

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LI.

Warszawa, dnia 18 września 1913 r.

№ 38.

TREŚĆ - Biernacki W. Poglądy tegoczesne na budowę materii. — Stosowanie tarcz szlifierskich. — Kamiński Z. O górnictwie i hutnictwie polskiem [dok.]. — Szczeniowski S. O działalności Laboratorium mechanicznego miejskiego w r. 1912. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Kronika bieżąca.

Architektura. Szyller S. Czy mamy polską architekturę? [c. d.]. — Ruch budowlany i Rozmaitości. Z 6-ma rysunkami w tekście.

Poglądy tegoczesne na budowę materii.¹⁾

Napisał Wiktor Biernacki.

Przed kilku laty (20 maja 1904 r.) obchodzono uroczystości w Manchester, gdzie żył i działał znakomity John Dalton, stulecie teorii atomistycznej. Wzmianki o *atomach* czyli *niedziatkach* materii, jak nas pouczają znawcy literatury starożytnej, istnieją w dziełach staroindyjskich filozofów; w sposób bardzo wyraźny mówi o nich filozof grecki Demokrytes (r. 420 przed Chr.), uważany zwykle za właściwego ojca *atomistyki*. Lecz w stadium ścisłej teorii naukowej przeszła atomistyka dopiero w wieku XIX, kiedy Dalton (r. 1805) proste liczbowe prawa, zauważone przy powstawaniu związków chemicznych, wytłómaczył łąčeniem się niezmiennych *atomów* czyli *niedziatek* w pewne grupy, zwane *molekulami* lub *drobinami*. Według teorii Daltona wszelka materia nie jest ciągłą, lecz ma budowę ziarnistą, mianowicie składa się z fizycznych cząsteczek czyli *molekuł* (*drobin*), znajdujących się jedna od drugiej na pewnych odległościach. *Molekuła* (*drobina*) jest to najmniejsza część danej materii, posiadająca właściwe tej materii własności chemiczne. *Molekuła* (*drobina*) przedstawia sobą zbiór jeszcze mniejszych *atomów*. Atom jest to najmniejsza część materii, jaka może istnieć wogóle, i podzielić już się nie daje. Przy wszelkich zmianach fizycznych i chemicznych materii atomy żadnej zmianie nie ulegają. Prócz tego wszystkie atomy tegoż samego pierwiastka są zupełnie jednakowe; lecz atomy różnych pierwiastków są różne. Oto zasady *atomistyki*.

Wkrótce po Daltonie włoski Avogadro (r. 1820) wywnioskował, rozważając przemiany chemiczne gazów, że jednakowe objętości różnych gazów przy jednakowych warunkach temperatury i ciśnienia zawierają jednakowe liczby drobin (*prawo Avogadro*); liczba ta w zwykłych, tak zwanych, normalnych warunkach (0° i 760 mm) wynosi około $30 \cdot 10^{18}$ (t. j. trzydzieści trylionów) drobin na centymetr sześcienny gazu. Prawo Avogadro w innej jeszcze postaci przedstawić możemy. *M* gramów substancji, której ciężar cząsteczkowy wynosi *M*, nosi nazwę *gram-molekuły* tej substancji. Z łatwością zrozumieć można, że gram-molekuły różnych substancji (niezależnie od ich stanu skupienia) zawierają jednakowe liczby drobin. Możemy następnie obliczyć objętość (przy 0° i 760 mm), dajmy na to, jednej gram-molekuły, czyli 2 g wodoru, ponieważ gęstość wodoru jest nam znana. Wiemy już ile drobin zawiera 1 cm³ wodoru (czy innego gazu); to też obliczyć możemy i liczbę drobin w jednej gram-molekule wodoru, czy też wogóle dowolnej substancji. Liczba ta jest wielkością wspólną dla wszystkich ciał. Tę liczbę *N*, to znaczy, liczbę drobin w jednej gram-molekule wszelkiej substancji, nazywają niekiedy *stałą Avogadro*. Według najnowszych i najbardziej zasługujących na uwagę pomiarów i obliczeń stała Avogadro wynosi (w liczbie okrągłej):

$$N = 70 \cdot 10^{22}.$$

Tyle zatem drobin mieści się np. w 2 g wodoru, w 18 g wody, lodu lub pary wodnej, w 32 g tlenu i t. d. Masa więc drobin wody wynosi $\frac{18}{N}$ g, wodoru $\frac{2}{N}$ g, tlenu $\frac{32}{N}$ g i t. d.; masa atomu wodoru $\frac{1}{N}$ g, tlenu $\frac{16}{N}$ g i t. d.

Teoria atomistyczna, przeszczepiona z chemii na fizykę, rozkwitła prawdziwie, gdy utorowało sobie drogę przekona-

nie, że *ciepło* pochodzi od ruchu owych drobin i atomów. Na tem polega tak zwana *kinetyczna teoria ciepła*. Założenie o atomistycznej budowie materii jest w tej teorii związane nierozdzielnie z przypuszczeniem ruchu cząsteczek. Clausius, Maxwell i inni stworzyli *kinetyczną teorię gazów*, która nie tylko wytłómaczyła wszystkie znane wówczas własności gazów, ale zdołała nawet przewidzieć szereg zjawisk, które później dopiero sprawdzono doświadczalnie.

To też w końcu XIX stulecia (w lat 80 po Daltonie) teoria materii atomistyczno-kinetyczna, zdawało się, była jak najmocniej ugruntowana, jako jedyna teoria, tłumacząca w prosty sposób szeroki zakres zjawisk fizycznych i chemicznych. Teoria ta rozpoczęła w tych latach nawet nową fazę rozwoju, wyjaśniając własności cieczy, gdy podniosła się przeciw niej fala reakcji. Boltzmann, wielki zwolennik teorii atomistyczno-kinetycznej, w przedmowie do swego podręcznika kinetycznej teorii gazów (wydanego w latach 1895—1898) mówi, że teoria atomistyczna „wyszła z mody”. Przeciwnicy teorii tej powstała opozycja po części z ogólnych poglądów filozoficznych, po części z konkretnych rozumowań naukowych. Najpoważniejsi przeciwnicy teorii atomistycznej A. Mach i Ostwald twierdzili, że nie należy wprowadzać do nauki hipotez, nie dających się udowodnić, jak np. hipotezy o istnieniu atomów. Widzieć atomów nie możemy, tem bardziej ruchów ich dostrzedz nie jesteśmy w możności. Ostwald wydał nawet podręcznik chemii („Szkola chemii”, przekład S. Plewińskiego), nie zawierający wcale pojęć atomu ani drobin. Lecz, unikając starannie wszystkiego, co jest związane z hipotezą atomistyczną, Ostwald wprowadza inne hipotezy, tłumacząc wszystkie zjawiska chemiczne i fizyczne jako objawy pewnych odmian energii. Bo, istotnie, w nauce przyrody bez hipotez obejść się niepodobna. Hipotezy i teorie są nawet doniosłym postępem, jeżeli ułatwiają nam objęcie wielu zjawisk i jeżeli przewidują nieznanne wcześniej zjawiska, jak właśnie atomistyka.

W ostatnim dziesięcioleciu poglądy na teorię atomistyczną zmieniły się niesłychanie na jej korzyść. Sprawily to, z jednej strony, zjawiska dawno już znane, które jednak dawniej nie były należycie rozumiane, a które z nowego punktu widzenia nauczono się pojmować,—z drugiej strony, szereg obszerny zjawisk zupełnie nowych, mianowicie *zjawiska promieniotwórczości*.

Rozpoczne od zjawisk znanych wcześniej.

Jeżeli materia jest ciągła, nie ziarnista, to każda jej najdrobniejsza część musi posiadać też same własności, jak i całość; jeżeli jednak materia posiada strukturę atomistyczną, to należy oczekiwać, że cienkie jej warstwy, których grubość odpowiada np. średnicy drobin, powinny się zachowywać inaczej, aniżeli materia w całości; podobnie np. piasek jest sypki, podatny, gdy pojedyncze ziarna jego są twarde i niepodatne. Okazało się z doświadczeń, że istotnie cieniutkie warstewki materii posiadają inne własności, aniżeli grube jej warstwy. Np. opór właściwy cieniutkich warstewek metalu jest inny, aniżeli grubszych jego warstw; zjawiska lepkości, przewodnictwa cieplnego, nawet prężności gazów przebiegają w tak cieniutkich warstewkach w sposób odmienny, aniżeli w większych masach gazu i to w sposób ilościowo zupełnie zgodny z przewidywaniami teorii atomistyczno-kinetycznej.

Jeszcze namacalniej przemawia na korzyść tej teorii

¹⁾ Według wykładu, mianego dla inżynierów w d. 26 kwietnia r. b.

zjawisko tak zwanych *ruchów Browna*. W roku 1827 angielski botanik Brown zauważył, że mikroskopijnie drobne cząstki jakiegokolwiek materiału, np. drobniutkie spory roślin, zawieszane w cieczy, poruszają się osobliwie. Mianowicie każda taka cząstka wykonywa prędkie ruchy zygzakowate—skoki, poruszając się po łamanej linii, zmieniając często kierunek ruchu; ruchy te są widoczne przy użyciu dość silnie powiększającego mikroskopu. Sam Brown już wówczas nazwał to zjawisko *ruchem molekularnym*. Mimo to, że każdy przyrodnik obserwował to zjawisko wiele razy przy swych pracach mikroskopowych, nie dokonywano jednak żadnych dokładniejszych jego badań. Przypuszczano, że ma się tu do czynienia z prądami konwekcyjnymi w cieczy na skutek niejednostajności temperatury. Lecz ruchy Browna posiadają cechę „skoków“, nie znikają w żadnych warunkach, ulegają im wszelkie (byle były dość drobne) cząstki, zawieszane w cieczy; ruchy te są tem szybsze, im drobniejsza cząsteczka im ulega.

Zdaje się, że pierwszy w r. 1863 Niemiec *Wiener*, a za nim Włoch *Cantoni* wygłosili domniemanie, że cząstki zawieszane w cieczy wykazują ruchy Browna, ponieważ są potrącane przez molekuly (drobiny) cieczy, poruszające się nieustannie, jak tego wymaga teoria kinetyczna. Francuzi *Carbonal* i *Tirion* w r. 1880 wyjaśnili, dlaczego ruchy te dostrzegać można jedynie na ciałkach bardzo małych. Jeżeli powierzchnia ciała zawieszzonego jest dość wielka, ulega ono ze strony drobin cieczy, poruszających się bezładnym ruchem molekularnym, nader częstym i bezładnie skierowanym uderzeniom; wypadkowa wszystkich sił będzie w każdej chwili równa zeru, gdyż ciało wciąż jest jednakowo potrącane ze wszystkich stron. Lecz jeżeli powierzchnia ciała zawieszzonego jest bardzo mała, równowaga znika; w każdej chwili ciało z jednej strony jest potrącane mocniej, aniżeli ze strony przeciwnej, przeto, potrącane, poruszać się będzie. I występuje to tem wyraźniej, im mniejsza jest powierzchnia ciała zawieszzonego. Francuz *Gouy* w r. 1888 wykazał doświadczalnie, że hipoteza ruchów molekularnych cieczy tłumaczy doskonale ruchy Browna, i że trudno podać inną ich przyczynę. Wynalezienie *ultramikroskopu* pozwoliło badać ruchy Browna dokładniej i na bardzo drobnych, ultramikroskopowych cząstkach. *Exner* i *Zsigmondy* oznaczali prędkość średnią w tych ruchach cząstek o różnych średnicach, zawieszonych w różnych cieczach. Podobne ruchy są też wykonywane przez drobne pyłki, zawieszane w gazach. *Bodaszewski* w r. 1882 zwracał uwagę na ruchy Browna drobnych cząstek dymu, unoszącego się w powietrzu. A *Erenhaft* w r. 1907 zapomocą łuku elektrycznego pomiędzy srebrnymi elektrodami otrzymywał nader drobny pył srebrny w powietrzu i badał w nim ruchy Browna. Na osobliwą uwagę zasługują badania *Perrina* (r. 1909). *Perrin* przekonał się, że każda cząstka stała, zawieszona w cieczy, posiada takąż samą średnią energię kinetyczną (ruchów Browna) jak i molekuly cieczy (ruchów bezładnych molekularnych), i że każda taka cząstka zachowuje się jak drobina o bardzo wielkim ciężarze cząsteczkowym. Z rozważań ruchów Browna w cieczach *Perrin* zdołał oznaczyć bardzo dokładnie stałą *Avogadro*; wynik przez niego otrzymany zgadza się dobrze z rezultatem, jaki daje chociażby kinetyczna teoria gazów.

