

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLIX.

Warszawa, dnia 9 lutego 1911 r.

№ 6.

TREŚĆ: *Madeyski J.* Racyjne opalanie parowozów paliwem płynnym — *Mierzanowski K.* Nowoczesne maszyny, służące do przygotowania piasku formierskiego, i zastosowanie ich w odlewni — Zarys rozwoju przemysłu naftowego w Galicyi — Krytyka i bibliografia. — Z towarzystw technicznych. — Kronika bieżąca.

Architektura. Z IV Zjazdu Architektów [dok.]. — Ruch budowlany i Rozmaitości. — Konkursy.

Z 16-ma rysunkami w tekście.

„Wszelkie prawa zastrzeżone“.

Racyjne opalanie parowozów paliwem płynnym.

Podał Julian Madeyski, inż.

W roku zeszłym wprowadzono na kolejach galicyjskich ostatecznie użycie paliwa płynnego (ropału) w zastępstwie, dotychczas używanego, węgla kamiennego.

Ponieważ przedmiot ten, wobec poważnych kapitałów, jakie rząd na wprowadzenie tego opału włożył, staje się bardzo ważnym, obrałem sobie temat racjonalnego wyzyskania własności opału, do szczegółowego zbadania warunków, za pomocą których osiągnięcie tego celu jest możliwe.

Zanim przejdę do objaśnienia spostrzeżeń własnych, nadmienić muszę, że przedmiot ten jest mało znany i w literaturze technicznej bardzo skąpo omawiany. Jedyne źródła, to: spostrzeżenia, poczynione przez inż. Tomasza Urquarta¹⁾, d-ra Ignacego Lewa²⁾, nadinspektora Adolfa Müllera³⁾ na kolejach rosyjskich, wreszcie sprawozdanie próbnych jazd dyrekcji kolei we Lwowie, ogłoszone w *Czasopiśmie Technicznym* r. 1903, № 3, 4, 5, 6 i uwagi profesora Politechniki Lwowskiej Romana Gostkowskiego, pod tytułem: „Znaczenie ropy opałowej dla kolei galicyjskich“, umieszczone w *Czasopiśmie Technicznym* r. 1903, № 8, 9, 10, 11 i 12.

W niniejszej rozprawie, będę się więc posługiwał teoretycznymi i praktycznymi danymi, jakie w tym przedmiocie z podanej literatury technicznej zaczerpnąłem, prócz tego wskażę na rozmaite bardzo ciekawe spostrzeżenia i wnioski własne, jakie w ciągu prawie całorocznego studium, z okazji wprowadzenia w życie opalania parowozów systemem kolei państwowych, nagromadziłem.

Ropa, jako produkt surowy, wydobywany z ziemi, zawiera, zależnie od tego, z jakich źródeł pochodzi, zmienną mieszaninę rozmaitych węglowodorów, pewnych domieszek kwasów organicznych i połączeń siarki.

Węglowodory te, zależnie od swego składu chemicznego, posiadają odmienną temperaturę parowania i zapalności, tem wyższą, im większa procentowa zawartość węgla.

Ta własność umożliwia nam, przez stopniową destylację, wydzielenie z ropy materiałów do celów przemysłowych bardzo cennych, jako to: benzyny, nafty świetlnej, olei mineralnych, asfaltu i parafiny, poczem pozostają odpadki w postaci olejów solarowych i gudronu, które, jako materiał opałowy, z powodu wysokiej wartości ciepłostkowej, są również cenne.

Odpadki te, stanowiące właściwy materiał opałowy, zwany ropą, składają się przeważnie z grupy węglowodorów o składzie chemicznym C_nH_{2n+2} , tworzą ciecze o ciężarze gatunkowym między 0,89 a 0,93, krzepnącą przy temperaturze $+8^\circ C$, zaś płynną przy $+50^\circ C$.

Ciepło właściwe = 0,5.

Ciepło lotności = 80 ciepł./kg.

Współczynnik rozszerzalności = 0,0007 na $1^\circ C$.

¹⁾ Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1885, str. 78.
²⁾ Feuerungen mit flüssigen Brennmaterial Dr. Ign. Lew, Stuttgart 1890.

³⁾ Bericht über die Reise nach Russland betreffend Studium der Lokomotivfeuerung mit flüssigem Brennmaterial. Adolf Müller 1902.

Punkt wrzenia przy ciśnieniu barom. 760 mm słupa rtęci = $100^\circ - 300^\circ C$, zależnie od składu chemicznego.

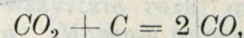
Ropał, wyrabiany w rządowej odbenzyniarni w Drohobyczu, służący do opalania parowozów kolei państwowych, uzyskuje się z surowego produktu, przez wydzielenie benzyny i nafty, jako produktów ubocznych; oleje zaś pozostające, t. j. mineralne, asfalt i parafina, tworzą t. zw. ropał.

Wartość opałowa tego materiału maleje ze zwiększającym się ciężarem gatunkowym i waha się między 10 700 a 11 460 ciepł., zaś w skład jego chemiczny wchodzi średnio 83% węgla, 13% wodoru i 4% tlenu. Wartość opałową E oznaczamy ze wzoru:

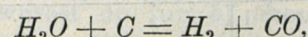
$E = 8100 \cdot C + 29000(H - \frac{1}{8}O) + 2500 \cdot S - 600 \cdot W$ ciepł. . . (1),
przyczem C oznacza procentową zawartość węgla, H wodoru, S siarki, O tlenu, W wody.

Przy zupełnym spaleniu materiału opałowego, łączy się wolny wodór z tlenem powietrza na parę wodną H_2O , zaś węgiel z tlenem na bezwodnik węglowy CO_2 , wydzielając energię wolną w postaci ciepła, w myśl wzoru (1), na zewnątrz.

Według zasad termochemicznych, ilość ciepła, wywiązana przy połączeniu dwóch pierwiastków, będzie w takiej samej ilości związana w razie ich rozszczepienia. Ta okoliczność jest bardzo ważna dla racjonalnego spalania, skoro zważymy, że bezwodnik węglowy w temperaturach wyższych ponad $1300^\circ C$, rozszczepia się na tlenek węgla i tlen $CO + O$, zaś para wodna przy $1000 - 2500^\circ C$ rozkłada się na wodór i wolny tlen. Jeżeli dalej zważymy, że bezwodnik węglowy, wskutek wysokiej temperatury paleniska, rozszczepia się w obecności żarzącego się węgla na tlenek węgla w myśl wzoru:



zaś para wodna, rozszczepiona z powodu wysokiej temperatury na H_2 i O , wytworzy, w zetknięciu z żarzącym się węglem, połączenie tlenku węgla i wodoru, czyli tak zwany gaz wodny w myśl wzoru:



(przyczem wielki zapas energii ciepła zostanie zabsorbowany), zrozumiemy, że muszą być te warunki przedewszystkiem uwzględnione.

Rezultaty, osiągnięte w myśl wzoru (1), nie zawsze będą prawdziwe, albowiem ważną jest rzeczą, z jakiej formy połączenia chemicznego przeszliśmy w ostateczny produkt spalania. Według teorii termochemii nie jest obojętnem, czy spaliliśmy pewną ilość czystego wodoru lub węgla z tlenem, czy też musieliśmy poprzednio pewne połączenia węglowodoru rozszczepić przez działanie ciepła, a dopiero później je spalić.

Dlatego dla pomiaru wartości opałowej, wyniki, osiągnięte za pomocą bomby kalometrycznej, będą dla nas miarodajniejsze.

Do zupełnego spalania materiału opałowego potrzeba pewnej ściśle oznaczonej ilości powietrza, którą możemy obliczyć z wzoru:

$$L = \frac{\frac{8}{3}C + 8H + S - O}{0,23} \text{ w kg} \quad (2),$$

lub

$$L = \frac{8/3 C + 8H + S - O}{0,3} \text{ w } m^3 \quad (2a).$$

Ponieważ jednak powietrze jest mieszaniną tlenu i azotu, oraz domieszek gazowych, jak: bezwodnik węglowy, helium, argon, para wodna, a dokładne wymieszanie paliwa z powietrzem jest niemożliwe, przeto celem zupełnego spalania musimy użyć zawsze pewnego nadmiaru powietrza, ażeby umożliwić bezpośrednie zetknięcie się pierwiastków, wchodzących w skład chemiczny materiałów opałowych, z dostateczną ilością tlenu powietrza.

Ilość ciepła, uzyskana, wskutek spalania 1 kg ropału w bombie kalorymetrycznej w obecności powietrza, zużyta będzie nie tylko na podwyższenie temperatury produktów spalania, ale również na podgrzanie procentowo wielkiej ilości azotu, zawartego w powietrzu.

Ponieważ ciepło produktu spalania obliczymy według wzoru:

$$W = G \cdot c (t_2 - t_1) \quad (3),$$

gdzie: $c = 0,24$, oznacza ciepło właściwe gazów,

zaś $G = \sigma \cdot \frac{1}{1,29} \cdot \frac{t + 273}{273}$ kg ciężar produktów spalania,

$t_2 =$ temperatura spalania,

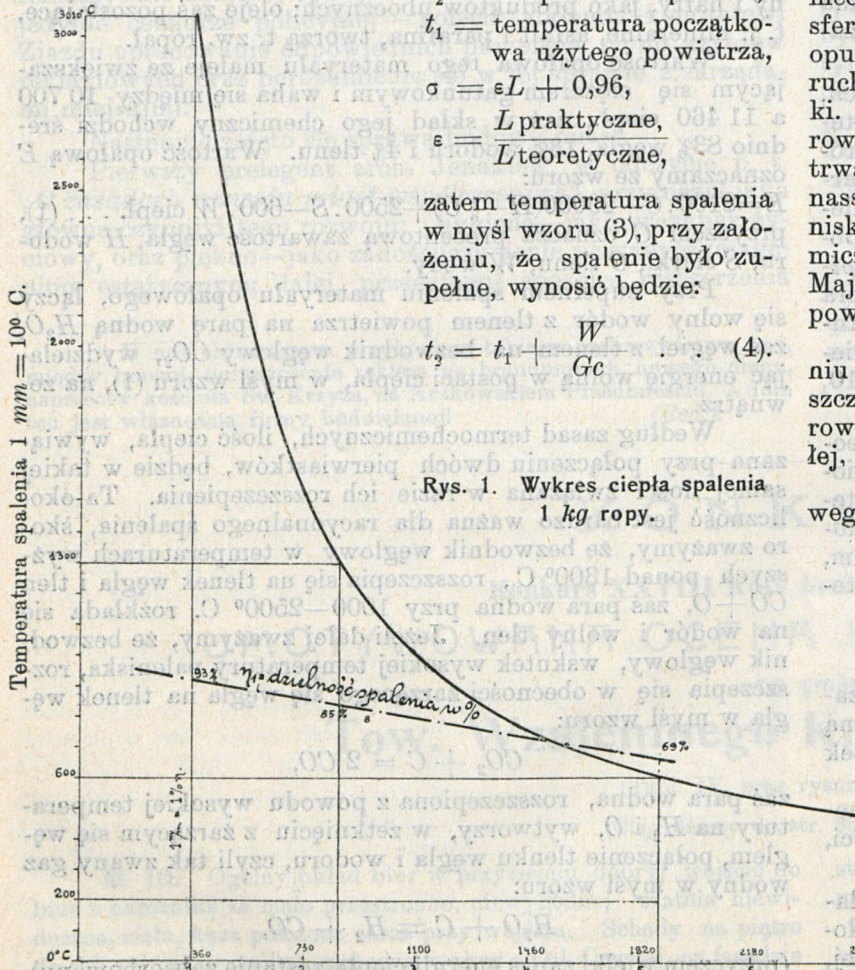
$t_1 =$ temperatura początkowa użytego powietrza,

$\sigma = \varepsilon L + 0,96$,

$\varepsilon = \frac{L \text{ praktyczne}}{L \text{ teoretyczne}}$,

zatem temperatura spalania w myśl wzoru (3), przy założeniu, że spalanie było zupełne, wynosić będzie:

$$t_2 = t_1 + \frac{W}{Gc} \quad (4).$$



Rys. 1. Wykres ciepła spalania 1 kg ropy.

$G \cdot c = Q$ na 1°C. Pojemność ciepła.

$$L = \frac{8/3 C + 8H - O + S}{0,23} \text{ kg na 1 kg ropału} \quad E = 8100 C + 29000 (H - 1/8) + 2500 S - 600 W \text{ ciepł.}$$

Dołączony wykres (rys. 1) objaśnia nam dokładnie, w jaki sposób nadmiar powietrza, użytego do spalania 1 kg ropału, wpływa na obniżenie temperatury i działalności spalania.

Rzędne oznaczają temperaturę spalania t_2 , zaś odcięte współczynnik nadmiaru powietrza $\varepsilon = \frac{L_1}{L}$, jako też pojemności ciepła w ciepł.

Przy obliczeniu tego wykresu, założono, że 1 kg ropału dostarcza 11 000 ciepłostek, oraz przyjęto:

$$G = 15 \text{ kg}, c = 0,24, t_1 = 20^\circ \text{ C.}$$

Przy uwzględnieniu poprzednio nadmienionych okoliczności, a mianowicie: że rozszczepienie bezwodnika węglowego i pary wodnej, w miarę wzrostu temperatury spalania ponad 1300° C., a więc przy zbliżeniu się do teoretycznie potrzebnej ilości powietrza, coraz bardziej się wzmacnia, zrozumiemy, że graniczną temperaturą dla ekonomicznego spalania jest temperatura 1300° C. Przy tym założeniu powinna działalność spalania wynosić około 85%, zaś nadmiar powietrza $\varepsilon = 2,3$ 1).

