

## WSTĘP DO TERMODYNAMIKI.

Napisał H. Czopowski, inżynier.

(Ciąg dalszy do str. 406 w № 34 r. b.).

Wzory te dają się przedstawić również w postaci:

$$\sum_1^n (m_k \cdot t_k) = 0, \text{ lub } \sum_1^n (m_k \cdot c_k \cdot t_k) = 0;$$

umysły imaginacyjne, potrzebujące uzmysłowienia wzorów matematycznych, chętnie widzą w wyrazach (*m. c. t.*) pewną ilość jakiejś substancji, a we wzorze:  $\sum (m \cdot c \cdot t) = 0$  widzą niezniszczalność tej substancji.

Pogląd taki na istotę ciepła był za czasów BLACK'A ogólnie panującym w świecie fizyków, ciepło uważano jako substancję, której suma jest niezniszczalną.

Przeciwko takiemu pogładowi można najpierw zrobić zarzut, iż wzory powyższe nie są ściśle, lecz są tylko przybliżone, przeczą więc zasadniczemu pojęciu substancji, która ma być niezniszczalną.

Następnie, gdyby nawet wzory te były ściśle, to czyż jest to dostatecznym powodem, że suma pewnych wyrazów jest stałą, do przypuszczenia, że każdy oddzielny wyraz tej sumy przedstawia pewną ilość substancji; jest to tylko analogia do jednej z właściwości substancji, lecz nie można tej analogii brać za treść samego zjawiska. To ostatnie rozumowanie nie znalazło w swoim czasie uznania i pojmowanie substancjalne ciepła upoczywie trwało i zostało zarzucone dopiero wobec niemożliwości tłumaczenia zjawisk cieplnych, odkrywanych z biegiem czasu.

Ciepło jest ruchem cząstek materii, powiada więc następne pokolenie, chcąc w ten sposób uzmysłowić prawo równoważności energii kinetycznej z ilością wytworzonego przez tę energię ciepła. Lecz czyż takie wyjaśnienie, że ciepło jest ruchem cząstek, więcej nam mówi niż prawo MEYER'A, że pewna ilość kilogramometrów wytworzyć jest w stanie tyle a tyle ciepła.

Na pytanie więc: co mamy rozumieć pod ilością ciepła? możemy dać tylko jedną ścisłą odpowiedź: jest to iloczyn z trzech zmiennych wielkości, występujących w danym zjawisku, jest to iloczyn z trzech przystępnych dla pomiarów parametrów; wszelkie inne wyjaśnienia w tym względzie mogą być natury dydaktycznej, mające na celu uzmysłowienie danego pojęcia, lub też te wyjaśnienia będą natury metafizycznej i polegać będą na błędnem rozumowaniu; i tak: pojmowanie ilości ciepła jako substancji czy też ruchu może być pożytecznym przy uzmysławianiu sobie zjawisk, lecz jest błędnem i szkodliwym dla nauki, jeżeli przypiszemy takiemu pojmowaniu rzeczywiste znaczenie.

7. W rozwoju pojęć o ciepłe spotykamy najpierw pojęcie, które dzisiaj nazywamy temperaturą; względność i konwencyonalność tego pojęcia my dzisiaj widzimy, nie takim jednakże ono było dla badaczy pierwszej połowy XIX-go wieku. Przytoczyłem wyżej, iż ówczesni badacze<sup>1)</sup> poszukiwali jakiejś „absolutnej“ temperatury, poszukiwali jakichś „właściwych“ stopni ciepła — szukano ciała, któreby „równomiernie“ rozszerzały się; lecz pojęcia takie są tylko abstrakcjami naszymi, którym chcemy nadać rzeczywistość. Uczni ówczesni rozumieli, iż rozszerzalność ciał jest *tylko* względną miarą temperatury i wskutek tego poszukiwali jakiejś innej temperatury, która panuje tylko w umyśle i która jest abstrakcją.

Sposób takiego myślenia jest błędem, który przeplata się przez cały historyczny pochod myśli ludzkiej i po części trwa do dnia dzisiejszego, a prawdopodobnie trwać jeszcze będzie, chociaż uświadomieni już jesteśmy, że w takim rozumowaniu leży błąd.

Absolutny czas, absolutna przestrzeń, ruch równomierny, ruch absolutny i t. d. są to pojęcia, których rzeczywistości bezskutecznie poszukiwali i poszukują badacze, nie zwróciwszy uwagi, iż to czego poszukują, jest wytworem ich własnych fantazyi.

Badanie podstaw i genezy tych pojęć jest to temat, który można traktować z różnych stron i który posiada głęboką literaturę; poruszę tutaj jedynie ten przedmiot z jednej strony, mianowicie ze strony, która dla wiedzy ścisłej jest zarazem jedyną, a która streszcza się w słowach I. B. STALLO<sup>2)</sup>:

„Niema *absolutnych* fizycznych jakości; niema *absolutnej* materii; niema absolutnej fizycznej jednostki; niema absolutnej miary tak dla ilości, jak i dla właściwości; niema absolutnego ruchu — absolutnego spokoju; niema absolutnego czasu, absolutnej przestrzeni“.

Wobec takiej negacji zdolności umysłu naszego zapytamy się, co nam pozostaje, coż więc daje wiedza? Na to pytanie odpowiada POINCARÉ:

„To, co daje wiedza, nie jest znajomością *rzeczy samych w sobie*, lecz tylko znajomością *stosunków* pomiędzy rzeczami; poza tymi *stosunkami* niema rzeczywistości, którąbyśmy mogli poznać“<sup>3)</sup>.

8. Skąd jednakże w umyśle naszym powstają pojęcia, które nie znajdują swoich odpowiedników „w rzeczywistości“?

Na to pytanie odpowiem słowami MACH'A, iż „ludzie wogóle mają skłonność do hipostazyowania wytworzonych *przez siebie* pojęć abstrakcyjnych i do przypisywania im rzeczywistego bytu poza własną świadomością“, co zaś do pochodzenia tych pojęć powiada on: „przystępując do badań zjawisk cieplnych, posiadamy najpierw *wrażenie ciepła*, w następstwie czujemy się zmuszeni tę właściwość ciał cieplnych zastąpić przez *inną właściwość*. Te dwie właściwości (wrażeńiowe i fizyczne) nie są jednakże do siebie równoległe; z tego więc powodu pierwotne nasze *wrażenie ciepła*, które już zostało zastąpione przez inną właściwość, pozostaje w umyśle naszym jako podstawa naszych pojęć“. W tej więc różnicy tych dwóch właściwości widzi E. MACH dążność do szukania oddzielnego bytu dla wprowadzonych symbolów.

