 m, to znów ścienią się ona do kilku metrów i wyklinia się nawet całkiem, aby się znowu pojawić w odległości kilkunastu lub kilkudziesięciu metrów. Rozciągłość na północy półn.-wschód upadem od 45° do 60° na zachód, albo niekiedy na wschód. Omawiane złożę wychodzi prawie na powierzchnię w południowej swej części, lecz w północnej przykryte jest napływami, mającymi 30 i więcej metrów grubości. Dalej na północ poza granicami terenów krzyworoskich, złoża tego nigdzie nie odnaleziono. Ten pas rudonośny zdaje się stanowić jedyną łączność właściwej kotliny krzyworoskiej z jej południowym przedłużeniem, w którym dotąd odkryto tylko jeden pas rudonośny.

Ruda Lichmanowska przedstawia przeważnie żelaziak magnetyczny z zawartością żelaza dochodzącą do 67%. W okazach rudy z miejsca B, leżącego prawdopodobnie na tym samym pasie rudonośnym, zawartość żelaza dochodzi niekiedy do 71%. Jest to wogólności jedna z napiętniejszych rud w tej okolicy, posiadająca jeszcze i tę wyższość w znaczeniu przemysłowym, że się wydobywa prawie wyłącznie w kawałkach i prawie wcale nie daje miálu. Niestety, wskutek względnie niewielkiej grubości złóż, zapasy tej rudy nie są znaczne.

Złożę C. Nie mówiłem dotąd nic o złożu rudy znanej w handlu pod nazwą rudy C, położonem na prawym brzegu Ingulca, w bliskości mostu drogi żelaznej Ekaterynieńskiej. Uczyniłem to umyślnie, ponieważ dotąd nie zdołano wyjaśnić, do którego z pasów rudonośnych należy to złożę. Na zasadzie większej zawartości glinki (2,78% — 3,50%) oraz przewagi w rudzie magnetytu, złożę to należałoby zaliczyć do skrzydła zachodniego; z drugiej jednak strony zachodni upad złoża przemawia za zaliczeniem go do skrzydła wschodniego. Z tych względów wolę go rozpatrywać niezależnie od wymienionych wyżej pasów rudonośnych. W każdym razie to złożę jest nader ważne zarówno pod względem ilości znajdujących się w niem rudy, jako też i jej wartości. W kierunku rozciągłości zajmuje ono przestrzeń przeszło 400 m i składa się właściwie z dwóch równoległych złóż, rozdzielonych pokładem łupku żelazisto-kwarcowego. Zachodnia część znowu jest rozdwojona przez warstwę łupku talkowego. Upad złoża zwrócony jest ku zachodowi i wynosi średnio 45°. Zawartość żelaza w rudzie przewyższa 60%, dochodząc niekiedy do 67%; krzemionki 7—9%. Dalej na południe zarówno jak na północ nigdzie nie znaleziono złoża, odpowiadającego wyżej opisanemu.

(C. d. n.)

M. Szymanowski, inż. gór.

¹⁾ Prawdopodobnie czarne łupki doprowadziły pierwszych badaczy Krzywego Rogu do przypuszczenia, iż tutaj istnieją pokłady węgla kamiennego (Lewanów).

Kilka uwag o oznaczaniu węgla w żelazie.

Sposób kalorymetryczny oznaczania zawartości węgla w żelazie, znany pod nazwą próby EGGERTZ'A, był przez długi czas uważany za nader dokładny i zupełnie wystarczający do analizy technicznej. Dopiero w r. 1896 Howe¹⁾ zwrócił pierwszą uwagę na to, iż stal hartowana, lub też wogóle stal, zawierająca węgiel hartu, analizowana według metody EGGERTZ'A, wykazywała zawsze mniejszą zawartość węgla, niż rzeczywiście zawierała; Howe nazwał tę część węgla, której analiza wykazać nie mogła, „missing carbon“ (węgiel stracony). Ten ostatni był przedmiotem dokładnych badań HOGG'A, który udowodnił, że pod działaniem zimnych kwasów wykryć można w stali:

- 1) węgiel bezkształtny czarny, nierozpuszczalny;
- 2) karbid normalny
- 3) „ rozpuszczalny brunatny, dający nierozpuszczalny nitrozwiązek azotowy;
- 4) karbid niewiadomy, rozkładający się lub dający bezbarwny związek.

Węgiel bezkształtny może się znajdować tylko w stali o nieznacznej zawartości manganu i wysokiej zawartości węgla; gorący kwas azotowy zachowuje się biernie względem niego. Karbid normalny daje pod wpływem gorącego kwasu azotowego rozpuszczalny brunatny związek azotowy, który otrzymujemy również i z karbidu rozpuszczalnego. Wreszcie oną czwartą formę węgla, karbid niewiadomy, HOGG utożsamia z węglem hartu. Rozumie się, iż im więcej dana stal zawiera węgla hartu, dającego pod działaniem kwasu azotowego związek bezbarwny, tem mniej dokładnie musi wypaść próba kalorymetryczna EGGERTZ'A; np. stal hartowana, zawierająca 0,84% C, wykazała tylko 0,35% C, a zatem strata węgla wyniosła 5,83%.

Gdy metody chemii fizycznej i mikroskopowe badanie metali (metalografia) wkroczyły w dziedzinę metalurgii, udało się pogodzić badania HOGG'A z badaniami metalografistów. Jak wiadomo, stal składa się, w zależności od zawartości węgla i od temperatury hartowania lub napuszczania z ferrytu, martensytu, perlitu i cementytu. Ferryt, jako czyste żelazo, przy rozpuszczeniu w kwasie azotowym nie daje żadnego zabarwienia; cementyt rozpuszczając się w kwasie azotowym, daje początek węglowodorom rzędu oleinowego i parafinowego²⁾, które się po części ulatniają, po części zaś dają początek związkom azotowym, zabarwionym na brunatno. Cementyt jest to ów karbid normalny HOGG'A i odpowiada wzorowi Fe_3C . Martensytem nazywany stały roztwór węgla w żelazie; według CAMPBELLS'A zwiększa on pod wpływem kwasu azotowego stosunek węglowodorów rzędu parafinowego i zniża ilość atomów węgla w cząsteczce otrzymanych węglowodorów; wskutek tego otrzymujemy węglowodory lotniejsze, które, ulatniając się, nie zostawiają w próbie EGGERTZ'A żadnego zabarwienia. Wreszcie perlit, który składa się z mieszaniny eutektycznej ferrytu i karbidu, daje zabarwienie pośrednie między martensytem i cementytem.