Drobne ciała w ruchach Browna zachowują się zatem tak, jak powinny się zachowywać drobiny według teorii atomistyczno-kinetycznej, chociaż masa najdrobniejszego nawet dostrzegalnego zapomocą mikroskopu ciała przewyższa wielokrotnie masę molekuly. Widzialne (przez mikroskop) ruchy Browna są wynikiem niewidzialnych ruchów drobin. Fizycy-teoretycy, pomiędzy innymi *Smoluchowski* i *Einstein*, dowiedli ściśle matematycznie, że wszystko, co dostrzeżono w ruchach Browna, najzupełniej zgadza się z tem, co się daje przewidzieć na podstawie teorii atomistyczno-kinetycznej. Badania doświadczalne całego szeregu eksperymentatorów stwierdziły te wnioski teoretyczne ponad wszelką wątpliwość, do tego stopnia nawet, że zacięty przeciwnik atomistyki, wielki *Ostwald*, sam w r. 1908 uznał się do niej nawróconym przez tak oczywiste dowody. A z chwilą gdy przywódca szkoły antyatomistycznej z tak podziwu godnym zaparciem się siebie uznał słuszność sprawy, przez wiele lat namiętnie i wytrwale przez siebie zwalczanej, ucichła wszelka opozycja.

I jeszcze na jedno od dawna dobrze znane zjawisko chcę

tu zwrócić uwagę. Promień światła, wpadający w ośrodek mętny, np. w wodę zaprawioną kilkoma kroplami mleka, lub, co jeszcze lepiej, spirytusowego roztworu szelaku, ulega rozpraszaniu, co sprawia tak zwaną *opalescencyę*. W podobny sposób np. pyłki, unoszące się w powietrzu, uwidoczniają w niem drogę promieni słonecznych. Dla przypadku bardzo drobnych pyłków, których wymiary są małe w porównaniu z długością fal świetlnych, rozpraszanie, według *Rayleigha*, jest odwrotnie proporcjonalne względem 4-ej potęgi długości fali. Zatem przez tak drobne cząstki najmocniej są rozpraszane promienie o najkrótszych falach, czyli, z promieni widzialnych, promienie fioletowe. Na tem polega teoria *blekitu nieba*, podana w r. 1899 przez *Rayleigha*. Gdyby powietrze było ośrodkiem ciągłym, przezroczystym, niebo za dnia musiałoby być czarne. Jest ono błękitne dzięki rozpraszaniu w niem promieni przeważnie o najkrótszych falach. Cóż jednak rozprasza te promienie? *Rayleigh* sądził początkowo, że chodzi tu o ciała obce, pyłki, krople wody (mgłą) i t. p.; lecz przekonał się później, że owe ciała stanowią czynniki jedynie uboczne i że powietrze zupełnie czyste okazuje również takie samo zjawisko. A więc błękit nieba jest oczywistym dowodem słuszności zasad atomistyki, gdyż dowodzi on, że powietrze posiada strukturę ziarnistą: drobiny powietrza (tlenu i azotu) rozpraszają promienie świetlne, przeważnie niebieskie. Rozpraszanie światła w atmosferze sprawia zmianę siły światła (jasności) gwiazd przy zmianie ich wysokości nad poziomem. Pomiary tych zmian jasności gwiazd pozwalają, według teorii *Rayleigha*, obliczyć liczbę drobin w każdym cm^3 powietrza (czy też jakiegokolwiek innego gazu), a stąd już i stałą *Avogadro*. Obliczenia, dokonane nasamprzód przez *Rayleigha*, później (w r. 1902) przez *Kelvina*, dały wartości zgodne z podanymi przez nas wcześniej i otrzymanymi z założeń kinetycznej teorii gazów lub z dostrzeżeń, poczynionych nad ruchami Browna.

Obecnie teoria atomistyczna przeciwników, zdaje się, nie ma wcale. Spekulacje atomistyczne są dziś uprawiane z takim entuzjazmem, że pierwszorzędni fizycy tegocześni rozważają zupełnie na seryo, czy też i energia wogóle nie składa się z jakichś cząstek elementarnych, *atomów energii* (Elementarquantum—jak mówią uczeni niemieccy).

Poglądy atomistyczne jeszcze wcześniej ogarnęły elektryczność; obecnie, dzięki poznanym zjawiskom promieniotwórczości, na całej linii zwyciężył pogląd, że elektryczność nie jest jakimś ciągłym fluidem, lecz że posiada strukturę atomistyczną. Pogląd ten wygłosił po raz pierwszy w r. 1881 wielki *Helmholtz*, wychodząc z praw elektrolizy, podanych przez *Faradaya*. Według tych praw równoważniki elektrochemiczne różnych jonów są proporcjonalne do ich równoważników chemicznych; stąd wynika, że tenże sam prąd wydziela jednocześnie z różnych elektrolitów masy jonów chemicznie równoważne. To też równoważniki elektrochemiczne różnych jonów będą znane, skoro zmierzmy wartość jednego z nich. Równoważnik chemiczny jonu jest to iloraz jego ciężaru cząsteczkowego (dla pierwiastka—atomowego) przez wartościowość. Równoważnik zaś elektrochemiczny jonu jest to masa tego jonu (w gramach), wydzielana przez prąd o sile 1 amp. w jednej sekundzie, czyli masa jonu, przenosząca 1 coul. = $3 \cdot 10^9$ jednostek elektrostatycznych elektryczności. Prawa *Faradaya* można jeszcze sformułować w sposób następujący: *każdy równoważnik gramowy dowolnego jonu przenosi też samą ilość elektryczności* (innymi słowy, jest wydzielany przez tenże sam prąd w tym samym czasie). Np. 1 coul. (1 amp. \times 1 sek.) elektryczności wydziela 0,0011175 g srebra; równoważnik chemiczny srebra wynosi $\frac{107,9}{1}$; prze-

to do wydzielenia jednego równoważnika gramowego srebra (czy też jakiegokolwiek innego jonu) potrzeba:

$$E = \frac{107,9}{0,0011175} = 96540 \text{ coul.} = 96540 \cdot 3 \cdot 10^9 \text{ (C. G. S.)}$$

Liczba ta nosi nazwę *stałej Faradaya*. Jest to ilość elektryczności, której przepływ wyzwala jeden równoważnik gramowy jakiegokolwiek jonu, np. 1 g wodoru, 8 g tlenu i t. d.

Helmholtz dla wyjaśnienia tych praw przyjmuje, że elektryczność, podobnie jak materia, jest czynnikiem rozdzielonym na *atomy*, z których każdy zawiera tę samą *niezmienną i niepodzielną* ilość elektryczności e . Każdy jon tego

samemu gatunkowi jest połączony z nabojem elektrycznym tej samej wielkości; jony różnego gatunku są związane z tym samym, co do wielkości, dodatnim lub ujemnym *nabojem elementarnym* ϵ albo z całkowitą jego wielokrotnością; jedno-wartościowe jony z jednym ϵ , dwuwartościowe jony z 2ϵ i t. d.

Założenie to wszystko nam wyjaśnia. Niechaj przez szereg woltametrów przepędzono elektryczność w ilości $n\epsilon$. Na katodzie woltametru wypełnionego roztworem HCl wydzieli się n atomów (jonów) wodoru, każdy z nabojem $+\epsilon$, a więc masa wodoru $m_1 = nH$ (jeśli na chwilę przez H oznaczamy masę w gramach atomu wodoru); tyleż wydzieliło się na anodzie atomów (jonów) chloru, każdy z nabojem $-\epsilon$, to znaczy $m_2 = nCl$ g chloru. Z roztworu $CuSO_4$ (siarczanu miedziowego, w którym miedź Cu jest dwuwartościowa) wyszła liczba jonów (atomów) dwuwartościowej miedzi dwa razy mniejsza, gdyż każdy jon miedzi jest związany z nabojem podwójnym $= +2\epsilon$; masa wydzielonej miedzi będzie:

$$m_3 = \frac{1}{2} n Cu = n \frac{Cu}{2}$$

Odrzućmy, iż masa wydzielonych jonów jest proporcjonalna do ilości elektryczności, jaka przeszła przez elektrolit (pierwsze prawo Faradaya), oraz:

$$m_1 : m_2 : m_3 : \dots = nH : nCl : n \frac{Cu}{2} : \dots$$

$$= \frac{H}{1} : \frac{Cl}{1} : \frac{Cu}{2} : \dots ;$$

to znaczy: ilości (masy) wydzielonych jonów mają się do siebie jak ich równoważniki chemiczne (drugie prawo Faradaya).

Znając stałą Avogadro, z łatwością obliczyć możemy elementarny ładunek elektryczności ϵ (atom elektryczności). Obierzmy wodór: równoważnik gramowy wodoru, to znaczy 1 g wodoru przenosi stałą Faradaya ładunku, to znaczy: 96540 coul. = 96540 · 3 · 10⁹ (C. G. S.). Gram-molekuła (2 g wodoru) zawiera 70 · 10²² (stała Avogadro) drobin (H₂) wodoru, a więc dwa razy więcej atomów wodoru. Zatem równoważnik gramowy wodoru (1 g) daje 70 · 10²² jonów (atomów); a że każdy jon wodoru jest jednowartościowy, przeto *ładunek elementarny* ϵ (atom elektryczności):

$$\epsilon = \frac{96540}{70 \cdot 10^{22}} \text{ coul.} = \frac{3 \cdot 96540 \cdot 10^9}{70 \cdot 10^{22}} \text{ C. G. S.},$$

lub w przybliżeniu:

$$\epsilon = 4 \cdot 10^{-10} \text{ (C. G. S.)}$$

Jest to ładunek bardzo mały. Aby sobie ten *atom elektryczności* uprzytomnić, przytoczę (za Smoluchowskim), że przez 110-voltową 16-świecową żarówkę węglową przepływa tych atomów elektryczności w sekundę około 4 · 10¹⁸ (4 tryliony).

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Stosunek } \frac{\epsilon}{m} \text{ (} m \text{ — masa jonu czyli atomu wo-} \\ \text{doru) wynosi (} m = \frac{1}{70 \cdot 10^{22}} \text{ g) dla wodoru:} \\ \frac{\epsilon}{m} = \frac{4 \cdot 10^{-10} \text{ C. G. S.}}{\frac{1}{70 \cdot 10^{22}} \text{ g}} = \text{około } 2,8 \cdot 10^{14} \frac{\text{C.G.S.}}{\text{g}} \end{array} \right.$$

Do tego elementarnego naboju ϵ jeszcze powrócimy. Zauważmy, że otrzymany on został z założeń teorii atomistyczno-kinetycznej; potwierdzenie z rozważenia innego szeregu zjawisk wartości ϵ będzie zatem jednocześnie i potwierdzeniem słuszności założeń tej teorii.

Przechodzę do rozważania innego szeregu zjawisk. Klasyczna atomistyka uczy, że atomy, po polsku *niedzialki*, nie mogą ulegać rozpadowi; zasada zachowania energii dodała, że atomy są wieczne i niezniszczalne. Termodynamika uważa atomy za punkty materialne. To też myśli o podzielności atomów i o ich przemianie aż do lat ostatnich były uważane jako bardzo nienaukowe, heretyckie niemal, w gronie zawodowych uczonych. Lecz przecież chociażby złożoność widm (spektrów) różnych pierwiastków trudno z termodynamiczną prostotą budowy i z niezmiennością atomów pogodzić się daje. Widma świecących par metali i gazów ulegają zmianom przy zmianie temperatury, ciśnienia, przy zmianie sposobów, w jakie zostały one do świecenia pobudzone i t. p. Trudno to wszystko pogodzić się daje (szczególnie, gdy chodzi o gazy i pary, zawierające tylko po jednym atomie w drobinie)

z myślą o prostocie budowy atomu, o jego bezwzględnej niezmienności i stałości. To też kiedy niekiedy zjawiały się w literaturze naukowej nieśmiałe protesty uczonych, którzy kierowali się przede wszystkim tą myślą, że wszystkie pierwiastki chemiczne pochodzą ze wspólnego źródła, że przedstawiają sobą jedynie odmiany pewnej macierzystej *pramaterii pierwotnej*. Zdania takie, niezgodne z ogólnie przyjętymi poglądami, wysuwali osobiście fizycy angielscy. Do ich liczby należał też znakomity Faraday.