W tejsz kwestyi powiada STALLO<sup>4)</sup>: „Metafizyczne pojmowanie jest próbą wyjaśnienia rzeczywistych stosunków o rzeczach, z pojęć jakie mamy o tychże rzeczach“. Jasnym jest, iż podobne postępowanie nie może doprowadzić do żadnych wniosków zgodnych ze stosunkami, zachodzącymi w rzeczywistości.

9. Wszystkie zjawiska świata nas otaczającego możemy przedstawić w postaci maszyny, której wnętrze jest dla nas zakryte, a jedynie widocznymi i przystępnymi są pewne jej części, pewne kółka, suwaki, pewne ciężarki, które się podnoszą lub opadają, następnie widzicie możemy pewne łożyska, które w pewnych warunkach zagrzewają się, inne znów ostygają, widzimy następnie, iż pewne części tej maszyny zderzają się, wydają iskry i t. p.

Obserwując taki kalejdoskop ruchów, zjawisk cieplnych elektrycznych, umysł ludzki zaczyna klasyfikować te zjawiska, następnie mierząc odległości np. dwóch oddalających się części maszyn, zauważy, że jedne ruchy prześcigają inne, z różnicy ich odległości dochodzi do miary prędkości. Badając w ten sposób *przystępne* dla nas przemiany (parametry), dojdziemy do pewnych zależności pomiędzy tymi parametrami

<sup>2)</sup> I. B. Stallo: „Die Begriffe u. Theorien d. modernen Physik“, str. 188. Lipsk. 1901.

<sup>3)</sup> H. Poincaré: „Wissenschaft u. Hypothese“, str. XIII.

<sup>4)</sup> Str. 135 w dziele wyżej przytoczonym.

<sup>1)</sup> E. Mach: „Die Principien d. W.“, str. 49.



odkryjemy zależności które możemy ująć w formę matematyczną i przedstawić w postaci określonych funkcji tychże parametrów. Badanie takie, zastosowane do ruchów planet, daje nam prawa KEPLER'A.

Ścisłość i niewzruszoność tych ostatnich praw dała badaczom bodziec do szukania podobnych praw we wszystkich dziedzinach zjawisk świata fizycznego. Odkrycie matematycznej zależności pewnych *przystępnych dla naszych pomiarów* zmiennych jest zasługą astronomii, a zasługa ta jest nawet ważniejszą dla wiedzy, niż sama zawartość przedmiotowa tej nauki.

Zbadanie więc pewnego zjawiska z punktu fizycznego sprowadza się do określenia parametrów, jakie występują w danym zjawisku i do odnalezienia funkcji matematycznej, wiążącej te parametry w pewną wzajemną zależność.

Po odnalezieniu takiej funkcji przystąpimy do jej sprawdzenia z doświadczeniem i gdy okaże się, iż rezultaty rachunku oparte na przyjętej funkcji, zgodne są z rzeczywistością, powiemy najpierw o samym zjawisku, iż dla jego określenia wystarcza przyjęta ilość zmiennych (parametrów) i następnie powiemy, iż funkcja dana *odtwarza* nam przemiany, zgodne z rzeczywistością.

10. Lecz uchwycenie wszystkich zmiennych i wprowadzenie ich do rachunku nie zawsze się udaje; uchwytujemy najczęściej zmienne, które mają silniejszy wpływ na przebieg danego zjawiska i te tylko wprowadzamy do rachunku, będąc w ten sposób zmuszeni pominąć inne w danych warunkach niepostrzeżone zmienne; w ten sposób dochodzimy do funkcji, do praw, które są tylko zgodne z rzeczywistością w pewnym zakresie. W wielu razach odkryta funkcja jest tylko przybliżonym wyrazem funkcji ogólniejszej i w tym więc razie otrzymamy prawa również przybliżone.

11. Zdawałoby się, iż rozpatrując różne zjawiska, wprowadzimy do rachunku bezmierną ilość zmiennych i zestawimy bezmierną ilość funkcji — lecz tak nie jest! Zmienne, które obserwujemy, mają swoje pochodzenie w naszych zmysłach (jak np. uczucie ciepła i t. p.), ilość więc ich musi być ograniczoną i rzeczywiście operujemy jak dotychczas tylko wielkościami  $L, M, T_c, T_m$ , t. j. długością, masą, czasem i temperaturą<sup>1)</sup>, przytem należy zauważyć, iż do mierzenia tych wielkości nie używamy już swych zmysłów, lecz *wzajemnych* stosunków pomiędzy temiż wielkościami.

Następnie, rozpatrując funkcje tych zmiennych, wyrażające przebieg danego zjawiska, zauważymy, iż pewne z nich stale się powtarzają dla różnych zjawisk, lub też wartości ich, wyrażone w pewnych jednostkach, są równoważne. Wniosek taki daje nam możność wypisania nieraz bezpośrednio takich funkcji, t. j. funkcji, które powinny być zgodne z rzeczywistym przebiegiem danego zjawiska. Funkcje te czy też inaczej zwane prawami natury, wyrobiły sobie w dzisiejszej nauce taką powagę, że decydują one o możliwości lub niemożności przyjęcia nowych praw.

Jeżeli np. nowo odkryte prawo nie daje się podciągnąć pod jedno z takich przyjętych praw ogólnych, to samo zjawisko

<sup>1)</sup> Temperaturę, jako niezależną wielkość, możemy wyrugować zapomocą kinetycznej teorii ciepła, lecz takie pojmowanie jest dosyć wątpliwe a przytem w niczem nie zmienia wyżej wypowiedzianego.

stawia się w wątpliwość, lub też uważa się je za mało jeszcze zbadane. Gdy odkryto właściwość radu ciągłego wydzielania ciepła, wątpiono w to zjawisko; gdy zaś wątpliwość co do faktu została usunięta, szukano wyjaśnienia, nie porzucając bynajmniej samego prawa, któremu ono przeczy, to jest: zachowaniu energii.

12. Takich ogólnych praw, takich funkcji wylicza H. POINCARÉ<sup>1)</sup> sześć, a mianowicie:

1. Prawo zachowania energii.
2. Prawo obniżenia wartości energii (t. j. prawo CARNOT'A).
3. Prawo wzajemności działania — NEWTON'A.
4. Prawo niezależności zjawisk od badacza.
5. Prawo zachowania masy (LA VOISIER'A).
6. Prawo najmniejszego działania.

Prawa te są najwyższem dotychczas znanem uogólnieniem poszczególnych praw wszystkich zjawisk.