Widzimy zatem, iż próba EGGERTZ'A nie jest tak prosta, jak się wydaje na pierwszy rzut oka. Przeciwnie, zachodzi tu zawsze nader złożona reakcja chemiczna, a jako wynik tej reakcji powstaje znaczna ilość związków o rozmaitej sile zabarwiającej. Określona według JÜPTNER'A³⁾ na zasadzie całego szeregu badań siła zabarwienia martensytu, perlitu i cementytu znajduje się w takim stosunku, jak 5:8:10. Przyjmując pod

¹⁾ Journal of the Iron and Steel Institute 1896, I.

²⁾ „ „ „ „ „ „ 1896, II

³⁾ „ „ „ „ „ „ 1899, II.

⁴⁾ Stahl und Eisen 1897 № 14.

uwagę tę rozmaitość zabarwienia składników stali, JÜPTNER wyprowadza następujące wnioski co do próby EGGERTZ'A:

1) oznaczanie węgla karbidu próbą kalorymetryczną jest zupełnie dokładne;

2) oznaczanie węgla hartu daje tylko wtedy dodatnie rezultaty, gdy, jako normalną, stosujemy stal o jednakowym (a przynajmniej podobnym) hartu, co badana;

3) jeśli oznaczymy ogólną zawartość węgla w stali, określoną wagowo, przez K , zawartość (kalorymetryczną) karbidu przez C , zaś przez H kalorymetrycznie określoną rzekomą zawartość węgla hartu, wreszcie przez P i M zawartość perlitu i martensytu, to otrzymamy

$$M = 2,5 [K - (C + H)]; \quad P = H - 0,6 M.$$

Zgodnie z przytoczonymi tu wnioskami, JÜPTNER opracował następującą odmianę sposobu EGGERTZ'A⁴⁾: Dla określenia węgla hartu rozpuszczamy 0,2 g stali w rozcieńczonym kwasie azotowym (2:3) i, dla uniknięcia rozgrzania płynu, wstawiamy naczynie do zimnej wody. Skłóciwszy wielokrotnie płyn, przesączamy go przez hartowany suchy filtr wtedy, gdy wszelkie wydzielanie gazów ustało. 2 cm^3 przesączu porównujemy natychmiast z roztworem normalnym, 2 cm^3 zaś pozostawiamy do dalszych operacji. Równocześnie odważamy 0,4 g tej samej stali i, rozpuściwszy w 10 cm^3 kwasu azotowego, rozcieńczonego jak wyżej (2:3), wstawiamy do kąpielii wodnej przy 80° C. razem z 2 cm^3 poprzedniego roztworu. Po zupełnym rozpuszczeniu obu prób stali, porównujemy je z roztworem normalnym i od otrzymanej w ten sposób ogólnej zawartości węgla odejmujemy zawartość węgla hartu; rezultat da nam węgiel karbidu. Dzięki tym dwom operacyom otrzymujemy wielkości C i H , niezbędne do rozwiązania równania, podanego przez JÜPTNER'A.

Do oznaczania węgla we wszystkich jego stanach musimy znać jego ogólną zawartość, do czego służy analiza wagowa. Jak ważna jest znajomość wszystkich tych odmian (węgiel martensytu, perlitu i cementytu), jest dzisiaj chyba jasnym dla każdego hutnika, zarówno twardość bowiem badanej stali, jak i inne własności fizyczne są od tego zależne. Zresztą, nawet wtedy, gdy oznaczamy kalorymetrycznie ogólną zawartość stali, powinniśmy często kontrolować wyniki naszych analiz, zapomocą oznaczeń wagowych, a w tym celu musimy możliwie uprościć ten sposób.

Dlatego też wydaje się nam na czasie przytoczyć tu uproszczenia, zalecone przez JERVIS'A⁵⁾ przy zastosowaniu sposobu oznaczania węgla zapomocą spalania. Czółenka, zawierające osad, w którym znajduje się węgiel, można wyjmować z rury do spalania, gdy jest ona jeszcze gorąca. W ten sposób zyskujemy na czasie, aczkolwiek przy nieczułej robocie może się zdarzyć, iż otrzymamy odbicie gazów. Dla uniknięcia tego można przez czas wyjmowania czółenka nie wstrzymywać aspiratora; przechodząco wtedy przez aparat do pochłaniania dwutlenku węgla powietrze zawiera tak nieznaczny ilość jego, iż możemy na to nie zwracać uwagi.

Drugie uproszczenie polega na wyłączeniu z aparatu rury z tlenkiem miedziowym (CuO); gdy czółenka z węglem zostaje zwolna ogrzewana, to powstaje znaczna ilość tlenku węgla (CO). Dla zupełnego utlenienia tego tlenku węgla, jest niezbędne CuO ; jeśli jednak czółenka umieszczamy od razu w rozżarzonej rurze, to tworzą się tak nieznaczne ilości tlenku węgla, że nie zaważą one zupełnie na wynikach analizy.

J. Goldberg, inż.

⁵⁾ Jüptner. Grundzüge der Siderologie, część I, str. 170.

⁶⁾ Chemical News LXXXVI № 2241 str. 223.

Elektryczność i acetylen w zastosowaniu do oświetlania robót, prowadzonych sposobem filarowym śląskim.

Jednym z warunków bezpieczeństwa robót, przy wyrobieniu filarów w grubych pokładach węgla kamiennego, jest odpowiednie oświetlenie. W celu zastąpienia zwykłych olejnych lampek górniczych, czyniono na Śląsku w ostatnich czasach próby oświetlania elektrycznością i acetylenem. WACHSMANN, dyrektor kopalni „Ferdynand“ pod Katowicami,

podaje¹⁾ następujące wyniki prób oświetlania robót na filarach w pokładach „Fanny-Glück“ (9—11 m grubości) i „Karolina“ (4—5 m grubości).

¹⁾ Zeitschrift des Oberschles. Berg- u. Hüttenm. Vereins. Grundzüge 1902.

Oświetlenie elektryczne. W pokładzie „Karolina“ oświetlono jednocześnie 3 filary. Korzystając z przeprowadzonego w pobliżu przewodnika, doprowadzającego prąd do kołowrotu wyciągowego i zmieniwszy napięcie z 500 na 110 woltów, przeniesiono prąd na odległość 200 m, prawie na miejsce zużytkowania. Do trzech, leżących jeden pod drugim filarów, przeprowadzono od pochylni, w odpowiednich chodnikach odbudowy, przewodniki od głównego kabla, oraz umieszczono w nich w pobliżu pochylni małe kołowrotki do nawijania zbywających długości przewodników, w miarę posuwania się robót w kierunku powrotnym.