Przytaczam tu słowa Faradaya: „Jakkolwiek jest rzeczą piękną wykrycie nowego pierwiastka, jednak byłoby rzeczą daleko ciekawszą rozłożenie pewnego pierwiastka i poznanie z czego się on składa“. Faraday mówi dalej, że o ile dawniej chodziło o powiększenie liczby znanych metali, to należałoby raczej pomyśleć o ich zmniejszeniu. I stawia chemikowi zadanie przemiany jednych metali w inne, na co w wiekach średnich alchemicy tyle trudów bezowocnie poświęcili. W liczbie zwolenników doktryny o złożoności atomów wymienić też należy Lockyera, Crookesa, Stokesa—wszystkich wielce poważnych uczonych; wierzyli oni nie tylko w złożoność atomów, lecz także w możliwość istnienia pewnych różnic pomiędzy atomami tegoż samego pierwiastka. Dostrzegamy przecież w przyrodzie pewne różnice, np. pomiędzy osobnikami w świecie zwierzęcym tej samej rasy, płci, wieku i t. p.

Lata ostatnie zburzyły, można powiedzieć, doszczętnie dawne poglądy o niezmienności atomów i nową erę w nauce fizyki i chemii rozpoczęły. Datuje się ten zwrot od r. 1895, w którym to Röntgen odkrył promienie osobiście, zwane promieniami X, jak je sam Röntgen nazwał, lub częściej—co się słusznie Röntgenowi należy—promieniami Röntgena. Dziwne naówczas własności tych „promieni“, wydobywających się z rurek Crookesa, zwróciły uwagę fizyków na te, zapomniane już poniekąd, rurki, i zmusiły ich do dokładniejszego poznania, co właściwie w tych rurkach zachodzi.

Do badań tego rodzaju używa się zwykle szklanych rur albo baniek, opatrzonych metalowymi elektrodami—anodą i katodą; anoda łączy się z biegunem dodatnim, katoda—z biegunem ujemnym, np. maszyny elektrycznej, cewki Rumkorffa, lub, co jeszcze lepiej, dość wielkiej baterii akumulatorów lub dynamomaszyny prądu stałego o dość niskim napięciu. Jeżeli ciśnienie w bańce wynosi zaledwie kilka lub kilkanaście tysięcznych milimetra słupa rtęci, wówczas występuje w niej pod działaniem wyładowań elektrycznych zjawisko, dostrzeżone po raz pierwszy przez Hittorfa (r. 1869), badane następnie szczegółowo przez Crookesa (r. 1879), w ostatnich latach wyjaśnione przez I. I. Thomsona. W tych warunkach wychodzi z katody pewne promieniowanie, niewidzialne wprawdzie dla oka, zdradzające się jednak przez szereg różnych objawów; promieniowanie to zwie się *promieniowaniem katodowym*, lub, jak to uzasadnimy za chwilę, *promieniowaniem ujemnym*. Obecność tych promieni poznaje się przede wszystkim po żywej fluorescencji szkła bańki naprzeciw katody. Promienie katodowe wychodzą prostopadle z powierzchni katody i rozchodzą się w bańce w liniach prostych; tworzą one wiązkę równoległą, jeśli katoda jest płaska, albo zbieżną, jeśli jest wklęsła. Zapomocą zasłony szklanej lub metalowej z małym otworkiem, umieszczonej na drodze promieni katodowych, można wydzielić wiązkę smugę tych promieni; zaznacza się ona świecąca smugą na ekranie fluoryzującym (pokrytym zwykle kredą lub siarczkiem cynku) oraz małą płamką świecąca na fluoryzującej powierzchni szkła bańki tam, gdzie smuga ta pada. Bieg promieni katodowych jest zgoła niezależny od tego, gdzie się mieści anoda; można samą zasłonę, jeśli jest metalowa, wziąć za anodę; promienie katodowe przechodzą wówczas przez otworek w anodzie i biegną za nią przez część bańki, w której niema już pola elektrycznego. Za zbliżeniem do bańki magnesu, tak by linie sił magnetycznych krzyżowały się z promieniami katodowymi, promienie te odchylają się. Kierunek tego odchylenia wykazuje, że w promieniach katodowych są przenoszone ładunki ujemne, wyrzucane z katody. Następnym poparciem przypuszczenia, że w promieniach katodowych mamy prąd elektryczności ujemnej, jest to, że są one odpychane przez przewodniki naładowane ujemnie, przyciągane przez naładowane dodatnio. To też w polu elektrycznym promienie katodowe ulegają zakrzywieniu: biegną one w polu elektrycznym po takiej linii, po jakiejby się poruszała mała kulka nałado-

wana ujemnie i wyrzucona z dużą prędkością w kierunku tych promieni.

Zresztą bezpośrednio doświadczenia wykazują ładunki ujemne tych promieni: przewodnik umieszczony wewnątrz bańki na drodze promieni katodowych, połączony (za pośrednictwem drucika platynowego przechodzącego przez ściankę bańki) z elektrometrem, ładuje się ujemnie; jeśli połączymy go z ziemią za pomocą drutu, w obwód którego włączono czuły

galwanometr, wykaże on prąd, który ustaje natychmiast, jeżeli zapomocą magnesu tak zakrzywimy promienie, że przestaną padać na przewodnik. Promienie katodowe unoszą nie tylko ładunek elektryczny, lecz i energię; jeżeli trafiają na zapórę, która je wstrzymuje, otrzymuje się ciepło. Prócz tego promienie katodowe wywierają wybitne działania chemiczne, na podobieństwo promieni fioletowych i pozafioletowych, sprawiają działanie fotograficzne, zamieniają tlen na ozon i t. p.

(C. d. n.)

STOSOWANIE TARCZ SZLIFIERSKICH.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat szlifiarki różniczkowały się bardzo, przystosowując się do najrozmaitszych robót. Prócz szlifierek do robót cylindrycznych i stożkowych, wewnętrznych i zewnętrznych, szlifierek do robót płaskich, specjalnych szlifierek do narzędzi, stworzone zostały typy szlifierek do robót zgruba, stosowane w odlewniach i warsztatach mechanicznych (*Przeł. Techn.* № 10 r. 1913). Dobór tarcz szlifiarskich do robót precyzyjnych na szlifiarkach pierwszego rodzaju został poniekąd ustalony przez odpowiednie doświadczenia¹⁾, przeprowadzone w swoim czasie przez prof. Schlesingera, obejmujące zużycie energii, materiału szlifiarskiego i określające najodpowiedniejsze prędkości obrotowe i posuwy. Pomimo dokonanych w ostatnich latach postępów w dziedzinie techniki szlifiarskiej, doświadczenia powyższe wystarczają w zupełności do określenia niezbędnych danych przy robotach na szlifiarkach cylindrycznych, płaskich, rewolwerowych i t. p. Inaczej rzecz się przedstawia przy szlifiarkach do robót zgruba w warsztacie i odlewni, gdy ma się do czynienia z czyszczeniem najrozmaitszych odlewów żeliwnych, stalowych, kuto-lanych i metalowych, z wyrównywaniem żelaza profilowego w konstrukcjach żelaznych, lub wreszcie z wygładzaniem części kutych na gorąco. Aby dobrać do każdej z tych robót odpowiednią tarczę szlifiarską, należy przeprowadzić liczne doświadczenia. W Ameryce doświadczeniami powyższymi zajęły się towarzystwa, wytwarzające tarcze szlifiarskie i maszyny, nie żałując na nie środków materialnych. Dzięki tym doświadczeniom i ujednostajnieniu ziarnistości i twardości tarcz, w wydawnictwach i katalogach amerykańskich można znaleźć wyczerpujące dane o doborze ich w zależności od obrabianego przedmiotu²⁾: obfitość wskazówek, dotyczących obróbki metalów, najrozmaitszych odlewów, końców sprężyn wagonowych, walców, szkła, marmuru, narzędzi i t. p., jest rzeczą wprost charakterystyczną.

Obecnie daje się zauważyć w Niemczech tendencja do podniesienia poziomu techniki szlifiarskiej w zakresie robót zgruba przez ujednostajnienie gatunków tarcz szlifiarskich i rozpowszechnienie wśród ogółu przemysłowego obiektywnych danych o szlifowaniu. Nie jest to zadanie łatwe, gdyż wytwórcy w interesie własnym unikają dawania technicznych wyjaśnień w zakresie swoich wyrobów i starają się drogą reklamy wprowadzać na rynek gatunki nieraz nieodpowiednie do danych robót, ale tanie, nie cofając się przytem nawet przed dawaniem wiadomości kłamliwych. Powyższy stan rzeczy wywołał wzajemne niedowierzanie wytwórców i kierowników warsztatowych, odbijający się niekorzystnie na rozwoju i rozpowszechnieniu techniki szlifiarskiej.

Tarcze szlifiarskie wyrabiane były dawniej ze szmerglu, czyli krystalicznego korundu, zanieczyszczonego tlenkiem żelaza, krzemionką i t. p. Od chwili zastosowania pieca elektrycznego do wytwarzania krystalicznych połączeń krzemu i węgla (karborundum, krystolon, karbolit), tlenków glinu (alundum) i innych, wyrób tarcz szlifiarskich osiągnął wysoki stopień doskonałości. Materiały te odznaczają się wielką twardością i są bardzo czyste.

n—naturalny materiał s—sztuczny	Twardość	Ciężar właściwy
n Szmergiel (Azya Mniejsza)	7,5	3,9—4,3
n " (Wyspa Naxos)	8,0	"
n Korund (Kanada)	9,0	"
s Alundum	9,2—9,3	"
s Elektorubin	9,2	3,9—4,1
s " extra	9,3	4,0—4,1
s Elektrit	9,2—9,3	—
s Korundin	"	—
s Karborundum	9,5	3,12
s Silikokarbid	9,5	3,12
s Karbosilit	9,5	3,12

Stosownie do rodzaju materiału spajającego, rozróżnić należy trzy gatunki tarcz: mineralne (magnezytowe i silikatowe), sprężyste (oleje i kauczuk) oraz ceramiczne (wypalane). W praktyce najczęściej zastosowań mają tarcze ceramiczne; powierzchnia tych tarcz jest stale odnawiana, dzięki czemu nie rozgrzewają one przedmiotu szlifowanego. Do cienkich przedmiotów stalowych, jak noży, nożyczek, używa się tarczy silikatowych, które można stosować na sucho i na mokro, lub magnezytowych, nadających się jedynie do szlifowania na sucho. Przy wyjątkowo cienkich przedmiotach stosuje się tarcze sprężyste na sucho lub na mokro. Ziarnistość tarczy określa się na zasadzie liczby ziarenek materiału szlifiarskiego na powierzchni 1" kw.

Ziarnistość	6—10	z tarnikiem do drzewa
"	16—20	z półdzierakiem
"	24—35	ze zdzierakiem
"	40—60	z półgładzikiem
"	70—80	z gładzikiem
"	90—100	z extra gładzikiem
"	140—220	ze skrobnikiem

Jako zasadnicze reguły przy szlifowaniu należy przyjąć:

1) Im mniejsza jest powierzchnia styku pomiędzy tarczą a przedmiotem, tem twardsza musi być tarcza i odwrotnie. Przy szlifowaniu krawędzi i obrzeży przy częściach lanych i kutych powierzchnia styku jest zawsze mała, przy szlifowaniu płaszczyzn natomiast znacznie większa. Największy i najszerszy styk zjawia się przy szlifowaniu wewnętrznym cylindrów i tulei.

2) Im twardszy jest materiał, tem miększa być winna tarcza i odwrotnie.

3) Im większa jest prędkość obwodowa tarczy, tem tarczę należy brać miększą.

4) Im większa jest ziarnistość tarczy, tem miększe należy dobrać gatunki. Pożytecznymi być mogą również następujące uwagi praktyczne:

1) Gdy tarcza wydaje się być zbyt twarda i ślizga się, dobrze jest spróbować, czy zmniejszenie prędkości obwodowej nie wpłynie na zwiększenie wydajności szlifowania.

2) Jeżeli tarcza jest za miękka i ściera się szybko, należy zwiększyć prędkość obwodową; jeżeli pomimo to zużycie tarczy jest za duże, to tarcza nie nadaje się do danej roboty.

3) Tarcze o niejednostajnej twardości należy zeszlifować, a jeżeli i to nie pomoże, należy usunąć, gdyż tarcze takie tracą okrągłość, szarpia, nadwyręzają swą wytrzymałość i zmniejszają sprawność szlifowania.

4) Wydajność szlifowania i trwałość tarczy są względem siebie w odwrotnym stosunku. Im twardsza jest tarcza,

¹⁾ Prof. Schlesinger: *Werkstatts-Technik* 1907. Z. V. D I. 1907, str. 1227.

²⁾ Colvin and Stanley. *American Machinist Grinding Book*. 1913. Mc. Graw-Hill Book Co.

tem dłużej jest ona w użyciu, zeszlifowuje jednak mało materiału i wymaga zbyt dużego wydatku na robociznę.