Przyjęcie tej stosunkowo niskiej temperatury, jako granicy racjonalnego spalania, wynika nadto z następującego rozważania:

- 1) wskutek rozszczepienia produktów spalania, wolno wytwarzający się tlen, w zetknięciu z ścianami kotła parowego, tworzy tlenki dotyczącego metalu i powoduje zniszczenie ścian kotłowych;
- 2) wskutek niemożliwości odpowiedniego rozwinięcia powierzchni ogrzewalnej, ograniczonej konstrukcją parowozu, a więc krótkiej stosunkowo drogi zetknięcia gazów z powierzchnią ogrzewalną kotłów, wyzyskanie ciepła dla wytworzenia pary będzie mniejsze, a strata ciepła, odprowadzonego w gazach wylotowych, zbyt duża.

Celem dokładnego spalania ropału, doprowadzonego w stanie płynnym, posługujemy się osobnymi przyrządami, które można podzielić na trzy typy:

1) Urządzenie, w którym ropał podgrzany, wtłoczony mechanicznie działaniem pompy pod ciśnieniem 2—7 atmosfer, wskutek wytworzonej siły odśrodkowej, nabywa, po opuszczeniu odpowiednio ukształtowanego wylotu, szybkiego ruchu i rozpyla się w skrzyni ogniowej na drobniutkie kropelki. Kropelki te, przegrzane ciepłem promieniującym obmurawania skrzyni ogniowej, sporządzonego z cegieł ogniotrwałych, zamieniają się w parę, mieszają się z powietrzem, nassanem ciągiem kominu, i spalają się. Tego rodzaju paleniska wymagają wielkiego nadmiaru powietrza, są nieekonomiczne, a ich działalność spalania wynosi zaledwie około 65%. Mają one jednak tę zaletę, że są proste, a przy paleniu nie powodują huków.

2) Typ drugi, najczęściej używany, polega na rozpylaniu ropału w skrzyni ogniowej, działaniem pary lub zgęszczonego powietrza. Skrzynia ogniowa jest częściowo omurwana, posiadać musi mostek i opornice z cegły ogniotrwałej, celem dokładnego wymieszania gazów.

Urządzenie tego typu składa się ze smoczka parowego lub powietrznego, ssącego ropał ze zbiornika i równocześnie rozpylającego, przy czem mieszanina pary z ropał uchodzi do paleniska strugami stożkowymi, płaskimi lub srubowymi, zależnie od kształtu pyszczka wylotowego.

Każdy z tych przyrządów, zwany rozpylaczem, odpowiada swemu zadaniu w zupełności.

Przeważnie używa się pary do rozpylania, z powodu taniości urządzenia i pewności ruchu, albowiem przy użyciu powietrza zgęszczonego, prócz przyrządów używanych przy parze, posiadać musimy kompresor, którego uruchomienie zużywa wiele energii, samo zaś urządzenie, jako więcej skomplikowane, łatwiej ulega zepsuciu i podnosi koszt inwestycji.

Użycie pary ma jednak tę wadę, że obniża znacznie temperaturę spalania.

1) Przy użyciu pary wodnej do rozpylania, musimy wziąć pod uwagę pojemność ciepła produktów spalania i pary wodnej, do rozpylania użytej. Ponieważ ciepło właściwe pary wodnej wynosi średnio 0,5, zaś produktów spalania 0,24, zrozumiemy, jak intensywnie będzie para obniżać temperaturę spalania ropału. Celem więc uzyskania temperatury racjonalnego spalania 1300° C, musimy mieć nadmiar powietrza ε w tym stosunku, w porównaniu do $\varepsilon = 2,3$, mniejszy, w jakim stoi pojemność ciepła pary do pojemności ciepła, odpowiadającej w wykresie rys. 1 temperaturze 1300° C. Im więcej pary do rozpylania użyjemy, tem mniej powietrza mamy do dyspozycji przy stałej temperaturze, lub przy użyciu nadmiaru $\varepsilon = 2,3$ spadnie temperatura spalania znacznie, co, jak wiadomo, obniża działalność powierzchni ogrzewalnej.

3) Trzeci typ urządzenia jest najodpowiedniejszy i polega na tem, że zapomocą odpowiednich podgrzewaczy w formie kociołków, zamienia się ropał w gaz o ciśnieniu kilku atmosfer, który doprowadzony do paleniska, podobnie jak w palnikach Bunzena, spala się ekonomicznie. System ten jednak nadaje się tylko do olei solarowych, które po podgrzaniu i przegazowaniu nie pozostawiają w kociołku części stałych.

Doświadczenia, poczynione przy kotłach stałych, wykazały, że dobroć spalania i wyzyskania wartości opałowej ropału, nie tyle zależy od rozpylania, ile od dokładności wymieszania ropału z powietrzem i od sposobu prowadzenia gazów w samym kotle.

Jak wiadomo, dzielność kotła zależy od dzielności paleniska (η_1) i od dzielności powierzchni ogrzewalnej (η_2) oraz różnicy ich iloczynowi ($\eta = \eta_1 \eta_2$).

Na stratę ciepła w kotle składają się:

- a) resztki niespalonego paliwa, spadające przez ruszt lub z dymnika,
- b) tworzenie się dymu,
- c) niedokładne spalanie przy niedoborze powietrza, lub tworzenie gazów palnych wskutek działania wysokiej temperatury spalania,
- d) ciepło zawarte w popiele,
- e) promieniowanie,
- f) uchodzenie gorących gazów z komina,
- g) ciepło przegrzania powietrza lub pary, do rozpylania zużytej.

Straty pod a) — d) wpływają ujemnie na dzielność paleniska, zaś pod e) — g) na dzielność powierzchni ogrzewalnej.

Przez odpowiedni dobór wielkości i konstrukcyi rusztu, przez odpowiednie ukształtowanie i dostosowanie przykrycia rusztu warstwą cegły ogniotrwałej, przez odpowiedni kształt paleniska, odpowiednie prowadzenie gazów gorących, wielką powierzchnię ogrzewalną, silną cyrkulację wody, utrzymanie powierzchni ogrzewalnej wolną od sadzy i kamienia kotłowego, racjonalne izolowanie kotła, należyte rozpylanie materiału płynnego najmniejszą ilością pary, dokładne wymieszanie go z dostateczną ilością powietrza, wreszcie przez fachową obsługę, można straty te do pewnej granicy obniżyć.

Ponieważ przy opalaniu ropałem, wskutek umożliwienia racjonalnego, bezdymnego spalania, osadzanie się sadzy możemy zupełnie usunąć, a wymieszanie z powietrzem może być dokładniej przeprowadzone, więc temperatura spalania stale w najwyższej dopuszczalnej granicy utrzymana, możemy przyjąć, że dzielność powierzchni ogrzewalnej wyniesie około 85%, zaś dzielność paleniska, przy zastosowaniu się do wszystkich wyżej wspomnianych warunków, również 85%, zatem dzielność kotła $\eta = 72\%$.

Kotły parowozów kolei państwowej urządzone i obliczone są dla węgla kamiennego. Przez wprowadzenie opalania płynnym materiałem, który, ze względu na całkiem odmienne fizyczne własności, wymaga innych warunków, musimy przedewszystkiem rozważyć, co należy zrobić, ażeby dzielność kotła doprowadzić do najwyższej granicy. Chcąc temu zadaniu zadość uczynić, musimy szczególniejszą uwagę zwrócić na następujące momenta.

Dotychczas używane rozpylacze systemu Holdena wprowadzają do paleniska mieszaninę pary wodnej z ropałem i pewną ilością powietrza. Mieszanina, przy ujściu do skrzyni ogniowej, zapala się, powietrze zaś, w niedostatecznej ilości doprowadzone, spala się w zetknięciu z ropałem, dając wysoką temperaturę spalania, która powoduje, że zarówno para wodna jak i węglowodory, znajdujące się w strumieniu, ulegają rozszczepieniu, tworząc mieszaninę wodoru, tlenu węgla i azotu, która, w miarę długości strumienia wylotowego, zajmuje coraz większą objętość, a wreszcie wypełnia całą skrzynię ogniową. W ten sposób preparowany gaz, zwany gazem wodnym, posiada wielką wartość opałową i wymaga zetknięcia i wymieszania z dostateczną ilością powietrza, celem spalania się na bezwodnik węglowy i parę wodną.

Rozpylacz spełnia więc funkcję generatora, zaś powietrze, doprowadzone przez ruszt do skrzyni ogniowej, służył będzie do regeneracyi. Ażeby zadanie należyte rozwiązać,

potrzeba całą masę gazów, doprowadzonych rozpylaczem, wymieszać gruntownie z dostateczną ilością należyte przegrzanego powietrza.

W paleniskach parowozów, rozpylacze muszą być tak ustawione, ażeby wypływający z nich strumień mieszaniny nie doznał na drodze żadnej przeszkody.

Powietrze, nassane działaniem dmuchawki parowej do skrzyni ogniowej, powinno napływać bądźto w zgodnym, bądź też w przeciwnym kierunku do ruchu strumienia paliwa, a zawsze w miejscu najmniejszej prędkości strumienia z rozpylacza wypływającego.

Celem dokładnego wymieszania materiału opałowego z powietrzem, jako też, celem dokładnego przegrzania powietrza, urządzone w skrzyni ogniowej sklepienie z cegły ogniotrwałej, skośnie ułożone, sięgające od ściany rurowej, co najwyżej, do połowy skrzyni ogniowej. Pod to sklepienie powinna dostawać się rozpylona mieszanina i tu zetknąć się z powietrzem.

Powietrze, działaniem dmuchawki do skrzyni ogniowej nassane, powinno w całej masie wchodzić popod sklepienie. Zadanie to będzie osiągnięte przez odpowiednie założenie rusztu. Przy użyciu do założenia rusztu tłuczonej cegły ogniotrwałej, powinna być warstwa nasypu pod sklepieniem znacznie cieńsza, celem zmniejszenia oporu przepływu powietrza. Jak wysoka powinna być ta warstwa, wskaże nam następujący rachunek.

Powierzchnia rusztu jest dobrana odpowiednio do powierzchni ogrzewalnej kotła. Ponieważ na 1 m² powierzchni rusztu w parowozach jesteśmy w stanie spalić 300—500 kg węgla na godzinę, a średnia wartość ciepła ropału jest dwa razy większa niż węgla, potrzebujemy więc, dla uzyskania tej samej ilości ciepła, spalić na 1 m² tylko 150—250 kg ropału na godzinę.

Do spalania 1 kg ropału potrzebujemy teoretycznie 11,5 m³ powietrza, zaś na 1 kg węgla o średniej wartości opałowej (6600 ciepł.) około 6,86 m³, zatem na godzinę i 1 m² powierzchni rusztu, potrzebujemy dla węgla 2058—3430 m³, zaś dla ropału 1725—2875 m³. Ponieważ w obu wypadkach przeciąg jest jednaki, a zapotrzebowanie powietrza dla ropału mniejsze niż dla węgla, zatem musimy wolny przekrój rusztu odpowiednio zmniejszyć, ażeby nadmiarowi przepływu powietrza przeszkodzić, co uskuteczniamy przez założenie powierzchni rusztu kawałkami cegły ogniotrwałej w stosunku $\frac{3430}{2875} = 1,2$.

Ponieważ produkty spalania, po zmianie kierunku wywołanego sklepieniem, uchodzą do rurek ogniowych, a ciąg w górnych rzędach rurek, w porównaniu z dolnymi, zawsze jest większy, powinny drogi gazów mieć odpowiednie opory, aby przez wszystkie rurki mogła przepływać jednakowa ilość gazów. Możemy to uzyskać tylko przez odpowiednią długość i nachylenie sklepienia.

Zadługie sklepienie powoduje: a) zwiększenie siły ssania dmuchawki parowej u wylotu mieszaniny z rozpylacza, wskutek czego ropał w postaci pary, bez zmieszania z powietrzem, uchodzi wprost do rur; b) przepływanie gorących produktów spalania w przeważnej ilości przez górne rurki, wskutek czego cyrkulacja wody, a więc parowanie znacznie się obniży; c) osadzanie się kamienia kotłowego w znacznej ilości na dolnych rzędach rurek i zniszczenie szczelności rurek.

Zakrótke sklepienie powoduje, że powietrze dmuchawką nassane, płynąc po drodze najkrótszej, nie miesza się należyte z gazami, działaniem rozpylacza doprowadzonymi, wskutek czego górnymi rurkami ogniowymi płyną gazy niespalone, zaś dolnymi powietrze niedostatecznie przegrzane, powodujące ochłodzenie ścian kotłowych, wskutek czego występuje nieszczelność rurek na ścianie rurowej i obniżenie zdolności odparowania kotła. W tym wypadku musimy doprowadzić do rozpylacza znacznie większą ilość pary, celem wnikięcia gazów popod sklepienie, lub też warstwę z cegły ogniotrwałej w ten sposób zmienić, aby większa część powietrza napływała z tyłu strumienia gazów, rozpylaczem doprowadzonych. Oba te sposoby nie dają gwarancyi dobrego wymieszania z powietrzem, są więc nieracjonalne.

Obmurowanie bocznych ścian kotła jest tylko tam niezbędnie potrzebne, gdzie spodziewane jest bezpośrednie ze-

tknięcie się ścian kotłowych z gazami o wysokiej temperaturze, a więc obfitymi w wolny tlen.

Należyte działanie paleniska, urządzonego w myśl powyższych zasad, możemy rozpoznać po barwie płomienia przy ujściu rozpylacza, jako też po barwie sklepienia. Płomień powinien być żarząco biały, jako dowód, że wszystkie węglowodory są rozszczepione, sklepienie zaś powinno mieć u podłoża barwę wiśniowo-czerwoną, dalej czerwienią, a na

rąbku pomarańczowo-żółtą, jako dowód, że temperatura spalania nie przekracza 1300° C.

Sklepienie nie powinno być nigdy doprowadzone do białego żaru, albowiem barwa ta oznacza temperaturę w palenisku wyżej 1500° C., przy której rozszczepienie bezwodnika węglowego i pary wodnej wzmaga się kosztem energii ciepła.