Każdą oddzielną robotę oświetlano zapomocą dwóch żarówek 25-świecowych. Lampki, przytwierdzone do kap, służyły dobrze, dopóki w tej części pola nie dało się uczuć zbyt silne ciśnienie w stropie. Górnicy byli w stanie całe pojęcie filaru widzieć zupełnie dokładnie, wobec czego obrywanie węgla ze ścian i ze stropu mogło być wykonywane bezpiecznie i prędzej. Osoby, mające nadzór nad robotami, łatwiej mogły zauważyć wszelkie niedokładności i braki w robocie; wogóle bezpieczeństwo robót było bez porównania większe.

Koszt oświetlenia, podług bardzo ścisłych obliczeń zarówno kopalni, jak i firmy, podejmującej się urządzenia, wypadł 2—3 fenigi za kilowatt-godzinę, czyli 1 fenig za godzinę i filar, łącznie z oprocentowaniem kapitału i amortyzacją.

Wyniki wypadły mniej korzystnie, gdy w miarę posuwania się robót w kierunku powrotnym, ciśnienie w stropie wzmożło się w znacznym stopniu. Wówczas zachodziła potrzeba częstych przenoszeń i reparacji przewodników, aż wreszcie przytwierdzanie drutów, do coraz bardziej zmniejszającej się powierzchni ścian, stawało się niemożliwe.

Koszta utrzymania i naprawy podnoszą się w takim wypadku do wysokości mniej więcej 10 fen. za godzinę i filar. Właśnie wtedy, kiedy zwiększa się niebezpieczeństwo obrywania się stropu i dobre oświetlenie filaru jest bardzo pożądaną, oświetlanie elektrycznością napotyka poważne trudności.

Oświetlenie acetylenowe. Do prób zastosowano przenośne lampy fabryki „Velo“, obecnie AUGUSTA LEHMANN'A

w Dreźnie. Lampy te są o jednym lub dwóch zbiornikach do karbidu. Lampy, o jednym zbiorniku posiadają siłę światła taką samą jak lampy o dwóch zbiornikach, lecz wymagają mniej karbidu i dogodniejsze są w użyciu z powodu małego ciężaru, to też oddano im pierwszeństwo.

Siła światła jednej lampy jest zupełnie wystarczająca do oświetlenia wysokiego filaru; wysokość, na jakiej najodpowiedniej jest ją umieścić, wynosi 2 m nad spodem. Obchodzenie się z nią i utrzymanie jest nadzwyczaj proste, co pozwala robotnikowi prędko się z nią zapoznać. Szczególniej należy zwracać uwagę na to, aby gaz nie wytwarzał się zbyt szybko, gdyż wówczas lampa wydziela w nadmiarze gaz niespalony; gdy jednakże, to się zdarza, to zamknięcie na chwilę kranu, doprowadzającego wodę, wystarcza, ażeby światło lampy sprowadzić do stanu normalnego. Zachowując powyższą ostrożność, można być spokojnym o to, że lampy będą się paliły zupełnie bezwonną; w każdym razie, zanieczyszczenie powietrza jest znacznie mniejsze, niż przy oświetleniu kopalcami lampami olejnymi. Czas palenia się lampy o dwóch zbiornikach wynosi 8—9, zaś o jednym zbiorniku 7—8 godzin.

Koszt oświetlenia lampą o dwóch zbiornikach wypada 3½ fen., a lampą o jednym zbiorniku 3 fen. na filar i godzinę, łącznie z wydatkiem na naprawę i amortyzację 20%.

Pomimo stosunkowo wysokich kosztów, oświetlenie acetylenowe zaprowadzone zostało na wszystkich filarach pokładu „Fanny-Glück“ i już od kilku miesięcy działa zupełnie dobrze: ściany i strop, zwłaszcza obudowa stropu oświetlone są znakomicie, co pozwala na dokładne kontrolowanie robót w każdej chwili.

Górnikom przy ustawianiu ciężkich długich stempli nie przeszkadzają, jak dawniej, ręczne lampki, a praca zwłaszcza z drabiny jest o wiele bezpieczniejsza. Nieznaczne braki lamp, odnośnie do ich szczelności i trwałości palników słoniowych, mogą być przez fabrykę z łatwością usunięte.

W. K.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

W sprawie stosowania procesu ciągłego Talbot'a do zwyczajnych pieców martenowskich. Z powodu artykułu inż. p. Lelewela w № 11 Przegl. Techn. z r. b. (str. 171) w kwestyi zastosowania przemieńca procesu ciągłego Talbot'a do zwyczajnych pieców martenowskich, podaję wyjaśnienia następujące:

Przedewszystkiem p. L. jest zdania, że procesu Talbot'a ciągłym nazwać nie można i że z procesów hutniczych jedynie wielkopieczowy jest ciągły, gdyż mamy w każdej chwili metal we wszystkich stadiach, zaczynając od rudy i kończąc na surowcu. Co do tego, nie mogę się z autorem zgodzić i przypuszczam, że większość metalurgów również jest mego zdania, że i proces Talbot'a jest ciągły. W wielkim piecu po spuszczeniu surowca, tego ostatniego w piecu niema, lub też bardzo niewielka ilość, a zatem nie zawsze mamy w piecu metal we wszystkich jego przejściowych stadiach. Lecz to o ciągłości procesu nie stanowi, lecz właśnie ta okoliczność, że piec nigdy nie przestaje pracować, nigdy się nie opróżnia całkowicie i w miarę spustów surowca, otrzymuje równoległe naboje rudy, koksu i t. p. To samo mamy w procesie Talbot'a w piecu wahadłowym lub zwyczajnym. Piec nigdy nie przestaje pracować, nigdy nie opróżnia się i, w miarę spustów gotowego metalu, otrzymuje nowe ładunki płynnego surowca i dodatków. Ta ilość metalu, która pozostaje w piecu, nie jest tak mała, jak przypuszcza autor: w zwyczajnych większych piecach wynosi 1/2, nieraz więcej całej zawartości pieca, w piecach wahadłowych 100 t, wynosi 3/4, lub 1/2 całej pojemności pieca. Przytem właśnie ta pozostała ilość metalu, wraz z żużłami w piecu, odgrywa w procesie Talbot'a rolę pierwszorzędną, gdyż przedewszystkiem mamy na powierzchni metalu żużel już płynny i następny dodatek rudy w bardzo krótkim czasie roztapia się i tworzy także płynny żużel, wskutek czego i wskutek wysokiej temperatury płynnego i zupełnie odwęglonego pozostałego metalu, następuje przy wlewniu surowca silna reakcja, podczas której świeży się surowiec w nadzwyczaj szybkim tempie. Tej reakcji i tego szybkiego świeżenia surowca niema w żadnym innym procesie martenowskim. Surowiec płynny, wlewny na stałą, nieroztopioną rudę, nie powoduje żadnej reakcji, która następuje znacznie później, trwa dłużej, nie jest nigdy tak silna i zupełnie inny ma charakter, aniżeli w procesie Talbot'a.