13. Ze względu na ważność tych praw, zatrzymam się chwilę nad nimi i zauważę najpierw, iż są one w swej treści rozrzucone i pod względem matematycznym jedne z nich są powtórzeniem drugich. Ścisłejsze streszczenie tych praw i nadanie im większej jednolitości da się skutecznie, wprowadzając pojęcie mechaniki HERTZ'A<sup>2)</sup>.

HERTZ buduje całą mechanikę na jednym jedynem ogólnem prawie, zaczerpniętem z doświadczenia. Prawo to streszcza on w następujący sposób:

„Każdy swobodny układ trwa w stanie spoczynku lub ruchu jednostajnego, wykonywając ten ruch po drodze geometrycznie najprostszej“<sup>3)</sup>.

Widzimy w tem prawie najpierw część prawa NEWTON'A o bezwładności materji, następnie prawo o najmniejszym działaniu GAUSS'A. Na podstawie powyższego prawa HERTZ buduje całą mechanikę LAGRANGE'A z wyprowadzeniem równania HAMILTON'A oraz pozostałych praw NEWTON'A. Choć prawo powyższe jest wyrażone w formie dającej się stosować pod względem matematycznym tylko do mechaniki ruchu, lecz nic nam nie przeszkodzi przenieść je pojęciowo do wszystkich innych zjawisk, tak jak to czynimy z obecnymi pojęciami mechaniki, a wtedy z powyższych praw przytoczonych przez POINCARÉ'GO: 1-e, 3-e i 6-e pomieści się w treści jednego prawa HERTZ'A; prawo 2-e nie mieści się w prawie HERTZ'A; prawo 4-te nie jest prawem, gdyż jest założeniem naszej metody badania, przyjmujemy bowiem zjawiska jako względnie nam się przedstawiające, odnosząc ilościowe ich znaczenia do nich samych, nie zaś do naszej wrażliwości; prawo 5-te zdaje się być rzeczywiście empiryczne i stoi ono odosobnione, lecz należy mieć nadzieję, że obecne badania i usiłowania traktowania masy jako przejawu energetycznego, pozwolą nam włączyć również to pojęcie do ogólnych pojęć mechaniki.

(C. d. n.)

<sup>1)</sup> H. Poincaré: „La valeur de la science“, str. 176.

<sup>2)</sup> Heinrich Hertz: „Die Prinzipien der Mechanik“, str. 162.

<sup>3)</sup> Hertz streszcza to prawo po łacinie: „Systema omne liberum perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directissimum“.

## Gospodarka szosowa za granicą.

(Dokończenie do str. 417 w № 35 r. b.).

VII. Francya. Szosy francuskie dzielą się na kilka kategorii. Pierwszą są t. zw. drogi *nacyonalne* (les routes nationales), łączące stolicę Francji z ważniejszymi miejscowościami prowincji i pogranicza oraz z portami i przedstawiające najgłówniejsze arterie komunikacyjne. Koszt utrzymania tych dróg całkowicie ponosi skarb państwa, a mianowicie Ministerjum robót publicznych (Ministère des travaux publics). Zarząd techniczny stanowi specjalny Korpus inżynierów dróg i mostów (les ingénieurs des ponts et chaussées)<sup>1)</sup>. Drugą kategorię stanowią t. zw. *szosy departamentowe* (les routes départementales), łączące miasta główne departamentów

<sup>1)</sup> O Korpusie dróg i mostów we Francji podamy niebawem oddzielny artykuł. (Przyp. Red.)

lub ważniejsze ich miejscowości. Drogami temi zawiadują rady generalne departamentów (conseil général) jako organy samorządu, w granicach departamentu. Trzecią kategorię stanowią drogi t. zw. *miejscowe* (le chemins vicinaux), dzielące się znów na kilka typów: 1) drogi, łączące mniej lub więcej ważne punkty departamentu (chemins de grande communications), nazwijmy je powiatowemi; 2) drogi łączące główne punkty dwóch sąsiednich gmin (chemins d'intérêt commun), nazwijmy je gminnemi; 3) drogi wiejskie (chemins vicinaux ordinaires), leżące w granicach jednej gminy.

Drogi departamentalne i miejscowe utrzymywane są ze środków miejscowych i są w zawiadywaniu Rady Generalnej departamentu, przez to pod względem administracyjnym podlegają one Ministerjum Spraw Wewnętrznych w kwe-



styach wychodzących poza granicę kompetencji rad generalnych departamentowych. Drogi departamentowe i różne rodzaje dróg miejscowych różnią się źródłami na pokrycie kosztów ich utrzymania. Drogi departamentowe są utrzymywane z funduszków drogowych departamentu, które Rada Generalna departamentu może zwiększać lub zmniejszać w miarę potrzeby, jako instytucja samorządna, posiadająca prawo opodatkowania departamentu. Drogi powiatowe i gminne są utrzymywane z funduszków gminnych, przy czem podziałem tych funduszków i oznaczeniem ich wysokości zarządza Rada Generalna departamentu.

Niżej kilka słów poświęcimy organizacji zarządu dróg nacyonalnych (państwowych), teraz zaś w krótkości opisujemy organizację służby technicznej na drogach departamentowych i miejscowych. Od Rady Generalnej departamentu zależy rozwiązanie sprawy, czy zawiadywanie drogami departamentalnymi i miejscowymi ma być oddane Ministerstwu robót publicznych, czy też departament ma posiadać swoją własną służbę techniczną. W pierwszym wypadku departament otrzymuje gotową organizację służby technicznej od Ministerstwa robót publicznych, w drugim zaś Rada Generalna sama sobie wybiera i organizuje komplet służby drogowej: kandydata na głównego inżyniera szosowego departamentu (agent voyer en chef) prefekt przedstawia do zatwierdzenia Ministerstwu Spraw Wewnętrznych, o nominacjach zaś inżynierów oddziałowych on tylko donosi. Niekiedy bywa coś pośredniego między jednym i drugim wypadkiem: wyżsi urzędnicy drogowi są z ramienia Ministerstwa robót publicznych, niżsi zaś są mianowani przez prefektów. Organizacja taka ma swoje słabe strony: przedewszystkiem posady na drogach departamentowych i miejscowych jak wyższe, tak i niższe, są nieszczególnie opłacane, dlatego też lepsze siły techniczne starają się dostać na szosy Ministerstwa robót publicznych; powtórę zupełna zależność od prefekta osób służących na drogach departamentowych i miejscowych wywiera wpływ bardzo szkodliwy na szosy, gdyż prefekci starają się posady te obsadzić swoimi stronnikami, którzyby poczuwając się do wdzięczności, w czasie walk wyborczych mogli okazywać im pomoc. Nie trzeba chyba dowodzić, jak szkodliwą rzeczą dla dróg jest takie położenie rzeczy. Obecnie we Francji zauważyć się daje dążenie do stopniowego zlania się technicznych zarządów dróg nacyonalnych, z takimiż zarządami dróg miejscowych. Dzieje się to tem łatwiej, że departamenty za niewielką stosunkowo dopłatą mogą korzystać z usług doborowego i wyspecjalizowanego personelu technicznego, jakim rozporządza Ministerstwo robót publicznych, oraz dlatego, że główny inżynier dróg nacyonalnych departamentu i bez tego jest w styczności z Radą Generalną departamentu, gdyż uczestniczy w niektórych posiedzeniach Rady i przyjmuje w swoich projektach wnioski Rady w sprawach dotyczących się dróg nacyonalnych; nie jest więc osobą obcą miejscowej instytucji samorządu i jest do pewnego stopnia od niej zależny.

