

O SKRAPLANIU GAZÓW I NOWSZYCH PRZYRZĄDACH W TYM ZAKRESIE.

„Zastanówmy się na chwilę, co by się stało z rozmaitemi substancjami, które składają kulę ziemską, gdyby jej temperatura nagle się zmieniła. Przypuśćmy na przykład, że ziemia znalazła się nagle w okolicy ogromnie zimnej, np. w pobliżu Jowisza lub Saturna; wtedy woda, która dziś tworzy nasze morza i rzeki, a prawdopodobnie i przeważna część cieczy, które znamy, zamieniłaby się w góry i skały niezmiernie twarde. Powietrze w takich warunkach, a przynajmniej część substancji gazowych, które je składają, bezwzględnie przestałoby istnieć w stanie płynu niewidzialnego, wobec braku dostatecznego ciepła; powróciłoby ono do stanu ciekłego, a ta zmiana dałaby początek nowym cieczom, o jakich obecnie nie mamy wcale pojęcia“.

Tak pisał LAVOISIER w r. 1784, kiedy jeszcze żaden gaz, ze znanych podówczas, nie został doprowadzony do stanu ciekłego, kiedy w literaturze tylko jeden BOERHAAVE zajmował się kwestyą skroplenia i ustalenia powietrza, dochodząc do wniosku, że ciało to nie jest zdolne do zmiany stanu skupienia ani pod wpływem największego zimna, ani też najwyższego ciśnienia. Należy więc uznać przenikliwość umysłu LAVOISIER'A, który przewidział tę możliwość i zaznaczył w ten sposób, że każde ciało, nawet gazowe, przy odpowiednim obniżeniu temperatury przechodzi w stan ciekły i w stan stały. Nie tak prędko jednakże można było zapatrywanie tego wielkiego uczonego poprzeć doświadczeniem. Potrzeba na to było całego niemal stulecia, zapelnionego pracami teoretycznymi i praktycznymi szeregu badaczy, aby ważniejsze składniki atmosfery skroplić i zestalić; a i dotychczas znajduje się w niej ciało gazowe, które oparło się wszelkim usiłowaniom zgęszczenia go na ciecz; jest to odkryty niedawno przez RAMSAY'A najlżejszy z pierwiastków hel.

Pierwszym gazem skroplonym był amoniak: VAN MARMUM robił w końcu stulecia XVIII doświadczenia nad prawem BOYLE'A, przyczem poddał amoniak, zamknięty rtęcią, ciśnieniu około 3 atm.; spostrzegł on wtedy, że gaz nie stosuje się ściśle do prawa powyższego, i że tworzą się krople cieczy, będącej amoniakiem ciekłym. Niezadługo potem STROMMEYER skroplił arsenowódór, oziębiając go mieszaniną śniegu i chlorku wapniowego; MONGE i CLOUET skroplili bezwodnik siarkawy za pomocą mieszaniny lodu i soli. Równocześnie niemal Lord NORTHMORE przeprowadza badania nad powinowactwem chemicznym gazów pod wysokimi ciśnieniami, przyczem zamienia w ciecz gazy: chlor, kwas chlorowodorowy i bezwodnik siarkawy.

W r. 1822 ogłosił CAGNIARD DE LA TOUR swe doświadczenia nad ogrzewaniem cieczy w zalutowanych rurkach szklanych. Praca ta wykazała, że ciała badane, jak alkohol, nafta, eter, w odpowiednich warunkach przechodzą ze stanu ciekłego w lotny, prawie bez zmiany objętości; rezultat, który znajduje wytłumaczenie w objawach *stanu krytycznego*, jak to zostało później nazwane.

W następnym roku młody pracownik na polu chemii, zajęty w laboratorium instytutu królewskiego w Londynie, na życzenie naczelnika pracowni DAVY'ego, bada zachowanie się wodoru chloru, gdy się go poddaje wyższej temperaturze w zalutowanej rurce szklanej. Pracownikiem tym był MICHAEL FARADAY. Wynikiem badań było skroplenie chloru, który wydzielał się za ogrzaniem końca rurki, zawierającego wodnik chloru, a znajdując się pod znacznym ciśnieniem, przechodził w ciecz w drugim, chłodnym końcu rurki. Doświadczenie to było początkiem długiego, świetnego szeregu badań, których rezultaty ogłosił FARADAY w „Philosophical Transactions of the Royal Society“ w r. 1823 i 1845. W pierwszym szeregu doświadczeń używał on bardzo prostego przyrządu, który dotychczas jeszcze figuruje po podręcznikach chemii i — w naturze — istnieje w starszych zbiorach zakładów naukowych. Była to rurka w kształcie głoski V, od-

wrócona ramionami ku dołowi; w jednym ramieniu umieszczano ciało, rozkładające się w pewnych warunkach w ten sposób, że się wytwarzało gaz, mający ulec skropleniu; następnie rurkę się zalutowywało. Gdy się zatem miało wykonać doświadczenie, należało wydzielić gaz ze związku, a ramię drugie oziębic, w ten sposób płyn lotny przechodził w płyn ciekły. W ten sposób FARADAY skroplił bezwodnik siarkawy, siarkowódór, bezwodnik węglowy, t. zw. euchlorynę czyli kwas podchlorowy, tlenek dwuazotu, sin i amoniak.

Zanim FARADAY ogłosił swą następną pracę, przeprowadzono kilka prac z tego samego zakresu, z których na szczególną uwagę zasługują dwie: COLLADON'A w r. 1828 i THILORIER'A w r. 1834. COLLADON pragnął skroplić powietrze i w tym celu obmyślił przyrząd, pozwalający znacznie większą stosunkowo objętość gazu ścisnąć do bardzo małej objętości. Wyniki pracy były wprawdzie ujemne, lecz przyrząd jest bardzo ciekawy z tego względu, że nie różni się on prawie zupełnie od przyrządu CAILLETET'A, choć go ten uczyony zbudował zupełnie niezależnie (bo COLLADON nie ogłosił swych badań) w pięćdziesiąt lat potem, również celem wykonywania doświadczeń nad skropleniem gazów t. zw. doskonałych. THILORIER zbudował pierwszy przyrząd, pozwalający skroplić i zestalić bezwodnik węglowy na wielką skalę; przyrząd ten składał się z dwóch flaszek z żelaza kutego, połączonych giętką a wytrzymałą rurą miedzianą; pierwsza z tych flaszek służyła za generator dwutlenku węgla w ten sposób, że nasypuje się do niej dwuwęglanu sodowego, i wsuwa naczynię z kwasem siarkowym, następnie zaś zamyka się kurkami obie flaszki. Po przewróceniu flaszki pierwszej miesza się dwuwęglan sodowy z kwasem siarkowym, co powoduje wydzielanie się dwutlenku węgla, który, nie mając innego ujścia, zgęszcza się w drugiej flasce, gdy się kurki na rurze miedzianej między flaszkami pootwierają. Gdy reakcja dobiegnie do końca, napełnia się generator ponownie dwuwęglanem sodowym i kwasem siarkowym, aż póki odbieralnik nie napełni się całkiem cieczą. Ten przyrząd stał się w rękach FARADAY'A narzędziem do skroplenia prawie wszystkich znanych gazów.

Za pomocą bezwodnika węglowego można wprost otrzymać temperaturę -78° , a zniżając ciśnienie za pomocą wypompowywania pary dwutlenku węgla, znajdującego się w naczyniu zamkniętym, można temperaturę doprowadzić poniżej -110° . Uzbrojony tak potężną pomocą zimna, FARADAY skroplił w r. 1845 wszystkie znane podówczas gazy, prócz wodoru, tlenu, azotu, tlenku azotu, tlenku węgla i metanu, oraz rozumie się powietrza, będącego mieszaniną tlenu i azotu. Do doświadczeń swych FARADAY nie używał zbyt wielkich ciśnień, interpretując prace CAGNIARD DE LA TOUR'A, powyżej wspomniane, w ten sposób, że do skroplenia, czyli przeprowadzenia pewnego gazu w ciecz, potrzeba przede wszystkim odpowiedniej temperatury, gdyż powyżej niej można doprowadzić gaz, za pomocą niezmiernie nawet wysokiego ciśnienia, tylko do wielkiego zgęszczenia, nie zaś do stanu ciekłego. Temperatura zaś -110° , choć bardzo niska, leży prawdopodobnie (wedle FARADAY'A) jeszcze powyżej tej temperatury granicznej dla wodoru, a może i dla tlenu i azotu, zatem żadne ciśnienie, o ile nie byłoby połączone z oziębieniem znacznie silniejszym, niż FARADAY mógł stosować, nie odejmie im stanu gazowego. Widzimy więc, że wielki ten badacz sformułował sobie zupełnie jasno pojęcie stanu krytycznego, i określił je na dwadzieścia cztery lata przed ANDREWS'EM.

W tym samym mniej więcej czasie NATTERER podjął badania nad zgęszczaniem gazów za pomocą wysokich ciśnień. Zbudował on w tym celu pompę, która pozwoliła mu skroplić i zestalić w znacznych ilościach bezwodnik węglowy oraz tlenek dwuazotu N_2O , a następnie poddać gazy, nieskroplone przez FARADAY'A, niesłychanym ciśnieniom, dochodzą-

cym do 3600 atm. Rezultaty były ujemne, ze względu na cele, do których dążył NATTERER, t. j. na skroplenie i zestalenie owych t. zw. gazów doskonałych; jednak mają one dwójakie, ważne znaczenie, t. j. potwierdziły w sposób stanowczy zdanie wyrzeczone przez FARADAY'A, że najwyższe nawet ciśnienie nie zdoła skroplić gazu powyżej jego temperatury krytycznej, i po drugie, wykazały, że nawet „doskonałe“ gazy nie stosują się ściśle do prawa BOYLE'A, gdy są poddane bardzo wysokiemu ciśnieniu. Kompresor NATTERER'A długo jeszcze był najlepszą maszyną w swoim rodzaju, i był używany w pracowniach naukowych, celem otrzymywania gazów zgęszczonych.

Na r. 1869 przypada ogłoszenie epokowych badań ANDREWS'A nad warunkami, w jakich się skrapla bezwodnik węglowy. Rezultatem ich było ściśle określenie punktu krytycznego (który ANDREWS oznaczył dla powyższego ciała jako przypadający w temperaturze + 30,9°). Jest to temperatura, w której znika różnica między fazą ciekłą a fazą lotną ciała badanego; jeżeli więc w rurce zalutowanej będziemy ogrzewali jakąś ciecz, częściowo tylko rurkę napełniającą, to z początku będziemy widzieli dokładnie wklęsły menisk cieczy, odgraniczający ją od pary. W miarę podnoszenia się temperatury zmieniać się będzie i położenie i kształt menisku: z wklęsłego stanie się on coraz bardziej płaskim i trudniej dostrzegalnym, aż wreszcie w pewnej temperaturze stanie się tylko nikłą prostą linią (w razie obserwacji z boku), i zaraz potem zniknie zupełnie. Wtedy albowiem ciecz, która w miarę wzrostu temperatury staje się coraz rzadszą, zrówna swą gęstość z gęstością pary, która znów w miarę wzrostu temperatury staje się coraz większą; różnica między obiema fazami przestaje istnieć i to jest temperatura krytyczna. Ponieważ każdej temperaturze odpowiada pewne ciśnienie pary, oraz gęstość cieczy i gęstość pary, przeto i temperaturze krytycznej odpowiada pewne ciśnienie krytyczne, jako też jedna gęstość krytyczna, odnosząca się zarówno do cieczy, jak i do pary. Dla umysłowania swoich rezultatów wykreślił ANDREWS linie, zwane izotermami, które pouczają, jaki jest związek między współrzędnymi p i v (ciśnienie i objętość) gazu, w stałych temperaturach. Genialne badania ANDREWS'A poprowadził dalej i rozwinął jeszcze genialniej uczony holenderski VAN DER WAALS, który za pomocą swej pracy „Continuiteit van den gas en vloeistofftoestand“, przełożonej następnie na wszystkie niemal języki cywilizowane, rozwarł nauce zupełnie nowe dziedziny w zakresie znajomości własności płynów lotnych i płynów ciekłych.

Nowy zwrot na polu skraplania gazów przypada na koniec r. 1877, kiedy równocześnie CAILLETET w Chatillon-sur-Seine oraz RAOUL PICTET w Genewie donieśli Akademii Umiejętności w Paryżu, że udało im się skroplić tlen. Metody obu tych pracowników były zasadniczo odmienne: CAILLETET używał temperaturę niską, potrzebną do skroplenia, za pomocą ekspansji, czyli rozprężania gazu z ciśnienia wysokiego na niskie; PICTET zaś używał bezwodnika węglowego pod ciśnieniem niższym, jako środka ziębiącego, oraz bardzo wysokich ciśnień tlenu.