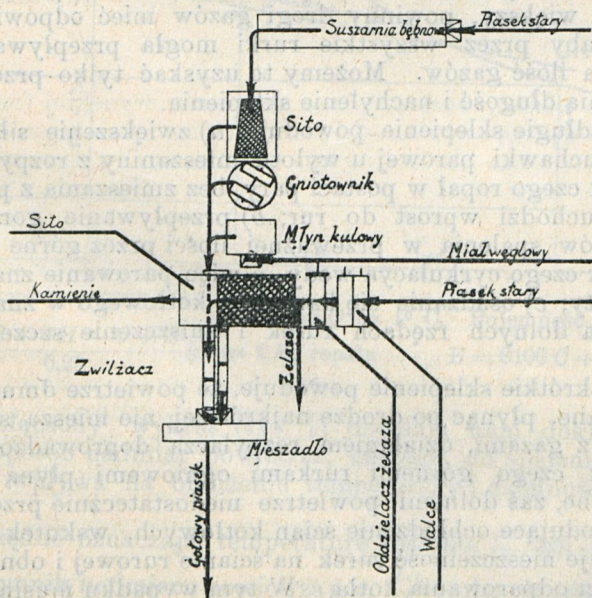
(C. d. n.)

Nowoczesne maszyny, służące do przygotowania piasku formierskiego, i zastosowanie ich w odlewni.

Od szeregu lat daje się zauważyć duże zainteresowanie, jak należy przygotowywać piasek formierski, a również, w jaki sposób dostarczać go do miejsca zużytkowania w odlewni. Wiadomo bowiem, jak ważne znaczenie dla odlewni posiada piasek formierski, od którego zależy nie tylko wygląd zewnętrzny odlewu, lecz poniekąd i jego wartość. Kwestya transportu piasku ma pierwszorzędne znaczenie przy większym jego zapotrzebowaniu w ciągu godzin roboczych, co w połączeniu z podwyżką płacy zarobkowej zmusza odlewnie do wprowadzenia ulepszeń w tym względzie, o ile dana odlewnia w walce konkurencyjnej nie chce pozostać w tyle. Przekonano się bowiem, że można osiągnąć znaczne zyski, zaprowadzając ulepszenia najnowsze i stosując je do przeróbki i transportu piasku formierskiego.

Początkowo do przygotowywania piasku używano maszyny z pewnemi zmianami, oddawna stosowane w przemyśle cegielnianym. I stąd właśnie jest ogólnie używany we wszystkich odlewniach wycieczny młynek-gniotownik, który, z powodu właściwej mu budowy, spełnia jednocześnie wiele czynności, więc: rozdrabnia, miele i miesza.

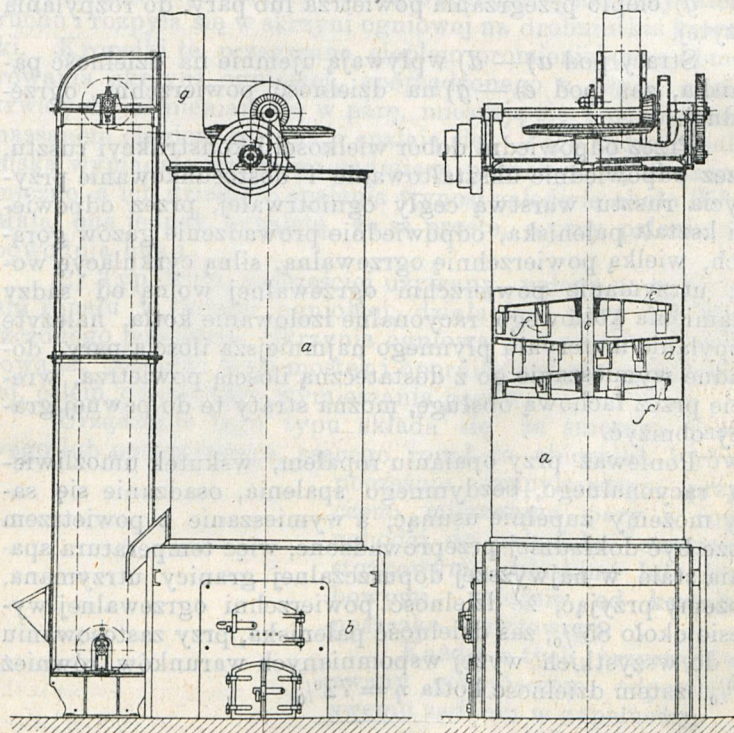
Maszyna ta stała się niezbędną, i w każdej odlewni możemy ją znaleźć, inne zaś czynności, związane z przerobem piasku, jak: przesiewanie, przenoszenie piasku i t. p. zostawały nadal w stanie pierwotnym. Dopiero postęp w budowie i stosowaniu maszyn formierskich, potrzebujących piasku przewiewnego i plastycznego, przyspieszył wprowadzenie nowych ulepszeń, na które przy formowaniu ręcznym nie zwracano dotychczas uwagi. Dobrą zaś przeróbkę piasku formierskiego można mieć jedynie przez zastosowanie całego szeregu oddzielnych maszyn, samodzielnie pracujących. Spotykaliśmy się więc z niewygodą, że każda z nich musiała mieć specjalną obsługę, jak również, że wydajność ich miała tylko pewne



Rys. 1.

określone granice. Dziś w budowie tych maszyn panuje zasada nowa, łączenia ich w grupy, wskutek czego praca ręczna sprowadzona została do minimum, mianowicie: ograniczała się na dostarczaniu materiału surowego do danej grupy maszyn.

Przy budowie i łączeniu oddzielnych maszyn w grupy, należało się powodować wielu względami, przedewszystkiem należało unikać długich połączeń i ustawiać je w ten sposób, by materiał przerobiony w jednej maszynie dostawał się samoczynnie do drugiej. Należało więc maszyny ustawić blisko siebie, o tyle jednak, aby dostęp do każdej z nich był wygodny i bezpieczny. Ponadto, ustawienie maszyny jednej względem drugiej powinno być na tyle konsekwentne, żeby w budowie połączeń pomiędzy nimi unikać różnego rodzaju załamań i ostrych kątów, w których mógłby nagromadzony materiał pozostawać stale.



Rys. 2 i 3. Suszarnia do piasku formierskiego.

W przeróbce piasku formierskiego rozróżnia się dwie metody: mokrą i suchą. Przerób mokry stosuje się jedynie w mniejszych odlewniach żelaza, metali i żelaza lanokutego. W tych zaś wypadkach, kiedy pragniemy mieć większą ilość piasku, należy stosować jedynie przeróbkę suchą.

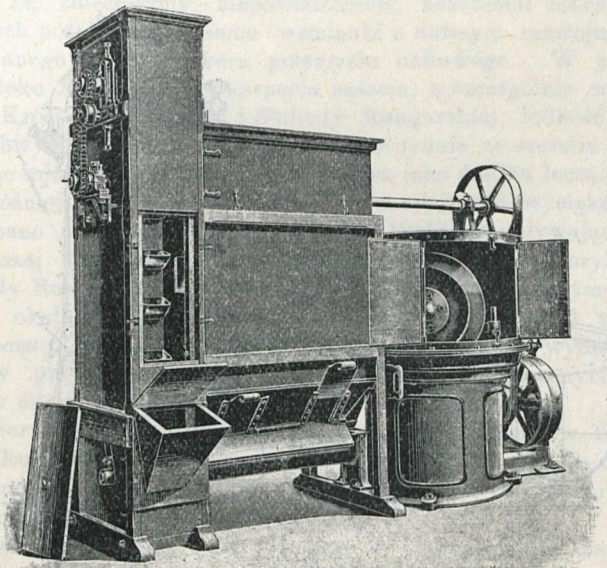
Przygotowanie piasku formierskiego systemem suchym można podzielić w następujący sposób:

- 1) na przerób świeżego piasku,
- 2) " " starego (już używanego) piasku — i
- 3) na mieszanie powyższych danych gatunków, z dodaniem odpowiednich domieszek, jak również ostateczne zakończenie przerobu, celem przystosowania piasku do danego rodzaju odlewu.

W celu uskutecznienia powyższych robót, używane są następujące sposoby:

Piasek podlega najpierw suszeniu w suszarniach bębnowych, poczem następuje rozdrabnianie i mielenie w walcach, na młynku-gniotowniku, lub w młynku kulowym, albo też w młynku wahadłowym. W szczególnych zaś wypadkach używa się i łamacza kamieni, o ile materiał ten jest nam potrzebny. Piasek w ten sposób przygotowany jest przesiewa-

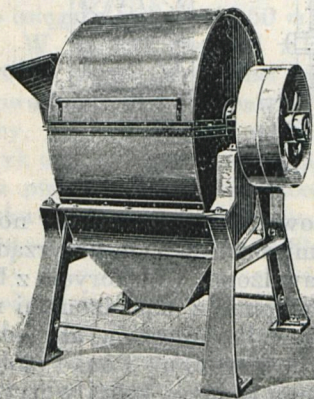
ny na sitach bębnowych, lub rzutowych. Ponieważ w piasku znajdują się kawałki żelaza, przeto przesypuje się go przez specjalne przyrządy magnetyczne, które oddzielają żelazo, piasek zaś zostaje zmieszany w maszynach ślimakowych lub łopatkowych. Tak przygotowany piasek zostaje zwilżony wodą i na koniec spulchniony przez użycie zwykłych



Rys. 4-6. Gniotownik z sitem.

mieszadeł, a najczęściej mieszadeł o dwóch tarczach, z osadzonymi na nich palcami.

W jaki sposób wszystkie te czynności się odbywają, najlepiej objaśnia rys. 1. Więc, by piasek był więcej podatny do zmielenia, najpierw zostaje wysuszony, poczem dostaje się do młynka-gniotownika. Materiał już tam zmielony, zostaje przesiany i w dalszym ciągu miesza się z miałem węglowym, przygotowanym w młynku kulowym, i po spulchnieniu, oraz nawilżeniu miesza się ze starym piaskiem formierskim już oczyszczonym, który, zanim zmieszanie nastąpiło, przeszedł przez walce, przyrząd magnetyczny i w końcu sito rzutowe, na którym piasek zbrzytony zostaje rozbita a ciała obce oddzielone. Obydwa gatunki pia-



Rys. 7-9. Młynek kulowy.

sku zwilżamy i mieszamy w odpowiednim stosunku, przy dodaniu innych domieszek, gdy zajdzie tego potrzeba, poczem, materiał, w ten sposób przysposobiony, jest gotów i może być użyty do formowania.

W dalszym ciągu opiszemy każdą maszynę oddzielnie, uwzględniając jej działanie.

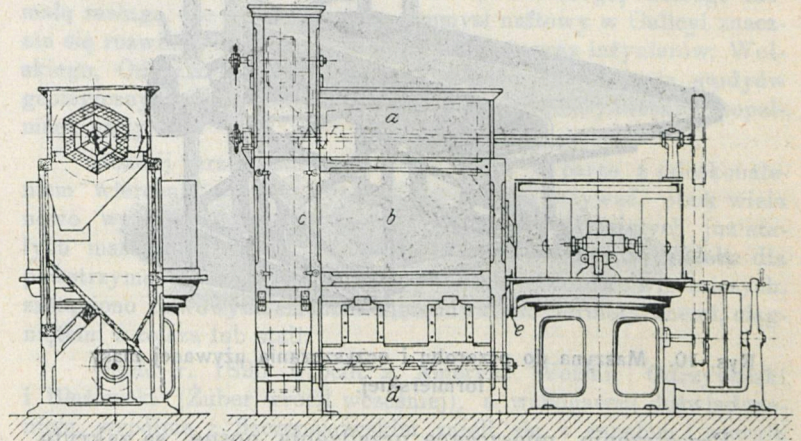
Wyobrażona na rys. 2 i 3 suszarnia jest zbudowana z zachowaniem zasady przeciwwądowej, t. j., że gazy gorące spotykają na swej drodze postępujący naprzeciwko materiał, przeznaczony do suszenia. Zalety tej zasady są ogólnie zna-

ne, gdyż suszenie odbywa się równomiernie i postępująco. Suszony piasek nie podlega przepalaniu i dlatego też nie traci spoiwości, niezbędnej do wzmocnienia starego, już do pewnego stopnia przepalonego, piasku formierskiego.

Suszarnia składa się z płaszcza żelaznego *a*, ustawionego na podstawie *b* pionowo, w którym umieszczono palenisko zwykłe.

Wewnątrz mieści się urządzenie, składające się: z wału *c* i umocowanymi doń talerzami *e*, pomiędzy którymi są także talerze *d* odwrotnie pochylone do pierwszych, przytwierdzone do płaszcza. Pod każdym talerzem umocowano łopatki skośne *f*.

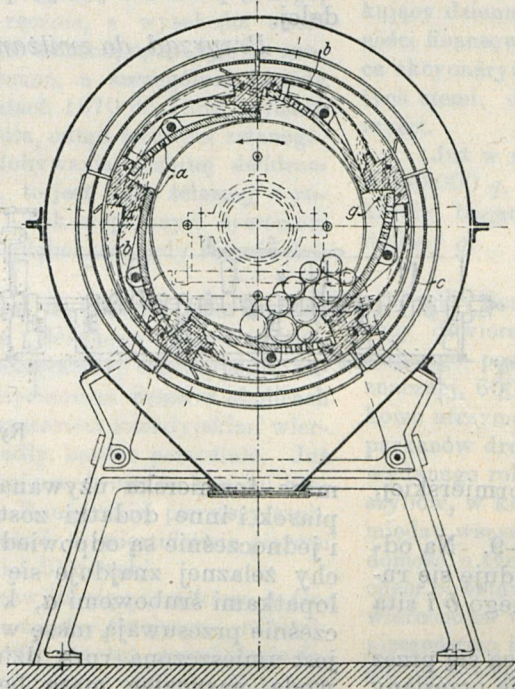
Suszarnia posiada elewator, który podnosi piasek świe-



Rys. 5 i 6.