Drogi gminne są utrzymywane z funduszków gminnych i stan ich zależy wyłącznie od dobrych chęci miejscowego mera: widzimy więc takie fakty, że jedna i ta sama droga w granicach jednej gminy, dzięki dbałości o to mera, jest utrzymywana bez zarzutu, gdy tymczasem ta sama droga za granicą danej gminy jest najzupełniej zaniedbana.

To też stan dróg departamentowych i miejscowych jest o wiele gorszy niż dróg państwowych czyli nacyonalnych, które dzięki umiejętnie opracowanej organizacji służby technicznej utrzymywane są wzorowo.

Niższą służbę techniczną na szosach stanowią dróżnicy. Długość działki dróżniczej wynosi 3—4 km. Kandydaci na dróżników nie mogą być młodsi aniżeli lat 20, ani starsi nad 40, nie mogą mieć wad fizycznych, muszą umieć czytać i pisać oraz znać roboty szosowe. Obowiązki i zajęcia dróżników na szosie przewidują szczegółowe instrukcje. Dróżnicy obowiązani są być na szosie i pracować od 5-ej rano do 7 wieczorem w lecie i w zimie cały dzień, ale zawsze tylko 5 dni w tygodniu. Kilku dróżników, najmniej jednak sześciu, tworzą t. zw. brygadę; jeden z dróżników w brygadzie ma bardzo małą działkę i jest starszym (cantonnier-chef). Starszy dróżnik ma władzę policyjną na drodze, ma prawo sporządzania protokołów i pociągania do odpowiedzialności przejeżdżających po szosie za naruszanie przepisów o ruchu. W końcu

roku dróżnicy najpracowitsi otrzymują gratyfikacje w wysokości pensji miesięcznej. Dróżnikom służba liczy się jako etatowa, tak że na starość mogą dosłużyć się emerytury. Wysokość pensji dróżników, jako też nominacja, z przedstawienia przez inżyniera głównego, zależy od prefekta (co daje mu sposobność obsadzania tych miejsc przez swoich stronników politycznych). Najniższa płaca miesięczna dróżnika wynosi 52 franki (= 20 rb.); w każdym zaś wypadku poszczególnym musi być tak normowana, aby nie była niższą od sumy, jaką może w miejscowości danej zapracować dobry robotnik. Robotników płatnych dziennie jest na drogach nacyonalnych bardzo mało; suma wydawana na najem ich wynosi zaledwie 10% sumy, potrzebnej na utrzymanie dróżników.

Następnym szczeblem w hierarchii służby drogowej jest konduktor dróg i mostów (conducteur des ponts et chaussées), z pewnem dość znacznem przygotowaniem technicznym. Aby otrzymać tytuł konduktora dróg komunikacji, należy zdać pewne egzaminy, do których dopuszczane są osoby między 18-tym a 20-tym rokiem życia. Egzaminy są piśmienne i ustne, piśmienne odbywają się corocznie w każdym departamencie pod przewodnictwem inżyniera głównego departamentu; ustne zaś (ostateczne) odbywają się tylko w kilku miejscowościach kraju przy udziale oddzielnej komisji z Ministerstwu robót publicznych, objeżdżającej te miejscowości. Program egzaminów jest bardzo obszerny. Z przedmiotów ogólnie kształcających wymagana jest przeważnie znajomość matematyki w zakresie szkół średnich, a mianowicie: arytmetyki, algebry, geometrii, trygonometrii, dalej rysunków ręcznych, kreślenia, geometrii wykreslonej, fizyki; z przedmiotów technicznych: znajomość geodezyi, umiejętność samodzielnego opracowania projektu drogi z mostami, ogólne pojęcie o wytrzymałości materiałów, wiadomości z hydrauliki i budownictwa; wreszcie należy znać instrukcje dla konduktorów. Zdając dobrze egzamin na konduktora otrzymuje tytuł konduktora klasy 4-tej i posadę w miarę otwierania się miejsc wolnych. Konduktorzy dzielą się na: 1) głównych (starszych), których jest 3 klasy z pensjami 4500, 4000 i 3600 fr. rocznie, i 2) zwyczajnych (młodszych), których jest 4 klasy z pensjami rocznymi 3200, 2800, 2400 i 2000 fr. Z każdej klasy do wyższej część konduktorów mianowana jest według starszeństwa, część zaś z wyboru. Widzimy więc, że konduktor stopniowo może dojść do wcale pensji przyzwoitej; skoro do tego dodamy, że starość ma zabezpieczoną przez emeryturę i że może nawet w razie zasług szczególnych zajmować miejsce inżyniera młodszego, to nie dziwnego, że człowiek młody stara się trzymać raz obranego zawodu. Każdy konduktor ma swój odstęp o długości średniej dla całej Francji około 25 km; odstępy te bywają krótsze lub dłuższe, zależnie od ważności danej arterii komunikacyjnej. Konduktorzy zarządzają prawie samodzielnie swoimi odstępami; również samodzielnie opracowują łatwiejsze projekty, które są tylko sprawdzane przez inżyniera oddziałowego. Zasłużeni konduktorzy mogą zajmować miejsca młodszych inżynierów; dla jednostek zdolniejszych jest otwarta droga do otrzymania stopnia rzeczywistego inżyniera dróg komunikacji, po przesłużeniu 10 lat na posadzie konduktora i po złożeniu odpowiednich egzaminów.