Przyrząd, którego CAILLETET używał, był bardzo zbliżony do przyrządu COLLADON'A: za pomocą pompy hydraulicznej wtlacza się wodę do przestrzeni wydrążonej w bloku stalowym; w przestrzeń tę, napełnioną uprzednio rtęcią, jest zanurzone naczynie szklane, złożone ze zbiornika obszernego, o pojemności kilkudziesięciu centymetrów sześciennych, i połączonej z nim rurki włoskowatej, przylutowanej w części górnej zbiornika, którego otwór jest zwrócony ku dołowi i zanurzony w rtęć. Zbiornik i rurkę włoskowatą zapełnia się czystym gazem, który ma być badany i zaśrubowuje szczelnie w owym bloku stalowym, tak, aby tylko rurka włoskowata na zewnątrz wystawała. Jeżeli następnie będziemy wtlaczali wodę do wnętrza bloku, to rtęć będzie zmuszona wejść do wnętrza zbiornika, zgęszczając gaz coraz bardziej, aż póki nie zapełni całego zbiornika; gaz wtedy będzie się znajdował wyłącznie w rurce włoskowatej, którą jako wystającą na zewnątrz, można poddawać odpowiednim zmianom temperatury, np. ziębić.

W przyrządzie takim poddawał CAILLETET ciśnieniu dochodzącemu do 300 atm. i temperaturze około — 30°: tlen,

azot, tlenek azotu, tlenek węgla i wodór, nie dostrzegając śladów skroplenia, gdy jednakże ciśnienie zniżył nagle aż do atmosferycznego, widział przemijające skroplenie się gazu, objawiające się utworzeniem się mgły chwilowej wewnątrz rurki. Zjawisko to polega na niezmiernem obniżeniu temperatury, które można uzyskać wskutek odpowiedniego zmniejszenia ciśnienia, a które się oblicza według znanego wzoru termodynamicznego:

$$\frac{T}{T_0} = \left(\frac{P}{P_0} \right)^{\frac{k-1}{k}},$$

gdzie T i T_0 są to temperatury liczone od zera absolutnego, t. j. — 273°, P i P_0 odpowiednie ciśnienia, wreszcie k jest stosunkiem ciepła właściwego gazu pod ciśnieniem stałym, do ciepła właściwego w stałej objętości. W doświadczeniach CAILLETET'A obniżenie temperatury wynosiło około dwustu stopni, temperatura więc spadała znacznie poniżej temperatury nie tylko krytycznej, ale i temperatury wrzenia wszystkich gazów „doskonałych“, z wyjątkiem wodoru (i nieznanego wówczas helu). Doświadczenia CAILLETET'A, choć nie doprowadziły tego uczonego do otrzymania gazów skroplonych jako cieczy, dającej się wygodnie obserwować i przelewać z naczynia do naczynia, to jednak w każdym razie dowiodły zupełnej możliwości dokonania tego kiedyś, gdy się znajdzie sposób otrzymywania z łatwością temperatur niskich, niższych niż temperatury krytyczne gazów doskonałych.

Prace PICTET'A, dokonane z ogromnym nakładem kosztu i którym towarzyszył znaczny rozgłos, zaćmiły chwilowo rezultaty CAILLETET'A: PICTET używał bowiem skomplikowanych kompresorów, pomp (urządzenia te kosztowały, jak sam powiada, conajmniej 50 000 franków), ciśnień olbrzymich, przewyższających 650 atm., temperatury początkowej, która miała wynosić — 140° i t. d. Miał też otrzymać rezultaty bardzo zajmujące: skroplił on i zestalił tlen oraz wodór, i oznaczył gęstość tlenu ciekłego. Niestety, późniejsze doświadczenia wykazały zupełną bezwartościowość pracy PICTET'A, którego rezultaty polegają już to na błędnej obserwacji, już też błędnej interpretacji zjawisk. pochodzących z błędnie przygotowanego doświadczenia. Doświadczenia PICTET'A, choć, jak wspominałem, bezwartościowe, jednak doczekały się nadzwyczajnego rozgłosu, i dotychczas jeszcze bywają często przytaczane na równi z pracami poważnymi; dlatego więc zaznaczam tu umyślnie rzeczywisty stan sprawy, nie poświęcając jej jednak więcej czasu ani miejsca.

Jednak ani te doświadczenia, ani nawet doświadczenia CAILLETET'A nie pozwoliły otrzymać gazów doskonałych w postaci cieczy statycznej, którąby można manipulować, zmierzyć jej temperaturę, gęstość i t. d. Zasługa i chwała otrzymania takich cieczy po raz pierwszy, przypada dwóm uczonym polskim: OLSZEWSKIEMU i WRÓBLEWSKIEMU, którzy w r. 1883, używając przyrządu CAILLETET'A, ale stosując daleko niższą niż on temperaturę, zdołali skroplić wszystkie gazy, wówczas znane, z wyjątkiem wodoru. Niską temperaturę osiągnięto przez zastosowanie skroplonego etylenu wrzącego w próżni; etylen, C_2H_4 , jest to węglowodór o temperaturze krytycznej + 10°, który wre pod ciśnieniem zwykłym w temperaturze — 103°; jeżeli zmniejszymy ciśnienie pary nad nim, za pomocą pompy powietrznej, to możemy z łatwością uzyskać temperaturę — 150° i niżej, a jest to temperatura niższa, niż krytyczna wszystkich gazów, oprócz wodoru. WRÓBLEWSKI i OLSZEWSKI pracowali z początku razem, lecz wkrótce rozłączyli się, i ogłaszali osobno rezultaty swoich prac: były one bardzo ciekawe i ważne, gdyż po pierwszych próbach, w których ciecz otrzymywano w ilości niewielu milimetrów sześciennych, nastąpiło znaczne udoskonalenie metod i aparatów, które pozwoliło otrzymywać po kilka lub kilkanaście centymetrów sześciennych cieczy i badać jej temperaturę wrzenia pod różnymi ciśnieniami, gęstość, własności optyczne, chemiczne i t. p. WRÓBLEWSKI zginął, jak wiadomo, na posterunku, śmiercią tragiczną, poparzywszy się wskutek wybuchu lampy naftowej w laboratorium, w r. 1888; OLSZEWSKI pracując dalej, udoskonalił w r. 1889 swój przyrząd tak znacznie, że mógł skraplać naraz po 200 cm^3 tlenu i wlewać je z przyrządu do podstawionego naczynia.

(C. d. n.)

Dr. Tad. Estreicher.

Gmach Towarzystwa ubezpieczeń „Rossya“, w Warszawie.

(Tabl. L i LI).

(Ciąg dalszy; p. № 27 r. b., str. 258).

II. Ogrzewanie i przewietrzanie.

Ogrzewanie budynku zastosowano dwojakiego rodzaju, mianowicie: w sklepach parterowych, w biurach Towarzystwa „Rossya“, zajmujących prawie całe piętro I-e, dalej w mieszkaniu dyrektora na piętrze III-em i w mieszkaniu pod nim na piętrze II-em, oraz w łazienkach i klozetach wszystkich mieszkań, wreszcie w pralni na poddaszu zastosowano ogrzewanie parowe, reszta zaś mieszkań ogrzewa się zwykłymi piecami kaflowymi. Parą ogrzewa się również woda użytkowa do łazienek, umywalk i kuchen i gorąca rozprowadza się z podgrzewacza centralnego po całym gmachu. Dla pralni na piętrze V-em ustawiono podobny oddzielny podgrzewacz wody.

System ogrzewania centralnego jest parowy, niskiego ciśnienia. Kotły ustawiono w kotłowni, zbudowanej pod dziedzińcem (por. plan piwnic), zagłębionej poniżej normalnej posadzki piwnicznej, a nawet poniżej sali maszyn, mieszczącej się również pod dziedzińcem w sąsiedztwie kotłowni. Ustawiono trzy kotły parowe, a mianowicie: dwa po $45 m^2$ powierzchni ogrzewalnej do ogrzewania budynku i jeden o powierzchni ogrzewalnej $14 m^2$ do ogrzewania wody użytkowej, rozprowadzonej po gmachu. W czasie silnych mrozów wszystkie trzy kotły są czynne; w miarę podnoszenia się temperatury zewnętrznej można 1 lub 2 kotły wygasić; latem pracuje wyłącznie mały kocioł do grzania wody, chociaż, w razie jego reparacji, można wodę grzać parą z innego kotła. Kotły są niskiego ciśnienia, pracują na $\frac{1}{7}$ atm. i są systemu otwartego, to znaczy, że przestrzeń parowa każdego kotła łączy się z atmosferą przewodem zamkniętym jedynie za pomocą syfonu wodnego, bez wentyla, szluzu lub kranu. Jeżeli ciśnienie pary w kotle podniesie się ponad normę, wytłoczy ono wodę z syfonu do oddzielnego zbiornika, poczem nadmiar pary może swobodnie uciec z kotła w atmosferę. Kotły takie, jako bezwzględnie bezpieczne, podług uwagi do § 1 przepisów kotłowych, nie są uważane za kotły parowe, nie podlegają zatem ani przepisom kotłowym, ani wogóle nadzorni inspekcji fabrycznej i można stawiać je nawet pod mieszkaniem. Kotły opalają się koksem i posiadają większe, stożkowate zbiorniki koksu na zapas. Ilość spalanego koksu reguluje się automatycznie przez przemykanie lub otwieranie dopływu powietrza pod ruszt, za pośrednictwem regulatora hydraulicznego, który zmniejsza lub zwiększa dopływ powietrza, stosownie do tego, czy ciśnienie w kotle zmniejsza się lub zwiększa, odpowiednio do zapotrzebowania pary w ogrzewaniu. Para z kotłów rozprowadza się po całym budynku główną siecią poziomych rur parowych, ułożonych w piwnicach, lub w poziomych, dostępnych kanałach wentylacyjnych pod sklepieniem piwnic, potem zaś rurami pionowymi do oddzielnych pięter i dalej odnogami do pieców, z których woda skroplona ścieka oddzielną siecią rur własnym ciężarem z powrotem do kotłów. Pieców parowych ustawiono ogółem 210 sztuk o powierzchni ogrzewającej $1430 m^2$. Każdy piec posiada wentyl regulujący, za pomocą którego można dowolnie regulować dopływ pary do pieca, a więc i ciepłotę w pokoju. Piece oznaczone są na planach małymi prostokącikami wydłużonymi.

Przewietrzanie budynku w lokalach ogrzewanych parą jest centralne, systemu wyciągowego, w pozostałych lokalach zaś urządzono tylko zwykłe kanały wyciągowe w ścianach i wyprowadzono je nad dach. Dopływ powietrza do lokali przewietrzanych centralnie urządzono przez otwory w ściankach podparapetowych, tam bowiem ustawiono przeważnie piece parowe. Otwory te zaopatrzone od strony zewnętrznej w kratki z żelaza lanego, od strony wewnętrznej w zasuwy do regulacji dopływu powietrza. Powietrze świeże wprost z dworu wpada przez kratkę i zasuwę na piec parowy, ogrzewa się i ogrzane dopiero wstępuje do pokoju. Kratki wyciągowe z żaluzjami do ich zamykania założono na oddzielnych kanałach pionowych, sprowadzonych w ścianach z danego

piętra do piwnicy, gdzie powietrze zepsute wpada w zrobione pod sklepieniem kanały poziome; kanałami tymi powietrze przechodzi do urządzonej w piwnicy komory centralnej z przyrządami wywołującymi ciąg sztuczny. Przyrządy te są następujące:

1) Mały elektrowentylator o średnicy $600 mm$, wypychający część powietrza do kotłowni, z której uchodzi ono przez oddzielne kanaliki i kratki wprost na podwórze. Celem tego urządzenia jest ochłodzenie zacieśnionej kotłowni powietrzem o temperaturze pokojowej, t. j. bez wywoływania zimnych przewiewów, które byłyby szkodliwe dla zdrowia palaczy.

2) Większy elektrowentylator o średnicy $1000 mm$, który wypycha resztę powietrza, zbierającego się w owej kamerze wyciągowej, do szachtu pionowego, przeprowadzonego z piwnicy przez wszystkie piętra nad dach. Szacht ten ma przekrój $1200 \times 2000 mm$ w świetle.

3) Rodzaj ustawionego w tym samym szachcie podgrzewacza wodnego z rur żebrowych, o powierzchni $1020 m^2$, podgrzewającego szacht wyciągowy i w ten sposób wytwarzającego ciąg. Działanie tego podgrzewacza zastępuje zatem działanie wentylatora większego i gdy podgrzewacz jest czynnym, wentylator pozostawać może w spoczynku; w celu zaś zwiększenia przekroju przepływu powietrza otwiera się kłapę obok wentylatora. Rozumie się, że w razie potrzeby, możnaby wzmocnić wyciąganie, wprowadzając równocześnie w działanie i wentylator i podgrzewacz.