ży do części górnej. Mechanizm poruszający jest zaopatrzony w koło pasowe stopniowe, pozwalające wydajność i stopień wysuszenia wyregulować, stosownie do potrzeby.

Działanie suszarni jest następujące: Piasek formierski za pomocą elewatora zostaje podniesiony do góry, gdzie przez otwór *g* zsypuje się na talerz pierwszy. Stąd, w czasie biegu przyrządu, zostaje zagarnięty przez łopatki, skośnie ustawione, na talerz będący niżej, i t. p. Gazy gorące pod-



Rys. 8 i 9.

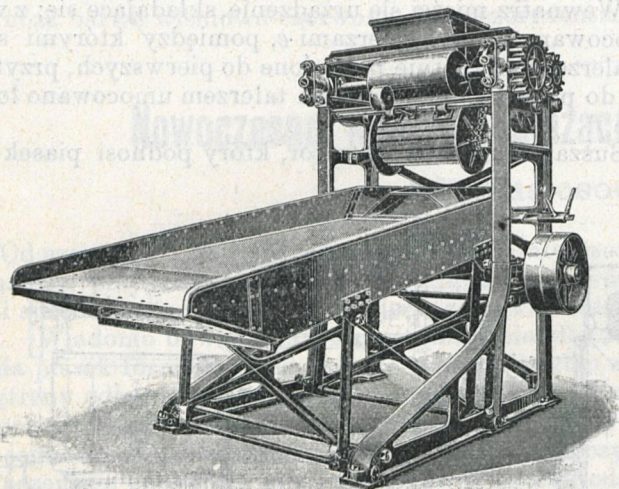
noszą się do góry i wychodzą przez otwór *g*, będący nad zasypem, przez który dostaje się świeży piasek.

Młynek-gniotownik. Następną maszyną po suszarni jest młynek-gniotownik, pokazany na rys. 4-6. W danym wypadku przedstawia on połączenie młynka z sitem. Po odsunięciu zasuw *e*, zmielony materiał spada w łożysko śruby przenośnej *d*, która zsypuje piasek do skrzyni *c*, ustawionej pionowo i mieszającej elewator. Elewator, po podniesieniu piasku do górnej części skrzyni, zsypuje go do sita pyłowego *a*, skąd piasek przesiany spada do komory *b*, a nienale-

zycie zmielony po rynnie pochyłej dostaje się z powrotem pod koła młynka.

Jeżeli materiał, będący w mieleniu, jest gruby i trudno się kruszy, wtedy używa się podwójnych sit, pierwsze z większymi otworami, a drugie z mniejszymi.

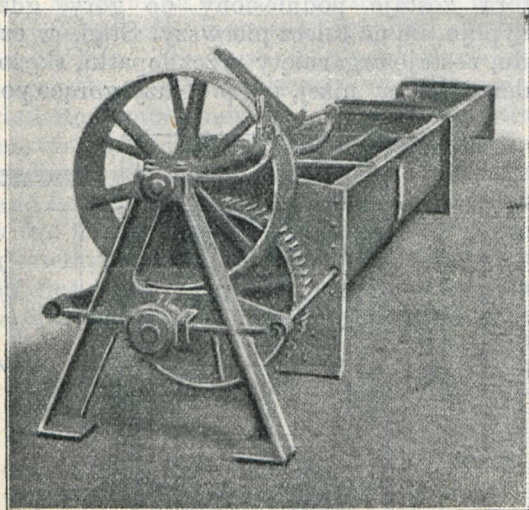
Pracując w powyżej opisany sposób, otrzymujemy nadzwyczaj równo zmielony piasek.



Rys. 10. Maszyna do przerobu i oczyszczenia używanej masy formierskiej.

Przestrzenie, mieszczące urządzenia nośne, są zakryte blachą żelazną, a komora piaskowa i sito osłonięte są deskami, wskutek czego wytwarzający się pył nie przedostaje się na zewnątrz.

Młynek kulowy. W mniejszych odlewniach młynek kulowy bywa używany do mielenia piasku formierskiego, właściwie zaś, jak to ma miejsce w odlewniach większych, słu-



Rys. 12. Nawilżacz

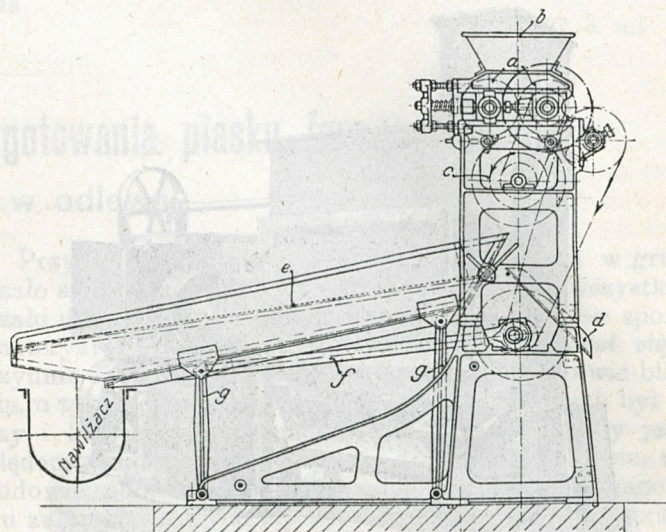
ży jedynie do mielenia części składowych masy formierskiej, jako to: węgla, grafitu i t. p.

Zwykły młynek kulowy widzimy na rys. 7—9. Na odpowiedniej podstawie w płaszczy blaszanej znajduje się ruchomy bęben, składający się z płyt *a*, sita rzadkiego *b* i sita gęstego *c*.

Material, przeznaczony do mielenia, wrzuca się przez lej *d*, poczem, przy ruchu bębna, ściera się i zostaje przesiany przez sita. Między sitami i płytami znajdują się kanaliki, którymi materiał jeszcze nie zmielony dostaje się powtórnie do bębna.

Do przerobienia i oczyszczenia używanej masy formierskiej, w celu usunięcia z niej gwoździ, fragmentu i t. p., służy maszyna, przedstawiona na rys. 10—11.

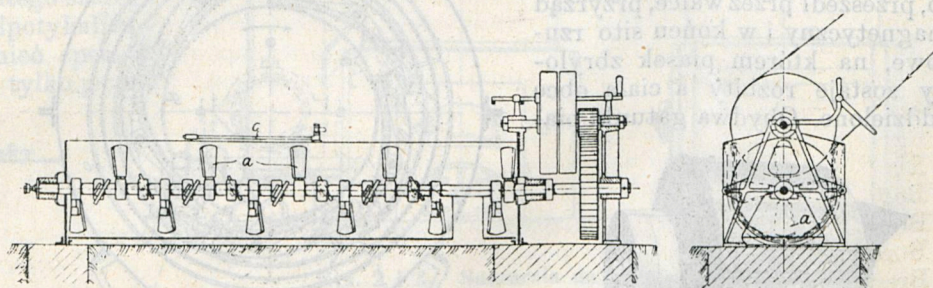
Cały mechanizm jest przytwierdzony do silnego korpusu lanego, odpowiednio wzmocnionego, co jest konieczne ze względu na jej działanie i ruch sita rzutowego.



Rys. 11.

Zasadniczo składa się ona z walców *a* o jednakowej ilości obrotów, z których jeden spoczywa w łożyskach ruchomych, zapartych sprężynami spiralnymi. To ma na celu, aby przedmioty twarde, które nie mogą być zgniecione (kawalki żelaza, gwoździe i t. p.) bez nadwyżżenia mechanizmu, mogły przejść przez walce. Masa formierska, po przejściu przez walce, spada do przyrządu magnetycznego *c*, w którym oddzielone części żelazne dostają się do rynny *d*—piasek zaś spada na sito *e*, mające ruch od drąga *f* i ramion ruchomych *g*. Przesiana masa spada na dół, zaś nieprzesiane części po pochyłej powierzchni sita staczają się do umieszczonej pod nim rynny, przez którą zostają odprowadzone dalej.

Przyrząd do zwilżania (rys. 12—14). Oczyszczona



Rys. 13 i 14.

masa formierska używana, odpowiednio przerobiony nowy piasek i inne dodatki zostają zmieszane w tym przyrządzie i jednocześnie są odpowiednio nawilżone. W korycie z blachy żelaznej znajduje się wał ruchomy z nasadzoną nań łopatkami śrubowymi *a*, które nie tylko mieszają, ale jednocześnie przesuwają masę w jednym kierunku. Ponad żłobem jest umieszczona rura dziurkowana *c*, przez którą wytryska woda, nasycając masę będącą w korycie. Łożyska wału, chcąc zabezpieczyć je od piasku, umieszczone są na zewnątrz koryta.

(C. d. n.)

K. Mierzanowski.

Zarys rozwoju przemysłu naftowego w Galicyi.

Jak powszechnie wiadomo, naftę otrzymuje się z ropy, nazwanej olejem skalnym, przy pomocy destylacji.

Ropę znano w Galicyi już w wieku XVI, w którym używano jej jako domieszki do oleju lnianego, do oświetlenia.

Hypoteza, dotycząca powstawania ropy, nie jest dotąd ustalona. Profesor Engler z Karlsruhe utrzymuje, że ropa jest pochodzenia organicznego, a miała się wytworzyć z wielkiej ilości ryb i mięczaków, nagromadzonych w epoce oligoceńskiej w mo-

rzach i zatokach Karpat, na co wielu uczonych obecnej doby się godzi.

Pierwsze próby destylowania ropy wykonał w Galicji w latach 1810 do 1817 Józef Hecker, kontroler salinarny z Truskawca, a nawet otrzymany destylat (naftę) sprzedawał. Podobno, przy większej dostawie dla miasta Pragi, miał on ponieść tak znaczną stratę, że, zniechęcony niepowodzeniem, zaprzestał fabrykacji, a w latach późniejszych niema wzmianki o dalszym rozwoju zapoczątkowanego przez Heckera przemysłu naftowego. W początkach wieku XVIII, na Podkarpaciu naszym, a szczególnie w okolicach: Krosna, Borysławia i Słobody Rungurskiej, ludność miejscowa chwytła ropę, wpływającą samoczynnie ze szczelin ziemi, używając tejże do smarowania wozów, oraz jako środka leczniczego.

Później, w latach 1830 do 1850, w miejscach wyięków ropy, kopano płytkie doły, gromadząc w tychże wypływającą już w większej ilości ropę. Około r. 1850, w okolicach Borysławia i Słobody Rungurskiej, z przeszło stu takich dołów otrzymywano rocznie około 2500 q ropy. Dopiero około r. 1855 właściciele ziemscy Trzeciecki i Klobasa rozpoczęli pierwsze wydobywanie ropy przy pomocy głębszych, drzewem cembrowanych studzien, w miejscowości Bóbrce, w pow. Krośnieńskim.

Pierwsze prace nad analizą ropy przedsięwziął w Galicji Ignacy Łukasiewicz, farmaceuta ze Lwowa, o czym gdy się dowiedzieli Trzeciecki i Klobasa, zawiązali z nim spółkę do wydobywania ropy i wyrobów naftowych.

Łukasiewicz zbudował pierwszą w Galicji lampę naftową, która, po odbytej próbie w szpitalu we Lwowie, zyskała uznanie tamtejszych lekarzy.

Zawiązana spółka naftowa, dla której Trzeciecki i Klobasa dostarczyli kapitału, rozpoczęła kopanie głębszych studzien (naftowych) ropnych, a po otrzymaniu większej ilości ropy, wybudował Łukasiewicz dla spółki w Ułaskowicach pod Jasłem pierwszą w Galicji najprymitywniejszą destylarnię ropy. Wielkie powodzenie spółki „Trzeciecki, Klobasa, Łukasiewicz“, zachęca wielu do poszukiwań ropy, powstają liczne kopalnie w okolicach Krosna, Jasła, Gorlic; system ręcznego kopania studzien zostaje ulepszony, zamiast kilofa i łopaty, wchodzi w użycie dłuto żelazne i powstaje pierwszy system wiercenia studzien, odtąd już szybami zwanych, tak zwany „system wolnospadowy“. Początkowo, wspomniane dłuto żelazne wieszano u wierzchołka trójnoga z drzewa zbitego, na bloku i linie, a spuszczano je ręcznie, z wysokości około jednego i więcej metrów. Ciężkie dłuto żelazne, spadające ze znacznej wysokości, rozbiło pokłady ziemne, a szczególnie twarde (kamienne) z dobrym skutkiem. W latach 1870 do 1880, system ten został ulepszony, do podnoszenia dłuta, odtąd świdrem zwanego, zaczęto używać lokomobili, a do wydobywania rozbitej świdrem ziemi lub kamienia, tak zwanej łyżki, to jest rury żelaznej o ruchomej kłapie w dolnym końcu tejże. Tak ulepszonym systemem wiercone szyby dochodziły do 250 m głębokości, gdy ręcznie kopane osiągały głębokość 150 m.

W r. 1884 przybyli z Hanoweru do Galicji amerykańscy wiertacze, a mianowicie firma wiertnicza „Bergheim i Mac-Garvey“, wprowadzając do wiercenia system maszynowy, kanadyjskim nazwany. W tymże roku, wykonała wspomniana firma w okolicach Ustryk oraz w Krygu pod Gorlicami, systemem kanadyjskim, wiercenia pierwszych szybów, które wypadły bardzo pomyślnie. Już w roku następnym wywierciła wspomniana firma na kopalni Stanisława Szczepanowskiego w Słobodzie Rungurskiej pierwszy szyb, a przy Amerykanach, zaczęli się kształcić w wiertnictwie pierwsi technicy krajowi: Wolski, Odrzywolski i Błażowski.