Bardzo dobrze jest mi wiadomem, że wiele fabryk przerabia wyłącznie surowiec na żelazo martenowskie, ale pomimo tego, jestem zdania, że właśnie w tym kierunku przez proces ciągły dają się osiągnąć takie rezultaty, jakie są przy innych procesach niemożliwe. Dalej, autor jest zdania, że jednakowo jak przy procesie ciągłym, tak samo i przy zwyczajnym, piec nie ostygają i zużytkowanie ciepła jest jednakowo racjonalne. Z powyższem również nie mogę się zgo-

dzić. W procesie ciągłym istotnie piec nie ostygają ani na chwilę i chociaż podczas wlewania zamyka się dopływ gazu, jednak wydzielone podczas reakcji ciepło kompensuje powyższą okoliczność. Przy zimnych wsadach piec ostygają nadzwyczaj silnie. Przedewszystkiem, po spuszczeniu całkowitego ładunku pieca, spód pieca musi być ochłodzony, żeby mógł być długi czas konserwowany, więc natychmiast sadzić nie można, jak przypuszcza autor, lecz należy przedewszystkiem spód ochłodzić przez zmniejszony dopływ powietrza i przez wsad wapna na spód. Następnie należy cały wsad zimny nagrzać do temperatury topliwości żelaza od temperatury zwykłej 10—20°, a zatem wydatek ciepła musi być znaczny, kosztem temperatury pieca. Jeśli jednak, wlewamy płynny surowiec na wsad wapna i rudy, jak to się dzieje w innych procesach i jak proponuje autor, to mamy to samo, gdyż spód pieca musi być ochłodzony, po każdym bowiem spuszczeniu spodu rozmięka i nieochłodzony po kilku spustach ulega zniszczeniu.

P. Lelewel twierdzi, że każdy proces z surowcem płynnym idzie prędzej, niż z zimnym wsadem. Otóż ja jestem innego zdania. Proces Górajnowa, jak również inne procesy z surowcem płynnym, są mi bardzo dobrze znane i wielokrotnie miałem sposobność sam pracować w ten lub inny sposób i przyszedłem do stanowczego przekonania, że proces zwyczajny z surowcem płynnym (surowiec wlewny na wapno i rudę) niczem nie różni się co do trwania, a zatem co do wydajności od zwyczajnego procesu z zimnym wsadem, lub nawet trwa dłużej. Objaśnia się to łatwo, gdyż przy zimnych wsadach surowiec, topiąc się powoli, już podczas samego ładowania go do pieca świeży się jednocześnie i gdy wsad się cały roztopi, mamy już do czynienia z surowcem znacznie odświeżonym. Gdy zaś wlewamy płynny surowiec na rudę, potrzebujemy odpowiednio dłuższego czasu, aby cała masa wlewanego surowca mogła się odświeżyć. Ruda zaś dopiero wtedy reaguje na surowiec, gdy ten ostatni rozgrzany jest do odpowiednio wysokiej temperatury, lub ruda tworzy płynny żużel. W tym kierunku wiele prób przeprowadzałem jak w „Hucie Częstochowa“, tak i w innych hutach i we wszystkich wypadkach nie znalazłem żadnej korzystniejszej wydajności pieca, jeśli ten ostatni otrzymywał ładunek w postaci płynnego surowca, zamiast zimnego wsadu. Powtarzam, w niektórych wypadkach bywały rezultaty nawet mniej zadawalniające z płynnym surowcem.

Następnie, nie jest mi wiadomą nigdzie, nietylko w Państwie Rossyjskim, ale i zagranicą, wydajność 20 t pieca, któryby pracował wyłącznie na surowiec i mógł dawać dziennie 4700—5000 pud. żelaza zlewnego, t. j. tyle, ile daje przy procesie ciągłym. W dalszym ciągu autor kwestyonuje pożytek pozostawiania części naboju do ochrania spodu pieca od żużla i od zepsucia. Tu autor o tyle

ma rację, że istotnie zupełnie nie dlatego zostawia się część naboju w piecu, ażeby spód się nie psuł. Część naboju pozostaje zupełnie dla czego innego, o czym wspominałem wyżej. W swoim artykule jednak dlatego wspominałem o tej okoliczności, iż wielokrotnie słyzałem zdania, że właśnie w procesie ciągłym spód może ulegać zepsuciu, jeśli nabój ciągle w piecu pozostaje i spodu nie widzimy przez tydzień, dwa lub dłużej. Z tego też tytułu podałem wyjaśnienie, że tak nie jest i dlaczego tak nie jest.

Wogóle w całej kwestyi procesu ciągłego, można wiele teoretycznie polemizować i debatować *pro* i *contra*. Rezultaty jednak faktycznie mówią za siebie i one dają procesowi ciągłemu ogromną przewagę nad wszystkimi innymi. Jest to bez kwestyi proces, który wymaga jeszcze wiele pracy i niejednego udoskonalenia, ale jest to proces przyszłości. Ażeby jednak móż go dokładnie ocenić i zrozumieć jego istotę i wartość, należy go widzieć i w praktyce go badać. Wtedy dopiero można się przekonać, jaka jest zasadnicza różnica pomiędzy nim i innymi procesami i jakie on ma i może jeszcze mieć znaczenie dla metalurgii.