5) Kołnierze, zaciskające z dwóch stron tarczę szlifierską, winny być równej wielkości, wyrównoważone, osadzone prostopadle do osi wału (najlepiej, gdy wewnętrzny kołnierz jest osadzony na stałe na wrzecionie), powinny posiadać średnicę wynoszącą co najmniej $\frac{1}{3}$ średnicy tarczy i wreszcie winny być wewnątrz wytoczone, aby przytrzymywały tarczę jedynie swą krawędzią. Grubość kołnierza na obwodzie 15 do 25 mm wystarczy najzupełniej.

6) Otwór w tarczy szlifierskiej nie powinien być ani za duży ani za mały, w pierwszym wypadku utrudnione jest środkowanie, w drugim istnieje niebezpieczeństwo rozszczepienia tarczy; najlepiej jest używać tarcze z pochwami ołowianemi.

7) Nakrętki do przymocowywania tarcz winny być okrągłe, gdyż nie narażają robotnika tak jak sześciokątne lub kwadratowe na wypadek zaczepienia o ubranie. Nakrętki winny być dokręcane bez przymusu.

8) Szlifowanie winno się odbywać bez zbytniego przyciskania, gdyż tylko lekko dotykające się tarcze pracują sprawnie, zużywając mało energii.

9) Podstawa przed tarczą winna być tak do niej zbliżona, aby nie zachodziła obawa o zaciśnięcie się przedmiotu szlifowanego. Statystyka wypadków wykazuje, że niestoso-

wanie się do tej wskazówki jest powodem wyjątkowo znacznej liczby nieszczęść.

W celu bezstronnego zbadania, jakie tarcze należy używać przy szlifowaniu rozmaitych materiałów, przeprowadzone zostały, jak o tem wspominaliśmy powyżej, liczne doświadczenia w Ameryce. Obecnie z zapoczątkowania Związku hutników niemieckich Herminghausen dokonał analogicznych doświadczeń i w Niemczech. Wyniki streszczone w załączonych tablicach wykazały, że koszt tarczy jest nieraz drugorzędym czynnikiem wobec kosztów robocizny i amortyzacji maszyn, o ile uwzględnić wydajność szlifowania. Innymi słowy, tarcze z czystego ale droższego materiału są ekonomiczniejsze od tańszych, ale gorszych, o ile ma się na celu ostateczny wynik: koszt zeszlifowania 1 kg danego materiału.

Tablica pierwsza zestawia wyniki średnie. Twardość materiału obrabianego mierzona była zapomocą skleroskopu, przyczem twardość

lanego mosiądzu wynosiła . . .	7—35
żelaza kutego	25—35
stali miękkiej	22—26
żeliwa	30—45
żeliwa utwardzonego	59—90
stali narzędziowej zahartowanej	99—110

Tabl. I.

Materiał szlifowany		Zastosowana tarcza szlifierska					Oszlifowanie odpowiada wykończeniu	Otoczki		Cena 1 kg tarczy w markach	Koszt zeszlifowania 1 kg w markach
Rodzaj	Twardość	Materiał szlifujący	Materiał spajający	Twardość	Prędkość obwodowa m/sek.	Ziarnistość		kg	w ciągu minut		
Żeliwo szare	40	Szmerglowa	mineralny	s	12	16	bardzo grubym pilnikiem	6	440	1	1,70
	40			s	15	16		7	400	1	1,14
	40	" "	ceramiczny	p	20	20	grubym pilnikiem	10	400	2	0,87
	40			p	25	20		12	380	2	0,67
	40			s	20	25		zdzierakiem	15	300	3
40	p	25	25	20	295	3	0,40				
40	" "	" "	" "	o	25	30	" "	22	285	3	0,35
40				n	25	35		22	270	3	0,34
Żelazo kute	32	Szmerglowa	mineralny	t	12	16	bardzo grubym pilnikiem	5	500	1	1,85
	32			t	15	16		6	400	1	1,50
	32	" "	ceramiczny	s	20	20	" "	8	500	2	1,30
	32			s	25	20		9	480	2	1,00
	32			p	22	25		zdzierakiem	14	550	3
	32	p	25	25	16	580	3		0,79		
	32	Elektro Rubinowa	" "	" "	o	25	25	" "	17	490	3
32	n				28	25	16		420	3	0,62

Tabl. II. Tarcze 450 mm średnicy, 40 mm szer. Ziarnistość 25—30. Czas szlifowania 1 godz. Tarcze ceramiczne. Prędkość obwodowa 20 m/sek. Szlifowanie obejmowało płaszczyznę czołową sztab o długości krawędzi wynoszącej 30 mm.

Materiał szlifierski	Twardość według skleroskopu	32	68—70	40	24
		Żelazo kute walcowane	Żeliwo utwardzone	Żeliwo szare	Miękka stal narzędziowa
Twardość n	Ciężar otoczków g	565	340	460	870
Szmergiel	Zawartość metalu "	530	296	448	793
Ziarnistość 25	" materiału szlifierskiego "	35	44	12	87
Twardość k	Ciężar otoczków g	600	625	3000	1050
Elektro Rubin	Zawartość metalu "	585	597	2940	1029
Ziarnistość 25	" materiału szlifierskiego "	15	28	60	21
Twardość i	Ciężar otoczków g	770	990	850	750
Karbosilit	Zawartość metalu "	732	950	833	735
Ziarnistość 30	" materiału szlifierskiego "	38	40	17	15

Przy płacy roboczej i kosztach kierownictwa, wynoszących 1 markę na godz., zeszlifowanie 1 kg materiału kosztowało:

przy tarczy szmerglowej w cenie 2 marek za 1 kg	2,02	3,68	2,30	1,47
" " elektrorubinowej " 3 " "	1,80	1,82	0,40	1,04
" " karbosilitowej " 3 " "	1,53	1,18	1,27	1,43

Twardość tarczy zależy, jak wiadomo, od większej lub mniejszej spójności oddzielnych ziarn szlifierskich, a nie od ich twardości właściwej. Przyjęto przytem następującą skalę oznaczoną przez litery *e* do *t*:

<i>e</i> do <i>i</i>	<i>j</i> do <i>l</i>	<i>m</i> do <i>p</i>	<i>q</i> do <i>t</i>
tarcza miękka	śr. miękka	śr. twarda	twarda

Średnica tarczy wynosiła 600 mm, szerokość 60 mm. Doświadczenie polegało na szlifowaniu ostrych krawędzi i małych płaszczyzn ręcznie przy podparciu. Wyniki obejmowały ilość zeszlifowanego materiału i koszt w stosunku do 1 kg otoczek. Koszt robocizny składał się z płacy 0,50 marki na godzinę i wydatków ogólnych, wynoszących również 0,50 mar.

Tablica druga wykazuje, że tarcza, nadająca się doskonale do pewnej roboty, daje wyniki niezadowolające w stosunku do innej. Ceramiczna tarcza przy szlifowaniu stali miękkiej pracowała najzupełniej prawidłowo, dając charakterystyczne otoczki szlifierskie, przy szlifowaniu natomiast żelaza kutego okazała się za twarda; otoczki topiły się, tworząc kul-

ki, zapychające pory tarczy. Z tego powodu tarcza szarpała, ślizgała się i paliła materiał.

Inna tarcza ceramiczna elektrorubinowa okazała się nadzwyczaj odpowiednia do szlifowania żeliwa szarego. Jeszcze inna ceramiczna karbosilitowa nadawała się specjalnie do żeliwa utwardzonego.

Przy sposobności należy zwrócić uwagę na nową metodę szlifowania płaszczyzn z gruba, polegającą na zastosowaniu szlifierskich pierścieni segmentowych¹⁾, odznaczających się wielką wydajnością. Zalety tych tarcz polegają na tem, że segmenty z wyjątkowo miękkiego materiału mogą być obracane z daleko większą prędkością, gdyż sposób zamocowania ich usuwa możliwość rozerwania pod działaniem siły odśrodkowej. Dzięki prawidłowo następującym po sobie przerwom w zetknięciu tarczy z przedmiotem obrabianym, pył szlifierski i otoczki są stale usuwane po drodze, co zmniejsza zapychanie nimi por tarczy.

¹⁾ Prof. Stanisław Anczyc: „Szkice z wystawy w Brukseli”. *Przegląd Techniczny* z r. 1910, № 45, str. 546.

O górnictwie i hutnictwie polskiem

(z powołaniem się na Pamiętnik II-go Zjazdu G. H. P.)

(Dokończenie do str. 489 w № 37 r. b.)

Dalej prof. Grzybowski rzuca projekt stworzenia archiwum dla górnictwa naftowego i nadmienia słusznie, że zanim skutek naturalnego biegu rzeczy usunie się z widowni starsze pokolenie nafciarzy, byłoby rzeczą pożądaną zgromadzić wszelkie wiadomości, notatki, przekroje, z licznych przez nich dokonanych wierceń w jednym miejscu. Kwalifikuje się do tego albo Tow. naftowe, albo Związek górników, lub ewentualnie Komisya fizyograficzna Akademii Umiejętności w Krakowie.

Znany działacz w przemyśle galicyjskim dr. Roger Battaglia przedstawił sprawę budowy kanałów wodnych w stosunku do górnictwa.

Do rozwoju naszego kopalnictwa węglowego — twierdzi dr. R. Battaglia, najbardziej pożądana byłaby budowa dróg wodnych od naszego zagłębia równocześnie do Wiednia, niemniej jak na wschód aż do Dniestru.

Wobec spodziewanego olbrzymiego wzrostu wytwórczości węgla kamiennego w zagłębiu, uśmiechać się musi tania droga wodna do ośrodków silnej konsumpcji węgla, wzdłuż linii kolei północnej do Wiednia.

Dalszą korzyścią dla naszego przemysłu górnictwo-hutniczego, płynącą z kanału Odra-Wisła, byłby tańszy dowóz rud cynkowych wodą prawie aż do hut, gdy dziś już w Koźlu opuszczają drogę wodną (Odrę) i przechodzą na kolej. Eksploatacja kamieniołomów, górnictwo pokrewna a wobec znakomitego materiału w zagłębiu Krakowskim jak porfiry i wapienie, już dziś eksportująca na zachód do Wiednia, znalazłaby w połączeniu kanałowym z Wiedniem niewątpliwie źródło dalszego wydawnego wzrostu. Zauważyć jednak należy, że w razie budowy kanału Dunaj-Odra-Wisła, górnictwo może osiągnąć korzyści w dostatecznej mierze tylko wtedy, gdy prócz połączenia Krakowa z prawym brzegiem Wisły przez Oświęcim z Odrą, zapewnionem będzie także połączenie tego kanału z zagłębiem Jaworznicko-Tenczyńskim na lewym brzegu Wisły.

Bez takiego połączenia rozwój tego zagłębia byłby przygwożdżony na zawsze.

Z punktu widzenia ogólnych interesów gospodarczych kraju, najpilniejsza jest budowa kanału wewnątrzno-galicyjskiego od Wisły do Dniestru, z przedłużeniem z jednej strony do Oświęcimia a z drugiej przez zagłębie Jaworznicko-Krzyszwickie do kanału Kłodnickiego, któryby następnie przez Odrę połączył nas z całą wschodnio-niemiecką siecią dróg wodnych.

Kanał wewnątrzno-galicyjski, otwierając naszemu kopalnictwu węglowemu tanią drogę w głąb kraju, może podnieść nader nisko stojącą konsumpcję węgla w Galicyi, powołując do życia szereg nowych zakładów przemysłowych. Dalej wielkie połacie kraju ku wschodowi są pozbawione ka-

mienia, którego wówczas o wiele łatwiej niż dzisiaj dostarczać mu będzie zagłębie Krakowskie, niemniej jak inne kamieniołomy znajdujące się na Podkarpaciu i w Karpatach. Ruda cynkowa tania dostawać się będzie do naszych hut kanałem Kłodnickim. Nadto i na ten czynnik silny nacisk kłaść należy — spodziewać się wówczas będzie można znacznych transportów rudy żelaznej południowo-rosyjskiej Dniestrem do Galicyi oraz przewozu przez Galicyę do hut śląskich, co znowu podniesie rentowność kanału. Tak samo z zachodu, przez kanał Kłodnicki dochodzić mogą tania do zagłębia Krakowskiego rudy żelazne z całego świata.

O ile w grę wchodzi przemysł naftowy, korzystniejsze jest dla kraju obniżenie taryf przewozowych i ułatwienie wywozu wytworów rafineryjnych drogą wodną z Galicyi wprost w samo serce Niemiec a tem samem umożliwienie zwiększenia ilości przemysłowego przerobu ropy w samej Galicyi, niż obniżenie cen przewozu samej ropy drogą wodną do rafinerii śląskich, morawskich i dolnoaustriackich.

Te ostatnie są bowiem zależne od ropy galicyjskiej, gdy nasz przemysł rafineryjny w obrębie monarchii austriackiej ciężko walczyć musi o prawo do wzrostu i potrzebuje jak najdalej idących ułatwień do skutecznej walki konkurencyjnej na rynku światowym.