Kanadyjski system wiercenia rozwijał się początkowo w Galicji bardzo pomału, z powodu braku między tutejszymi robotnikami odpowiednio przygotowanych ludzi, to też wyszkolenie fachowych wiertaczy z galicyjskich robotników wymagało dłuższego czasu.

Pierwsze szyby, wiercone tym systemem, dochodziły 300, rzadko do 400 m głębokości, a rezultaty w wydajności ropy były bardzo korzystne; dochód roczny jednej kopalni w Bóbrce, gdzie wprowadzono kanadyjski system wiercenia, podniósł się z kor. 24 000 do 800 000 kor., ustalając znakomitą opinię kanadyjczyków jako wiertaczy.

Rozwijający się przemysł naftowy zyskuje w r. 1884 pierwszą krajową ustawę naftową, która olej skalny (ropę) zalicza do niezastrzeżonych. Równocześnie z rozwijającym się wierceniem szybów ropnych, powstają mniejsze żle urządzone rafinerie nafty w Galicji, a mianowicie: w Libuszy, Lipinkach, Gorlicach, Polance i Jasle. Produkty tych rafinerii pozostawiały wiele do życzenia,

wyrabiano zaledwie trzy rodzaje destylatów, a mianowicie: benzynę źle oczyszczoną, naftę łatwo zapalną i maź używaną do smarowania i opału. Ponieważ w tych czasach w Ameryce przemysł naftowy był już w pełnym rozwoju i w tamtejszych wielofrakcyjnych rafineriach, oprócz wielu innych produktów, wyrabiano niezapalną naftę, tak zwaną amerykańską, przeto galicyjski przemysł naftowy spotkał się już wówczas z poważnym współzawodnikiem amerykańskim, który swój znakomity produkt sprzedawał w miastach, a licha, łatwo zapalna nafta galicyjska, używana była po wsiachu.

W r. 1886 powstaje w Galicji w Peczyńszynie pierwsza wielofrakcyjna rafineria nafty, wzorowana na rafineriach amerykańskich, założona przez Stanisława Szczepanowskiego, którego niemałą zasługą, że od tego czasu przemysł naftowy w Galicji znacznie się rozwinął, zachęcając geologa Żubera, oraz inżynierów: Wolskiego, Odrzywolskiego i Błażowskiego do uzupełnienia studiów geologicznych i techniczno-wiertniczych w amerykańskich kopalniach nafty.

Rozwój przemysłu naftowego szedł w parze z udoskonaleniem wiercenia szybów, do którego zaczęto używać, obok wielu nowo wynalezionych narzędzi wiertniczych, silniejszych już stałych maszyn parowych. Błaznane rury nitowane, zbyt słabe dla powstrzymania ciśnienia ziemi w ścianach otworów wiertniczych, zastąpiono nowo wynalezionymi silnymi rurami hermetycznymi, ciągniętymi z żelaza lub stali.

Około r. 1890 wrócili z Ameryki Wolski, Odrzywolski i Błażowski (Żuber wrócił wcześniej), a wzbogaceni doświadczeniem, wspólnie z Szczepanowskim zajęli się z zapałem i energią przemysłem naftowym, założyli wielką kopalnię nafty w Schodnicy koło Borysławia.

Współcześnie polscy geolodzy: Szajnocha, Żuber, Duniowski, Grzybowski, Siemiradzki, Łomnicki i wielu innych, uzupełniają geologię Podkarpacia galicyjskiego, wyznaczając niejako miejscowości, dla powstawania nowych kopalń naftowych (Węglówka, Potok obok Krosna i in.).

Między rokiem 1890 a 1895, w skutek powstania nowych kopalń, roczna produkcja ropy wzrosła w Galicji do 2 000 000 q.

W kopalni Szczepanowskiego, Wolskiego i Odrzywolskiego w Schodnicy, dowiercono sławny wówczas szyb „Jakób“, produkujący dziennie 200 000 q ropy. Kopalnia ta, z powodu trudności finansowych wyżej wspomnianych właścicieli, przeszła w ręce akcyonaryuszów zamieszkałych w Wiedniu, którzy z bogactw tych ziemi, dowierconych polskimi rękami, odnieśli nie małe korzyści.

Już w r. 1896 roczna produkcja ropy w Galicji doszła do 3 000 000 q, a podnosząc się stale, wynosiła w r. 1901, po odkryciu bogatych pokładów ropnych w Borysławiu, przeszło cztery miliony q.

W Borysławiu pierwsze szyby o znaczniejszej produkcji ropy dowiercono na kopalni Mac-Garveya, pod kierunkiem dzielnego posła sejmowego, Długosza, w głębokości na owe czasy znacznej, 600 m do 700 m. Korzystne wyniki starano się początkowo utrzymać w tajemnicy, mimo jednak wysokich a szczelnych parkanów drewnianych, otaczających całą kopalnię, mimo nakazu, wydanego robotnikom, utrzymania ścisłej tajemnicy o wydajności szybów, w krótkim stosunkowo czasie, nie tylko w Borysławiu ale między wszystkimi właścicielami kopalń w Galicji, rozeszła się wiadomość o tych niezwykłych wynikach. Z gorączkowym pośpiechem powstawały nowe kopalnie w Borysławiu, tworzone spółki, wiercono na wyścigi szyb za szybem, nie wiele się troszcząc o bezpieczeństwo życia ludzkiego. Borysław staje się centrem przemysłu naftowego w całym tego słowa znaczeniu, dowiercają szyby o dziennej produkcji 10, 20 i 30 cystern (cysterna = 100 centn. metr.), ropa leje się strumieniami, wyrzucana ciśnieniem gazów, a nie znajdując pomieszczenia w zbiornikach, tworzy stawy ropne i spływa potokami do rzeki.

Właściciele kopalń w Borysławiu zostali wprost zaskoczeni niezwykle wielką produkcją ropy, z pośpiechem więc musiano budować wielkie zbiorniki ziemne, drewniane i żelazne, oraz stacje pompowe, które, przy pomocy licznych przewodów rurowych, przetłaczały ropę do zbiorników.

W trakcie tej pracy gorączkowej panuje na kopalniach nieporządek, w rozlanej ropie kąpią się drewniane ogrodzenia kopalń i niektóre budynki, a drogi są zupełnie popsute przewożeniem wielkich ciężarów, rur żelaznych, maszyn i t. p.

Sama miejscowość Borysław, ta wielka wieś (około 6000 mieszkańców), o charakterze nędznego małego miasteczka, z walcami się, lub pochylonymi domkami z drzewa, zamieszkała w większej części przez niezamożną ludność żydowską, mogła służyć wówczas za wzór największego nieporządku. Najgorsze drogi, brak oświetlenia, brak dostatecznej straży policyjnej, straży ogniowej, w lecie powietrze przepełnione zapachem zgnilizny, w zimie błoto po kolana, na ulicach przez cały rok ruch wozowy co chwile zatamowany, a ruch ludzi na charakterystycznych pomostach drewnianych, zastępujących chodniki, tak wielki, że się przecisnąć trudno.

W takich ogólnie nieregulowanych warunkach, po odkryciu obfitych źródeł ropy w Borysławiu, przy wzrastającej produkcji, która w r. 1901 wynosiła w Galicyi 4 000 000 q, w r. 1902 wzrosła do 5 200 000 q, a w r. 1903 do około 7 000 000 q, mimo pozornie świetnych rezultatów — powstaje poważne przesilenie finansowe dla właścicieli kopalń, już bowiem w r. 1902 produkcja ropy była za wielka dla konsumpcji Austro-Węgier, a że rozszerzenie zbytu na naftę poza granicami Austro-Węgier, z powodu konkurencji z potężnym trustem amerykańskim organizowanym przez Standard Oil Company, było bardzo trudne, przeto ceny ropy spadły gwałtownie, bo z 6 do 7 kor. za cetn. m. na 1,50 do 2 kor.

Celem ratowania sytuacji, musiano szukać pomieszczenia dla nadprodukcji ropy, zaapelowano do Sejmu, ale na razie bezskutecznie i wtedy, w r. 1903, zawiązało się głównie staraniem Mac Garveya towarzystwo „Petrolea“, do budowy wielkich zbiorników na pomieszczenie ropy, oraz do sprzedaży tejże. Nazwę Petrolei wzięto od nazwy miasta Petrolei, w południowej Kanadzie, centrum kanadyjskiego przemysłu naftowego. Akcyonariuszami Petrolei byli przeważnie właściciele rafinerii, którzy, przy pomocy zakładów finansowych, udzielali właścicielom kopalń zaliczki na zamagazynowaną u nich w zbiornikach ropę, pobierając dosyć wysokie opłaty, bo 12 hal., a później 18 hal. od centaara za magazynowanie. Tym sposobem „Petrolea“, a właściwie tejże akcyonariusze rafinerzy, stali się panami sytuacji, oni normowali cenę ropy, osiągając nie małe zyski.

Do „Petrolei“ nie przystąpili jednak wszyscy właściciele kopalń, zaledwie 70%, organizacja więc nie była kompletna, skutkiem czego powstała sytuacja niezdrowa. Nienależący do „Petrolei“ producenci robili interesy na swoją rękę, luźnie sprzedając ropę, przy znaczniejszej produkcji szybów po bardzo niskiej cenie, co wpływało na ogólne obniżanie się cen tejże.

„Petrolea“ wybudowała zbiorniki żelazne i ziemne, początkowo o pojemności 3 300 000 q, to jest 33 000 cystern, a gdy mimo to brakowało miejsca do zamagazynowania obfitej ropy, nosiła się z zamiarem budowania dalszych zbiorników.

Producenci ropy, należący do „Petrolei“, nie byli zadowoleni z prowadzenia interesów przez „Petrolea“, powstały między producentami a zarządem tejże niesnaski, zmieniano warunki układów i debatowano nad ratowaniem zagrożonego poważnie przemysłu.

W tym dla właścicieli kopalń krytycznym r. 1903 powstał w Borysławiu wielki pożar na kopalniach, spłonęły 33 ropodajne szyby, oprócz wielu budynków i magazynów.

Pożar ten, jakkolwiek przyniósł producentom szkodę materialną, o tyle nieznaczną, o ile byli od ognia ubezpieczeni, to jednak wpłynął bardzo dodatnio na uporządkowanie stosunków, tak w kopalniach jak i w samej miejscowości Borysławia.

Władze górnicze i towarzystwa asekuracyjne zażądały po pożarze wprowadzenia porządku i środków ostrożności w kopalniach, a władze rządowe i autonomiczne wprowadziły porządek i urządzenia postępowe w miasteczku.

W kopalniach ogrodzenia drewniane zastąpiono siatką drucianą, wieże wiertnicze obito blachą żelazną, zbiorniki drewniane pokryto warstwą ziemi i otoczono wałami ziemnymi, oprócz wielu innych ulepszeń, które wogóle okazały się praktycznymi.

W Borysławiu zbudowano dobre drogi, wprowadzono oświetlenie elektryczne, powiększono znacznie policję i straż ogniową.

Powyżej opisane przesilenie w przemyśle naftowym, powstałe wskutek nadprodukcji ropy i niżki cen tejże, było dla niezupełnie zorganizowanych właścicieli kopalń bardzo dotkliwe, gdyż, według obliczeń sekretarza krajowego towarzystwa naftowego d-ra St. Bartoszewicza, ponieśli oni w jednym tylko r. 1905 stratę 7 000 000 do 8 000 000 koron.

W r. 1904, gdy kopalnie Borysławskie były w pełnym rozwoju, a najlepsze szyby (Failer, Klaudyusz i szyb Freunda) dochodziły od 30 do 50 wagonów ropy dziennej produkcji, w znacznej, bo przeszło 1 kilometrowej odległości od Borysławia, na zupełnie niezbadanych terenach Tustanowic, powstaje nowa kopalnia Litwa¹⁾, własność Lubańskiego i Oświecimskiego, pod zarządem d-ra Władysława Szujskiego, któremu zawdzięczać należy odkrycie, jak dotąd, najobfitszych pokładów w Galicyi. Dr. Szujski uzyskał w pierwszym szybie kopalni Litwa początkowo kilko-wagonową produkcję dzienną, to też, gdy wiadomość ta rozeszła się po Borysławiu, rzucano się do wydzierżawiania gruntów i zakładania nowych kopalń w Tustanowicach.

Wskutek nadwyzwyczajnego rozwoju przemysłu naftowego w Galicyi między rokiem 1901, w którym produkcja roczna ropy wynosiła 4 000 000 q, a rokiem 1904 o produkcji rocznej ropy 8 200 000 q — a więc przeszło zdwojonej, władze górnicze przystąpić musiały do rewizji starych i opracowania nowych przepisów górniczych, które zestawiał ówczesny nadradca górnictwa przy c. k. starostwie gór. w Krakowie, a dziś radca ministerjalny Holubek. Nowe te przepisy górniczo-policyjne, bardzo obszerne, bo 90 paragrafów liczące, weszły w życie w r. 1904.

Dotyczą one: bezpieczeństwa publicznego, stosowania środków ratunkowych w razie wypadku, kwalifikacji kierowników kopalń, sposobu budowy i oddalenia tak kopalń między sobą jak również szybów i budynków w kopalniach, zmniejszenia stopnia niebezpieczeństwa pożarowego, wreszcie oświetlenia kopalń, opalania i magazynowania produktów w kopalniach.

Wskutek wprowadzenia w życie powyższych przepisów, dla właścicieli kopalń pozornie uciążliwych, zapanował w kopalniach ład i porządek, a wypadki utraty życia stały się rzadszymi.

Nadmienić tu muszę, że w najbliższym sąsiedztwie każdego, nie tylko ropodajnego, ale także niedowierconego, i tylko gazami wypelnionego szybu, niebezpieczeństwo dla życia ludzkiego jest bardzo wielkie, wskutek bowiem zmieszania się łatwo zapalnych gazów ropnych (węglowodorów) z powietrzem, w stosunku 8 do 10^{0/0}, powstaje powietrze piorunujące, a że o przypadkowe powstanie iskry przy uderzeniu metalu o metal nie trudno, każdej chwili może powstać wybuch, powodujący utratę życia.