S. W. Surzycki.

Ilość węgla, wysłanego drogami żelaznymi z kopalni zagłębia Dąbrowskiego, w miesiącu marcu r. 1903. W marcu r. 1903 przypadało do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 924 wozy dr. z. Warszawsko-Wiedeńskiej na dzień roboczy, co czyni na cały miesiąc 22 698 wozów. Z liczby tej kopalnie odwołały 2638 wozów (12%), winny były przeto otrzymać 20 060 wozów; przyjęły dodatkowo ponad normę 732 wozy, właściwe przeto odwołanie wynosiło 1906 wozów (8%). Droga żelazna podstawiła 20 765 wozów (831 wozów na dzień roboczy), czyli o 705 wozów (4%) więcej, niż kopalnie winny były otrzymać. Oprócz tego droga żelazna podstawiła kopalniom ponad normę 161 wozów austriackich. Kopalnie wysłały dr. żel. Warszawsko-Wiedeńską w marcu 1903 r. 20 872 wozy węgla (835 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w marcu r. 1902 o 936 wozów (5%). Od początku roku do 1 kwietnia r. 1903 kopalnie wysłały 67 366 wozów (949 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 6887 wozów (11%).

W marcu r. 1903 przypadało do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 240 wozów dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowskiej na dzień roboczy, co czyni na cały miesiąc 6354 wozy. Z liczby tej kopalnie odwołały 910 wozów (14%), winny były przeto otrzymać 5444 wozy; przyjęły dodatkowo ponad normę 682 wozy, właściwe przeto odwołanie wynosiło 228 wozów (4%). Droga żelazna podstawiła 6112 wozów (245 wozów na dzień roboczy), przeto o 668 wozów (12%) więcej, niż kopalnie winny były otrzymać. Kopalnie wysłały dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowską w marcu 1903 r. 6074 wozy węgla (243 wozy na dzień roboczy); więcej, niż w marcu r. 1902 o 1282 wozy (27%). Od początku roku do 1 kwietnia r. 1903 kopalnie wysłały 18 140 wozów węgla (255 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 4366 wozów (32%).

Wogóle kopalnie wysłały drogami żelaznymi w marcu 1903 r. 26 946 wozów węgla (1078 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w marcu r. 1902 o 2218 wozów (9%). Od początku roku do 1 kwietnia r. 1903 kopalnie wysłały drogami żelaznymi 85 506 wozów (1204 wozy na dzień roboczy); więcej, niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 11 253 wozy (15%).

W marcu r. 1903 przypadało do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 35 wozów na dzień roboczy, czyli 875 wozów na cały miesiąc do przeladowania węgla w Golonogu z wozów dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej na wozy dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowskiej. Kopalnie wysłały tą drogą 1881 woz. (75 wozów na dzień roboczy), czyli o 1006 wozów (115%) więcej, niż przypadało z podziału.

W marcu r. 1903 kopalnie wysłały do Warszawy 4592 wozy węgla (w tem 24 wozów dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowską), czyli 184 wozy na dzień roboczy; więcej, niż w marcu r. 1902 o 181 wozów (4%). Od początku roku do 1 kwietnia r. 1903 kopalnie wysłały do Warszawy 14 493 wozy węgla (204 wozy na dzień roboczy); więcej, niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 932 wozy (7%).

W marcu r. 1903 kopalnie wysłały do Łodzi 5436 wozów (217 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w marcu r. 1902 o 214 wozów (4%). Od początku roku do 1 kwietnia r. 1903 kopalnie wysłały do Łodzi 18 098 wozów węgla (255 wozów na dzień roboczy); więcej, niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 2397 wozów (15%).

Węgiel kamienny w Chinach. Z rozwojem przemysłu, floty i dróg żelaznych wzrasta w Chinach spożycie węgla kamiennego. Chiny północne posiadają bardzo bogate pokłady węgla kamiennego; wiele kopalni było znanych jeszcze w XIII stuleciu i opisanych przez podróżnika Marco-Polo. Badania jednego inżyniera górniczego japońskiego wykazały, że pokłady węgla kamiennego w Chinach północnych zawierają 350 miliardów t węgla. Badania te nie są jednak należycie dokładne i zapasy węgla w Chinach północnych są znacznie większe. Zawartego tu w głębi ziemi węgla wystarczyć może na potrzeby całej ludzkości na 3-4 stulecia.

Skarbowe kopalnie węgla w Prusach. Skarb pruski posiada własne kopalnie węgla na Śląsku i w okręgu Saarbrücken; w tym ostatnim okręgu wszystkie prawie kopalnie węgla należą do skarbu. W ostatnich czasach powstała myśl nabycia przez skarb pruski kopalni węgla w Westfalii. Myśl ta mogłaby być urzeczywistniona trzema sposobami: 1) przez uskuteczenie poszukiwań węgla w miejscach niezbadanych; 2) przez nabycie nudań górniczych na węgiel, oraz kopalni nieeksploatowanych i 3) przez nabycie kopalni, będących w biegu. Sposób pierwszy jest niepraktyczny, ponieważ wszystkie prawie miejsca są zbadane i wszędzie, gdzie znajduje się węgiel, oddane zostały nadania górnicze osobom i instytucjom prywatnym. Sposób trzeci, jakkolwiek najdogodniejszy, pociąga za sobą

znaczne koszty. Najpraktyczniejszy byłby sposób drugi, który wymaga wyłożenia 52 milionów marek na koszty nabycia praw, oraz 6 milionów marek na urządzenie kopalni. Odnośny projekt przedstawiony został do uznania władz wyższych.

Bezrobocie w kopalniach węgla w Stanach Zjednoczonych. W przeciągu ubiegłych 20 lat w przemyśle węglowym w Stanach Zjednoczonych było 2315 bezroboci, w których przyjęło udział 1 892 435 robotników. Bezrobocie te dotknęły 14 575 przedsiębiorstw z ogólnej liczby 117 509. Bezrobocie przyniosły robotnikom straty 106 503 470 dolarów, właścicielom kopalni 30 870 466 dolarów. Z liczby bezroboci żądania robotników otrzymały zadośćuczynienie zupełne w 18,54% wypadków, zadośćuczynienie częściowe w 33,59%, nie osiągnęły żadnego rezultatu w 47,87%. Powodem bezrobocia są przeważnie żądania powiększenia płacy zarobkowej, następnie zmniejszenie liczby godzin pracy na dobę i uznanie przez właścicieli kopalni związków roboczych.