Również dobrze zorganizowana jest instytucja urzędników w biurach inżynierów drogowych (commis des ponts et chaussées). Aby zostać kandydatem na posadę takiego urzędnika, należy zdać egzamin z kaligrafii, gramatyki, arytmetyki, początków geometrii i rysunków technicznych. Po złożeniu egzaminów kandydat służy rok jako aplikant, pobierając pensji 1000 fr.; po roku albo zostaje mianowany urzędnikiem klasy 4-ej jeżeli okazał się przez rok próby uzdolnionym, albo też w przeciwnym razie zostaje uwolniony. Urzędnicy dzielą się na kilka klas: Urzędnik klasy 4-tej pobiera pensję roczną 1200 fr., kl. 3-ej: 1500 fr., kl. 2-ej: 1800 fr., kl. 1-ej: 2200 fr.; urzędnik wyższy kl. 2-ej: 2600 fr., kl. 1-ej: 3000 fr. Aby przejść z kl. 4-ej do 3-ej należy złożyć egzamin piśmienny, wymagany od kandydatów na konduktorów. Urzędnik może z czasem zostać konduktorem.

Następnym szczeblem za konduktorem w hierarchii drogowej jest t. zw. inżynier młodszy (ingénieur ordinaire), odpowiadający mniej więcej naczelnikowi oddziału szosowego na szosach Państwa Rosyjskiego. Zazwyczaj inżynier młod-



szy zarządza szosami w obrębie jednego powiatu; ponieważ jednak części szos nacyonalnych są nierówne w poszczególnych powiatach, przeto oprócz dróg nacyonalnych otrzymuje taki inżynier pod zarząd także drogi wodne; nadto jest on z urzędu kontrolerem państwowym na drogach żelaznych prywatnych, zwykle poręczonych (gwarantowanych) przez rząd. Inżynier młodszy (prywatny) ma przy sobie liczne biuro, którego utrzymanie kosztuje rocznie około 20 000 fr.

Bezpośrednim zwierzchnikiem inżynierów młodszych jest inżynier główny departamentu (ingénieur en chef). Ten już bezpośrednio znosi się z odpowiednim wydziałem w Ministerium robót publicznych.

Drogi nacyonalne Francji podzielone są nadto na 7 okręgów, podległych głównym inspektorom drogowym (inspecteur général).

Wszystkie te posady inżynierskie zajmują odpowiednio przygotowani zawodowcy w osobach dyplomowanych wychowanców Ecole des ponts et chaussées, których ta szkoła wypuszcza tylu, ile może się otworzyć miejsc wolnych.

Z powyższego przeglądu pobieżnego organizacji służby technicznej na szosach za granicą można wyprowadzić kilka wniosków, dotyczących się sprawy szosowej w ogóle w Państwie Rosyjskim, a w szczególności w Królestwie Polskiem. Przedewszystkiem za granicą uderza w oczy jednoczesny wzrost sieci dróg żelaznych i szos, spełniających zadanie dróg podjazdowych. Jest to zjawisko najnormalniejsze, gdyż drogi żelazne wtedy mogą i powinny rozwijać się, gdy mają zapewniony byt; byt zaś mogą mieć zapewniony w większości wypadków jedynie wtedy, gdy mają do przewożenia odpowiednią ilość towarów nie tylko z miejscowości przeciętą linią kolejową, ale i z miejscowości okolicznych, połączonych z drogą żelazną dobrymi drogami, lub szosami. Wtedy miejscowości oddalone od drogi żelaznej mają zapewniony zbyt swoich towarów i to w każdej porze roku; przez to pas wzdłuż danej linii kolejowej, na którego rozwój ekonomiczny dana droga żelazna wpływa, znakomicie się rozszerza. Wszędzie za granicą mają to na względzie; rozwój sieci dróg żelaznych idzie w parze z rozwojem ulepszonych dróg podjazdowych kołowych; to też za granicą niema prawie wypadków, aby droga żelazna nie dawała odpowiednich odsetków od kapitału. Tymczasem co innego widzimy w Państwie Rosyjskim. Gwałtowny rozwój sieci dróg żelaznych przy końcu stulecia ubiegłego w Państwie Rosyjskim wcale nie pociągnął za sobą odpowiedniego rozwoju sieci dróg podjazdowych (kołowych), wskutek czego tylko te drogi żelazne znośnie stanęły pod względem ekonomicznym, na których z powodu warunków geograficznych rozwinął się ruch tranzytowy, gdy tymczasem pozostałe drogi żelazne, na których głównym źródłem dochodu powinienby być ruch miejscowy, ruch ten nie rozwinął się właśnie z powodu braku odpowiedniej sieci dróg bitych podjazdowych, po których ładunki możnaby przewozić przez cały rok. Na niektórych drogach żelaznych spotykamy z tego powodu zjawisko takie, że ruch się wzmaga do niebywałych rozmiarów zimą, kiedy drogi są lepsze, i wtedy droga żelazna rady sobie dać nie może z przewozem.

W Królestwie Polskiem pod tym względem jest lepiej, gdyż mamy względnie dużo dróg bitych, jednakże ilość ich jest swoją drogą jeszcze niedostateczna, a przytem pod względem technicznym drogi te przeważnie wiele pozostawiają do życzenia. Ciekawe są pod tym względem dane zebrane przez inż. HELPERA o stosunku długości ogólnej szos do długości ogólnej dróg żelaznych w różnych państwach. Stosunek ten wynosi: w Rzeszy Niemieckiej wogóle 4,3, w Prusach 2,0, we Francji 10,0, w Anglii 7,0, w Austrii 3,0, na Węgrzech 1,3, w Danii 2,0, w Szwecji 3,0, w Norwegii 13,0, w Belgii 2,5, we Włoszech 4,0, w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. 1,3,

w Rosji europejskiej (wraz z Królestwem Polskiem) 0,9. Liczby wyrażające ten stosunek oddzielnie dla Królestwa Polskiego nie posiadamy; w każdym razie stosunek ten jest wyższy, niż dla całej Rosji europejskiej, ale swoją drogą znacznie niższy niż w państwach niemieckich. Należy więc przy rozwoju dróg żelaznych starać się o jednoczesne zwiększenie sieci dróg bitych. Ale wydobyć potrzebne fundusze na budowę dróg bitych i budować je, to jeszcze nie wszystko. Należy starać się aby fundusze były zużyte w sposób racjonalny i produkcyjny; to zaś może nastąpić tylko wtedy, gdy zarządzać budową i utrzymaniem szos będzie odpowiednio dobrany i zorganizowany komplet zawodowców. Że tak jest, stara się dowieść inż. HELPER następującymi argumentami: W Wirtembergii, Saksonii i Badeniu, gdzie organizacja i jakość służby technicznej na szosach jest wzorowa, szosy znoszą przewóz gromadny ładunków po 10 t na wóz, gdy tymczasem w Austrii i Prusach tylko po 4 t, a w Państwie Rosyjskiem zaledwie po 120 pudów (= 2 t). Nadto, remont mostów w państwie Rosyjskiem na wiorstę kosztuje 50 do 100 rub. (na drogach Ministerium Komunikacji), gdy tymczasem w Wirtembergii, Saksonii i Badeniu tylko 4 do 20 rub. Wreszcie co się tyczy kosztów ogólnych utrzymania jednej wiorsty szosy w różnych państwach, to poniżej umieszczona tablica jest najlepszym argumentem.