Dr. Battaglia kończy wywody swe rezolucją:

„Zjazd polskich górników, żądając wykonania ustawy o budowie dróg wodnych z r. 1901, domaga się przedewszystkiem budowy drogi wodnej od Dniestru do Wisły i dalej do granicy śląskiej, tudzież aż do połączenia z siecią dróg wodnych Cesarstwa Niemieckiego w ten sposób, by trasa tej drogi nie ominęła żadnego z ośrodków wytwórczości górniczej w zagłębiu zachodnio-galicyjskim“.

Nader ważną sprawę stworzenia rdzennie polskiego górnictwa porusza w Pamiętniku dr. *Bolesław Łaszczyński*.

Górnictwo polskie, jak twierdzi p. Ł., dzieli los polskiego przemysłu: polskiem jest tylko z nazwiska, w rzeczywistości zaś stworzone jest niemal wyłącznie przez obcy kapitał.

Stosunki takie są oczywiście anormalne dla narodu tak wielkiego jak polski.

Organizm nasz narodowy musi mieć swoje własne górnictwo albo będzie wiecznie na ostatnim miejscu w rozwoju ekonomicznym i narodowym Europy.

Jeżeli naród można przyrównać do drzewa, to wierzchnie korzonki, czerpiące soki z pod samej powierzchni i utrzymujące drzewo przy życiu, wyobrażają rolnictwo, górnictwem zaś będzie główny i zarodniczy korzeń, idący w głąb na kilka metrów i dający drzewu wzrost i pęd do góry.

Naród nasz wtedy tylko rozrośnie się i zmeźnieje, jeżeli uda mu się choć w części skierować siły swe w głąb i opanować skarby mineralne.

Tak pojmowali rolę górnictwa najwięksi nasi ekonomiści i działacze: Staszic i Stanisław Szczepanowski.

Spotykamy się często z mniemaniem, że w Polsce już wszystko jest zajęte. Świeży przykład zagłębia Krakowskiego zbija je najzupełniej. Niemieckie kapitały, wobec naszej skandalicznej bezczynności, zajęły bez trudności, bez walki ten olbrzymi teren. W Kielcach usadowiło się konsorcjum Żydów rosyjskich i wykupuje koncesje ołowiane i miedziane w górach Świętokrzyskich.

W każdym wreszcie okręgu górnictwa są jeszcze tereny mniej zbadane, są koncesje w słabszym ręku, są wreszcie mniejsze przedsiębiorstwa górnicze źle idące tylko dla braku kapitału.

Kapitału jednak w Polsce nie brak.

W Królestwie Polskim instytucje kredytowe zawałone są kapitałami, twierdzi p. Ł. Hypoteki dobre miejskie i ziemskie są na wyczerpaniu, a parcelacja własności ziemskiej uwalnia coraz większe sumy. Jeżeli uda się wzbudzić zaufanie społeczeństwa do zbiorowej akcji, dążącej do stworzenia rdzennie polskiego górnictwa, to kapitału nam nie zabraknie.

Pod egidą Delegacji G. i H. P., która nosi w sobie powagę całego górnictwa polskiego, przy należytem poparciu prasy i agitacji wśród górników i kół z górnictwem związanych, cel ten jest do osiągnięcia.

Należy jednak pracy tej nadać właściwą organizację.

Organizacja ta powinna wzorować się na metodzie angielskiej.

Gdy Anglicy przystępują do zorganizowania górnictwa nowo nabytej kolonii, dzielą tę pracę na trzy etapy.

Przedewszystkiem zawiązują t. zw. Prospecting Company (Société d'Etudes), Towarzystwo badań. Prospektorzy, badacze, zwykle dawniejsi górnicy, z obszerną znajomością praktycznej geologii, przeszukują kraj i notują wszelkie wychodnie pożytecznych minerałów, wyrabiając sobie na nie prawa górnicze.

Po ukończeniu badań tworzy się Exploring Company (Société d'Exploration), Towarzystwo poszukiwań górniczych, które skupuje od poprzedniego nadania górnicze i w punktach rokujących najlepsze nadzieje przeprowadza zapomocą wierceń lub robót górniczych szczegółowe poszukiwania tak, by móc obliczyć pojemność złoża i przedstawić zaprzysięgłym ekspertom.

Na podstawie tych poszukiwań tworzy się Development Company (Société d'Exploitation), Towarzystwo Eksploatacyjne, które skupuje od poprzedniego Towarzystwa złoża już zbadane o znanej i stwierdzonej wartości.

Ponieważ na pierwsze nie zbraknie nam nadań i kraj nasz jest w dużej mierze zbadany, więc powinniśmy przystąpić do utworzenia polskiego towarzystwa poszukiwań górniczych, z kapitałem miliona rubli w akcyach sturublowych.

Celem tego Towarzystwa będzie:

1) Skupienie w swem ręku jak największej liczby nadań górniczych, drogą: a) własnych poszukiwań, b) kupna, c) układów z poprzednimi właścicielami.

2) Przeprowadzenie poszukiwań górniczych zapomocą wierceń lub robót górniczych w punktach wskazujących na najlepsze wyniki.

3) Sfinansowanie nadań należycie zbadanych przy udziale wyłącznie lub przeważnie polskiego kapitału.

Inż. Roman Rieger omawia w Pamiętniku ekonomię ruchu kopalni, przy zastosowaniu najnowszych urządzeń technicznych.

Ogólna zmiana stosunków społecznych w ostatnich lat dziesiątkach, jak: znaczne podrożenie robocizny, podrożenie cen wszystkich materiałów a głównie drzewa i żelaza, przytem zmniejszenie się sił roboczych, wpłynęły stopniowo ale radykalnie i zasadniczo na ukształtowanie się stosunków w górnictwie a zwłaszcza w przemyśle węglowym.

Te z roku na rok zwiększające się ciężary i trudności wywołały ciekawe zjawisko, że pomału znikają z widowni mniejsze przedsiębiorstwa, znajdujące się w rękach pojedynczych właścicieli kopalni, którzy nie mogą podołać potrzebnym już obecnie do racjonalnej odbudowy wielkim wkładom, przeistaczając się w towarzystwa akcyjne, lub łącząc z istniejącymi już a finansowo silnymi towarzystwami akcyjnymi, rozporządzającymi znacznymi kapitałami na cele inwestycyjne.

Zmusza ich do tego doświadczenie lat ostatnich: że tylko

masowa wytwórczość z wielkim nakładem kapitału i z zastosowaniem najnowszych postępów techniki sprostać może stawianym dziś kopalnictwu węglowemu wymaganiom i zadaniom.

Minęły już dziś te dobre, dawne czasy patryarchalne w górnictwie—twierdzi inż. Rieger, gdy górnik twardą dłonią wydobywał z łona ziemi „skarby“. Wartość tych „skarbów“ stała się dość iluzoryczną z chwilą, gdy cena sprzedaży zaledwie o parę groszy przenosi koszt wytwórczości.

To też technik górniczy nie może dzisiaj wypuścić ołówka z ręki, a gospodarka ruchu kopalni polegająca na tem, ażeby zadowolić żądania robotników a zarazem nie podnosić kosztów wytwórczości, lecz przeciwnie, starać się je obniżyć, jest dziś najgłówniejszym jego zadaniem.

Dewizą naszej gospodarki górniczej stały się hasła: że wkład 15 000 koron amortyzuje się przez oszczędzenie jednego robotnika i że: „czas to pieniądz“.

Na podstawie swych wywodów przychodzi inż. R. do wniosku, że w dzisiejszych czasach tylko z wielkim nakładem pieniężnym, t. j. przy pomocy dużych inwestycji i z zastosowaniem wszelkich możliwych maszyn roboczych da się kopalnię prowadzić zyskownie i na wysokości zadania, jakie przemysłowi temu przypada w udziale.

W Pamiętniku poruszona jest kwestya drażliwa, która w swoim czasie wywołała dużo rozgoryczenia, a mianowicie kwestya rzekomego odłączenia się II-go Zjazdu Górników i Hutników od V-go Zjazdu Techników.

Zbieg dwóch tych zjazdów był zupełnie przypadkowy, bo uchwała co do terminu II-go Zjazdu Górników była powzięta w r. 1906, a—ani w r. 1906, ani w r. 1908 nie zapadło żadne postanowienie co do terminu V-go Zjazdu Techników.

Nie było też naszej winy w zbiegu obydwu Zjazdów w jednym mieście.

Poprzedni Zjazd Górników odbył się w Krakowie, z tego powodu II-gi zjazd uchwalono odbyć w Warszawie lub we Lwowie. Doprowadzenie do skutku Zjazdu w Warszawie okazało się niemożliwe, pozostał Lwów. Zarzut, żeśmy się „odłączyli“, był niezgodny z prawdą, gdyż nie byliśmy połączeni. Zjazdy Polskich Górników, podobnie zresztą jak w innych państwach i u innych narodów, odbywały się samodzielnie.

Zjazdy górników mają cechę wybitnie roboczą; programy działalności są tak przemyślane organizacyjnie i ustalone, że jedynie najściślejszem dotrzymaniem ich można istotnie pokonać całą pracę zjazdową. Połączenie się z innym zjazdem, a więc poświęcenie tak cennego czasu na cele ogólne, choćby najsympatyczniejsze, byłoby niemożliwe bez ofiary ze znacznej części zamierzonej pracy.

O ileby jednak jakieś wyższe ideowe względy przemawiały za tem i wyrównywały tę stratę, możnaby ją zapewne ponieść. Tak jednak nie jest.

Górnictwo, podobnie jak leśnictwo i rolnictwo, stanowi podstawę cywilizacji, kultury, przemysłu. Nikomu, nawet z tych co nam odłączenie się zarzucili nie przyjdzie na myśl proponować przyłączenia się do Zjazdu Techników rolnikom, mimo że i tam technika poważną odgrywa rolę. Zjazdy nasze i cała organizacja opiera się na podstawie górnictwa i hutnictwa, jako gałęzi życia społecznego, łączącej w sobie wszelkie objawy ekonomiczne i społeczne, a zatem i stosowanie nauki, jaką jest technika; nie ogranicza się jednak w ciasnym kole jednego tylko atrybutu przemysłu, jakim jest np. technika górniczo-hutnicza.

Interesujemy się nią bezsprzecznie, uważamy za ważny czynnik rozwoju wiedzy górniczej, posiadamy między sobą wielu inżynierów zajmujących się nią specjalnie, ale w zbiorowym działaniu nad podniesieniem tej części narodu polskiego, w której pracujemy i spożywamy wspólny kawałek chleba, nie chcemy wykluczać tych, którzy się zajmują częścią handlową, prawną, administracyjną a nawet wykonawczą. Tak jak prawdziwa solidarność górnicza w nieszczęściu nie odróżnia robotnika od dyrektora i inżyniera, tak samo w pracy społecznej, opartej na miłości tej ziemi, w której łonie pracujemy i tego narodu, którego częścią jesteśmy, chcemy iść razem, a przez to dać naszej pracy silną, szeroką podstawę, która też czyni ją żywą i skuteczną!

Wiedza ludzka a więc za nią i część wiedzy stosowanej: technika tak się rozszerzyła, że jeden umysł całokształtu jej nie obejmuje, stąd wynika specjalizacja. I tak: w medycynie, z na-

tury rzeczy daleko więcej zwartej niż technika, wydzieliły się zjazdy neurologów, alienistów, chirurgów, balneologów i t. p. i mimo to nie wywołują zarzutu „odłączenia się“.

Technika zjazdów wprost nie pozwala na skuteczną pracę w zbyt wielkim gronie ludzi, w dodatku nie zjednoczonych jedną pracą w tych samych warunkach.

Argumentem zaś decydującym mogą być nie frazesy pewne, bez głębszej treści, która z nich już dawno wywie-trzała, lecz jedynie kwestya: jaką drogą najlepiej, najskuteczniej, najwydatniej posłużymy ludności, krajowi, ojczyźnie.

Nie mamy żadnych gwarancji, że praca nasza wzmogłaby się przez połączenie się dwóch zjazdów; w krótkiej zaś a jednak wykazującej liczne pozytywne owoce pracy naszej organizacyjnej mamy dowód jej żywotności i celowości.

W naszym słabem i biednym społeczeństwie nie mamy odwagi robić eksperymentów, polegających na porzuceniu dzieł rozpoczętych i dokonanych—dla przyszłych niepewnych i prawdopodobnie niewykonalnych. I dlatego jedynie nie połączyliśmy się ze Zjazdem Techników.

Zdzisław Kamiński.

O działalności Laboratorium mechanicznego miejskiego w r. 1912.