Mogłoby zdawać się niewłaściwym urządzenie dwóch różnorodnych przyrządów, pracujących kolejno dla osiągnięcia jednego i tego samego celu, lecz w danych warunkach skłaniały do tego względy oszczędności w kosztach bieżących. Woda gorąca przychodzi bowiem do podgrzewacza od silnic gazowych, pędzących dynamomaszyny, a ochłodziwszy się w podgrzewaczu, wraca do motorów, by ponownie chłodzić cylindry silnic. W ten sposób podgrzewacz otrzymuje wodę gorącą nie tylko bez oddzielnych kosztów, lecz nadto dostarcza wody ochłodzonej do chłodzenia silnic gazowych, zaoszczędzając w taki sposób znaczne ilości drogiej wody wodociągowej. Silnice gazowe nie pracują jednakże bez przerwy; w czasie zatem ich bezczynności, szacht pozostawałby niepodgrzewany, a przewietrzanie nie działałoby zupełnie. Na czas więc przerw w czynności silnic gazowych trzeba posiadać inny przyrząd, wypychający powietrze zepsute przez szacht, a więc ów większy elektrowentylator.

Na poddaszu środkowej części gmachu urządzono pralnię parową dla lokatorów, w której ustawiono trzy warniki do gotowania bielizny za pomocą pary, suszarnię, magiel mechaniczny poruszany korbą, oraz oddzielny zbiornik wody zimnej i podgrzewacz parowy wody do celów pralni.

Suszarnia posiada sześć wysuwających się z suszarni szuflad pionowych, w których rozwiesza się bielizna, poczem wsuwa się szufladę z powrotem do suszarni. Nad posadzką suszarni ułożono rury parowe żebrowe o powierzchni grzejącej $90 m^2$. Powietrze świeże, czerpane z nad dachu, doprowadza się pod owe rury, a zagrzawszy się o nie, unosi się w górę wzdłuż rozwieszonych w szufladach bielizny, zabiera jej wilgoć i uchodzi przez oddzielną rurę wyciągową nad dach.

Cały gmach zaopatrzone w wodociąg zimny i ciepły oraz w prawidłową kanalizację; urządzenia te nie przedstawiają jednak żadnych osobliwości, o którychby warto było wzmiankować; co najwyżej zaznaczymy jeszcze, że dla służby lokatorów urządzono oddzielną wspólną łazienkę w piwnicy. Koszt całego tego urządzenia zdrowotnego, a więc ogrzewania parowego z przewietrzaniem, wodociągu ciepłego i zimnego, kanalizacji, wraz z urządzeniem pralni, wynosi około 75 000 rub. Roboty te zaprojektowało i wykonało: *Warszawskie Biuro techniczne Matecki i Obrębowicz*.

(C. d. n.)

P. T.

Torf jako paliwo i jego zastosowanie w paleniskach.

(Dokończenie; p. № 27 r. b., str. 260).

Z zestawienia teoretycznych odparowalności użytecznych materiałów, o których mowa, okazuje się, że odparowalności użyteczne węgla i torfów są mniej więcej zgodne z rezultatami, które się otrzymuje w praktyce; odparowalność zaś drzewa wyliczona jest znacznie mniejszą, aniżeli otrzymywana w praktyce. Ta niezgodność daje się wytłumaczyć przyczynami następującymi:

a) skład drzewa wyliczony jest ze składu substancji drzewnej, bez brania pod uwagę innych związków organicznych, obfitujących w wodór i węgiel, jak np. żywica w drzewie sosnowym;

b) przyjęto, że drzewo zawiera 25% wody, gdy tymczasem drzewo zwykle stosowane w rzeczywistości zawiera nieco więcej aniżeli 20%;

c) przyjęto straty przy wszystkich materiałach opałowych, które porównywaliśmy z sobą, 10%, straty jednak ciepła w węglu przechodzącym przez ruszty przy opalaniu drzewem, będą znacznie mniejsze, aniżeli przy innych materiałach opałowych.

Wyniki powyższe stwierdzają, że torf odpowiednio przygotowany, wysuszony i przy odpowiednim kształcie cegiełek, może być przedmiotem handlu i wytrzymywać współzawodnictwo z węglem; może on służyć nie tylko jako opał do zwykłych pieców, lecz może być także użyty korzystnie do ogrzewania kotłów parowych; tem bardziej, że wobec braku w torfie połączeń siarki, które spotykają się tylko w razach wyjątkowych, wytwory spalania nie oddziałują ujemnie na ścianki kotła; a wskutek tego trwałość kotła znacznie się przedłuża. Przy użyciu jednak torfu do ogrzewania kotłów parowych, należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie urządzenie instalacji kotłowej, a przede wszystkim palenisk, które winny być zastosowane do właściwości fizycznych i chemicznych torfu, w celu otrzymania najwyższego działania pożytecznego opału. Ponieważ właściwości torfu i węgla różnią się znacznie pomiędzy sobą, przeto i urządzenia palenisk muszą być różne, szczególnie w tym wypadku, gdy odparowalność z 1 m² powierzchni ogrzewalnej przy obu gatunkach opału ma być jednakową. Ażeby zadość uczynić temu żądaniu przy użyciu torfu jako opału, należy odpowiednio powiększyć paleniska, a więc powierzchnię rusztów i jednocześnie zwiększyć ciąg w kominie, celem umożliwienia spalania potrzebnej ilości torfu w jednostce czasu. Urządzenie paleniska i sposób spalania na nim, zależy od rodzaju i gatunku torfu.

Jeżeli torf posiada wysoki ciężar właściwy, jest dobrze wysuszony, zawiera mało popiołu, a ma odpowiednie kształty cegieł, to materiał taki daje się korzystnie spalać bezpośrednio na rusztach w odpowiednio urządzonych paleniskach. W tych szczególnie wypadkach, w których zachodzi potrzeba urządzenia instalacji możliwe tanich, lub też przerobienia palenisk, dotychczas urządzonych do opalania węglem, nadają się najlepiej paleniska zaopatrzone w ruszty płaskie, które w razie znaczniejszej ich powierzchni, rozdzielone są ścianką na dwie części. W paleniskach takich ruszty powinny być jak najcieńsze, ażeby popiół się na nich nie zatrzymywał, i ażeby można było osiągnąć jak największą przestrzeń wolną w stosunku do powierzchni ogólnej. Wysokość zaś paleniska zależy od gatunku torfu.

Przy użyciu torfu wyrzynanego, a zatem o ciężarze zmiennym i objętości zmiennej, paleniska przeznaczone do bezpośredniego spalania torfu maszynowego, o których była mowa powyżej, są nieodpowiednie. Do spalania torfów lżejszych stosują paleniska półgazowe z rusztami zwykłymi pochylonymi, lub schodkowymi. Kąt nachylenia rusztów bywa zmienny, aby warstwa torfu układała się odpowiednio do jego właściwości, zmiennem jest również i nachylenie oddzielnych rusztów układanych schodkowo, w celu uregulowania dopływu powietrza. W tych paleniskach dopływ powietrza jest ograniczony, wobec czego wytwarzają się częściowo wytwory destylacji suchej, jako to: tlenek węgla i węglowodory, które następnie przy doprowadzeniu do wnętrza paleniska, przez otwory urządzone w sklepieniu, odpowiedniej ilości powietrza ogrzanego, spalają się ostatecznie.

Paleniska zarówno do spalania torfów lżejszych, jako też i cięższych, muszą być urządzone jak paleniska przednie i powinny być zawsze zaopatrzone w przyrządy do szybkiego zasilania paliwem, dla uniknięcia nadmiernego dopływu powietrza przy narzucaniu torfu szuflami.

Przy obmurowywaniu kotłów przeznaczonych do opalania torfem, czy to przy bezpośrednim spalaniu, czy też przy zastosowaniu palenisk półgazowych, należy mieć na uwadze zwiększenie przekroju kanałów dymowych, które wskutek zwiększonego ciągu w kominie łatwo zanieczyszczają się lekkim popiołem.

Najodpowiedniej torf małowartościowy można zużytkować w postaci gazów, wytworzonych w generatorach, w tym albowiem wypadku dają się z korzyścią stosować torfy młode, lekkie, z większą ilością popiołów, kruszące się i nierównomiernie wysuszone. Torf nadaje się do tego użytku i z tego względu, że stawia mały opór przepływowi powietrza, ze względu na kształt cegieł, w jakim się zwykle do generatorów używa.

Spalanie wytworzonych z torfu gazów odbywa się w warunkach bardzo dogodnych, ponieważ gazy z powietrzem mogą się mieszać bardzo dokładnie, tak, że niemal ilość teoretyczna powietrza do zupełnego spalania wystarczy, wobec czego i temperatura wywiązująca się w palenisku, będzie znacznie wyższą, niż przy spalaniu bezpośrednim torfu. Oprócz tego spalanie gazów przedstawia tę dogodność, że powierzchnia kotłów nie zanieczyszcza się popiołem. Znaczna jednak ilość wilgoci, zawarta w torfie, wpływa na obniżenie temperatury gazów spalanych w palenisku; aby temu zaradzić, urządza się kondensatory, ustawione pomiędzy generatorami, a paleniskiem, do osuszania gazów, jak to urządza inż. ZIEGLER w generatorach swego pomysłu; lub też torf powinno się dobrze suszyć przed zastosowaniem go w generatorach. Temperatura w palenisku przy spalaniu gazów pozbawionych wilgoci, będzie znacznie wyższą.

Gazy torfowe generatorowe, zależnie od ilości doprowadzonego przy spalaniu powietrza, dają płomień redukcyjny lub utleniający, wywiązując jednocześnie przy spalaniu bardzo wysoką temperaturę; to też znalazły już obecnie bardzo szerokie zastosowanie w przemyśle, jako to: w hutach żelaznych, szklanych, w fabrykach wyrobów ceramicznych, w fabrykach cementu, przy piecach wapiennych i t. p. Zastosowanie zaś gazów generatorowych do ogrzewania kotłów parowych, spotyka się dotychczas tylko w wypadkach wyjątkowych. Prawdopodobnie jednak z czasem gazy torfowe generatorowe w tym kierunku znajdą u nas szersze zastosowanie, mianowicie przy ciągłej t. j. nieprzerwanej pracy kotłów, gdyż w ten tylko sposób da się racjonalnie zużytkować większość naszych torfowisk nizinnych.

Kazimierz Eubkowski, inż.-chemik.

Przegląd wynalazków, ulepszeń i robót celniejszych.

URZĄDZENIA MIEJSKIE.

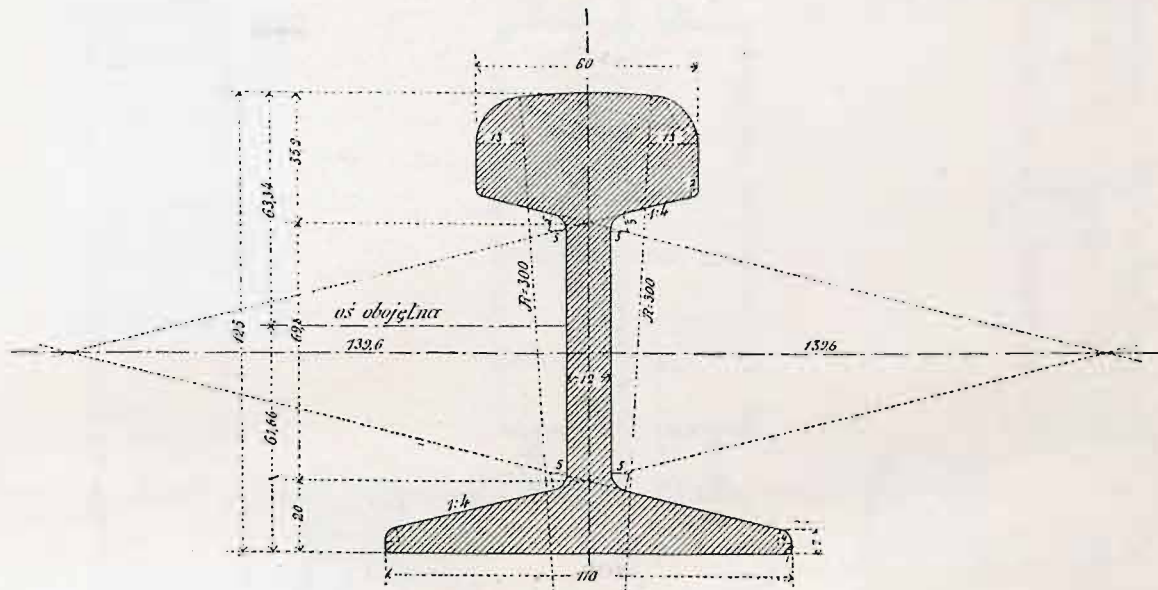
Pola irygacyjne m. Paryża. (Dokończenie; p. № 27 r. b., str. 263). W Clichy bierze początek wielki kanał zbiorowy, który ma na celu doprowadzanie wód ściekowych na pola irygacyj-

ne (rys. 1). Kanał ten rozpoczyna się syfonem, wykonanym pod Sekwaną na głębokości 15 m od łożyska, sposobem tunelowym kesonowym. Stacja pomp w Clichy syfonem tym podnosi ścieki na lewy, wysoki brzeg Sekwany, skąd ścieki spadkiem biegną w kanał wzdłuż równiny Gennevilliers do

Odnoga Kaliska drogi żel. Warszawsko-Wiedeńskiej.