Zniesienie cła od węgla, przywożonego do Stanów Zjednoczonych postanowione zostało w styczniu r. 1903 przez rząd rzeczony państwa na przeciąg 12 miesięcy; fakt ten wywołał pośród przemysłowców angielskich nadzieje zwiększenia zbytu węgla do Ameryki. Według taryfy z r. 1897 węgiel zagraniczny opłacał w Stanach Zjednoczonych cło w wysokości 67 centów, czyli 2½ szylinga od tonny. Wysokie stosunkowo cło zmniejszyło znacznie przywóz węgla angielskiego do Ameryki i przywóz ten włącznie z koksem wynosił w r. 1901-ym 131 816 t. Pomimo jednak cła przywożonego w Stanach Zjednoczonych i niedawno wprowadzonego cła wywożonego od węgla w Anglii, w r. 1902 wzrósł znacznie przywóz węgla z Anglii do Ameryki i wyniósł 880 422 t. Wpłynęło na to bezrobocie górników, nadmierne podniesienie cen węgla przez trusty amerykańskie, tak iż węgiel angielski z korzyścią mógł być sprzedawany w Ameryce, oraz obniżenie kosztów przewozu morzem do New-Yorku i innych portów Stanów Zjednoczonych. Istnieją jednak pośród przemysłowców angielskich obawy, że cło wywożowe od węgla może być w Anglii podniesione.

Bilans kopalni Flora. Kopalnia Flora w Dąbrowie, należąca do banku krajowego Austriackiego, przy kapitale zakładowym 339 624 rub., przyniosła w r. 1901 czystego zysku 94 239 rub. (27,7%). (Więściak Finansow, r. 1902, № 50).

Giełda węglowa i żelazna w Charkowie. Staraniem zjazdów przemysłowców górniczych Rosyji południowej otwarta została, z pozwoleniem władz wyższych, w Charkowie giełda węglowa i żelazna. Giełda znajduje się w zawiadywaniu Ministerjum Skarbu. Członkami giełdy mogą być bez różnicy poddaństwa właściciele, dzierżawcy i przedstawiciele kopalni węgla i rudy żelaznej. Int i zakładów żelaznych, oraz handlujący wytworami przemysłu węglowego i żelaznego. Członkowie giełdy uiszczają stałą roczną opłatę. Sprawami giełdy zawiaduje wybierany przez członków giełdy komitet, składający się z przewodniczącego, sześciu członków i jednego starszego maklera.

Giełda górniczo-hutnicza w Ekaterynburgu. Na zjeździe przemysłowców górniczych Uralu w styczniu r. 1903 rozpatrywany będzie projekt otwarcia w Ekaterynburgu giełdy górniczo-hutniczej. Giełda będzie prowadziła handel złotem, platyną, surowcem, miedzią, żelazem i stalą. Przy giełdzie ma być otwarte muzeum wyrobów uralskich.

Przemysł górniczy i hutniczy w Szwecji w r. 1901. Wytwórczość rudy żelaznej wynosiła 2 795 160 t (więcej niż w r. 1900 o 185 600 t), rudy srebrno-olowianej 11 966 t (+ 6066 t), rudy miedzi 29 660 t (+ 935 t), rudy cynkowej 48 630 t (- 12 414 t), rudy manganowej 2271 t (- 380 t), grafitu 1727 t (+ 1727 t), węgla kamiennego 271 509 t (+ 19 189 t), gliny ogniotrwałej 175 876 t (+ 15 29 t). W dziale przemysłu hutniczego wytwórczość była następująca: surowiec 528 375 t (+ 1507 t), żelazo spawalne 164 850 t (- 23 605 t), stal Bessemer'a 77 231 t (- 13 831 t), stal Martin'a 190 877 t (- 16 541 t), stal tygłowa 1088 t (- 33 t), żelazo i stal sztabowe 152 183 t (- 29 629 t), żelazo na obręcze 67 203 t (- 3425 t), drut walcowany 21 932 t (- 9015 t), blacha żelazna gruba 13 856 t (- 4318 t), rury stalowe 14 333 t (- 8660 t). Złota otrzymano 62,7 kg, srebra 1577 kg, ołowiu 988 396 kg, miedzi 137 382 kg. Liczba robotników, zatrudnionych w przemyśle górniczym i hutniczym, wynosiła 30 776. Liczba silnic była następująca: 375 maszyn parowych, o mocy 15 528 k. p., 1078 silnic wodnych, o mocy 51 724 k. p. i 218 innych silnic, o mocy 4490 k. p.; silnice wodne stanowiły 72%.

Przemysł górniczo-hutniczy we Włoszech w r. 1901. We Włoszech w r. 1901 wartość wytworów przemysłu górniczego wynosiła 84 694 888 lir. (31 300 tys. rub.), przemysłu hutniczego 300 975 825 lir. (111 400 tys. rub.). Pod względem wytwórczości górniczej pierwsze miejsce zajmuje ruda żelazna (232 299 t), następnie ruda manganowa (24 290 t), ruda miedziana (107 750 t), ruda cynkowa (135 784 t), ruda ołowiu (43 419 t), ruda rtęci (38 614 t), ruda siarki (3726 916 t), kamień asfaltowy (104 111 t), grafit (10 313 t) i sól (401 443 t). W dziale hutnictwa otrzymano: surowca 30 890 t, żelaza spawalnego 180 729 t, żelaza zlewne 123 310 t, miedzi 9639 t, cynku 511 t, ołowiu 25 796 t, srebra 32 464 kg, rtęci 278 t, siarki 563 096 t. Włochy nie posiadają pokładów węgla kamiennego, lecz wyrabiają wiele brykiet z węgla zagranicznego (w r. 1901 otrzymano 738 300 t).

Głębokość kopalni. Na początku XIX wieku kopalnia, eksploatowana do głębokości 100 m, należała do nadzwyczajności. W r. 1830 kopalnie, dosięgające 500 m głębokości, były jeszcze rzadkością, głębokość zaś dzisiejszych kopalni węgla i kruszców przekracza 1000 m. W starożytności były już kopalnie względnie głębokie; Heron w Aleksandryi wspomina o kopalni srebra, eksploatowanej przez ateńczyków, wykopanej do głębokości 100 m, inne po większej części nie dochodziły 20 m. Pierwsze kopalnie węgla w Anglii po

koniec XVI w., nie o wiele były głębsze. Wkrótce jednak potem zastosowanie prochu pozwoliło głębokość powiększyć tak, że w r. 1687 osiągnięto 73 m. Dziś kopalnie o głębokości 1000 m nie należą do rzadkości, a wiele z nich i tę cyfrę przekroczyło. I tak: we Francji kopalnie węgla Eboulet w Haute-Saône 1010 m, w Belgii kopalnie węgla Św. Henryki 1200 m, Viviers w Gielu 1143 m, Viennoy w Anderlues 1006 m. W Wielkiej Brytanii kopalnie węgla Pendleton i Ashton (Manchester) 1024 m. W Niemczech, najgłębsza jest kopalnia węgla „Cesarz Wilhelm II“ w Klansthal (902 m). Najgłębszymi jednak na świecie są kopalnie amerykańskie. I tak: kopalnia miedzi „Calumet i Hecla“, osiągają 1500 m (1493), druga sąsiadnia w okolicy Górnego Jeziora 1356 m. W kopalniach węgla natomiast nie osiągnięto tam dotychczas głębokości kopalni europejskich.