W r. 1905 osiągnęły kopalnie w Borysławiu punkt kulminacyjny, o produkcji miesięcznej ropy = 540 000 q, czyli 5400 cystern, którą wydobywano z przeszło 300 dowierconych szybów. Jeden najgłębszy szyb osiągnął 1200 m głębokości, 36 szybów posiadało przeszło 1000 m głębokości, a reszta 200 kilkadziesiąt szybów niżej 1000 m głębokości.

Z powyżej wyszczególnionych głębokości szybów wynika, że technika wiertnicza w Galicyi w stosunkowo krótkim czasie doszła do znakomitego wydoskonalenia, w czym nie mała zasługa polskich inżynierów, którzy nie tylko wprowadzili w systemie kanadyjskim wiercenia bardzo wiele ulepszeń, ale także wynaleźli nowe systemy (taran hydrauliczny Wolskiego).

Również krajowa szkoła wiertnicza w Borysławiu, wychowując i kształcąc fachowych kierowników kopalń, przyczyniła się w znacznej mierze do ulepszenia techniki wiertniczej w Galicyi.

W drugiej połowie r. 1905 zaczyna spadać produkcja ropy w Borysławiu, natomiast w sąsiednich Tustanowicach powstają kopalnie jedna za drugą, tak, że z końcem tego roku znajdują się w Tustanowicach już przeszło 160 szybów przeważnie w wierceniu, a kilkanaście dowierconych.

(C. d. n.).

Bronisław Krause.

¹⁾ Szyb 1-y w kop. Litwa był wiercony dwa lata.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Kalendarz górniczy „Szczęść Boże“ (wydany nakładem Związku Górników i Hutników Polskich).

Podjęwając nakład ilustrowanego, kalendarza górniczego „Szczęść Boże“, nie miał Związek Górników i Hutników Polskich

na celu, by powiększyć tego rodzaju popularnie redagowane noworoczniki o jeszcze jedno stałe wydawnictwo. Na robotnika polskiego w kopalniach śląskich, do którego sztygar, czy dozorca przemawiał tylko po czesku i niemiecku, działało się także i w inny sposób

„cywilizacyjnie“, wszczepiając weń obcą kulturę. Czesi wydają górniczy kalendarz: „Hornik“, Niemcy: „Glückauf“. Jeden i drugi zawiera potrzebne w górniczym zawodzie wskazówki, do których przyłącza się to tylko, czem się w „Horniku“ mogą pochlubić czesi, w „Glückaufie“ — niemcy. Nie mając innego praktycznego podręcznika — a celowość z konieczności często musi wyprzedzać uczucie — nabywali górniczy polscy obce kalendarze; wciskano je także przeważnie części naszym robotników przez gwarectwa. Postępowaniu temu z tendencją aż nadto widoczną położył kres polski kalendarz górniczy „Szczęść Boże“. Treść jego można podzielić na trzy główne działy: na część zawodową, mieszającą artykuły i przepisy górnikowi potrzebne i wkraczające w dziedzinę jego życia, w warunkach tak niepowszednich. Część druga zawiera wskazówki i wiadomości praktyczne, a w części trzeciej są opisy ogólne, zdarzeń i wypadków, które w czasach ostatnich najwięcej obudziły zainteresowania. Do części zawodowej wliczyć należy umieszczony na czele kalendarza, gruntownie z doskonałą znajomością przedmiotu napisany artykuł: „Z dziejów górnictwa w dawnej Polsce“, dalej „O istocie i własności gazów wybuchających“, „Z dziedziny najnowszych postępów techniki górniczej“ (z ilustracjami: wiertaczki pneumatycznej, maszyny wrębowej „Pick-Quick“, wiertaczki duisburskiej, maszyny podciosowej Jeffreya i innych), artykuł inżyniera Majewskiego: „Potas“, szczegółowe wskazówki: „Jak należy ratować w nagłych wypadkach“, „Przepisy dla robotników w celu ochrony przed eksplozją gazów i pyłu węglowego“, statystyka wytwórczości kopalń, w których pracuje górnik polski: „w Królestwie, na Śląsku pruskim i austriackim, na Morawach i w Galicyi“ i „Słowniczek wyrazów najczęściej używanych w górnictwie“. Dział estetyki i życia górniczego obejmuje liczne utwory wierszem i prozą. Część informacyjna zawiera dwa obszerniejsze działy, p. t.:

„Rady dobrego gospodarza“, gdzie są praktyczne, na doświadczeniu oparte, wskazówki, przydatne w małym gospodarstwie, którem się każdy prawie górnik w swym domowym obejściu zajmuje i „Ostatnie echa“, gdzie są zebrane nowiny ze świata, z dziedziny postępu, wiedzy technicznej i rozwoju przemysłu, więc zdolne do zainteresowania i pouczenia górnika (przyszłość elektryczności i bogactwo węglowe w Kanadzie, najgłębszy otwór świdrowy i t. p.). W części treści ogólnej zajmuje naczelnie miejsce kalendarz historyczny, zawierający najważniejsze daty z dziejów Polski, następny obszerny artykuł, ze względu na to, że kalendarz musi się przeważnie liczyć ze zbytem na Śląsku, jest pióra znakomitego znawcy dziejów Śląska, p. Franciszka Popiółka, ozdobiony wielu pięknymi ilustracjami. Z dziejów rodaków na obczyźnie: „Polacy w Ameryce“. Z nowości głośniejszych w dobie ostatniej: „Wielki Kraków“, „Miasto przyszłości“, „Wstrząsająca katastrofa“ (wszystko z ilustracjami), dalej: „Powstanie nowego ładu“, „Walka z pijaństwem w Anglii“, „Odżywianie dzieci w wieku szkolnym“, „O kometach“, „Wybuch Etny“. Część ilustracyjna zawiera wiele miłych wspomnień z obchodu grunwaldzkiego w Krakowie.

Niepodobna pominąć milczeniem pięknej okładki kolorowanej (kalendarz jest oprawny), przedstawiającej przy pracy górnika na tle wież szpachowych i kominów fabrycznych, witającego hasłem „Szczęść Boże“ wschodzącą zorzę lepszej przyszłości... Kalendarz ukazał się w tym roku w 7500 egzemplarzach i już się rozszedł pomiędzy brać górniczą... Więcej poszło w tym roku do Westfalii. Jeszcze drobna tylko ilość jest na składzie w Związku Górników i Hutników Polskich we Lwowie (Romanowicza 12), po cenie 80 halerzy. Daj Boże, by go można było wydać wkrótce — w setkach tysięcy.

K. Z.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. *Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 27 stycznia r. b.* Po przyjęciu przez obecnych porządku dziennego, zabrał głos p. Fr. Bąkowski, mówiąc o:

„Odwadniaczach współczesnych (garnkach kondensacyjnych)“.

Od dobrego odwadniacza przy dzisiejszym stanie techniki wymagane jest: 1) żeby z niego nie wydostawała się woda z parą, żeby nawet woda nie kapiała; 2) żeby w razie potrzeby mógł szybko usuwać znaczne ilości kondensatu; 3) żeby zawór jego był łatwo dostępny w celu rewizji i oczyszczenia go; 4) żeby prócz wody wypuszczał również automatycznie i powietrze.

Rozróżniamy następujące główne typy garnków kondensacyjnych: 1) odwadniacze pływakowe, polegające na działaniu pływaków zamkniętych lub otwartych, które poruszają zawór; 2) odwadniacze, polegające na różnicy ciśnień różnych słupów wody; 3) odwadniacze ekspansyjne, polegające na różnym wydłużaniu się metalów i 4) odwadniacze, polegające na działaniu rurki Bourdonowskiej lub też naczynka, napelnionego cieczą, łatwo parującą.

Odwadniacze z zamkniętymi pływakami mają w większości nowych konstrukcji zawór dobrze zabezpieczony od uszkodzeń przez parę lub ciała obce; odwadniacze te z łatwością mogą podolać na-

gle zjawiającym się dużym ilościom kondensatu. Odwadniacze z otwartymi pływakami częściej zawodzą w działaniu niż odwadniacze z zamkniętymi pływakami; natomiast szczególnie się one nadają do podnoszenia wody kondensacyjnej; zawory ich zużywają się prędzej. Obydwa te typy wymagają ustawienia nieruchomo, muszą być odpowietrzane ręcznie i w miejscach niezabezpieczonych od zimna mogą pękać skutkiem zamarzania.

Odwadniacze ekspansyjne, jako też garnki z rurką Bourdona lub z naczynkiem z cieczą lotną mają zalety: bezpieczeństwa od zamarzania, automatycznego odpowietrzania i zupełnej niemal niezależności działania od położenia, jakie zajmują. Ujemną stroną większości tych odwadniaczy stanowi ich mała zdolność przepuszczania wody.

Odczyt był obficie ilustrowany przezrociami.

Po odczycie, ponieważ w dyskusji nikt głosu zabrać nie życzył sobie, ani też „zapytań w skrzynce“ nie znaleziono, oraz „wniosków“ nie zgłoszono, w „sprawach bieżących“ zakomunikowano od stołu prezydyalnego, że z Petersburga nadesłane zostały dwa zawiadomienia o zjeździe i wystawie lotniczej w kwietniu st. r. b. Bliższe szczegóły można znaleźć w kancelaryi Stowarzyszenia Techników.

I. R.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Kongres i wystawa przemysłu lnianego w Moskwie. W styczniu r. b. odbył się w Moskwie kongres połączony z wystawą przemysłu lnianego. Jak wiadomo, uprawa lnu stanowi w Rosji jedną z ważniejszych gałęzi gospodarstwa narodowego, gdyż około 80% całkowitej wytwórczości lnu w Europie przypada na to państwo. Kraje zaś pozaeuropejskie (Indye Wschodnie, Argentyna i St. Zjedn. Am. Półn.) zajmują się sprawą lnu wyłącznie niemal dla otrzymania oleju lnianego. Wartość wytwórczości lnu rosyjskiego wynosi około 100 mil. rub. rocznie.

Wystawa otwarta została w obecności prof. Fedorowa i zawierała w 6-ciu oddziałach pokazy całkowitej przeróbki fabrycznej lnu aż do gotowej tkaniny, oraz pokazy przemysłu domowego.

W wystawie przyjęły również udział Anglia i Niemcy.

Największą sensację wzbudzał na wystawie pokaz pewnego rodzaju tkaniny z wełny i lnu, wynaleziony przez fabrykę belgijską, a której tajemnicę i prawo wyrobu zakupiła jedna z firm petersburskich za 600 000 franków. O tkaninie tej postaramy się wkrótce podać sz. czytelnikom nieco szczegółów.

St. J., inż.

Zastosowanie betonu w górnictwie. Do niedawna głównym materiałem budowlanym przy robotach podziemnych było drzewo. Wzrost cen drzewa, ulepszenia w fabrykacji cementu, skłoniły do stosowania w kopalniach betonu, jako materiału wiecznie trwałego, nie wymagającego remontów i związanych z tem kosztów i niedogodności. Zaletą betonu jest jego nieprzepuszczalność. Beton musi natomiast długo twardnieć, przez co roboty trwają znacznie dłużej.

Cement do wyrobu betonu powinien być w najlepszym gatunku, roboty zaś wykonywane starannie. Zeszkłady żelazo-betonowe powinny być z góry obmyślane i wykonywane według ścisłego planu.

Beton znalazł zastosowanie przy budowie szybów, komór podziemnych, pochylni, korytarzy, przewodów, słowem, przy najrozmaitszych robotach podziemnych. Stosowano go przy biciu szybów na terenach błotnistych. Specjalne zastosowanie znalazł przy budowie szybów o przekroju eliptycznym.

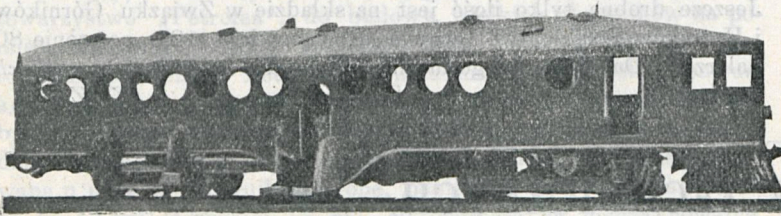
W kopalniach Philadelphia and Reading Coal and Iron Co. zastosowano żelazo-beton do budowy korytarzy podziemnych. Jako materiał, użyte zostały pierwotnie szyny stalowe, stosownie zginane

a później wysortowane liny druciane. Obawy, dotyczące wytrzymałości tych sklepień, okazały się płonnymi: nie zauważono najmniejszych pęknięć i szczelin. Podobne, lecz bardziej skomplikowane sklepienia stosowane są przy budowie komór podziemnych.