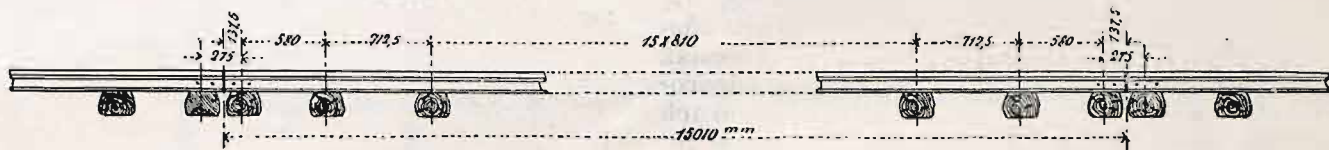
Budowa wierzchnia toru.

Przecięcie poprzeczne szyny.



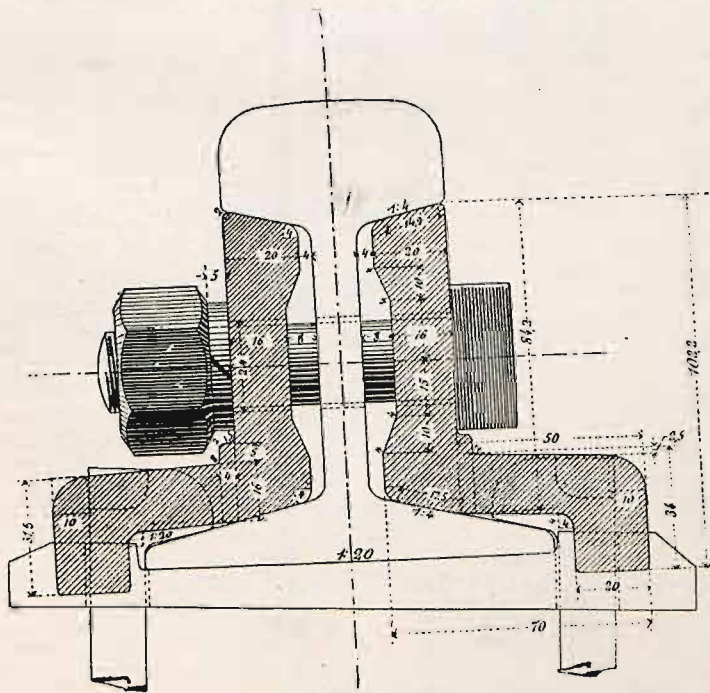
Rys. 1.

Rozstawienie podkładów w ogniwie toru o długości 15 m.



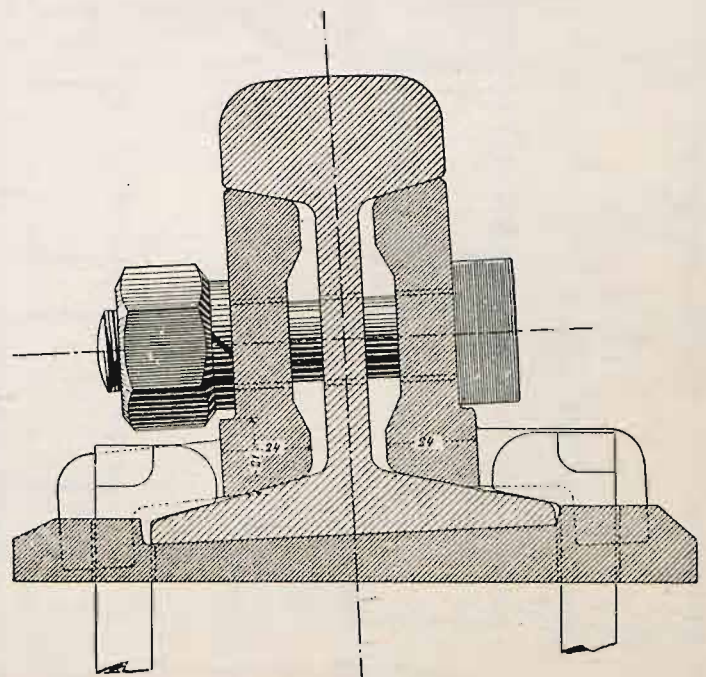
Rys. 2.

Przecięcie poprzeczne przez środek złącza.



Rys. 3.

Przecięcie poprzeczne przez środek podkładu skrajnego.

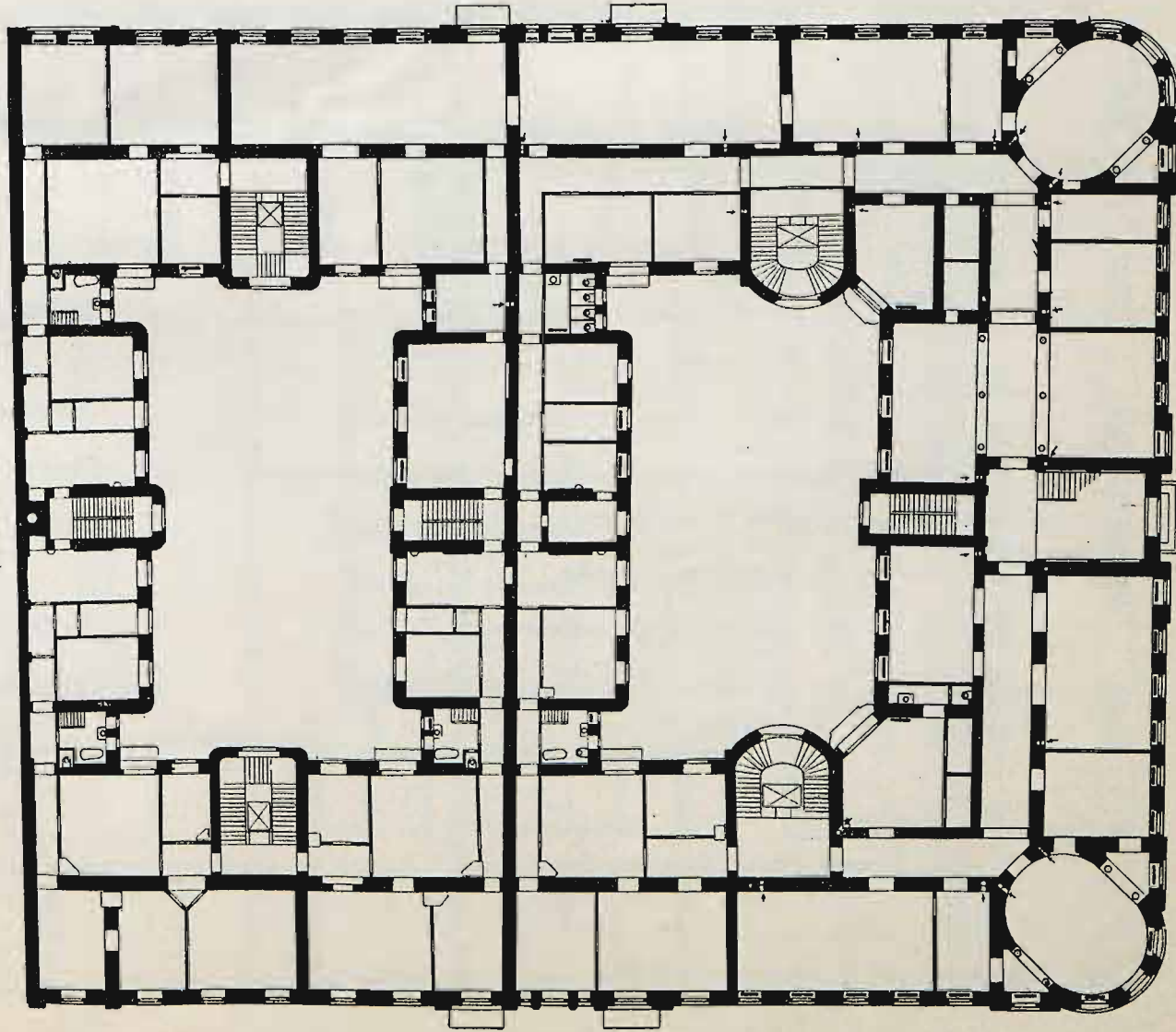


Rys. 4.

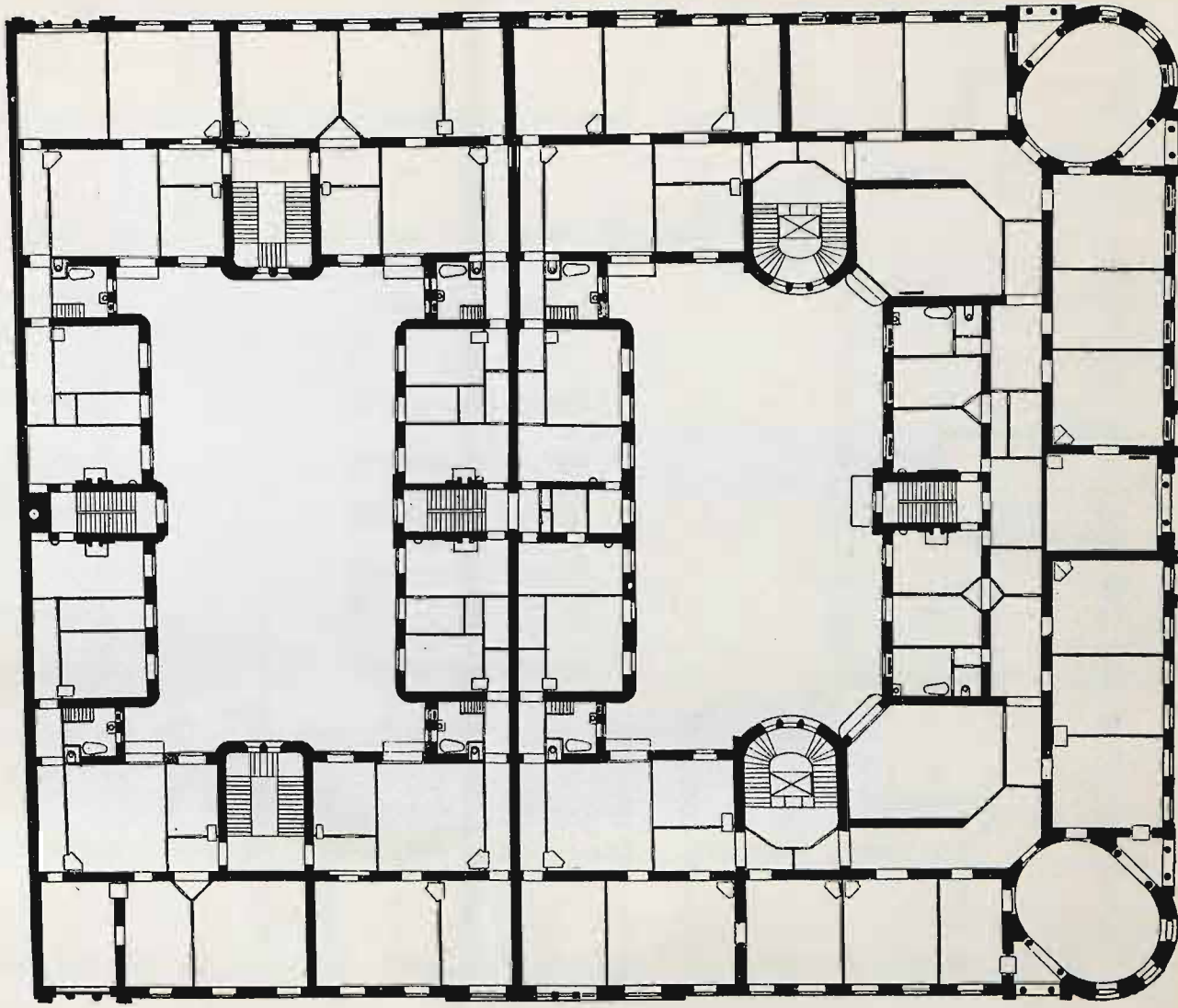
Gmach Towarzystwa ubezpieczeń „Rosysa”, w Warszawie.

Projektował: **Wł. Marconi**, Architekt w Warszawie.

Plan piętra I-go.



Plan piętra II-go.