Z. B.

Spadek cen srebra. Cena srebra od kilku lat stale spadająca, doszła obecnie do niebywale niskiego poziomu. Wartość srebra spadła o dwie trzecie części ceny będącej przed 30 laty, a obecnie nie da się przewidzieć do jakiego punktu obniży się wartość tego metalu. Jeden kraj za drugim przestaje wybijać monety srebrne, względnie ogranicza się na monetach zdawkowych w tym metalu, i to, czego potrzebują, posiadają w dostatecznych ilościach na długie lata w wycofanych z obiegu własnych monetach, szczególnie Stany Zjednoczone, Francja, Hiszpania, Belgia, Włochy, Holandia, Niemcy i Rosya. Rosya, a następnie Japonia podążyły za zaprowadzeniem wyższwartościowej waluty, aż w końcu Stany Zjednoczone uznają również za konieczne wprowadzenie waluty złotej. Jeszcze w r. 1897 Rosya i Hiszpania znżytkowały 27% wytwórczości srebra na kuli ziemskiej, a w roku 1898 już tylko 18%; w r. 1899 co prawda 30%, natomiast w r. 1900 już tylko 1,7%, w ubiegłym zaś roku bardzo mało. Hiszpania zaprzestała bicia monet srebrnych zupełnie w roku 1899. Spadek cen byłby już wcześniej nastąpił, gdyby nie Anglia, która była zmuszona odstąpić od zaprowadzenia złotej waluty w Indiach i wycofać wielką ilość nagromadzonego tam złota, a natomiast rozpocząć bicie monety srebrnej. W r. 1900/1 Anglia wybiła 51 500 000 funtów czystego srebra i to spowodowało chwilowe podniesienie się cen srebra w październiku r. 1900 do 30¹/₁₆ pensów, t. j. najwyższej ceny od r. 1896. Syndykat amerykański popełnił wtedy błąd, dążąc do zaprowadzenia kontroli nad wytwórczością srebra, celem utrzymania cen srebra na tej wyżynie, a nawet wyśrubowania ich jeszcze bardziej w górę. Wytwórczość wprawdzie zmniejszono, ale wkrótce wskutek nagromadzonych zapasów rozpoczęto częściową sprzedaż i to spowodowało nowy spadek cen.

Niżej podane zestawienie pokazuje ruch cen srebra w Londynie podczas ostatnich 6 lat (ceny w pensach):

| Rok | Ceny | | |
|----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | najwyższa | najniższa | przeciętna |
| 1896 | 31 ¹ / ₁₆ | 29 ³ / ₁₆ | 30 ³ / ₁₆ |
| 1897 | 29 ¹ / ₁₆ | 23 ³ / ₁₆ | 27 ¹ / ₁₆ |
| 1898 | 28 ¹ / ₁₆ | 25 | 26 ¹ / ₁₆ |
| 1899 | 28 ¹ / ₈ | 26 ³ / ₈ | 27 ¹ / ₁₆ |
| 1900 | 30 ³ / ₁₆ | 27 | 28 ³ / ₁₆ |
| 1901 | 29 ¹ / ₁₆ | 24 ¹ / ₁₆ | 27 ³ / ₁₆ |

Najniższą cenę w r. 1901 (24¹/₁₆ p.) osiągnięto 3 grudnia. W przeciwstawieniu do tak wielkiego spadku wartości, która występuje w roku ubiegłym w znaczniejszym jeszcze stopniu, stoi wzmożona wytwórczość srebra. Według dat podanych przez Roberta, dyrektora mennicy Stanów Zjednoczonych, wytwórczość srebra na kuli ziemskiej przedstawia się w ostatnich 6 latach jak następuje:

| Rok | Uncyi | Wartość w dolarach |
|----------------|-------------|--------------------|
| 1896 | 157 061 000 | 99 800 000 |
| 1897 | 164 073 000 | 94 130 000 |
| 1898 | 173 228 000 | 97 440 000 |
| 1899 | 167 224 000 | 95 805 000 |
| 1900 | 172 839 000 | 101 720 000 |
| 1901 | 175 754 000 | 99 500 000 |

Wytwórczość srebra zwiększyła się w r. 1901 prawie o 3 miliony uncyi, mimo to wartość całkowitej ilości spadła o przeszło 2 miliony dolarów.

Stany Zjednoczone wydobywają srebra 55 654 tysiące uncyi; Meksyk 57 500 tysięcy uncyi. Ponieważ potrzeby monetarne świata zmniejszyły się obecnie, zbyt przeto tego metalu ograniczyć się musi tylko na cele przemysłowe. Jeszcze jedną okoliczność należy wziąć pod uwagę, która zaostrzyła kryzys na rynku srebra, mianowicie wielkie obdłużenie za granicą, które ściągnęły na siebie Chiny wskutek ostatnich dwóch nieszczęśliwych wojen. Już wojna z Japonią powiększyła ich dług zagraniczny w r. 1895 o 37¹/₂ miliona funtów szterlingów, a drugie odszkodowanie wojenne dla państwa wynosi 67¹/₂ milionów funt. szterlingów. Ten olbrzymi dług dotknął państwo upośledzone w bogactwa, mające spłacać procenta i raty roczne w gotówce albo w wysyłanych towarach. Gotówkę składają Chiny w srebro, już i tak upośledzonem pod względem wartości metalu. Złoto bowiem jest w Chinach rzadkością od czasu wojny z Japonią. Od r. 1896 do 1900 wywóz złota nie wyniósł więcej niż 6 104 330 funt. szterl. Ale podczas gdy w r. 1895 odeszło jeszcze do Chin srebra wartości 5 999 526 funt. szterl., to przywóz ten powoli się zmniejszał, aż w końcu jego miejsce zajął znowu wywóz srebra, służący do wyrównania zobowiązań chińskich zagranicą. W r. 1901 Chiny musiały spłacić na rachunek swojego długu zagranicznego 3 750 000

funt. szterl., z czego przypada na procenta tylko 2 839 558, a na spłatę kapitału 910 442 funt. szterl. W ubiegłym roku zobowiązanie to wzrosło jeszcze bardziej, nie dziwnego więc, że Chiny swoim srebrem obniżają cenę tego metalu zagranicą. Najświeższy spadek na targu nowojorskim przypisać należy gwałtownym sprzedażom srebra chińskiego.