Państwa	Przeciętny koszt roczny utrzymania 1 wiorsty szosy, w rublach.	Cena przeciętna 1 saż. <sup>3</sup> szabru twardego bez walcowania i rozsypania, w rublach.
Austria . . . . .	490	60
Bawaria . . . . .	360	40
Wirtembergia . . . . .	350	40
Saksonia . . . . .	425	60
Baden . . . . .	280	30
Prusy . . . . .	325	50
Państwo Rosyjskie:		
Okręgi Komunikacji:		
1) Warszawski . . . . .	530	40
2) Wileński . . . . .	400	40
3) Kijowski . . . . .	570	60

Dobra organizacja służby technicznej na szosach jest konieczną; ma ją dać obecnie przyszły projekt Wydziału Głównego do spraw gospodarstwa miejscowego w Ministerium Spraw Wewnętrznych. Projekt ten ma być wniesiony do Dumy. Czy jednak odpowie on potrzebom, a przedewszystkiem warunkom miejscowym, przyszłość okaże.

Sprawa drogowa w Królestwie Polskiem jest w innych warunkach niż w Cesarstwie: tyczy się to przeważnie szos t. zw. gubernialnych i dróg drugorzędnych. Warunków tych nie zna prawdopodobnie bliżej Wydział Główny do spraw gospodarstwa miejscowego; pożądanem więc byłoby, aby wydział ten powołał do opracowania reformy drogowej osoby znające bliżej i dokładniej warunki, w jakich się znajdują drogi kołowe w Królestwie Polskiem. One mogłyby dać dokładne wskazówki komisji, opracowującej projekt reformy drogowej; wtedy możnaby się spodziewać, że projekt odpowie potrzebom kraju i warunkom miejscowym. Sprawą tą powinno się zająć Stowarzyszenie Techników w Warszawie: pożądanem byłoby, aby z jego inicjatywy była utworzona Komisja, złożona ze specjalistów, która prace swoje komunikowałaby już to Wydziałowi Głównemu do spraw gospodarstwa miejscowego, już to naszym posłom do Dumy, którzy ostatecznie mogliby wnieść pożądanę poprawkę do projektu. Również dla dobra sprawy pożądanem byłoby na łamach *Przeglądu Technicznego* rozwinąć wymianę poglądów, jakiego rodzaju organizacja zarządu technicznego dla szos byłaby pożądana w Królestwie Polskiem; wymiana poglądów w tej sprawie mogłaby dać wiele cennego materiału do jej racjonalnego w przyszłości rozwiązania.

M. Nestorowicz, inż.



## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Przemiana pierwiastków.** Spostrzeżenie ważne, wiążące się poniekąd z dążeniami dawnymi alchemików, bo budzące przypuszczenie, że pierwiastki chemiczne mogą podlegać przemianie (transmutacji), uczynił znany chlubiście z prac swych chemik angielski prof. Sir William Ramsay i podał o tem wiadomość w liście do pisma „Nature“, zaznaczając, że szczegółowe sprawozdanie naukowe o swoim spostrzeżeniu opracowuje i niebawem ogłosi. Wobec powagi i zasług prof. Ramsay'a, wiadomość ta obudziła naturalnie niezwykle wrażenie nie tylko w świecie naukowym, lecz i w szerokich kołach sfer wykształconych. To też sprawą tą zajęły się gorliwie pisma, nie tylko naukowe, oświetlając z różnych punktów widzenia, przeważnie jednak może zbyt optymistycznie, wartość odkrycia i doniosłość jego następstw.

Prawdopodobnie z uwagi na ogólne zainteresowanie się sprawą, a może i w celu przeciwdziałania wygłaszanym w różnych pismach zbyt fantastycznym przepowiedniom co do wpływu, jaki wyrwie na dalszy rozwój nauki spostrzeżenie prof. Ramsay'a, uznali za właściwe już obecnie zabrać głos w danym przedmiocie uczeni poważni, a między innymi zasłużony prof. wszechuicy lipskiej Oswald, profesor Politechniki w Charlottenburgu Otto N. Witt i pani Curie. Odkładając podanie opisu spostrzeżenia prof. Ramsay'a do czasu pojawienia się zapowiedzianej jego rozprawy, uznajemy jednak za właściwe już obecnie przytoczyć w streszczeniu wspomiane powyżej głosy prof. Oswald'a, prof. Witt'a i pani Curie.

1) **Prof. Oswald**, w artykule swoim poświęconym danemu przedmiotowi, przypomina przedewszystkiem niedowierzanie ogólne, z jakim w swoim czasie przyjęto w świecie naukowym wiadomość o powstawaniu helu z radu, pomimo, że hel, jak wiadomo, należy do ciał najlżejszych. Gdy przed laty Oswald odwiedził w Londynie Ramsay'a, pokazał mu ten, jako nowy wynik swoich badań, lit otrzymany z miedzi. Na żądanie Oswald'a położył Ramsay pyłek tego litu na wyżarzony drut platynowy, poczem Oswald w spektroskopie widział linię litu. Ramsay otrzymał rzeczony lit przez działanie emanacją radu na roztwór siarkonu miedziowego. Po wydzieleniu miedzi z roztworu zapomocą siarkowodoru, otrzymano z filtratu czystego pozostałość o rzeczony reakcji litowej. Do wiadomości ogólnej nie podał jednak Ramsay swojego odkrycia, gdyż uważał badania swoje jeszcze za nieukończone.

W lipcu r. b. ogłosił Ramsay pierwszą o spostrzeżeniach swoich wiadomość. Według Oswald'a istotę tych spostrzeżeń można określić w sposób następujący: Przy przechowywaniu emanacji radu samej lub zmieszanej z wodorem, powstaje, jak już wiadomo, w naczyniu hel. Skoro jednak emanacja pozostaje w styczności z wodą, to zamiast helu powstaje neon z bardzo drobnymi śladami helu, pochodzącymi prawdopodobnie z części lotnych. Jeżeli wreszcie w wodzie rozpuszczona jest sól metalu ciężkiego (doświadczenia wykonywano z azotanem srebrnym i siarkonem miedziowym), to powstaje ksenon.