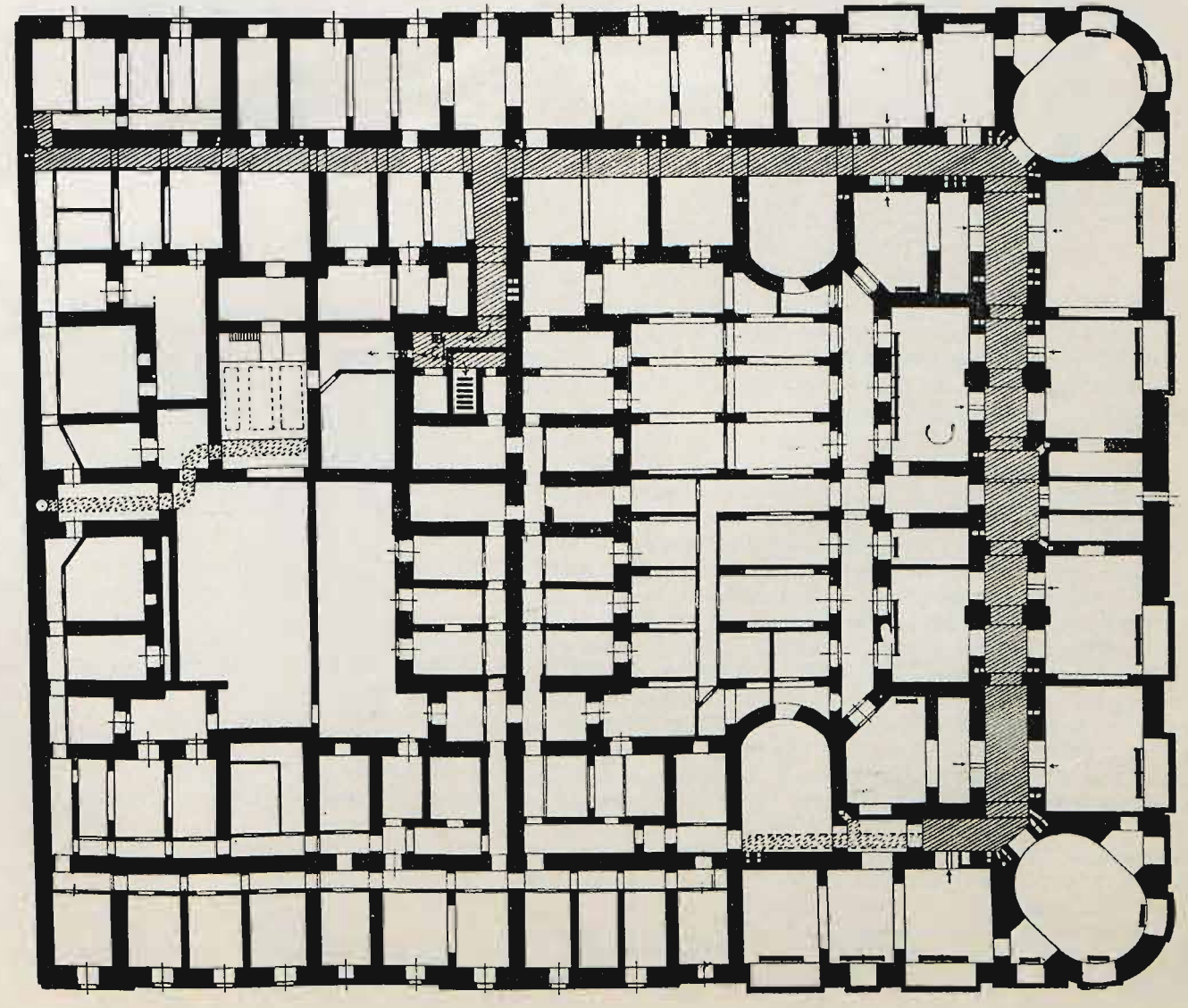


Skala: 1 : 400.

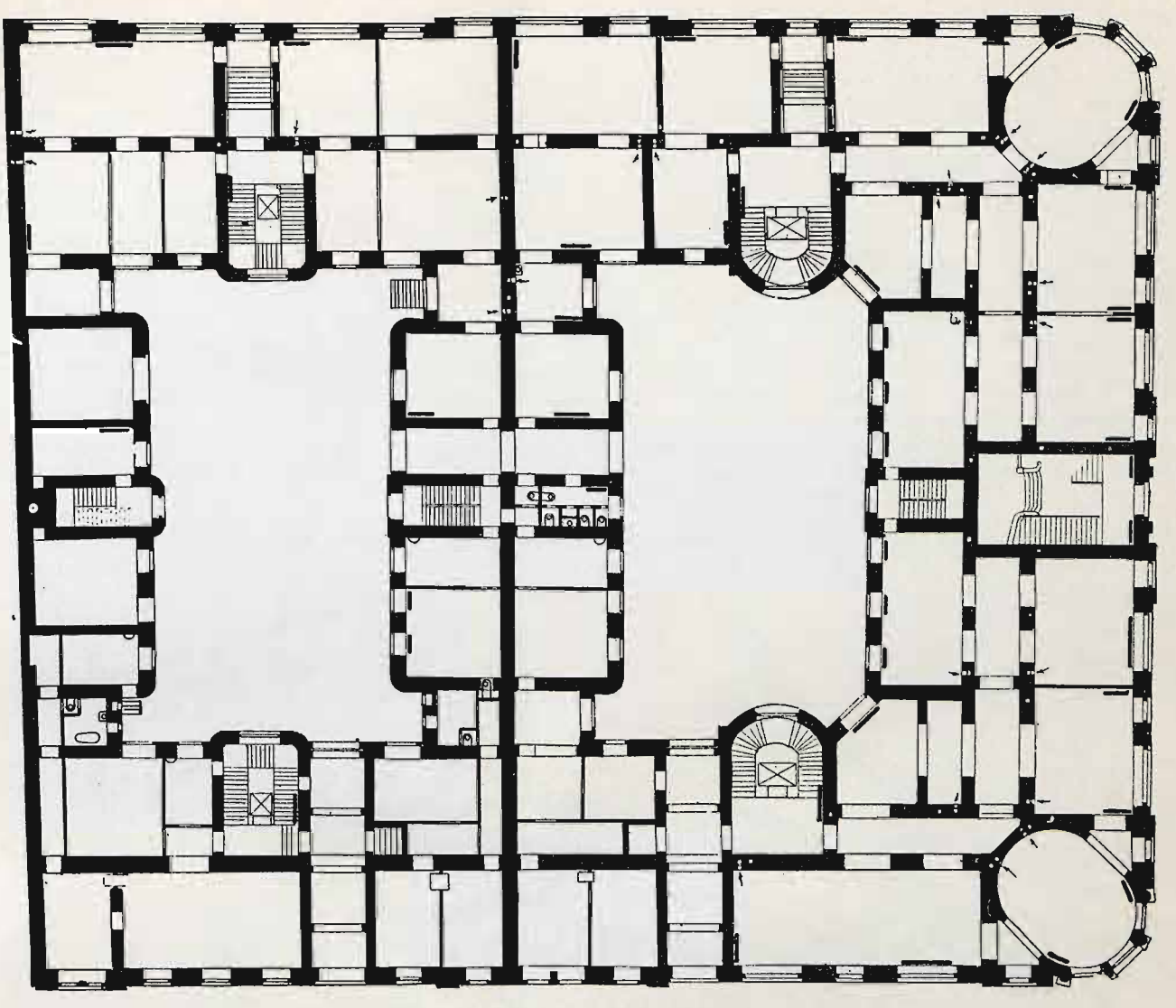
Gmach Towarzystwa ubezpieczeń „Rossya”, w Warszawie.

Projektował: Wł. Marconi, Architekt w Warszawie.

Plan piwnic.



Plan parteru.



Skala: 1:400.

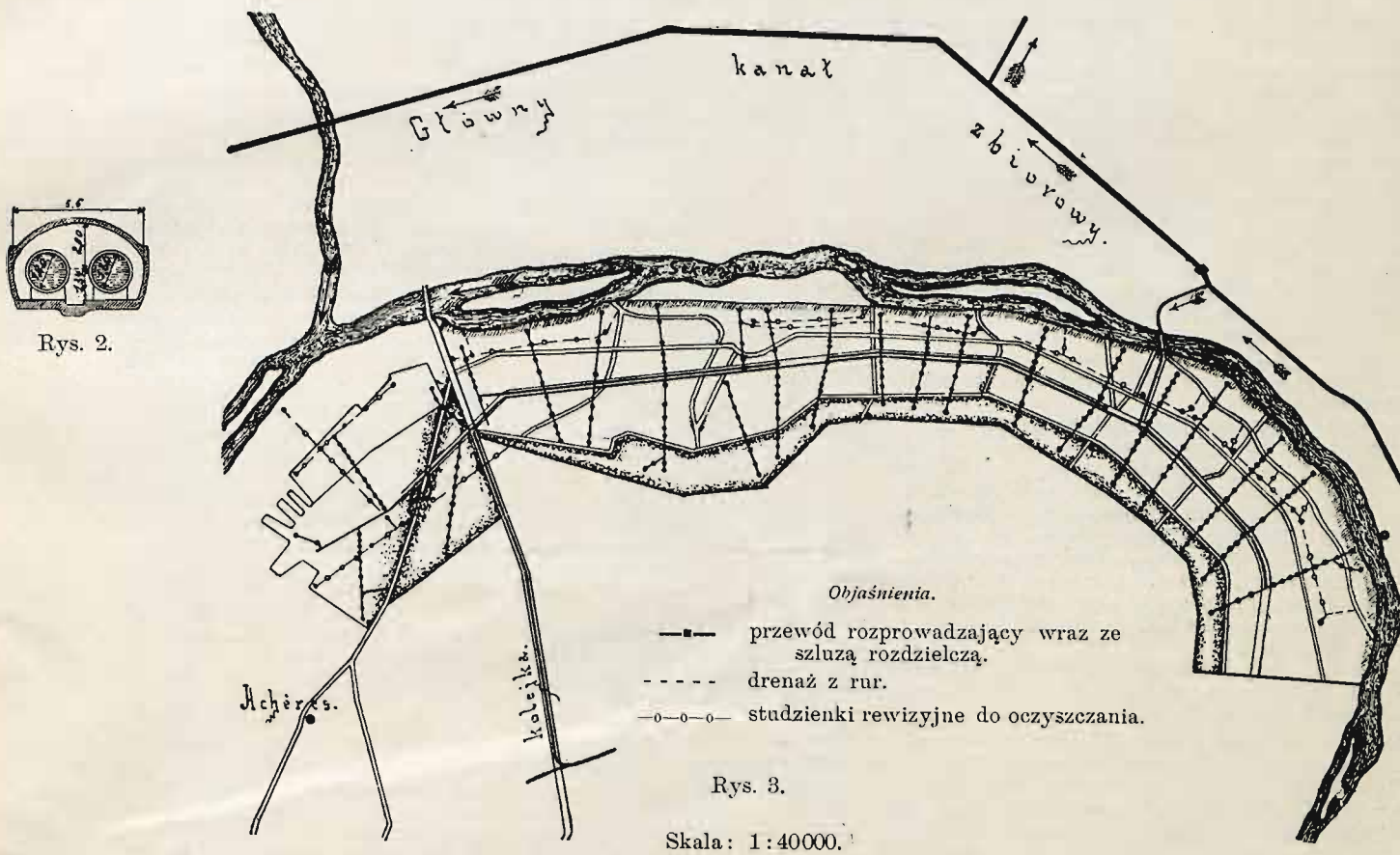
Colombes, znajdującego się nad Sekwaną na lewym jej brzegu. Na całej tej długości, wynoszącej z górą 4 km, kanał wykonano z kamienia, okrągły, o średnicy w świetle 3 m, ze spadkiem 1 : 2000. W Colombes znajduje się druga stacja pomp, która ma podwójne zadanie: po pierwsze przeprowadzić ścieki na drugą stronę Sekwany, powtórnie podnieść je na dość znaczną wysokość, uwarunkowaną ukształtowaniem gruntu, a wynoszącą przeszło 20 m. Przez Sekwanę ścieki prowadzone są akwaduktem żelaznym, biegnącym po moście dlań zbudowanym. Ponieważ dalsze tłoczenie odbywa się na dość znacznej długości, przeszło 2 km, i pod znacznym ciśnieniem, dochodzącym do 40 m słuza wodnego, przeto ze względu na bezpieczeństwo urządzono na całej tej długości przewód podwójny z 2-ch rur żelaznych, z tych każda o średnicy 1,80 m (rys. 2) i w dodatku przewód ten umieszczono w galerii cementowej, ażeby mógł rozciągnąć stały nad nim dozór.

on przecięciowo 5 m³. Wystarczy zatem na długo, do chwili, gdy ilość ścieków Paryża się podwoi.

Przewidziane jest również i rozszerzenie pól irygacyjnych. Obszar pól w razie potrzeby może być zwiększony do 8000 ha, bez przedłużenia kanału głównego. Gdyby zaś i ta powierzchnia była niewystarczająca, można kanał przedłużyć i zająć obszary pól Mureaux (rys. 1).