Prace Laboratorium w r. 1912 objęły jak i poprzednich lat nie tylko próby różnych materiałów i wyrobów dla Zarządu Miejskiego i jego oddziałów, lecz i bardzo znaczną liczbę badań tak materiałów, jako też i gotowych wyrobów przemysłu na zlecenia postronne od różnych instytucji, zakładów przemysłowych i osób prywatnych. Ogólna liczba zapytań 259 rozdzieliła się, jak następuje:

Według rodzaju materiałów: cegły zwyczajne i różne sztuczne kamienie 18, kamienie naturalne 26, materiały wiążące 25, metale różne 65, drzewo 4, wyroby gotowe i materiały techniczne różne (w tej liczbie i węgle kamienne) 107, smary 14.

Według instytucji: Zarząd m. Warszawy i jego oddziały 93, instytucje rządowe 22, sądy 3, władze wojskowe 3, drogi żelazne 23, fabryki, biura techniczne i instytucje prywatne 96, osoby prywatne 19.

W ogólnej liczbie wykonanych 840 oddzielnych prób było: 1) 632 mechaniczno-fizycznych i II) 208 chemicznych.

Prób cementów, używanych przy fabrykacji wyrobów betonowych w miejskiej fabryce, było wykonanych 266, prób wytrzymałości na złamanie płyt trotuarowych 45, przy ogólnej liczbie okazów próbnych 507.

Poza spoiwami, przeważnie portland-cementami, które co-rocennie stanowią dosyć poważną rubrykę, w roku sprawozdawczym poważnie również występuje grupa metali, a wśród tych głównie żelazo, tak na konstrukcje, jako też kotłowe. W ogólnej liczbie prób tej grupy znalazły się i próby żelaza kotłowego dla Towarzystwa dozoru nad kotłami parowymi (4 zlecenia). Zupełnie zaś nowym klientem miejskiego Laboratorium była Kooperatywa rolna, dla której wykonane były próby porównawcze materiału na lemieszce do pługów.

Najpoważniej ilościowo przedstawia się grupa, obejmująca materiały różne i gotowe wyroby, w której, poza znaczną liczbą prób kalorymetrycznych i analiz węgla kamiennych (34), koks 3, torfu 1, razem 38, znalazły się: 123 próby rękawów gumowych na ciśnienie, 181 prób płócien brezentowych (wytrzymałość pasków 50 mm szerokości na rozerwanie), 81 prób pasów skórzanych, 12 prób łańcuchów.

Oprócz tych materiałów, próbowane były już w mniejszej

liczbie: żuźle, koperwas, kreozot, płytki asfaltowe, woda, guma, da-chówki i liny druciane.

Ogólny dochód brutto za próby, łącznie z obliczonymi według taksy próbami dla Zarządu Miejskiego, wyniósł rb. 6632 kop. 83. Rozchód zaś, t. j. utrzymanie Laboratorium i pensje personelu rb. 6421 kop. 58. Ogólny wpływ za próby postronne stanowi rb. 3769 kop. 13.

Personel laboratorium składa się z 5-iu osób.

Do kompletu przyrządów laboratoryjnych w roku sprawozdawczym przybyły: 1 objętościomierz powietrzny systemu Lermontowa; 1 maszyna systemu Amsler-Laffon w Szafhuzie do prób na rozciąganie cienkich pasków metalowych, cienkich drutów, płótna i t. p. materiałów z wahadłowym miernikiem do 1000 kg obciążenia największego, dla obciążeń od 0—100 kg, 0—200 kg, 0—500, 0—1000 kg, wskazująca natężenia z dokładnością do $\frac{1}{2}$ kg z przyrządem do zdejmowania wykresów i określania wydłużeń.

Z końcem r. 1912 ogólna wartość urządzeń Laboratorium wyniosła 50207 rub., przy ogólnej liczbie pozycji inwentarzowych w działach najważniejszych przyrządów (wykonawczych i pomocniczych): do prób cementów i innych materiałów wiążących 70, do prób na zgniatanie i złamanie 8, do prób specjalnych kamieni naturalnych i sztucznych (ścieranie, kruszenie, zamrażanie) 3, do prób na rozciąganie i skręcanie, gięcie, uderzanie, ścinanie, wyboczenie 7, do prób tkanin na rozciąganie 2, do prób papieru 9, do prób smarów 9, przyrządów pomocniczych dla pomiarów, ważenia, mierzenia temperatur, chwytów, lup i t. p. 81, w dziale mikroskopowym 8, w dziale fotograficznym 18, dla obserwacji elektrycznych 10, w dziale chemicznym 54.

Biblioteka posiada obecnie 187 pozycji dzieł specjalnych i peryodycznych wydawnictw.

Ogólny rzut oka na działalność Laboratorium miejskiego w roku ubiegłym, a szczególnie poważna liczba zleceń od zakładów przemysłowych (96), pozwala stwierdzić znaczny przyrost prac w porównaniu z ubiegłymi latami ilościowo i jakościowo.

Dane sprawozdawcze dowodzą, że instytucja, istniejąca 19 lat, zainteresowała i interesuje stale szersze koła wytwórcze i postępowe, co rokuje i dalszy pomyślny i pożyteczny jej rozwój.

S. Szczeniowski, inż.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Rozwój chłodnictwa w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Pod względem rozwoju chłodnictwa Stany Zjednoczone Ameryki Północnej zajmują naczelną rolę w całym świecie. Chłodnictwo mechaniczne stało się tam nader poważnym czynnikiem życia gospodarczego i przemysłowego. Stąd nawet pobieżny przegląd rozwoju chłodnictwa w Ameryce może posłużyć za drogowskaz, jaką ono ma rolę do spełnienia we wszystkich krajach cywilizowanych, które do tej pory nie oceniły należycie wagi tego nowego czynnika.

Około 100 różnych gałęzi przemysłu korzysta obecnie w St. Zjedn. z dobrodziejstwa chłodu sztucznego. Przejrzyjmy tutaj tylko najważniejsze z tych gałęzi, przytaczając dane liczbowe, które najlepiej rzecz oświetlą.

Lód sztuczny. Jak wiadomo, oziębarki (maszyny chłodnicze), po ich wynalezieniu, poczęto najpierw stosować do wyrobu lodu. Tabela poniższa rzuca światło na rozwój wytwórczości lodu sztucznego w Stanach Zjedn.

Rok	Liczba wytwórni	W ciągu 24 g. mogło być wytworz. t lodu	Wytwórczość roczna w t
1904	2218	60 000	8 950 000
1909	3000	106 000	15 800 000
1911	3406	111 000	16 700 000

Wytwórczość roczna jest obliczona w tem założeniu, że wytwórnie lodu osiągają w ciągu 4 miesięcy 70%, w ciągu zaś 8-miu mies. roku — 30% swej maksymalnej wydajności.

Maksymalna wytwórczość jednej z największych wytwórni lodu w Stan. Zjedn. wynosiła 820 t dziennie.

Pomimo wytwarzania ogromnych mas lodu sztucznego, spożycie lodu naturalnego krynajmniej nie maleje w Ameryce. Z ogólnej liczby 40 500 000 t spożytego w roku 1911 lodu 22 500 000 t przypada na lód naturalny.

W następującej tabelce podane są ilości spożytego lodu w największych skupieniach ludzkich Ameryki Północnej (r. 1911).

	Ludność	Spożycie roczne lodu w tonnach		Razem
		sztucz- nego	natural- nego	
Nowy-Jork z okolicami pod- miejskimi	4 338 322	1 800 000	2 700 000	4 500 000
Chicago	2 166 055	675 000	1 350 000	2 025 000
Filadelfia	1 491 082	630 000	810 000	1 440 000
Boston z przedmieściami . .	616 072	90 000	720 000	810 000
St. Louis	674 012	675 000	45 000	720 000

Z tabelki tej wynika, że w wielkich miastach amerykańskich spożycie roczne lodu wynosi średnio około 1 t na mieszkańca. W Paryżu liczba ta wynosi zaledwie około 70 kg.

Ponieważ tona lodu kosztuje średnio rb. 4,75, wartość spożytego lodu w St. Zjedn. sięga bardzo poważnej sumy 214,7 mil. rb. Kapitał zaś zaangażowany w wytwórniach lodu wynosi około 285 mil. rb.

Przechowywanie łatwo psujących się artykułów żywnościowych. Przechowywanie to odbywa się zarówno w chłodniach publicznych, jak i prywatnych. Dokładne dane można mieć tylko co do pierwszych; co do drugich, to ujęcie liczbowe jest nader trudne.

W r. 1911 chłodni publicznych z chłodzeniem mechanicznym było w Stanach Zjedn. 860, o ogólnej pojemności 4 800 000 m³.

Chłodnie prywatne liczyły w tymże czasie więcej niż 8000 oziębiarek, mogących wytworzyć dziennie 250 000 t lodu.

O rozwoju chłodnictwa w tej gałęzi świadczą liczby następujące:

Rok	Liczba chłodni publicznych	Pojemność w m ³
1904	620	2 901 000
1909	800	4 534 000
1911	860	4 802 000

Największe składy, oziębiane mechanicznie, znajdują się w Bostonie. Siedem maszyn pracujących w tych składach może dostarczyć dziennie 2000 t lodu. Pojemność ich wynosi 306 500 m³. Towarzystwo Merchant's Refrigeratory Co. w Nowym Jorku posiada trzy składy o pojemności ogólnej 312 500 m³, w Chicago Western Cold Storage Co. posiada również 3 składy o pojemności 298 700 m³. Łatwo pojąć, jak dalece takie olbrzymie składy — chłodnie mogą wpłynąć na organizację handlu artykułami, ulegającymi prędkiemu zepsuciu. Rzecz jasna, że oddają one wielkie usługi, dając człowiekowi możność użytkowania wytworów natury, których wielka część uległaby zniszczeniu. Z drugiej jednak strony nie mniej jest rzeczą jasną, że mogą one dać i dają potężny oręż w ręce niuczciwych spekulantów. Stąd też ciąża prawodawcze poszczególnych stanów Związku zwracają baczna uwagę na rozwój tego stanu rzeczy.

Przemysł mięsny. Średnia liczba roczna zabitych zwierząt w Ameryce Półn. wynosi około 90 mil., w czym 12 mil. dużych bydła, 5 mil. cieląt, 25 mil. baranów i jagniąt i 50 mil. wieprzów. Ilość mięsa otrzymanego z tego uboju można liczyć na 9 mil. t. Około 80% tej ilości przebywa na przechowaniu w składach oziębianych w ciągu od 1 do 5 mies. i około 5% bywa zamrażane. Konserwy mięsne idą też przeważnie na przechowanie do chłodni.

Zastosowanie chłodnictwa w przemyśle mięsnym przedstawia się w liczbach jak następuje:

Rok	Liczba chłodni mięsnych	Liczba oziębiarek	Wydajność w t lodu na dobę
1904	310	606	38 200
1909	558	993	64 810
1911	597	1113	73 650

Można twierdzić śmiało, że 80% ogólnej wytwórczości mięsa przebywa średnio dwa miesiące w chłodniach, czyli, że we wszystkich chłodniach, rozrzuconych na obszarze St. Zjedn., przechowuje się stale około 1 300 000 t mięsa.

Pojemność chłodni mięsnych wynosi około 5 600 000 m³. Chłodnictwo mechaniczne nie mogło wpłynąć na obniżenie cen mięsa w Ameryce. Składają się na to dwie przy-

czyny: bardzo znaczny przyrost ludności, wynoszący średnio

milion głów rocznie, i bardzo znaczne zmniejszenie liczby zwierząt tucznych. Tak np. rogaczna, wynosząca w r. 1900 szt. 67 750 000, spadła w r. 1912 do 56 550 000 szt. Toż samo się stało z innymi gatunkami zwierząt, tak, iż St. Zjedn., które przedtem wywoziły bardzo znaczne ilości mięsa, dziś już same muszą sprowadzać mięso z obcych krajów. Utrzymują jednak, że dzięki chłodnictwu, pomijając już względy higieniczne, cena mięsa w Stan. Zjedn. jest o 25% niższa, niż gdyby chłodni wcale nie było.

Przechowywanie ryb. Połów roczny ryb obliczono w St. Zjedn. w r. 1908 na 500 000 t, nie licząc skorupiaków i mięczaków. Około 25 000 t, czyli 5% było na przechowaniu w chłodniach. O postępie w stosowaniu chłodnictwa świadczą liczby poniższe.

Rok	Liczba chłodni	Wydajność oziębiarek w ton. lodu na dobę
1904	26	900
1909	78	2000
1911	121	2400

W r. 1911 waga konserwowanych ryb w chłodniach wynosiła 50 000 t, wartości 19 mil. rb. Stanowi to 8% ogólnej produkcji.