Żelazo-betonowe przewody powietrzne posiadają ściany gładkie, przez co zmniejsza się znacznie opór powietrza. Zeskład stanowi siatka żelazna, przybijana gwoździami do złoza. *hm*

Parowóz z zastosowaniem turbiny parowej dość już dawno interesował techników i, jeśli dotychczas nie zdołano jeszcze otrzymać w tym względzie rezultatów pozytywnych, to dzięki temu, że w danym razie napędzanie osi parowozu z pomocą turbiny parowej przedstawiało znaczne trudności, w porównaniu np. z wprowadzaniem przez nią w ruch wału i śruby okrętowej. Obecnie, jak podaje „The Electrician“, kwestyę tę w Anglii uznano za rozwiązana i przystąpiono do budowy pierwszego parowozu pośpiesznego turboelektrycznego w warsztatach „North British Locomotive Co.“ Parowóz niniejszy posiada zwyczajny kocioł parowy z przegrzewaczem, oraz turbinę parową o 3000 obrotach na minutę, połączoną bezpośrednio z prądnicą. Wytwarzany przez ostatnią prąd stały, o napięciu 200—600 v., służy do napędzania czterech elektromotorów, działających na osie kół napędnych parowozu. Para wydechowa turbiny przechodzi przeważnie do skraplacza wtryskowego, by zwiększyć ilość wody zasilającej, po części zaś przechodzi do oziębielni, poczem skroplona używa się ponownie w skraplaczu. Powietrze, ssane z zewnątrz zapomocą wentylatora przez ów oziębiacz, przechodzi nagrzone następnie pod ruszty kotła. *L. Ż.*

Nowy wóz kolejowy. Załączony rysunek przedstawia wóz używany na liniach kolejowych amerykańskich, tak zwykłych jak i podmiejskich, w razie gdy nie oplaca się uruchomienie pełnego pociągu, ze względu na słaby ruch pasażerski. Silnik naftowy odwracalny, 250-konny, napędza osł przy 350 obr. na min. zapomocą łańcucha



Morsea o 96%-ym współczynniku sprawności. Wóz rozwija prędkość 100 km/godz., przy czym wstrząśnienia, odczuwane przez podróżnych, są bardzo słabe. Charakterystyczną cechą tego wozu stanowi, wejście, umieszczone pośrodku, co pozwala zaoszczędzić sporo miejsca. *hm.*

Wpływ zastosowania turbin parowych na ilość zużywanego węgla wykazuje pismo „A. E. G.“ w zestawieniu spożywanego ilości węgla w stosunku do energii elektrycznej, wytwarzanej w elektrowniach Górnej Szprewy, Moabitu oraz Rumelsbergu. Wpływ ten przedstawia się, jak następuje:

Po wprowadzeniu turbin parowych, w okresie czasu od r. 1904/5 do końca 1908,9, zużyto 180 596 t węgla do wytworzenia 164,8 milion. kw/godz., gdy poprzednio za takiż okres czasu zużyto 102 446 t węgla do wytworzenia 86,8 mil kw/godz. Gdy więc wydajność energii wzrosła o 89,86% — zużycie węgla tylko o 76,28%. Ciepła wykozystano o 13% więcej, gdyż 1000 ciepłostek dawały poprzednio 125,4 w./godz., gdy obecnie 141,8 w./godz. Dzięki zatem zastosowaniu turbin parowych, zaoszczędzono 23,6 t węgla. *L. Ż.*

Opalenie parowozów torfem. Odbyte w roku ubiegłym w tym kierunku próby na kolejach szwedzkich nie dały rezultatów spodziewanych. Z tych doświadczeń wynika raczej, że parowozy zwykłej budowy nie nadają się do opalu torfem, szczególnie przy użyciu torfu czystego, t j. bez domieszki innych materiałów palnych. Wyniki tych prób mają posłużyć do wypracowania typu swoistych parowozów torfowych. *Elka.*

Przemysł quebracho w Argentynie. W ostatnich czasach, dzięki taniości transportów drogą morską, okazało się możliwym sprowadzanie do Europy podkładów kolejowych z quebracho, oznaczających się wyjątkową trwałością. Główną wszakże część produkcji quebracho, jak dawniej, spotrzebowywuje przemysł garbarski. Przewrót w tej dziedzinie spowodowało odkrycie Lepetita i Tagliani'ego, polegające na traktowaniu ekstraktu quebracho przez siarkany sodu, dzięki któremu niektóre części taninowe przechodzą w stan rozpuszczalny, kwasy nie stracają osadów, i przy garbowaniu na skórkach nie powstają osady szlamowe, — z drugiej strony, skóra wykończona nie czerwienieje na powietrzu. Dzięki nowej metodzie, produkcja quebracho w r. 1907 wynosiła już 50 000 t, wobec 5000 t z r. 1901.

Quebracho spożytkowują głównie Stany Zjednoczone i Anglia — wwoz do Niemiec utrudniają wysokie cła.

W Argentynie powstaje kilka towarzystw akcyjnych z milionowymi nakładami, mających na celu eksploatację quebracho. *hm.*

Budowle na głównym dworcu we Wrocławiu. W planie budowy dworca była przewidziana budowa wielkiej szopy do rewizji i czyszczenia powozów, które miały zarazem służyć do formowania pociągów osobowych. Szopa jest zbudowana z cegły licowej z płas-

kim dachem. Długość szopy wynosi 220 m, szerokość około 13 m. Oświetlenie ma boczne zapomocą okien, umieszczonych w ścianach bocznych, przewietrzanie zapomocą otworów, rozłożonych w dachu. Szopa posiada dwa tory do ustawiania dwóch pociągów i możności oczyszczenia ich, do czego zastosowano specjalne przyrządy, a w ich liczbie przyrząd próżniowy do czyszczenia zapomocą ssania kurzu.

Ażeby można w wagon pod spodem rewidować, są porobione kanały pomiędzy szynami. W celu zabezpieczenia robotników od wypadków, nad kanałami porobione będą pomosty do przechodzenia.

W bliskości szopy wagonowej ma być zbudowana kotłownia do podgrzewania pociągów (Vorheizen). Tam, gdzie niema takich zakładów, zastępują je oddzielne parowozy, które są przyczepiane do pociągów i które przesyłają parę zapomocą rur do wszystkich wagonów. Byłoby oszczędniej, gdyby do tego celu postawiono stacye parowe. Otóż na głównym dworcu wrocławskim, na głównej linii ładunkowej stacyi towarowej górnośląskiej, wystawiono budynek 20 m długi, 18 m szeroki, w którym będzie 4 kotły o 125 m² powierzchni ogrzewalnej i stąd, zapomocą przewodów rurowych podziemnych, będzie przesyłana para do oddzielnych torów postojowych na pociągi osobowe. Tu przewody występują na wierzchu obok torów i zapomocą rur gumowych łączy się je z rurami parowymi pociągów. *Wawr.*

Gaz ziemny w Niemczech. Na początku ubiegłego miesiąca w Neuengamme, koło Bergedorf, podczas wiercenia na głębokości 245 m, natrafiono na znaczny zbiornik gazu ziemnego. Gaz wydobywa się ze szczeliny przez trzy otwory tak gwałtownie, że długość płomienia dochodziła do 20 m, a odgłos, sprawiany przytem, dawał się słyszeć na odległość kilku wiorst. Prężność gazu oceniają na 50 do 60 atmosfer. Gaz, według geologów wrocławskich, pochodzi z nafty, lub pokładów węgla brunatnego. Otwór szybu zamurowano, odprowadzwszy gaz przez dwie rury żelazne około 40 m długości, zapuszczone w głąb szybu i zaopatrzone w zawory. Gaz, wydobywający się przez rury, tymczasem spalają, dla zapobieżenia zatrueniu atmosfery, poczem, skoro betonowe konstrukcje, zabezpieczające górną część szybu będą ukończone, gaz ma być użyty do celów przemysłowych, podobnie, jak to się praktykuje w kopalniach nafty w Stanach Zjedn. Am. Póln., lub (na znacznie mniejszą skalę) w Baku. *S. P.*

Wyzyskanie siły wodnej w Japonii. Rząd japoński rozpoczął roboty wstępne, w celu wyzyskania siły wodnej kraju. Zaprojektowano zbudować około 1500 stacyi wodno-elektrycznych.

W r. 1909 zbudowano 17 stacyi do oświetlenia i 9 kolejek elektrycznych. *k. k.*

Przemysł fabryczny w gub. Kurskiej. Gubernia Kurska wykazuje znaczny postęp w rozwoju gałęzi przemysłu, związanych z rolnictwem. Fabryki te (gorzelnie, cukrownie, krochmalnie, olejarnie i t p) są w biegu tylko kilka miesięcy rocznie, skutkiem czego personel robotniczy składa się z włóścian, pracujących jednocześnie na roli, a więc nie stanowiących proletaryatu fabrycznego. Stosunki wielkoprzemysłowe rozwinęły się tylko w tych miejscowościach, gdzie produkcja trwa rok cały bez przerwy.

Powyższe okoliczności były przyczyną, że ruch strejkowy był znacznie słabszy, niż w innych miejscowościach państwa.

Ogólna ilość fabryk i przedsiębiorstw przemysłowych w gubernii wynosiła w r. 1908 — 5474 z 25 755 robotników i produkcją roczną o wartości 42,21 mil. rubli. Z tego przypadało na:

	Ilość przeds.	Ilość robotn.	Wartość rocznej produkcji w mil. rub.
przedsiębiorstwa, przerabiające materiały pochodzenia roślinnego	3882	20394	39,78
przedsiębiorstwa, przerabiające materiały pochodzenia zwierzęcego	320	1631	1,28
przedsiębiorstwa, przerabiające minerały	1233	3537	0,53
przedsiębiorstwa, używające materiałów rozmaitych	39	193	0,61

W liczbie fabryk grupy pierwszej najważniejsze są cukrownie, w ilości 20, z 10387 robotn. i produkcją o wartości 25,56 mil. rub. na drugim miejscu stoją gorzelnie, destylarnie i fabryki drożdży w ilości 36 z 946 robotn. i produkcją, wartującą 6,07 mil. rub.

Z fabryk grupy drugiej najważniejsze są fabryki świec woskowych, sukien, folusze, mydlarnie i garbarnie; w grupie trzeciej należy wymienić jako ważniejsze: garncarnie i cegielnie. *Elka.*

Przemysł górniczy w Japonii w r. 1909. Podług danych, ogłoszonych przez japońskie ministerium skarbu, w r. 1909 w Japonii wydobyto: złota 220 pudów, wartości rb. 4 647 052 (10 lat temu wydobyto złota zaledwie 90½ pud., wartości rb. 2 149 900); srebra 6672½ pudów, wartości rb. 4 297 395 (w r. 1899—3042½ pud.); miedzi 100 000 pud., wartości około 2 mil. rub.; ołowiu 114 684 pud., wartości rb. 276 040; żelaza 2 770 000 pud., wartości rb. 1 910 000 (w roku 1899 — 1 467 040 pud.; w r. 1905—3 200 000); pud. nafty około 1 miliona pudów.

Robotników, pracujących w górnictwie, liczono 202 589.

k. k.

Z przemysłu. Inż. Chranowski otworzył w Sosnowcu fabrykę wyrobów lanych i lano-kutych.

ARCHITEKTURA.

Z IV ZJAZDU ARCHITEKTÓW.

(Dokończenie do str. 64 w № 5 r. b.)

Dzień 22 stycznia poświęcony był wyłącznie zwiedzaniu miasta i osobliwości Petersburga. Dn. 23 i 24 odbyły się ostatnie posiedzenia sekcyjne, na których wygłoszono następujące referaty.

W sekcji artystycznej: arch. Karpowicz „O zachowaniu wyglądu estetycznego miast”. Prelegent wyraża dość oryginalny pogląd, iż każde miasto winno rozwijać się i zabudowywać w specjalnie określonym „stylu” i dostrajać się do ogólnego charakteru. Należy więc dla danego miasta określić z góry charakter budynków, aby położyć kres fantazji i nie psuć harmonii całości miast. Oczywiście, Zjazd z poglądem tym się nie solidaryzował, uznając go zasadniczo za błędny z punktu widzenia estetyki, przytem niewykonalny w praktyce ze względu na najróżnorodniejsze wymagania współczesne. Dalej mówiono o *ceramicie artystycznej* (przedstawiciel firmy Waulin). Stwierdzono, iż wyroby rosyjskie nie ustępują europejskim, wyrażono więc życzenie, aby architekci stosowali je jak najczęściej, zamiast zagranicznych.

Na skutek referatu Nikolajewa „O zniesieniu cla od robót drukarskich artystycznych”, szczególnie reprodukcji i odbitek rysunków, obrazów i t. p., postanowiono poczynić specjalne starania o zniesienie cla od powyższych przedmiotów, jak również książek artystycznie oprawionych.

Referat Milejewa, z dziedziny archeologii, dotyczył nowych poszukiwań i odkryć w Kijowie, między innymi śladów cerkwi starożytnej z XI wieku.

Ciekawą sprawę poruszył arch. J. Łukomski w odczycie p. t.: „Popularyzowanie i wyzyskanie finansowe zabytków”. Prelegent przedstawił na wstępie stan rzeczy zagranicą, gdzie gminy, miasta, drogi żelazne starają się wszelkimi sposobami popularyzować zabytki artystyczne zapomocą ogłoszeń, plakatów, broszur (często bezpłatnych) wydanych artystycznie, przewodników i t. p. Istnieją wszędzie taryfy ulgowe dla turystów, specjalne biura informacyjne dla podróżnych, udogodnienia hotelowe i t. p. Wszystko to oplaca się stokrotnie. Tymczasem w Rosji nic literalnie w tym kierunku nie robiono dotychczas. Nie mówiąc już o braku jakichkolwiek wygód i urządzeń, niema dotychczas nawet dokładnego i wiarogodnego spisu zabytków, godnych widzenia. Należy więc działać w kierunku większego zainteresowania się ogółu tą sprawą, przedewszystkiem drogą licznych wydawnictw; należy w nim wyrobić poczucie wartości zabytków — zarówno artystycznej jak i finansowej.

Na skutek uwag powyższych, Zjazd postanowił: zwrócić się przedewszystkiem do Ministerium Komunikacji o wprowadzenie taryf ulgowych dla turystów, biletów okólnych i powrotnych, oraz wydawanie broszur i przewodników; następnie, starać się o pozyskanie środków na utrzymanie biur informacyjnych, któreby zajęły się również wydawaniem broszur i przewodników. Referat arch. Łukomskiego był bogato ilustrowany licznymi wydawnictwami zagranicznymi.

W sekcji techniczno-budowlanej zajmowano się sprawą budowania w miejscowościach nawiedzanych przez trzęsienia ziemi, oraz wpływem falowania gruntu na wytrzymałość budowli.