Na całej długości kanału głównego, wynoszącej 28 km, jak już powyżej wspomniano, znajdują się dwie stacje centralne do przepompowywania: w Clichy i w Colombes. Stacja w Clichy posiada 6 maszyn parowych połączonych z pompami, sprawności ogólnej 1260 k. p.; pompy pracują przy ciśnieniu manometrycznym 10,5 m słuza wodnego. Stacja w Colombes jest o wiele silniejszą, gdyż wykonywać musi pracę znacznie większą. Posiada ona 12 maszyn po 380 k. p., czyli razem przeszło 4500 k. p.; pompy pracują przy ciśnie-

Plan pól irygacyjnych w parku Achères.



Skala: 1 : 40000.

Z chwilą gdy ścieki zostały podniesione przez stację w Colombes na wyżej wzmiankowaną wysokość, dążą one dalej wzdłuż pól kanałem głównym na długości 20 km w spadku, jakkolwiek niejednokrotnie, bądź to ze względu na ukształtowanie terenu, bądź też ze względu na napotymane przeszkody, jak potok d'Oise, muszą one przejść przez szereg syfonów. Najdłuższy z nich syfon de Chennevieres ma 2 km długości, i jako znajdujący się pod ciśnieniem, a wykonany z cementu, kształtu rury okrągłej o średnicy 2 m, został opancerzony blachą żelazną. Najtrudniejszy do wykonania i o największym ciśnieniu jest syfon, złożony z syfonów du Oise i de Maurecourt.

Cały kanał, licząc od stacji pomp w Clichy, ma długości 28 km. Na znacznej długości ma on kształt okrągły, o średnicy 3 m w świetle i spadku 1 : 2000. Jest to spadek mały, pamiętać jednak należy, że gęstość ścieków w nim biegnących jest cokolwiek odmienną od gęstości ścieków, biegnących z Paryża kolektorami do Clichy, gdyż w Clichy ścieki są do pewnego stopnia oczyszczane z grubszych domieszek, zanim dostaną się do pomp.

Przeprowadzenie kanału głównego przedstawiało znaczne trudności; oprócz wyżej wskazanych, zaliczyć do nich należy i tę, iż w wielu miejscach, na znacznych długościach, musiano się uciekać do roboty sposobem tunelowym.

Kanał ten obliczony jest na odprowadzanie około 10 m³ wód na sekundę, gdy tymczasem obecnie odprowadza

niem 42 m słuza wodnego podług manometru. Nadto jest jeszcze jedna stacja pomp, przeznaczona wyłącznie do podniesienia ścieków, idących na obszary pól Mery-Pierrelaye.

Nie podając opisu każdego z działów pól, ograniczamy się na podaniu opisu i rysunku pól w parku Achères (rys. 3).

Park Achères, jedno z ulubionych miejsc wycieczek świątecznych paryżan, leży wzdłuż Sekwany, posiada długości 10 km i szerokości 1 km. Model tego parku w pięknej panoramie znajdował się na Wystawie powszechnej w Paryżu 1900 r., w pawilonie m. Paryża. Główny przewód zasilający park biegnie wzdłuż parku, pośrodku tegoż. Rozdzielony on jest na cztery części, z których każda oddzielnie może być wyłączona, składa się zaś z rur betonowych, opancerzonych blachą stalową, o średnicy 1,10—1,00—0,80—0,60—0,40 i 0,30 m w świetle, które są obliczone na ciśnienie 4 atm. Od głównego przewodu podłużnego, w kierunku mniej więcej doń prostopadłym, dążą przewody boczne poprzeczne o średnicy 0,40 i 0,30 m, w odległości od siebie około 400 m. Przewody boczne są zaopatrzone w krany do nawadniania pól ściekami. Krany są zakładane na przewodach w odległości od siebie 75—100 m i każdy kran przeznaczony jest do nawodnienia powierzchni 3,4 ha. Ogólna długość przewodów do rozprowadzania ścieków w parku wynosi 33800 m, ogólna ilość kranów wynosi 292, z tych 21 kranów działa automatycznie na wypadek zwiększenia się ciśnienia powyżej określonej normy. Pola w parku Achères, zarówno jak i inne pola wzdłuż Se-

kwany leżące, oddzielone są od rzeki nieprzepuszczalnymi pokładami margłowymi. Wobec tego, aby usunąć podniesienie się poziomu wód gruntowych przez nawadnianie i tem samem, aby nie zmienić zdolności wchłaniania wód kanałowych przez grunt, cała powierzchnia pól została zdrenowana za pomocą przekopów lub też za pomocą odpowiednich rur. Drenaż przekopami uwzględnia jednocześnie dekoracyjną stronę parku. Drenaż podziemny wykonany drenami o średnicy 0,40 m, biegnie wzdłuż brzegów Sekwany i chwytą wody zatrzymywane nieprzepuszczalnymi pokładami brzegów,

by odprowadzić je do rzeki. Długość ogólna drenażu wynosi 20 km, z których przypada na drenaż otwarty 6,3 km, zaś na drenaż podziemny — 13,7 km.

O skuteczności działania pól całkowicie przekonują wyniki analiz, wykonywanych stale z wodami kanałowymi i wodami z drenażu. Dość powiedzieć, iż gdy liczba drobnoustrojów w 1 cm³ wód kanałowych waha się w granicach od 11 do 19 milionów, to w wodach z drenażu pochodzących też liczba waha się w granicach od 185 do 5000.

C. Klarnier, inż.

KRONIKA BIEŻĄCA.¹⁾

Komunikacje. Nowe odnogi dróg żel. w zagłębiu Dąbrowskiem. Tow. dr. z. Warszawsko-Wiedeńskiej otrzymało zatwierdzoną ostatecznie koncesję, według której do d. 24 marca 1903 r. mają być wybudowane dwie odnogi magistralne w zagłębiu Dąbrowskiem: 1) od stacji Ząbkowice do wsi Sączów, o długości około 20 wiorst i 2) od głównej linii dr. żel. W.-W. między stacjami Ząbkowice i Strzemieszyce na zachód do kopalni „Ignacy”, o długości 4 wiorst. Koszt budowy ma wynosić 1 000 000 rub. Wywłaszczenie gruntów pod te odnogi obowiązani będą przyjąć na swój rachunek: dla odnogi pierwszej — miejscowi właściciele kopalni, dla drugiej zaś — Tow. Sosnowickie kopalni węgla.

Jednocześnie Tow. Sosnowickie otrzymało koncesję na budowę odnogi szerokotorowej od stacji Strzemieszyce drogi żel. Iwanogrodzko-Dąbrowskiej do kopalni swej Mortimer. Odnoga ta ma być wybudowana kosztem Tow. Sosnowickiego i oddana na własność i do wyzyskiwania dr. z. Iw.-D., która Tow. Sosnowickiemu będzie amortyzowała koszt budowy. Amortyzacja ma się odbywać w sposób następujący: dr. z. Iw.-D. będzie pobierała opłatę za przewóz węgla od Tow. Sosnowickiego według taryfy zwykłej, liczyć zaś będzie za przewóz według taryfy służbowej, różnica między temi sumami będzie zwracana Tow. Sosnowickiemu do czasu całkowitego pokrycia kosztów budowy.

Niezależnie od tej otrzymanej już koncesji, Tow. Sosnowickie robi starania o pozwolenie wybudowania bocznic do użytku prywatnego od wskazanej wyżej w punkcie 2-im odnogi magistralnej dr. z. W.-W. do swoich kopalni, które mają być wkrótce otwarte, a mianowicie do Józefowa, Zagórza, Klimontowa i Niwki. — 3 —

Przemysł i handel. Nowa fabryka. W Częstochowie została zorganizowana spółka pod firmą „Fabryka wyrobów z gliny Korwinów”. Budowa fabryki została rozpoczęta i ukończoną będzie na wiosnę roku przyszłego. Na dyrektora technicznego powołano inż. Kazimierza Pawłowicza. Siedliskiem zarządu jest fabryka w Korwinowie pod Częstochową. K. P.

Zamówienia rządowe. Z ogólnej sumy 52 mil. rub., stanowiących wartość zamówień rządowych w fabrykach metalurgicznych, przeznaczono na Królestwo Polskie 3 mil. rub.

Wiadomości techniczne. O ogrzewaniu elektrycznym. W związku z odczytem inż. M. Lutosławskiego, o którym podaliśmy wzmiankę w N^o 23 r. b. (str. 221), o ogrzewaniu elektrycznym urządzeniem w Davos (w Szwajcaryi) według systemu d-ra Trylskiego, otrzymujemy następujące dane o sposobie wytwarzania i podziału energii tamże:

Źródło energii stanowią dwie rzeki: Albula i Landwasser, które dają przeciętnie 6 m³ wody na sekundę przy 400 m spadku; odpowiada to sprawności 24 000 k. p. na osi turbin; z tego 12 000 zużywa Davos na ogrzewanie, reszta służy do oświetlenia miasta Felisur, poruszania drogi żel. (Rhätische Bahn) i zasilania fabryk elektrochemicznych. Woda przechodzi kanałem mrowianym, zabezpieczonym od lawin i mrozów sklepieniem i nasypem ziemnym zrównanym powierzchnią z otaczającym spadkiem gór. Długość kanału 9600 m.

Stacja pierwotna zawiera 8 turbin po 3000 k. p. o 450 obrotach na minutę. Każda turbina sprężona jest z dwoma generatorami trzyczłonowymi po 1500 k. p. i dwiema maszynami wzbudzającymi po 120 k. p. Dwa generatory o napięciu 8000 volt każdy połączone są w szeregu, każdy agregat daje zatem 16 000 volt; z powodu bardzo utrudnionego przewożenia, ciężar żadnej części maszyn nie przekracza 5000 kg. Dla zmniejszenia przesunięcia faz przyjęto bardzo wysoką ilość okresów: 75 na sekundę.

Linia pierwotna składa się z dwóch kabli spółśrodkowych 3. 250 mm², o 10 km długości. Pojemność tych kabli wpływa na zmniejszenie przesunięcia faz. (Aparaty dają: cos φ = 0,8 — 0,85).

Transformatory (w oleju), o sprawności 300 KW redukują napięcie w podstacjach z 15 000 do 3000 volt i w tej formie prąd bywa dostarczany większym odbiorcom (sam zakład leczniczy zużywa 800 KW). Sprawność jednej podstacji wynosi od 1500 do 3000 KW; dla kotłów parowych napięcie ulega transformacji do 240 volt, dla małych aparatów do 80 volt.

Straty energii wynoszą: w generatorach 6%, w linii pierwotnej 5%, w transformatorach pierwszych 2%, w linii wtórnej 2%, w transformatorach drugich 3%, ogółem 18%; stopień wydajności wynosi zatem 82%.

Kapitał potrzebny do całkowitego urządzenia (poza urządzeniem u konsumentów) wynosi 8 500 000 fr. Roczny koszt utrzy-

nia 800 000 fr. Cena sprzedażna prądu wynosi tylko 3,5 ct. za kilowatt-godzinę (1 1/3 kop.), a to dzięki istnieniu tak znacznego i niekosztownego źródła energii. Dla porównania należy przytoczyć, że w Warszawie cena kilowatt-godziny dostarczonej ze stacji centralnej ma wynosić: do oświetlenia około 30 kop., do celów przemysłowych około 14 kop. i że odbiorcy, u których miernik wykaże zużycie większej zadeklarowanej ilości prądu w ciągu 2500 godzin rocznie (lub więcej) otrzymają rabatu 40%. M. Lut.

Towarzystwa techniczne. Sekcja górniczo-hutnicza w Dąbrowie Górniczej. Posiedzenie z d. 22 czerwca r. b. Pan Andrzej Garbiński wypowiedział odczyt o zastosowaniu praktycznym w przemyśle górniczym i hutniczym nowej ustawy stemplowej, obowiązującej od d. 14 marca 1901 r. i o napotykanym w tym względzie wątpliwościach. W dalszym ciągu posiedzenia p. Kazimierz Srokowski mówił o przyjętym w maju r. 1901 przez giełdę wiedeńską typie umowy normalnej na sprzedaż węgla. Typ tej umowy odpowiada w zarysach ogólnych umowom, zawierającym przez kopalnię zagłębia Dąbrowskiego, gdyby więc i te kopalnie zechciały opracować i zgodzić się na pewną typową umowę normalną, uniknęłyby się konieczności powtarzania w każdej umowie wszystkich warunków. K. S.