Tym państwom zatem, które posiadają jeszcze walutę srebrną, nie pozostaje nic innego jak zaprowadzenie złotej, każdy zaś krok naprzód w tym kierunku zmniejsza pole zbytu srebra. Użycie srebra w przemyśle doznaje silnego ruchu wskutek niskich cen, ale bez znacznego ograniczenia wytwórczości nie można przewidzieć, kiedy skończy się zmniejszanie wartości srebra.

Z. B.

Kapitały francuskie w przemyśle górniczym zagranicą. Suma kapitałów francuskich, zaangażowanych w przedsiębiorstwach górniczych zagranicą, dosięga 3-ech miliardów franków. Według „Echo des Mines“ udział tych kapitałów w przedsiębiorstwach poszczególnych krajów wyraża się w milionach franków w cyfrach następujących: Hiszpania i Portugalia 72, Anglia i Mozambik po 3,5, Belgia i Turcja po 60, Niemcy i Norwegia po 3, Rosya 823, Włochy 28, Austria 34, Serbia 0,5, Grecya 2,4, Syam 2,5, Chiny i Kolumbia po 5, Tunis i Meksyk po 12; Transwaal 1500, Stany Zjednoczone 48, Kanada 2, Ameryka Środkowa 15, Peru i Chili po 18, Brazylia 7.

W. K.

Elektrolityczny sposób otrzymywania cyny z obcinków białej blachy, w połączeniu z wytwarzaniem prądu elektrycznego. W ogniwie, którego katodem jest węgiel, a elektrolitem roztwór chlorku sodu, obcinki białej blachy stanowią anod. Przeważna ilość cyny oddziela się od żelaza w samym ogniwie; ostateczne oddzielenie ma miejsce w zwykłej kąpieli elektrolitycznej, posilkującej się prądem, wywiązywany w ogniwach wyżej opisanych (sposób R. Gould'a, patent rossyjski 6281).

W. K.

Ulepszony sposób wyrobu cementu z żużla wielkopiecowego. Znany sposób wyrobu cementu z żużla wielkopiecowego, polegający na prażeniu mieszaniny mielonego żużla z wapnem, został zmieniony przez W. Wuth'a (patent niem. № 128 252), który wprowadził następujące ulepszenie: przed zmieszaniami żużla z wapnem palonem to ostatnie oblewa się roztworem soli (np. saletry sodowej), oddającej łatwo część tlenu w wysokiej temperaturze; tlen, wydzielający się podczas prażenia mieszaniny, utlenia siarkę, zawartą w żużlu i czyni ją tym sposobem nieszkodliwą (Chem. Ztg. 1902 str. 1117).

W. K.

Znaczenie glinu w przemyśle. W przeciągu ubiegłych dziesięciu lat fabrykacja glinu zrobiła olbrzymie postępy. W r. 1900 wytwórczość glinu na kuli ziemskiej wynosiła 7000 t. Wprowadzenie elektrolizy przedstawia w fabrykacji glinu przełom, który utrwalił stan tego przemysłu. Glin posiada własność łatwego tworzenia stopów z innymi metalami, przyczem niektóre stopy, zawierające 1—2% innych metalów, zachowują właściwą glinowi cechę lekkości a przytem są bardzo twarde i trwałe. Inne stopy glinu z zawartością 90% metalów obcych mają zastosowanie w specjalnych gałęziach techniki. Zbadanie własności stopów glinu z innymi różnymi metalami przedstawia jeszcze bardzo obszerne pole do badania. Czysty otrzymywany w przemyśle glin zawiera 99,6% glinu oraz ślady żelaza i krzemu. Największą zaletą i właściwością glinu przedstawia niewielki stosunkowo jego ciężar gatunkowy. Ciężar miedzi jest 3,37 razy większy, niż glinu. Tam gdzie miedź może być zastąpiona przez glin, ten ostatni metal wypada taniej (cena miedzi wynosi obecnie 70 f. szt. za t, cena glinu 130 f. szt. za t). Glin przedstawia bardzo dobry przewodnik elektryczności i ta jego własność daje mu możliwość zastosowania w elektrotechnice. W Buffalo elektryczność przechodzi od Niagary po drutach z glinu. Przewodniki z glinu używa również Towarzystwo „The Standart Electric Company“ w Kalifornii, posiadające 73 wiorst drutów z glinu. W Anglii w Northalerton jest 8 wiorst przewodników elektrycznych z glinu. Glin znajduje również zastosowanie przy wytwarzaniu metalów zlewnych. Dodanie glinu do metalu płynnego pomaga usunięciu z niego gazów. W życiu domowym glin zastępuje srebro przy wyrobie naczyń. Płyty z glinu znajdują coraz większe zastosowanie w litografii. Inne niemniej ważne zastosowanie ma glin przy spawaniu metalów sposobem Goldschmidt'a.

S.

Wytwórczość cynku na kuli ziemskiej.

| Rok | 1902 | 1901 | 1900 | 1899 | 1898 |
|-----------------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| | t o n n y | | | | |
| Belgia | 142 145 | 143 050 | 135 070 | 140 125 | 137 160 |
| Holandya | 9 910 | 7 855 | 6 845 | 6 235 | 6 700 |
| Prusy (Prow. Reń. Śląsk | 48 085 | 48 380 | 44 555 | 43 595 | 44 950 |
| Anglia | 115 280 | 106 385 | 100 705 | 98 590 | 97 670 |
| Francya i Hiszp. | 39 610 | 30 055 | 29 830 | 31 715 | 27 940 |
| Austria i Włochy | 27 030 | 27 265 | 30 620 | 32 955 | 32 135 |
| Król. Polskie | 8 460 | 7 700 | 6 975 | 7 190 | 7 115 |
| Stany. Zjedn | 8 150 | 5 935 | 5 875 | 6 225 | 5 570 |
| | 138 090 | 122 830 | 110 465 | 114 855 | 102 390 |
| Ogółem | 536 760 | 499 455 | 470 940 | 481 485 | 461 645 |
| Cena za 1 t w Londynie | 18,11/0 | 17,0/7 | 20,5/5 | 24,17/2 | 20,8/9 |

S. G.

Wytwórczość soli w Królestwie Polskiem. W warzelni soli w Cieclocinku, dzierzawionej od skarbu przez hrabinę Maryję Jefimowską, otrzymano w r. 1902-im 135 670 pud. soli.

S.