Nabiał. Do konserwowania nabiału Amerykanie posługują się sztucznym chłodem mniej więcej od lat 10. Liczba oziębiarek wzrasta tu bardzo powoli, odpowiednio do rozwoju samego mleczarstwa. W r. 1904 było chłodni nabiałowych 956 o wydajności oziębiarek 8400 t lodu na dobę, w r. 1911 liczba ta podniosła się do 989, o wydajności 9550 t lodu na dzień.

W r. 1908 wyrobiono masła około 800 000 t, wartości 665 mil. rb. Około 95% tej ilości spożyto po przechowaniu w chłodniach w ciągu od paru dni do 3 miesięcy i około 5% leżało od 3 do 8 mies. w stanie zawieszonym w temperaturze od -12° do -20° C.

Wszystkie inne produkty mleczne, jak ser, śmietana, mleko skondensowane, również są przechowywane w składach sztucznie chłodzonych.

Co się tyczy mleka specjalnie, to należy zauważyć, że wiele miast amerykańskich nie wpuszcza w swój obręb mleka z temperaturą wyższą od +15° C. ze względów higienicznych, gdyż, jak wiadomo, wysoka temperatura sprzyja wielce rozwojowi bakterii w mleku. Z czasem zapewne wszystkie miasta zaprowadzą te sanitarne przepisy u siebie, co wywoła jeszcze szersze zastosowanie sztucznego chłodu w mleczarstwie.

Specjalne warunki amerykańskie nie pozwalają na należytą ocenę dobroczynnego wpływu chłodnictwa na ceny nabiału, jak to się dzieje z mięsem. Bo jeżeli w okresie od r. 1875 do r. 1910 liczba krów powiększyła się o 100%, to ludność w tymże czasie wzrosła o 150%, tak iż cena masła podniosła się w tymże okresie o 25%. Chłodnictwo mogło tu jedynie oddziaływać hamująco na zbytnią wyżkę cen.

Przechowywanie jaj i drobiu. W r. 1911 wytwórczość jaj wynosiła w St. Zjedn. około 2500 mil. tuzinów. Najobfitszy, że tak powiemy, zbiór jaj przypada na miesiące wiosenne: marzec, kwiecień i maj. Nadwyżka z tych miesięcy nad spożyciem idzie na przechowanie do chłodni, skąd w miesiącach zimowych: listopadzie, grudniu, styczniu i lutym przechodzi stopniowo do rąk spożywcy. Wartość jaj, przechowanych w chłodniach w r. 1911, wynosiła około 66,5 mil. rb.

Znaczenie chłodnictwa dla handlu jajami uwydatnia jeszcze bardziej liczby, dotyczące Nowego Jorku. W maju r. 1909 dostarczono do tego miasta 603 583 skrzynie jaj (po 360 szt. w każdej), z tego 235 000 skrzyń oddano do przechowania w chłodniach.

Dzięki chłodnictwu zostało umożliwione nabywanie przez cały rok jaj, zarówno jak i masła, dla mniej zamożnej ludności w St. Zjedn. Chłodnictwo również przyczyniło się do zwiększenia spożycia jaj, które z 205—308 szt. rocznie na głowę w okresie 1880—1890 r. podskoczyło do 279—365 w okresie r. 1900—1910.

Obrót roczny w handlu drobiem sięga w St. Zjedn. 760 mil. rb. Niemal wszystek drób świeżo bity jest przechowywany w chłodniach przez okres od paru dni do 2—3 tygodni. Część drobiu jest poddawana zamrożeniu i spożywana po upływie jakichś 18 miesięcy od czasu zabicia.

Należy zaznaczyć, że dla handlu mięsem indykiem chłodnictwo ma pierwszorzędne znaczenie.

Indyk ma smaczne mięso tylko w listopadzie i grudniu. Dzięki rozwojowi chłodnictwa, można indyki zabijać w tych miesiącach, mięso zamrozić i dostarczać na rynek w ciągu miesięcy letnich po względnie umiarkowanej cenie.

Przechowywanie owoców. Większość ogrodników i kupców owocowych posiada dziś w Ameryce składy, chłodzone przeważnie przez tkanie lodu lub mieszaniny lodu z solą. Brzoskwinie, gruszki, śliwki ze stanów położonych na zachód od gór Skalistych idą w wagonach-chłodniach do miast wschodniego wybrzeża, gdzie są przechowywane przez pewien czas w chłodzonych magazynach kupców detalistów. Czas ten zwykle nie przewyższa 4 do 5 tyg. Winogrona mogą być zachowane w świeżym stanie dłużej ponad trzy miesiące, pod warunkiem, żeby zaraz po zerwaniu były złożone w zimnym miejscu. W tym celu powstało obecnie około 10 chłodni w Kalifornii, w których są składane, po zerwaniu, prócz winogron i inne owoce, jak wiśnie, agrest i t. p., dopiero później wysyłane do miast wschodnich kraju.

Pomarańcze florydzkie są przechowywane w chłodniach do 5 miesięcy. Cytryny również zachowują się dobrze w niższych temperaturach.

Lecz przede wszystkim w zachowaniu jabłek odgrywa chłodnictwo bardzo ważną rolę. Około 12% ogólnego zbioru, wynoszącego w ostatnich latach od 3 do 6 mil. tonn, znajduje zabezpieczenie od zgnicia w chłodniach.

Piwowarstwo. Jak ważną rolę odgrywa lód w tej gałęzi przemysłu, wszystkim wiadomo. To też chłodzenie mechaniczne znalazło bardzo szerokie zastosowanie w przemyśle Stanów Zjedn. W 1911 r. 1265 browarów posiadało mechaniczne urządzenia chłodnicze z 2547 maszynami, mogącymi dać na dobę 143 000 t lodu. Pojemność piwnic wynosiła 7 145 750 m³.

Chłodnictwo w zastosowaniu do wielkich pieców. Od dawna już jest wiadomo, że użycie suchego powietrza do podgrzewania wielkich pieców daje znaczne oszczędności. Lecz dopiero od czasu udoskonalenia osiębiarek można było pomyśleć o osuszaniu powietrza do wielkich pieców. Według sprawozdania komitetu nauk i sztuki Instytutu Franklinańskiego

w Filadelfii z r. 1908, stosując do wielkich pieców powietrze osuszone, można osiągnąć zmniejszenie zużycia koksu o 15% i powiększenie wydajności surówki o 10%.

W r. 1911 było w Pensylwanii już około 12 urządzeń chłodniczych do osuszania powietrza do wielkich pieców. Największe urządzenie posiada The Illinois Steel Co., mogące wytworzyć 1100 t lodu w ciągu doby. Te 12 urządzeń dostarczały powietrza osuszonego do 50 wielkich pieców, dających 2700 000 t surówki rocznie. Jeśli przyjąć, że tona surówki kosztuje 28,5 rb., to otrzymamy, że przez osuszanie powietrza zapomocą chłodzenia rzeczony huty mogą osiągnąć zwiększenie się produkcji surówki do 7 600 000 rb., przy jednoczesnym zaoszczędzeniu 19 mil. rb. na koksie.

Bardzo duże znaczenie posiada sztuczne chłodzenie również w przemyśle substancji tłuszczowych, jak stearyny, parafiny i t. p., i w przechowywaniu futer, dywanów i różnych materii. Ten sposób przechowywania futer i materii, niszczonych przez mole, okazał się tańszym od zabezpieczania kamforą, naftaliną i innymi środkami zabijającymi owady. Wymagana do tego celu temperatura waha się pomiędzy +2° i -9° C.

Nie można też pominąć milczeniem zastosowania chłodu sztucznego na bardzo dużą skalę w hotelach, szpitalach i t. p. zakładach zarówno do ochładzania samych lokali podczas upałów, jak i do różnych potrzeb gospodarczych.

Co do hoteli, można przytoczyć następujące dane:

Rok	Liczba hoteli z urząd. chłodn.	Wydajność osiębiarek w t lodu na dobę
1904	297	3300
1909	689	7700
1911	897	9200

Co zaś dotyczy szpitali w Ameryce, to chłodnie posiadało w r. 1909—181 szpitali, w r. 1911—265 szpitali.

Z tego krótkiego przeglądu widać, jak chłodnictwo mechaniczne szybko się rozwija w Ameryce, i że niema prawie gałęzi przemysłu, w którejby nie było ono z pożytkiem stosowane.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Ś. p. KAZIMIERZ OBREBOWICZ,

Doktor nauk technicznych honoris causa Lwowskiej Szkoły Politechnicznej,

zmarł, przeżywszy lat 60, dnia 14 września r. b.

Obecnie ograniczamy się na krótkiej wzmiance o niepowetowanej stracie, jaką poniosła technika polska przez śmierć Zmarłego, nadmienając, że w jednym z najbliższych numerów *Przeglądu Technicznego* poświęcimy obszerny nekrolog Jego działalności.

Cześć Jego pamięci.

Redakcja.

Fundusz imienia ś. p. Kazimierza Obrebowicza. Grono techników podjęło inicjatywę utworzenia funduszu im. ś. p. Obrebowicza na nagrody dla prac poświęconych polskiemu słownictwu technicznemu. Redakcja *Przeglądu Technicznego* ofiaruje zamiast wieńca na cel powyższy rub. 50; inż. S. Manduk rub. 20; inż. M. Lutoński rub. 20.

Kit do zalepienia dziur w odlewach żelaznych. Nie zawsze byłoby racjonalnym odrzucać odlew żelazny dlatego jedynie, że jest dziurawy. W tych razach można użyć do zalepienia dziur mieszaniny, składającej się z 2-ch części soli amonowej i 1 części siarki, która to mieszanina okazała się bardzo praktyczna. Części składowe należy starannie zmieszać i otrzymany kit przechowywać w naczyniu suchym i hermetycznie zamkniętym. Przed użyciem kitu dodaje się doń tyle wody, żeby powstało gęste ciasto. Ciastem tem wypełnia się dziury w odlewie, wyglądając się z wierzchu i pozostawia na pewien czas do wyschnięcia.

Gdy chodzi o zalepienie dziur głębokich, można przed rozrobieniem kitu wodą dodać do niego połowę (na wagę) cementu portlandzkiego. Następnie po dolaniu wody i otrzymaniu ciasta należy tej gęstości, dodaje się 8% nielotnego oleju w stosunku do wagi suchej mieszaniny, i przerabia się ciasto na zupełną emulsję olejną. Otrzymaną pastą wypełnia się dziurę, bacząc jednak, żeby górna warstwa była utworzona z samego kitu, bez domieszki cementu. W ten sposób wykonane kitowanie trzyma dobrze, nie dając pęknięć.

Projekt krążownika podwodnego dla marynarki rosyjskiej znajdujemy opisany przez M. Skeretta w *Scientific American* z kwietnia r. b. Urzeczywistnienie tego projektu stanowiłoby ogromny krok naprzód w rozwoju budowy statków podwodnych. Statek ten miałby 120 m długości, 10 m szerokości i około 10 m wysokości od dołu do wierzchu nadbudówki wejściowej. Wyparcie wody, przy zupełnym pogrążeniu statku, wynosiłoby 5400 t. Do napędu statku na powierzchni wody z prędkością 26 węzłów przewidywane są silniki spalinowe o mocy ogólnej 18100 k. m.; do napędu zaś pod wodą z maksymalną prędkością 14 węzłów—silniki elektryczne z baterią akumulatorów. Promień działania na powierzchni wody wynosiłby 18500 mil morskich, a pod wodą 275 mil morskich z prędkością 11 i 6 węzłów. Na statku przewidywane są dwie nadbudówki osłonięte: jedna z przodu, tworząca wieżę dla dwóch 11,5-centymetrowych armat szybkostrzelnych, przeznaczonych do obrony statku od torpedowców podczas manewrowania przy pogrążaniu się w wodę; druga z tyłu, służąca za wejście i wyjście dla załogi statku. Uzbrojenie statku ma się składać, prócz 5 armat 11,5-centymetrowych, z 36 rur torpedowych, zaopatrzonych w 60 torped 45-centymetrowych, i ze 120 min stałych, które mogą być założone bez wypływania statku na powierzchnię wody. Opancerzenie pomostu i górnej części statku ma być wykonane z płyt 50—75 mm grubości.

Wpływ domieszki miedzi na trwałość dachów z blachy falistej. W *Iron Age* z kwietnia r. b. M. Buck podaje wyniki prób dokonanych nad blachami dachowymi o różnej zawartości miedzi.

Do prób były użyte trzy gatunki żelaza: martenowskie zasadowe, martenowskie niefosforowane i bessemerowskie.

Z każdego z tych gatunków przewalcowano na blachy po parę próbek, bez domieszki miedzi i z zawartością miedzi 0,15% i 0,25%.