Jubileusze i rocznice. Pamiątki dzień w historii fotografii. D. 10 lipca r. b. upłynęło 50 lat od śmierci Daguerre'a, wynalazcy sztuki, którą imieniem jego nazwano: *daguerrotypia*. Już w 1727 r. lekarz niemiecki J. H. Schultze z Halli odkrył wrażliwość światłą soli srebra i zastosował swój pomysł do kopiowania pisma za pomocą promieni słonecznych, kopie te jednak również jak i obrazy, które przyrodnicy angielscy Wedgwood i Davy metodą jego otrzymywali, były nietrwałe. Przyrodnikowi francuskiemu, Józefowi Niépce z Châlons po raz pierwszy udało się utrwalić obrazy rzucone z ogniska komory ciemnej (camera obscura); metoda jego jednak była dość zmułną i obrazy nie były wyraźne. W pracy nad udoskonaleniem wynalazku od r. 1829 pomagał Niépce'owi Ludwik Daguerre. Niépce nie dożył tryumfu swego pomysłu. Rozgoryczony niepowodzeniem swoich zabiegów, którym był od r. 1814 cały swój czas poświęcił, zmarł w 1833 r. Tymczasem Daguerre dalej czynił próby z płytkami srebrnymi i jodem, a pomysłny traf naprowadził go na znakomite odkrycie: za pomocą gazów rtęciowych wywołał obraz, którego zdjęcie uskutecznił w ciemnym miejscu. W 1839 r. Daguerre złożył trwale obrazy francuskiej Akademii Umiejętności. Na wniosek trzech znakomych przyrodników: Arago, Biot'a i Aleksandra Humboldt'a, rząd francuski kupił wynalazek Daguerre'a za 6000 fr. dożywocia, zapewniając i synowi Niépce'a 4000 fr. pensji rocznej, a na posiedzeniu publicznym Akademii d. 19 sierpnia 1839 r. świat naukowy zdumiał się odkryciem nowej tajemnicy. Rozwój fotografii postępował bardzo szybko, z każdym rokiem przynosząc nowe udoskonalenia i nowe zastosowania. W cztery tygodnie po ogłoszeniu odkrycia Daguerre'a sporządził niejaki Sachse w Berlinie pierwszą odbitkę, którą do dnia dzisiejszego można oglądać w Akademii rzemiosła w Berlinie. Dalej Morsé, malarz w Nowym Yorku, który się potem wslawił wynalazkiem w telegrafii, wykonał pierwszą fotografię na szkle. Fotografia ta zyskała wartość jednak dopiero dzięki Anglikowi Talbot, który wpadł na pomysł wykonywania z niej odbitek w dowolnej ilości egzemplarzy. A gdy fotograf nadworny cesarza Napoleona zaprowadził dla fotografii dogodny format biletów wizytowych, nie było omal człowieka, któryby o swej lub czyjejs podobiznie nie zamarzył.

Nieocenionej wartości nabrała sztuka fotograficzna od chwili, gdy nauczono się robić zdjęcia tak zwane momentalne, za pomocą których mamy udostępnione takie zjawiska i procesy, jakie, wskutek krótkiego trwania, nie pozostawiały wrażeń na siatkówce oka ludzkiego, a przeto uchodziły uwadze ludzkiej. St. Ż.

Czterdziestolecie inżynierów cywilnych w Galicyi. W czerwcu r. b. upłynęło 40 lat od czasu, gdy w Galicyi zamianowany został pierwszy inżynier cywilny z upoważnieniem rządowym. Izba inżynierska uczciła czterdziestolecie uroczystym obchodem. Przy tej sposobności uczczono zarazem żyjącego jeszcze pierwszego inżyniera cywilnego w kraju, sędziwego i zasłużonego Jana Tadeusza Zakrzewskiego, obecnego naczelnika budownictwa miejskiego w Tarnopolu. M. L. (Czas. Techn. N^o 12 r. b.)

Osobiste. Kierownikiem budowy nowej drogi żel. Peterburg-Wiatka, mającej się rozpocząć w r. 1902, został inżynier komunikacji Bychowiec.

W Tomsku obchodzono jubileusz 35-letni służby kolejowej inż. Władysława Pawłowskiego, obecnego naczelnika dr. żel. Syberyjskiej.

¹⁾ Do czytelników pisma naszego zwracamy się z prośbą o stałe i nieustanne zasilanie wiadomościami rzeczowymi wszystkich rubryk działu niniejszego. Listy przysyłać można do redakcyi, albo też wprost do członka redakcyi, inżyniera A. Rosseta w Warszawie (Włodzimierka 8), pod którego kierunkiem dział niniejszy pozostaje.

GÓRNICTWO I HUTNICTWO.

Przyczynek do wyjaśnienia powodów wzrostu ciśnienia skał, w miarę zwiększenia się głębokości robót górniczych.

Przed kilku miesiącami w czasopiśmie stowarzyszenia górniczo-hutniczego górnośląskiego umieścił dyrektor BERNHARDI pracę, w której, na zasadzie swych wieloletnich obserwacji, dochodzi do następujących nader ważnych wniosków: 1) skały na głębokości 300 — 400 m są w stanie silnego naprężenia, którego przyczyną nie może być nic innego jak tylko ciśnienie wywołane przez ciężar warstw leżących wyżej; 2) ponieważ węgiel jest ciałem sprężystym i kruchym, więc w nim te naprężenia ujawniają się silniej niż w skałach stropu i spągu, bardziej plastycznych, i powodują obsypywanie się ścian, chodników a nawet zagniatanie całych robót; 3) wobec znacznej grubości pokładów śląskich, omawiany czynnik może w przyszłości stać się wprost groźnym i spowoduje prawdopodobnie znaczne zmiany w dotychczasowej odbudowie filarowej, a nawet, być może, całkowite jej zastąpienie przez roboty podszadzkowe.

Część kopalni naszych doszła już do głębokości 300 i więcej metrów, i należy zaznaczyć, że zjawiska, o których mówi BERNHARDI, dają się u nas zaobserwować w całości. Dziś jest już największy czas spojrzeć oko w oko niebezpieczeństwu i obmyśleć środki zaradcze.

Referat BERNHARDI'EGO należy uważać za bardzo ważny z praktycznego punktu widzenia; objaśnienia teoretyczne zauważonych zjawisk często szwankują. Ponieważ miałem sposobność obznajmienia się już dawniej z kwestją rozkładu ciśnień spowodowanych przez ciężenie, więc pozwolę sobie na tem miejscu zdać sprawę czytelnikowi ze stanu dociekań naukowych w tej materii. Metodę analityczną zawdzięczamy BAUSCHINGER'OWI, którą nieco zmodyfikowaną i uproszczoną przytaczam poniżej.

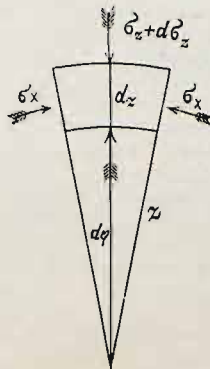
Skorupę ziemi uważać będziemy za jednolitą, ciśnienia muszą być wobec tego równomiernie rozłożone na każdej powierzchni kulistej, spółśrodkowej z ziemską, o promieniu z , dla którego mamy zależność $R > z > r$. Przez R oznaczamy promień ziemi, przez r — promień wewnętrzny jej skorupy. Dla dowolnego punktu powierzchni kuli (z) niech ξ oznacza zmianę długości promienia z wskutek sił zewnętrznych, σ_x — naprężenie międzycząsteczkowe w kierunku promienia i σ_z — naprężenie w kierunku stycznym, rzecz prosta, jednakowe dla każdego tego kierunku. Wszelkie te wielkości są funkcjami z . Dla każdego punktu omawianej powierzchni kuli o promieniu z będzie $\frac{d\xi}{dz}$ wydłużeniem (skróceniem) jednostkowym

w kierunku promienia, $\frac{\xi}{z}$ wydłużeniem jednostkowym w kierunku stycznym (stosunkiem różnicy długości łuków wielkich kół przechodzących przez dwa sąsiednie punkty przed i po oddziaływaniu sił zewnętrznych do pierwotnej ich długości). Wprowadzenie tych określeń do równań zasadniczych sprężystości da nam równania następujące:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= \frac{2G}{m-2} \left[\frac{d\xi}{dz} + m \frac{\xi}{z} \right] \\ \sigma_z &= \frac{2G}{m-2} \left[(m-1) \frac{d\xi}{dz} + 2 \frac{\xi}{z} \right] \end{aligned} \right\} \dots \dots (1).$$

Wyobraźmy sobie teraz (rys. 1) łupinę wyciętą przez stożek, wierzchołek którego znajduje się w środku kuli ziemskiej; stożek ma za podstawę koło promienia ρ , tworząca z nachyloną jest do osi stożka pod kątem $d\varphi$, tak, że $\rho = z \sin d\varphi$. Ponieważ kąt $d\varphi$ jest nieskończenie małym, więc obie powierzchnie tej łupiny o promieniach z i $z + dz$ możemy uważać za płaskie, a wielkości ich będą:

- 1) $\pi z^2 \sin^2 d\varphi = \pi z^2 d\varphi^2$ i
- 2) $\pi (z + dz)^2 \sin^2 d\varphi = \pi (z + dz)^2 d\varphi^2$.



Rys. 1.

Część powierzchni stożkowej ograniczającej z boków wy-cinek jest

$$\begin{aligned} 2\pi \frac{z + dz}{2} \cdot \sin d\varphi \cdot (z + dz) - 2\pi \frac{z}{2} \cdot \sin d\varphi \cdot z = \\ = 2\pi \left(z + \frac{dz}{2} \right) dz d\varphi. \end{aligned}$$

Nareszcie objętość łupiny:

$$\begin{aligned} \pi (z + dz)^2 \sin^2 d\varphi \cdot \frac{z + dz}{3} - \pi z^2 \sin^2 d\varphi \cdot \frac{z}{3} = \\ = \pi z (z + dz) dz d\varphi^2. \end{aligned}$$

Siłę ciężenia, jakkolwiek zmienia się ona wraz z odległością od środka ziemi, będziemy uważali za stałą; upoważnia nas do tego ta okoliczność, iż rozpatrujemy stosunkowo tylko bardzo małe głębokości. Jeśli omawiana łupina znajduje się w równowadze, to pomiędzy napięciami i siłami zewnętrznymi działającymi na nią bezpośrednio musi istnieć zależność:

$$\begin{aligned} \pi (z + dz)^2 \cdot d\varphi^2 \cdot (\sigma_z + d\sigma_z) + \delta \pi \cdot z \cdot (z + dz) \cdot d\varphi^2 \cdot dz = \\ = \pi \cdot z^2 d\varphi^2 \sigma_x + 2\pi \left(z + \frac{dz}{2} \right) \cdot d\varphi \cdot dz \cdot \sigma_x \cdot d\varphi. \end{aligned}$$

Równanie to wyraża, że suma rzutów sił na oś Z jest zerem, jeżeli za oś Z przyjęliśmy oś rozpatrywanego stożka, a osie X i Y leżą w płaszczyźnie stycznej. Dzięki symetrii sił względem osi Z pozostałe pięć równań równowagi ciała mają zawsze miejsce. Rzut $\sigma_x \cos (90 - d\varphi)$ jest oczywiście równy $\sigma_x d\varphi$. Przez δ oznaczyliśmy średni ciężar jednostki objętości skorupy ziemi. Wykonawszy rozwinięcia, po skróceniach i odrzuceniu nieskończenie małych 2-go i 3-go rzędu, otrzymujemy:

$$\frac{d\sigma_z}{dz} = \frac{2}{z} (\sigma_x - \sigma_z) - \delta \dots \dots (2).$$

Jeśli wprowadzimy tu wartości σ_x i σ_z wzięte z równania (1), to znajdziemy po przekształceniu:

$$(m-1) \frac{d^2 \xi}{dz^2} + 2 \frac{d\left(\frac{\xi}{z}\right)}{dz} = (m-2) \frac{-z \frac{d\xi}{dz} + \xi}{z^2} - \frac{m-2}{2G} \delta,$$

z uwagi zaś, że $d\left(\frac{\xi}{z}\right) : dz = \frac{z \frac{d\xi}{dz} - \xi}{z^2}$, będziemy mieli ostatecznie

$$\frac{d^2 \xi}{dz^2} + 2 \frac{d\left(\frac{\xi}{z}\right)}{dz} = - \frac{m-2}{m-1} \frac{\delta}{2G}.$$

Napiszmy teraz równanie to jak następuje:

$$\frac{d^2 \xi}{dz^2} dz + 2 d\left(\frac{\xi}{z}\right) = - \frac{m-2}{m-1} \frac{\delta}{2G} dz.$$