Oprócz tych gazów, należących do grupy pierwiastków bezreakcyjnych czyli bezwartościowych (n. nullwertige Elemente), powstają za każdym razem nadto inne ciała, które, pozostając w roztworze, obecność swoją ujawniają przez zabarwienia i osady. Te wytwory oddziaływania emanacji radu no sole nie zostały jeszcze dostatecznie zbadane, a z powodu niezmiernie małej ich ilości zbadanie ich jest niezwykle trudne. Zauważono jednak ponownie lit, oraz sól i wapń; ten ostatni pierwiastek może wszakże pochodzić ze szkła naczynia.

Tyle mówi Oswald o stronie doświadczalnej spostrzeżeń Ramsay'a. Nie wątpi, że Ramsay podolał trudnościom wyjaśnienia doniosłych zadań, które ze spostrzeżeń jego siłą konieczności się wysnują. Trudno jednak zaprzeczyć—dodaje Oswald—że stoimy wobec nowego zwrotu w dziejach chemii, najdonioślejszego od czasu powstania teorii tlenowej palenia. Prawo niezmienności pierwiastków, które po chybotliwych doświadczeniach alchemików, uznano za udowodnione niewątpliwie, traci swą ważność bezwzględna, co, jak dodaje Oswald, ponownie stwierdza słuszność zdania, że nie bezwzględnie niema.

2) **Prof. Witt** przypomina przedewszystkiem, że Ramsay wspólnie z lordem Raleigh odkrył nowy składnik powietrza: argon, i że następnie udowodnił, iż argon nie jest identyczny z pierwiastkami: helem i koronem, odkrytymi zapomocą spektroskopu przez Lockyer'a w atmosferze słońca; wreszcie przy skraplaniu powietrza ustalił Ramsay jeszcze inne jego składniki, mianowicie pierwiastki: neon,

krypton i ksenon. Te pierwiastki: argon, neon, krypton, ksenon i hel, stanowią razem grupę pierwiastków bezreakcyjnych, a Ramsay słusznie uchodzi za najpoważniejszego obecnie w świecie naukowym badacza tych pierwiastków. Żadnego z tych pierwiastków nie udało się dotychczas wprowadzić w jakikolwiekbydzwiązek chemiczny i jak się zdaje pierwiastki te nie ujawniają żadnego powinowactwa chemicznego względem innych ciał; przypuszczalnie cząsteczki tych pierwiastków składają się, nie jak cząsteczki innych pierwiastków gazowych z dwóch związanych ze sobą atomów, lecz z oddzielnych atomów wolnych. Koron, pierwiastek atmosfery słonecznej, dotychczas dokładniej zbadany nie został, natomiast hel odkryto w wielu mineralach (najobficiej w klewecie, występującym w Norwegii) oraz w gazach wielu źródeł wód mineralnych, tak, że hel, jakkolwiek jeszcze bardzo drogi, stanowi już obecnie przedmiot handlu i jest przez wielu uczonych w doświadczeniach stosowany.

Jak wiadomo Becquerell w Paryżu zwrócił uwagę, że niektóre minerały (zwłaszcza ruda uranowa) wydzielają pewne promienie, które ze znanymi już dawniej promieniami katodnymi i röntgenowskimi mają wiele cech wspólnych. Uczniowie Becquerell'a, małżonkowie Curie, badając dalej tę sprawę, odkryli pierwiastki promieniotwórcze: rad, aktyn, polon, radytor i radyotelur. Promienie wszystkich tych ciał, również jak i promienie katodne i röntgenowskie, uznano za materjalne, różne od promieni świetlnych i elektrycznych, które, zgodnie z teorią Maxwell'a, sprowadzamy do drgań eteru. Te nowe promienie składają się z cząstek materji, wysyłanych z niezmierną siłą i prędkością, lecz masa każdej takiej cząstki jest tylko bardzo drobną częścią tej, jaką przywykliśmy uważać za masę atomu czyli za możebnie najdrobniejszą cząstkę materji. To doprowadziło do przyjęcia hipotezy elektronów, według której atomy składają się z jeszcze drobniejszych atomów pierwotnych, stanowiących składnik wszelkiej materji. Hipoteza elektronów, rozwinięta następnie przez Oliwiera Lodge'go i wielu innych badaczy, stanowi obecnie początek nowych podstaw wiedzy przyrodniczej.

W r. 1903 Sir William Crookes pierwszy, jak wiadomo, wygłosił pogląd, obecnie w nauce ogólnie uznany, że pierwiastki promieniotwórcze są to pierwiastki znajdujące się już w stanie rozkładu, już rozpadające się na substancje pierwotne.

Prof. Witt, przytoczywszy powyższe, znane już zresztą ogólnie fakta i opierając się na rzeczonym poglądzie Crookes'a, iż pierwiastki promieniotwórcze są to pierwiastki rozkładające się, wygłasza piękną, choć może zbyt śmiałą analogię pomiędzy emanacją ciał promieniotwórczych a mgławicami. Od czasów teorii ciał niebieskich, rozwiniętej przez Kant'a i Laplace'a, ustaliła się w nauce hipoteza, że ciała niebieskie, rozpadając się, tworzą mgławicę, której cząstki skupiając się następnie, dają początek nowym ciałom niebieskim. Ten sam przebieg rozpadania i powstawania widzimy i w świecie ciał nieskończenie małych, w świecie atomów. Pierwiastki o największym ciężarze atomowym, gdy stają się promieniotwórczymi, wyrzucają z siebie drobniuchne cząstki materjalne elektronów, które można przyrównać do owej mgławicy powstającej z rozpadania się ciał niebieskich; tę mgławicę elektronową pierwszy Rutherford nazwał emanacją. Do zupełności analogii brakowało dytychczas bezpośrednich spostrzeżeń nad skupianiem się cząstek emanacji w nowe pierwiastki o mniejszym ciężarze atomowym. To brakujące ogniwo w rzeczony analogii uzupełniły obecnie nowe spostrzeżenia Ramsay'a.

Już w r. 1903 Ramsay i Soddy stwierdzili, że emanacja radu przemienia się stopniowo w hel. To spostrzeżenie, które wówczas wywołało wielkie wrażenie i za które Ramsay'owi przyznano (przy uwzględnieniu i dawniejszych jego prac) nagrodę Nobel'a, wyjaśniło odrazu sprawę pochodzenia helu. Hel w klewecie i innych ciałach, z których go wydobywają, pierwotnie prawdopodobnie wcale się nie znajdował, lecz tworzył się stopniowo z emanacji pierwiastków promieniotwórczych, w skład tych ciał wchodzących. Przy skupianiu się elektronów, z których emanacja się składa, w atomy helu, wyswabdzają się olbrzymie ilości energii. To wskazuje na źródło energii, której ciągłego działania w preparatach radu do niedawna nie umiano sobie wyjaśnić.