Prób dokonano w trzech różnych miejscowościach: w Pensylwanii, w okręgach koksowych, gdzie powietrze przepelnione jest oparami kwasów siarczanych i innymi czynnikami szkodliwymi dla żelaza, na brzegu morza, gdzie powietrze zawiera chlorek sodu, i w miejscowości z zupełnie czystym powietrzem.

We wszystkich tych miejscach arkusze blachy, nie zawierające miedzi, bardzo prędko zostały zniszczone przez rdzę, gdy blachy z domieszką miedzi okazały się dostatecznie odporniejsze, i to tem więcej, im większa była domieszka.

Inne próby, dokonane w tymże celu, wykazały niezbitcie, że mała domieszka miedzi zabezpiecza w bardzo znacznej mierze blachy od korozji.

ARCHITEKTURA.

Czy mamy polską architekturę?

(Ciąg dalszy o str. 492 w № 37 r. b.)

Tutaj dodać muszę, że posiadały je także budowle miejskie, a nawet rezydencje pańskie, przykładem czego dom Długosza w Krakowie i zamek w Ojcowie, którego wizerunek z czasów, zanim lata zamieniły go w ruinę bez kształtu, przechował nam dawny sztych Vogela. Widzimy na nich dachy, jakie obecnie już tylko prawie wyłącznie na bóżnicach żydowskich się zachowały (rys. 20 i 21).

Dlaczegoż jednak te motywy tak szczególnie ukochane i pielęgnowane zostały przez żydów? Czem wytłomaczyć ten niezaprzeczalny fakt, że dzięki właśnie żydom ocalały najcenniejsze i najciekawsze zabytki najdawniejszej naszej architektury?

Na szczęście dla naszej architektury, żydzi, którzy nie z Palestyny, lecz z Niemiec do nas przyszli, nie naśladowali hirańskich cieśli z Syonu, jak twierdziła szlachta zaściankowa i zdaje się o tworzeniu swej architektury po utracie Palestyny nigdy nie myśleli, ale jako przeważnie ubodzy wygnańcy, zamieszkiwali najuboższe dzielnice, tworząc swe na przedmieściach osady w rodzaju włoskich „ghetto“ (co, nawiasem zaznaczając, będąc skróceniem włoskiego wyrazu „borghetto“, oznacza po polsku „miasteczko“).

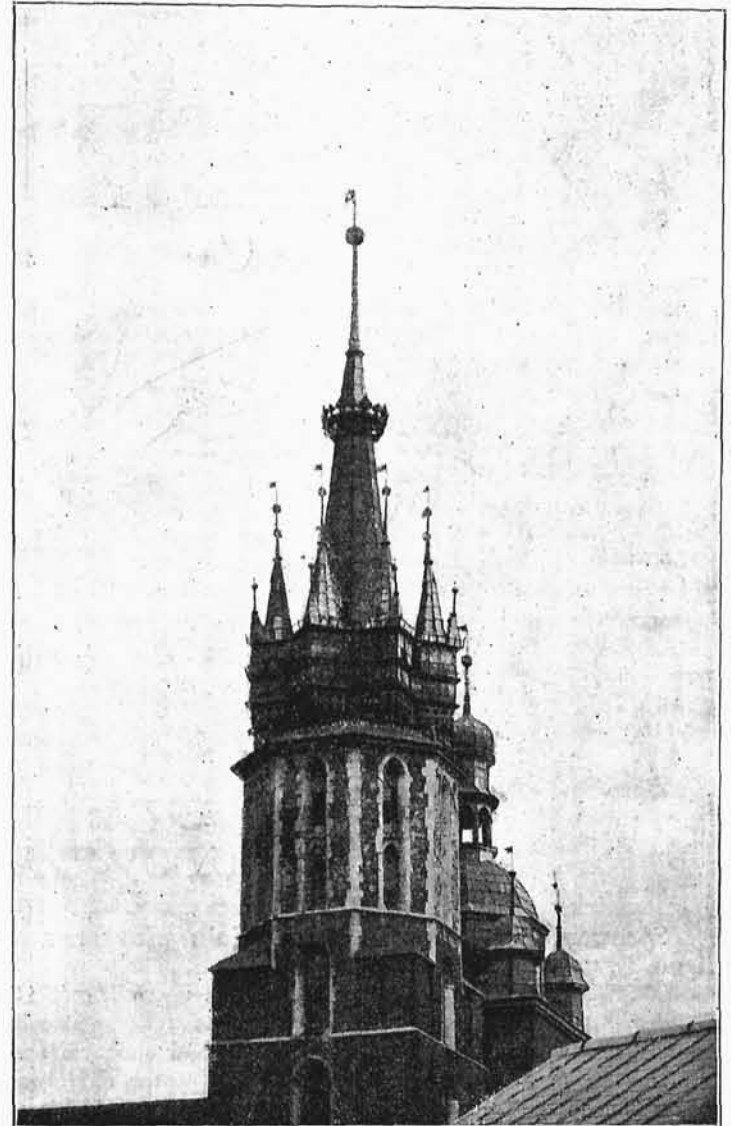
Tam panowała i panuje, jak wiemy, zewnętrznie nędza, bo ich mieszkańcy gromadzili swój majątek w gotówce i towarze, nie zaś w monumentalnych budowlach i sprzętach bogatych. By nie budzić pożądliwości miejscowych mieszkańców, nie starali się widocznie o zewnętrzne oznaki swej zamożności, zamieszkiwali w domach takich samych, jak ludność miejscowa, bo, trudniąc się głównie handlem, nie rzemiosłem, sami sobie ani miast, ani domów nie budowali. Podczas gdy jednak ludność miejscowa, ulegając kolejno losom swego rozwoju czy upadku, zmieniała swą architekturę, w „ghettach“ architektura niejako zamierała w swym rozwoju. Domy tam nie zmieniały swego wyglądu; nie zmieniały się domy i dzielnice,

które dla swej starości i zniszczenia powoli zostawały opuszczane przez ludność miejscową, a które obejmowała w swe posiadanie napływowa uboga ludność żydowska.

Ta ludność, nie dbająca o wygląd zewnętrzny i wygodę



Rys. 20. Dom Długosza w Krakowie.



Rys. 19. Wieża kościoła N. P. M. w Krakowie.



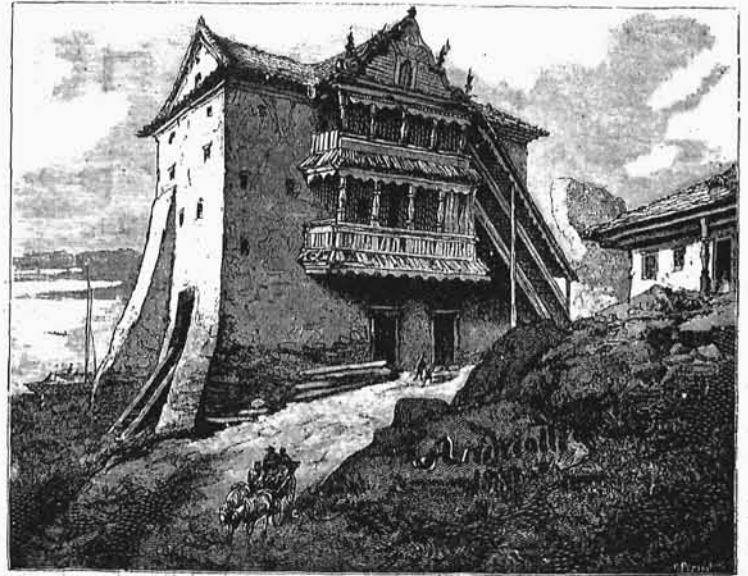
Rys. 21. Zamek w Ojcowie według sztychu S. Vogel'a.



Rys. 22. Karczma pod Krakowem.



Rys. 23. Domy w Wiśniczu, rys. J. Matejki.



Rys. 24. Śpichlerz w Sandomierzu.

rozwijającego się życia mieszczań, nie przeistaczała raz zajętych przez się budynków, a dzięki temu te budynki ocalały dla architektury w swych przedwiecznych formach. Dzięki temu, sędzę, zachowały się zabytki polskiej architektury w Kazimierzu nad Wisłą, na Kazimierzu w Krakowie i tyle innych, które dotąd oglądamy w żydowskich dzielnicach miast naszych, w starych bóżnicach i karczmach.

Ten konserwatyzm żydowski w architekturze, który dla naszych zabytków okazał się tak zbawiennym, wynikający, jak się zdaje, nie z zamiłowania do sztuki i archeologii, lecz z warunków ekonomicznych i społecznych bytowania tego narodu wśród innych społeczeństw, możemy zauważyć nie tylko u nas, bo tak samo w Amsterdamie, Londynie, Bolonii, Rzymie, Pradze Czeskiej lub hiszpańskim Toledo stare, ubogie żydowskie dzielnice są dla architektów i archeologów kopalnią motywów najdawniejszej miejscowej architektury, które w dzielnicach zamieszkałych przez ludność tubylczą zanikły, wskutek ich wielokrotnych przebudowań.

(C. d. n.)

St. Szjller, arch.

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Sprawozdanie z posiedzeń Wydziału Konserwatorskiego Tow. Op. n. Zab. Przeszłości.

XXVII posiedzenie z d. 17 czerwca r. b. (obecnych osób 19).

1) *Katedra w Kamieńcu Pod.* P. Sosnowski odczytał sprawozdanie z postępu robót restauracyjnych, rozpoczętych w obecnym sezonie budowlanym, nadmieniając, iż po odjęciu gipsatur na żebrach i wspornikach i odbiciu wyprawy, odnaleziono żebra sklepienne, wykonane w cegle kształtowej o profilu gotyckim, zamknięte w górze zwornikami kamiennymi, u dołu zaś oparte na wspornikach kamiennych. Wobec bardzo nadwątłego stanu kształtówek i ogromnych nieprawidłowości w wyprowadzeniu żeber, jak również bardzo źle zachowanych zworników, żebra i zworniki zostały z powrotem obciążone zaprawą wapienną na szaro. Wyprawa na tłach składa się z kilku warstw ze śladami malowania klejowego jednotonowego; wobec dobrego na ogół stanu wyprawy, jest ona tylko skrobana i miejscami poprawiana. Na wniosek kierownika robót, p. Sosnowskiego, postanowiono odbić olejne malowanie cokółu wewnątrz kościoła, zachować bezwarunkowo ozdoby stiukowe, a uszkodzenia wyreparować zaprawą wapienną, zachować supraporty, oraz w sprawie odświeżania stiuków, malowanych olejno, wydelegować wraz z p. Sosnowskim specjalistę malarza. Kwestyę usunięcia ściany w kaplicy południowej pozostawiono do decyzji p. Sosnowskiego.

2) *Kościół w Brzeźniu* (pow. Sieradzki). Pp. J. Kłos i F. Polkowski odczytali referat, poparty zdjęciami fotograficznymi, z delegacji, odbytej w d. 16 maja. Kościół murowany, wzniesiony

w r. 1755 przez Kazimierza z Bleszna Błęszyńskiego na miejscu dawniejszego drewnianego, w stylu późnego baroku, posiadał początkowo jedną nawę, prezbiterium prostokątne i zakrystyę. W r. 1902 dobudowano doń dwie nawy boczne z widocznym staraniem zastosowania się do pierwotnego charakteru kościoła. W tym samym czasie cały kościół został otynkowany zaprawą półcementową, przyczem profile gzymsów i ozdoby rokokowe elewacji zatraciły dawny wykwintny charakter. Jednocześnie zmieniono dachówkę holenderkę na blachę żelazną, którą pokryta została również sygnaturka, zatracając przez to pierwotną swą sylwetę. Wewnątrz znajdują się ołtarze w stylu jednolitym z kościołem, główny z obrazem św. Idziego z r. 1817. W ścianie prawej prezbiterium znajduje się epitaphium fundatora z czarnego marmuru wytwornej roboty. Wnętrze otrzymało przed sześciu laty polichromię, nie posiadającą żadnych cech artystycznych. Kościół otoczony jest murem z bramą i dzwonnica, niewątpliwie skomponowaną odrazu łącznie z kościołem. Celem delegacji było zaopiniowanie w sprawie zamierzonego przekrycia dachu i zamiany skromnych drzwi głównego wejścia na bogatsze, oraz zdecydowanie w sprawie zachowania muru, okalającego kościół. Postanowiono doradzić miejscowemu proboszczowi pokrycie dachu dachówką, oraz bezwarunkowe zachowanie muru; zrobienie bogatszych drzwi dębowych uznano za możliwe, z zastrzeżeniem przedstawienia projektu tych drzwi do oceny Wydziałowi.

(C. d. n.)

J. K.