Uchwalono, aby dla takich miejscowości zostały wydane dodatkowe przepisy budowlane, oraz aby przy jednym z wyższych zakładów naukowych specjalnych, utworzyć stację doświadczalną do badania wytrzymałości różnych konstrukcji oraz materiałów budowlanych (np. muru na różnych zaprawach) na wstrząśnienia i falowania gruntu.

Na skutek propozycji arch. Ewald, uchwalono opracować jednolite normy do obliczeń technicznych, któreby obowiązywały zarówno projektujących, jak i instytucje zatwierdzające projekty. Do opracowania szczegółowego tej

sprawy wybrano specjalną komisję, która ma również zapoznać z normami projektowanymi wszystkich architektów, oraz instytucje i zakłady naukowe techniczne, w celu otrzymania od nich odpowiednich uwag i wskazówek. Opracowany w ten sposób projekt norm będzie przedstawiony przyszłemu Zjazdowi Architektów do zatwierdzenia.

Ciekawy referat wygłosił arch. Bielajew: „O urządzeniu wyjść w salach teatralnych”. Zwykły sposób urządzenia miejsc dla widzów na parterze polega na ustawianiu krzeseł rzędami współśrodkowymi, w granicach pewnego kąta widzenia, zwykle około 45°. Dostęp do krzeseł może być dwójaki: 1) z przejść podłużnych, przecinających rzędy krzeseł w kierunku od sceny ku wyjściom w ścianie przeciwległej; 2) bezpośrednio do rzędów krzeseł z wejść, umieszczonych w ścianach bocznych sali teatralnej. Pierwszy system daje możność powiększania parteru na szerokość (w granicach jedynie kąta widzenia), powiększając przytem ilość przejść podłużnych (ze względu na bezpieczeństwo publiczne); pogłębianie sali natomiast jest niedogodne, ze względu na zbyt długą drogę ku wyjściom. System ten więc może być stosowany w salach szerokich, lecz nie głębokich. Przy drugim systemie rozszerzenie parteru przedłuża drogę ku wyjściom i winno być ograniczone ze względu na bezpieczeństwo, natomiast powiększenie ilości rzędów krzeseł zależy tylko od wymagań optycznych i akustycznych. Stosowanie więc tego systemu jest racjonalne w salach niezbyt szerokich, lecz głębokich.

Dla bezpiecznego opróżnienia sali teatralnej, droga ku wyjściom powinna być możliwie prosta i nie wytwarzająca ścisłu przy wyjściu. Przy pierwszym z opisanych systemów, droga do wyjścia jest po linii łamanej i w miarę zbliżania się ku wyjściu, powiększa się ilość osób, co jest niepożądane. Urządzenie pomocniczych przejść poprzecznych jest niepraktyczne, jako wywołujące spotkanie prądów wychodzącej publiczności. Drugi system jest prostszy i bezpieczniejszy; daje możność łatwiejszego opróżnienia sali teatralnej; możliwość ścisłu jest prawie wykluczona, gdyż rzędy są oddzielone oparciami krzeseł. Ze względu też na pożądane umieszczenie jak największej liczby osób w bliskości sceny — sposób ten jest praktyczniejszy, jako dający możność wyzyskania całego parteru na krzesła. System ten pozwala też na prawidłowe urządzenie szatni teatralnych — z boków, co przy pierwszym systemie jest niedogodne.

Niestety, według istniejących w Rosji przepisów, systemu tego nie można stosować, gdyż ilość miejsc w jednym rzędzie, mających wejście z boku, wynosi 6, między dwoma przejściami podłużnymi — 12, podczas gdy odpowiednie cyfry np. w Berlinie wynoszą 14 i 28; w nowym zaś teatrze księcia Regenta w Monachium — w jednym rzędzie bez przejść podłużnych ilość miejsc wynosi od 28 — 48. Prelegent zakończył wnioskiem, aby żądać zmiany przepisów, obowiązujących przy budowie teatrów — co do urządzenia miejsc, chociażby w granicach norm berlińskich. Zjazd wyraził tylko ogólne życzenie, aby przepisy te uległy szczegółowemu rozpatrzeniu.

W sekcji budowlano-prawnej zastanawiano się w dalszym ciągu nad sprawą planowania miast w związku z ustawą budowlaną (ref. Dubelir). Postanowiono uzupełnić ustawę budowlaną przez wprowadzenie wymagań i urządzeń zdrowotnych, oraz wyrażono życzenie, aby zwrócić baczniejszą uwagę na wykłady prawa budowlanego w wyższych zakładach naukowych.

W sekcji techniczno-hygienicznej wygłoszono jeszcze następujące referaty: „O kanalicji” (ref. Perrimond), „O oczyszczaniu ścieków w szpitalach miejskich” (ref. Gribojedow), „O wentylacji mechanicznej” (ref. Zakuta), „O walce z dy-

mem w miastach“ (ref. Kaszkadamow) oraz arch. Wojewódzki „O racjonalnym urządzeniu rzeźni miejskich“.

Autor rozpatruje szczegółowo wszystkie warunki i wymagania techniczne i zdrowotne, jakim winna odpowiadać wzorowa rzeźnia miejska współczesna. Zjazd polecił Tow. Architektów opracowanie przepisów, obowiązujących przy budowie rzeźni, oraz poczynienie starań, celem wprowadzenia ich w życie.

Na zakończenie arch. Schmeling mówił o sztucznym ochładzaniu oraz o urządzaniu chłodni do przechowywania przedmiotów łatwo ulegających zepsuciu. Ze względu na doniosłość przedmiotu, dla handlu, przemysłu i wogóle życia ekonomicznego—Zjazd Architektów uznaje konieczność rozporządzenia wiadomości o urządzeniu sztucznego ochładzania, zarówno w szerokich warstwach społeczeństwa jak i w sferach rządzących—wyraża przytem życzenie, aby wykłady o chłodnictwie włączyć do programu wyższych zakładów naukowych technicznych.

Na wspólnym posiedzeniu wszystkich sekcji Zjazdu w dn. 23 stycznia wygłoszono następujące referaty: Arch. Beker: „Architektura i społeczeństwo“, w którym autor wskazuje sposoby wychowania estetycznego. Należy wpaść w uczniom świadomość o wartości zabytków artystycznych, należy im dać niezbędne wiadomości z zakresu architektury. Gmachy publiczne winny być wykonywane przez osoby z wykształceniem artystycznym; pożądane są konkursy—jako najlepszy sposób do podniesienia architektury oraz estetyczno-architektonicznego kształcenia społeczeństwa.

Następny referat (Zazierskiego) traktował o budowie domów spółdzielczych i o usiłowaniu podjętych w ostatnich czasach w tym kierunku w Petersburgu.

Na posiedzeniu wspólnym w dn. 24 stycznia, arch. Pi-rang (z Rygi) mówił o ochronie zabytków oraz przedstawił działalność specjalnej komisji archeologicznej, istniejącej przy Towarzystwie Architektów w Rydze; wreszcie krytykował projekt ministerjalny prawa o ochronie zabytków, prosząc Zjazd o poczynienie starań co do zmian owego projektu, oraz zaproszenia do jego opracowania, oprócz historyków i archeologów, także i architektów. Należy również starać się o zaprowadzenie w wyższych zakładach naukowych

wykładów dotyczących opieki nad zabytkami przeszłości. Wnioski powyższe zostały przez Zjazd przyjęte.

Dn. 25 stycznia przed zamknięciem Zjazdu odbyło się pod przewodnictwem hr. Siuzora wspólne posiedzenie wszystkich sekcji, na którym ostatecznie zatwierdzono i przyjęto wszystkie uchwały, powzięte podczas Zjazdu na posiedzeniach sekcyjnych. Oprócz tego powzięto jeszcze niektóre uchwały dodatkowe, między innymi dwie—na skutek referatów inż. Bielelubskiego: *Co do prób wytrzymałości kamieni na działanie mrozu*—Zjazd postanowił zwrócić się do Towarzystwa Międzynarodowego badań materiałów z prośbą o umieszczenie kwestyi powyższej na porządku dziennym Kongresu Amerykańskiego. *Co do pożarów wystaw* (Bruksela), Zjazd powziął uchwałę, aby budynki wystawowe były wznoszone z kamienia lub betonu; podłogi winny być betonowe, dach z żelaza i szkła. Każdy budynek wystawowy winien być zaopatrzony w kran pożarowy i przyrząd do gaszenia ognia, oprócz tego w dzień i w nocy winna w każdym budynku czuwać straż bezpieczeństwa.

Na ostatnim posiedzeniu Zjazdu przyjęto też projekt ustawy wszechrosyjskich Zjazdów architektonicznych. Po zatwierdzeniu ustawy, odbyły się wybory członków Stałego Komitetu Zjazdów, który będzie urzędował w Petersburgu. Wybrani zostali następujący architekci: Siuzor, Ewald, Küttnier, Perrimond, Marseru, Pawłowski, Schmeling, Sawieljew, Piasecki, Kosiakow, Harionow i Swierzewski.

Oficjalne zamknięcie Zjazdu odbyło się o 3-ej po poł. w Gmachu Akademii Sztuk Pięknych. Odczytano sprawozdanie z działalności Zjazdu. Uczestniczyło w nim około 800 osób; posiedzeń odbyło 24, na których wygłoszono przeszło 100 referatów. Na zakończenie przemawiali jeszcze delegaci różnych instytucji i towarzystw technicznych, wyrażając życzenie, aby uchwały Zjazdu mogły być jak najprędzej urzeczywistnione. Przedstawiciel architektów moskiewskich (Jakunin) zaproponował, aby przyszły Zjazd odbył się w Moskwie. Miasto Odesa również przez swego delegata wyraziło chęć podejmowania przyszłego Zjazdu u siebie. Na tem IV Zjazd Architektów rosyjskich zamknięto.

T. Sz.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Posiedzenie Koła Architektów d. 30 stycznia r. b. Po odczytaniu protokółów z dwóch poprzednich posiedzeń, na wniosek przewodniczącego uczczono przez powstanie pamięć zmarłego członka Koła, ś. p. Konstantego Wojciechowskiego. Następnie dokonano wyborów na miejsce ustępujących członków prezydium: I-go wice-prezesa i II-go sekretarza. Wybrani zostali: Na wice-prezesa p. Fr. Lilpop, na sekretarza p. Wł. Jabłoński—obaj ponownie. Wybór Sądu Koleżeńskiego odłożono do czasu ostatecznego zatwierdzenia nowej ustawy ogólnej dla wydziałów i Kół Stowarzyszenia Techników. Projekt tej ustawy, przyjęty na Zebraniu ogólnem Stowarz. Techników, jako regulamin tymczasowy, został przesłany Kołu, celem porobienia uwag i wydania o nim swej opinii. Projekt ma rozpatrzyć prezydium Koła na najbliższym swem zebraniu (d. 6 lutego), na które zaprasza się również interesujących się sprawą członków Koła. Uwagi swe Prezydium przedstawi Kołu na przyszłym posiedzeniu.

Na skutek uchwały Koła co do wznowienia prac Komisji do opracowania nowej ustawy budowlanej—p. T. Szanior, jako sekretarz Komisji—zdał sprawę z jej dotychczasowych czynności. Postanowiono Komisję odnowić przez dobrowolne zapisanie się chętnych kolegów. Zgłosili się dotychczas i przyjęci zostali jako członkowie

Komisji pp.: B. Czosnowski, A. Gravier, L. Kirste, W. Jabłoński, K. Loewe, T. Szanior, M. Tolwiński, T. Wiśniowski, Z. Wóycicki.

Ze spraw bieżących—poruszono sprawę przebudowy gmachu Giełdy, oraz Sal Redutowych. Towarzystwo Opieki nad Zabytkami zajmowało się już tą sprawą i delegowało specjalną Komisję do zbadania stanu rzeczy na miejscu, oraz wydania swej opinii. P. Dziekoński przedstawił Kołu rezultat tych oględzin. Koło uważa za swój obowiązek bronić zniszczenia lub zatracenia Giełdy i Sal Redutowych—jako zabytków, związanych ściśle z wyglądem miasta i życiem Warszawy; w tym celu Koło postanowiło działać na opinię publiczną drogą odezw i artykułów w prasie. Do opracowania szczegółowego tej sprawy wybrano Komisję, w skład której weszli pp.: J. Dziekoński, T. Wiśniowski i J. Wojciechowski¹⁾.

Na skutek wiadomości o śmierci jednego z członków Sądu konkursowego na kościół w Mąkoszynie, p. Zaborowskiego, na propozycję ks. biskupa Zdzitowieckiego obrany został na sędziego ks. kanonik Górzyński. Zastępcą w Sądzie konkursowym ze strony Koła Architektów jest p. J. Dziekoński.

T. Sz.

¹⁾ Przebudowa Sal Redutowych została już zdecydowana—sprawa więc jest b. pilna. Komitet Gieldowy zaś zawiadomił Koło, iż przebudowa Giełdy uległa na razie—odroczeniu.

KONKURSY.

Rozstrzygnięcie konkursu na szkice gmachu dla filii praktycznego banku kredytowego we Lwowie nastąpiło d. 29 stycznia r. b. Z pomiędzy 16-tu prac nadesłanych, sąd konkursowy przyznał I-szą nagrodę pracy oznaczonej Nr. 4, której autorami są pp.: Władysław Derdacki i Witold Minkiewicz, architekci we Lwowie; II-gą pracy Nr. 8, autorzy pp.: Jan Burzyński i Tadeusz Kowalski, architekci

we Lwowie; III-cią pracy Nr. 2, autor p. Eugeniusz Czerwiński, architekt we Lwowie.

Wystawa prac konkursowych w gmachu Instytutu technologicznego (ul. Boularda, parter, sala Nr. 52), trwać będzie od d. 2 do 11 lutego, w godzinach od 10—4 po południu.