Po zcałkowaniu otrzymujemy:

$$\frac{d\xi}{dz} + 2 \frac{\xi}{z} = - \frac{m-2}{m-1} \frac{\delta}{2G} z + A,$$

gdzie A jest stałą dowolną. Pomnożywszy równanie przez $z^2 dz$ i uwzględnivszy związek $d(z^2 \xi) = z^2 d\xi + 2\xi z dz$, znajdziemy po powtórnej całkowaniu:

$$z^2 \xi = \frac{m-2}{m-1} \frac{\delta}{2G} \frac{z^4}{4} + A \frac{z^3}{3} + B,$$

gdzie B jest również stałą dowolną. Z tego wzoru otrzymujemy odkształcenia jednostkowe:

$$\frac{\xi}{z} = - \frac{m-2}{m-1} \frac{\delta}{2G} \frac{z}{4} + \frac{A}{3} + \frac{B}{z^3} \dots \dots (3),$$

$$\frac{d\xi}{dz} = - \frac{m-2}{m-1} \frac{\delta}{2G} \frac{z}{2} + \frac{A}{3} - \frac{2B}{z^3} \dots \dots (4),$$

a wprowadzając je do równań (1), znajdziemy po skróceniach

i wprowadzeniu oznaczeń $\frac{m+1}{m-1} \cdot \frac{2GA}{3} = a$ i $2GB = b$:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_x &= -\frac{m+2}{m-1} \delta \frac{z}{4} + a + \frac{b}{z^3} \\ \sigma_z &= -\frac{2m}{m-1} \delta \frac{z}{4} + a - \frac{2b}{z^3} \end{aligned} \right\} \dots (5).$$

Stałe dowolne a i b są stałymi odnośnie tylko do z , natomiast mogą być funkcjami innej zmiennej, np. temperatury powierzchni, ciśnienia wnętrza i t. d. Do wyznaczenia ich mamy następujące dane: 1) na powierzchni ziemi ciśnienie σ_z równa się ciśnieniu atmosfery, a ponieważ jest to ciśnienie, do którego odnosimy stan wszelkich ciał, przeto $\sigma_R = 0$; 2) jądro ziemi uważa się za płynne, a więc mało ściśliwe, a zatem odkształcenie odpowiadające promieniowi jądra $z = r$ jest nader małym, tembardziej zaś odkształcenie jednostkowe odpowiadające temu poziomowi. Ponieważ nam chodzi o wykrycie prawa zasadniczego i znikomo małe wielkości nie mają tu znaczenia, więc nie popełnimy błędu założywszy $\frac{\xi}{r} = 0$. W równanie (3) wprowadźmy oznaczenia co do A i B , to wobec wyżej powiedzianego dla określenia stałych dowolnych możemy posłużyć się następującymi równaniami warunkowymi:

$$\begin{aligned} -\frac{2m}{m-1} \delta \frac{R}{4} + a - \frac{2b}{R^3} &= 0 \\ -\frac{m+1}{m-1} \delta \frac{r}{4} + a + \frac{m+1}{m-2} \frac{b}{r^3} &= 0. \end{aligned}$$

Wyznaczają one:

$$\begin{aligned} a &= 2 \frac{m+1}{m-1} \frac{\delta}{4} \frac{mR^4 + (m-2)r^4}{(m+1)R^3 + 2(m-2)r^3}; \\ b &= -\frac{m-2}{m-1} \frac{\delta}{4} \frac{[2mR - (m+1)r] R^3 r^3}{(m+1)R^3 + 2(m-2)r^3}. \end{aligned}$$

Ponieważ dogodniej jest dla nas rachować od powierzchni ziemi w głąb niż od jej środka, zamieńmy zatem $z = R - h$, gdzie h jest głębokość danego punktu, nadto dla uproszczenia wzorów oznaczmy $r = \rho R$, to równania (5) przyjmą kształt następujący:

$$\begin{aligned} \sigma_x &= -\frac{m+2}{m-1} \frac{\delta R}{4} + \frac{m+2}{m-1} \frac{\delta h}{4} + \\ &+ \frac{m+1}{m-1} \frac{\delta R}{2} \frac{m + (m-2)\rho^4}{(m+1) + 2(m-2)\rho^3} - \\ &- \frac{m-2}{m-1} \frac{\delta R}{4} \frac{2m - (m+1)\rho}{(m+1) + 2(m-2)\rho^3} \cdot \rho^3 \cdot \left(\frac{R}{R-h}\right)^3, \\ \sigma_{R-h} &= -\frac{m}{m-1} \frac{\delta R}{2} + \frac{m}{m-1} \frac{\delta h}{2} + \\ &+ \frac{m+1}{m-1} \frac{\delta R}{2} \frac{m + (m-2)\rho^4}{(m+1) + 2(m-2)\rho^3} + \\ &+ \frac{m-2}{m-1} \frac{\delta R}{2} \frac{2m - (m+1)\rho}{(m+1) + 2(m-2)\rho^3} \cdot \rho^3 \cdot \left(\frac{R}{R-h}\right)^3. \end{aligned}$$

(D. n.) St. Dobrzyński, inż. górni.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Przywóz węgla zagranicznego bez cła. Brak węgla w Państwie Rosyjskiem w r. 1899 — 1900 spowodował rozporządzenie Ministerium Skarbu, dozwolające na przywóz węgla zagranicznego bez cła na potrzeby dróg żel., oraz niektórych miast; termin tej ulgi skończył się dnia 1 lipca r. 1901. Obecnie stan rynków węglowych w Państwie Rosyjskiem zmienił się o tyle, że nietylko nie daje się odczuwać brak węgla, lecz przeciwnie, jest go nawet za wiele; przedłużenie ulgi powyższej nadal jest przeto obecnie już zbyteczne i przyniosłoby tylko wielką szkodę krajowemu przemysłowi węglowemu. Wytwórczość węgla w Rosyi południowej zamiast przewidywanych 675 mil. pud., wyniosła w 1900 r. 691½ mil. pud. i zamiast przewidywanego braku węgla okazała się nadprodukcją, gdy jednocześnie zmniejszyło się zapotrzebowanie węgla ze strony zakładów przemysłowych i metalurgicznych. Wydobycie węgla w r. 1901 w zagłębiu Donieckiem o tyle powiększyło się, że obecnie w kopalniach znajduje się zapas węgla, wynoszący 40 mil. pud., który nie ma zbytu zabezpieczonego. Ceny sprzedażne, które w r. 1900 wynosiły w kopalniach 10 — 12 kop. za pud., obecnie spadły do 7½ — 8½ kop. Wywołało to zamknięcie wielu kopalni, oddalanie robotników i zagraża kryzysem w kierunku odwrotnym, t. j. nadprodukcją węgla. W r. 1901 przewiduje się w zagłębiu Donieckiem produkcję 827 mil. pud. węgla; zapotrzebowanie ze strony zakładów metalurgicznych przewidywanem było 126 mil. pud., ponieważ jednak zapotrzebowanie to wyniesie prawdopodobnie 90 mil. pud., pogorszy się jeszcze stan rynku węglowego.

Dla Królestwa Polskiego zniesienie cła od węgla zagranicznego dla dróg żel. i miast, w związku ze zmniejszeniem wogóle w r. 1894 cła z 2 do 1 kop. złotem od puda, spowodowało znaczne powiększenie się przywozu węgla zagranicznego. Mianowicie, przywóz, który w warunkach normalnych wynosił 1/15 wytwórczości miejscowej, w ostatnich dwóch latach osiągnął 1/5; taki przywóz stosunkowy miał miejsce tylko w r. 1880, gdy wytwórczość miejscowa wynosiła rocznie zaledwie 100 mil. pud. W ubiegłych dwóch latach odczuwanego braku węgla środek powyższy nie wywołał dla kopalni miejscowych trudności w zbywaniu swojego węgla; zbyt był nawet tak korzystny, że oprócz istniejących przed 1899 r. 17-stu kopalni (Niwka, Mortimer, Milowice, Hrabia Renard, Paryż, Koszelew, Kazimierz, Feliks, Saturn, Czeladź, Flora, Jan, Antoni, Grodziec, Katarzyna, Ludwika i Anna), w r. 1899 i 1900 powstało jeszcze 25 mniejszych kopalni (Leokadya, Nowa Reden, Mikołaj, Nierada, Adolf, Franciszek, Reden, Andrzej, Saryusz, Gustaw, Matylda, Zofia, Lipna, Odkrywka Rudolf, Ryszard I-y, Ryszard II-gi, Flötz Rudolf, Helena, Czesław, Alwina, Stella, Teodor, Teodozya, Tadeusz i Nowa); nowopowstałe kopalnie, pomimo konieczności dowożenia węgla do stacji kolejowych kołmi, mogły pomimo to z korzyścią go sprzedawać. Oprócz tego istniejące dawniej większe kopalnie rozwinęły w wysokim stopniu uskutecznienie kosztownych robót przygotowawczych i zaczęły wprowadzać różne ulepszenia techniczne, mające na celu powiększenie wytwórczości węgla. Brak i wysoka cena węgla skierowały również do przemysłu węglowego nowe kapitały i spowodowały zawiązanie się nowych większych przedsiębiorstw górniczych (towarzystwa Grodzieckie i Herkules).

Gdy jednak wywołane podniesieniem się cen węgla zjawiska powyższe zaczęły wydawać owoce, kryzys węglowy w końcu r. 1900 ustal i dla braku zbytu węgla część przytoczonych powyżej kopalni

zmuszona była przerwać swą działalność, część zmniejszyła wytwórczość. Z wyliczonych powyżej kopalni do czerwca r. 1901 przestało istnieć 11 (Saryusz, Gustaw, Anna, Matylda, Zofia, Lipna, Ryszard I-y, Czesław, Teodor, Teodozya i Odkrywka Rudolf), z pozostałych mniejszych kopalni, można być pewnym, zaledwie 2 — 3 dotrą do jesieni. Ukończenie kosztownych i wymagających długiego czasu robót przygotowawczych, rozpoczętych przez istniejące i nowozawiazane przedsiębiorstwa węglowe, zdąży na okres ciszy w zapotrzebowaniu i wówczas nastąpi nadprodukcja węgla, ponieważ dodatkowe jego ilości trafiają na rynek wówczas, kiedy już będzie węgla za wiele; napływ potrzebnych kapitałów ustanie i konieczny ciągły rozwój przemysłu znowu na pewien czas będzie wstrzymany, jak to już raz miało miejsce w smutnym dla kopalni r. 1896.

Obecnie, z ustaniem kryzysu węglowego, utrzymanie nadal prawa prowadzenia węgla zagranicznego bez cła dla dróg żelaznych i miast nietylko nie jest już potrzebne, lecz byłoby wielce szkodliwym dla miejscowego przemysłu węglowego. Nasz sąsiad i główny współzawodnik Śląsk Górny, z którym trudną mamy walkę, ponieważ posiada on i przemysł węglowy dawniejszy i zasobniejszy, i węgiel lepszy, i tańsze maszyny, materiały wybuchowe, żelazo i t. d., również zaczyna odczuwać nadmiar węgla i stara się wysłać do nas węgiel po cenach niższych od swoich wewnętrznych. Właściciele kopalni śląskich, zjednoczeni w związki, są w możności wypłacać premia od wywożonego za granicę węgla, ponieważ ważnym jest dla nich wstrzymanie rozwoju naszego przemysłu węglowego. Utrzymanie nadal możności przywozu węgla bez cła pomógłby tylko przemysłowcom śląskim do osiągnięcia tego celu. K. S.

Ulgi paszportowe dla pracujących w zagłębiu Dąbrowskiem robotników poddanych zagranicznych. Zamieszkałi w zagłębiu Dąbrowskiem poddani pruscy, po zameldowaniu w odpowiednim zarządzie gminnym swoich paszportów, mają prawo otrzymywania z tegoż zarządu kart, na mocy których mogą w przeciągu 28 dni nieograniczoną liczbę razy jeździć za granicę; po upływie tego terminu mogą otrzymać nową kartę znowu na 28 dni i t. d. Ulga ta ma bardzo ważne znaczenie dla tych robotników, którzy mieszkają w Prusach na pograniczu, mogą oni bowiem, pracując w naszych kopalniach pogranicznych, mieszkać ze swoimi rodzinami, albo, pracując w dalszych kopalniach, często rodziny swoje odwiedzać. W Galicyi przemysł wogóle słabo jest rozwinięty i napływ robotników poddanych austriackich do kopalni zagłębia Dąbrowskiego byłby znacznie większy, niż z Prus, gdyby nie to, że poddani austriaccy z ulg powyższych korzystać nie mogą i, chcąc wyjechać za granicę, muszą każdorazowo spełnić wiele formalności, związanych ze stratą czasu i znacznymi kosztami. Przy odczuwanym dotąd w kopalniach zagłębia Dąbrowskiego braku robotników, V-ty Zjazd przemysłowców górniczych Królestwa Polskiego, mając na celu przyciągnięcie do pracy w kopalniach licznego kontyngensu robotników z Galicyi, podjął w r. 1899 starania, żeby ulgi powyższe stosowane były i do poddanych austriackich. Władze odnośne przychyliły się do próby Zjazdu i w niedługim czasie ulgi te będą wprowadzone w życie. Dla kopalni sąsiadujących z granicą austriacką (Niwka, Kazimierz, Feliks) będzie to miało bardzo ważne znaczenie; również i do kopalni położonych dalej od granicy austriackiej napływ robotników z Galicyi powiększy się. K. S.