Spostrzeżenia Ramsay'a nad powstawaniem helu potwierdzili następnie inni badacze. Ramsay zauważył wszakże potem, że cząstki emanacji skupiają się nie zawsze w hel. Przy obecności wody powstaje neon, a gdy zamiast wody znajduje się w styczności z ema-



naczą roztwór soli miedzi, tworzy się argon. Obecnie można więc już powstawanie wszystkich pierwiastków bezreakcyjnych poczytywać za wyjaśnione.

Następnie prof. Witt opisuje sposób, w jaki Ramsay otrzymał lit, znany już nam z powyżej streszczonej pracy Oswald'a. Zaznacza przytem prof. Witt, że wraz z litem otrzymano sól i wapń, które jednak mogły pochodzić ze szkła naczynia, gdy tymczasem o licie tego powiedzieć nie można, gdyż metal ten jest w przyrodzie tak rzadki, iż przypadkowego jego pojawienia się przypuścić nie można.

Wywody swoje kończy prof. Witt uwagą, że doświadczenia najnowsze Ramsay'a udowodniły, jak się zdaje, nie tylko, że z cząstek emanacji mogą powstawać pierwiastki bezreakcyjne, lecz również, że pod wpływem energii w emanacji zawartej mogą pierwiastki od dawna znane i wielkie powinowactwo chemiczne względem innych ciał ujawniające, jak miedź, przemieniać się w inne nie mniej dobrze znane pierwiastki. Przemiana pierwiastków, a zwłaszcza przemiana metalów, stała się więc faktem.

Otóż znany dobrze urok, jaki ma ta sprawa przemiany metalów. Od tysiąca blisko lat starano się rozwiązać to zadanie. Przemiana metalów nieszlachetnych na złoto była celem wiekowych bezowocnych prac alchemików. Następnie gdy zapanowała w nauce teoria atomistyczna, uznano cel owych dążeń za niedający się osiągnąć a samą myśl — za niedorzeczną. Był czas gdy tych, którzy chcieli jeszcze zajmować się zadaniami alchemii, zaliczono do umysłowo chorych. Skoro jednak pogląd, iż teoria atomistyczna jest ostateczną odpowiedzią na pytanie co do istoty materii, coraz bardziej zostaje zachwiany, to obecnie łagodniej oceniamy zabiegi alchemików, i nie małą jest liczba prac w ostatnich dziesiątkach lat ogłoszonych, w których zwalczany jest pogląd, jakoby cele alchemii należały do niedających się urzeczywistnić.

3) *Lord Kelvin* (Thomson) w odczycie wygłoszonym w „British Association” energicznie wystąpił przeciwko poglądom Ramsay'a co do możliwości przemiany metalów; treści dokładnej tego odczytu jeszcze jednak nie posiadamy. Tyle tylko wiemy, że lord Kelvin twierdzi, jakoby rad nie był pierwiastkiem, lecz ciałem złożonym, którego jednym ze składników jest hel.

4) *Pani Curie*, odpowiadając na zapytanie redakcyi jednego z pism francuskich, zabrała głos w sporze pomiędzy Ramsay'em, Rutheford'em i Soddy'm z jednej a lordem Kelvin'em z drugiej strony. Istota sporu polega na tem, że wspomniane powyżej twierdzenie lorda Kelvin'a jakoby rad nie był wogóle pierwiastkiem a hel był jednym ze składników radu, pozostaje w sprzeczności z poglądem jego przeciwników, iż rad jest pierwiastkiem, który może przemieniać się na hel. Pani Curie w liście do rzeczonoego pisma francuskiego wypowiada poglądy następujące: „W sprawie powstawania helu w obecności emanacji radu jestem skłonna do podzielenia poglądu Ramsay'a, Rutheford'a i Soddy'ego. Poczytuję więc za prawdopodobne, że rad jest pierwiastkiem niestalym, którego atomy się przekształcają i że jednym z wytworów tego przekształcenia jest hel, o ile hel nie powstaje z gazów otaczających rad, których dotychczas nie zdołano nigdy usunąć całkowicie nawet w próżni zupełnej. W obu wypadkach mielibyśmy do czynienia z przemianą atomów, jednakże w wypadku drugim rad nie zanikałby, lecz byłby tylko przez swoje promieniowanie przyczyną zasadniczą przemiany”. List swój pani Curie kończy kilku uwagami ogólnymi o pożytku wymiany poglądów w sprawach naukowych spornych. W przypisku zaś do listu wypowiada jeszcze dodatkowo pogląd następujący: „W każdym razie jest rad oddzielnym pierwiastkiem chemicznym w tem znaczeniu, jakie chemia wyrazowi temu nadaje. Jest mało prawdopodobnem, ażeby lord Kelvin chciał rzeczywiście rad poczytywać za ciało złożone, w rodzaju innych związków cząsteczkowych. Jest więc możebnem, że spór toczył się raczej o słowa niż o pojęcia. Jest albowiem prawdopodobnem, że wszystkie atomy są skupieniami ciał i że utworzone są z prostszych części składowych, których własności są nam jeszcze prawie zupełnie nieznanne”. To ostatnie zdanie przypisku zdaje się wskazywać, że pani Curie przychyliła się do poglądu o jedności materii, zyskującą coraz więcej zwolenników w nauce. *J. Hlp.*

**Z Muzeum Rzemiosł i Sztuki stosowanej w Warszawie.** W r. b. tak jak i w latach poprzednich, Muzeum Rzemiosł otwiera w d. 6 września r. b. kursy rysunków ręcznych, technicznych i modelowania dla mężczyzn i kobiet; prowadzone przytem będą kursy rysunków popołudniowe, kursy rysunków dopełniające dla nauczycieli szkół początkowych, oraz inne kursy ze sztuką stosowaną lub rękodzielnictwem związane.

Zapisy na te kursy przyjmuje kancelarya Muzeum Rzemiosł (Skladowa № 3) w godzinach od 10 do 1-ej rano i od 4 do 9 wieczorem, poczynając od d. 26 sierpnia r. b.

**Wystawa międzynarodowa urządzeń do oświetlania i ogrzewania w Petersburgu**, urządzona przez Tow. Techniczne Rosyjskie. ma być otworzona z początkiem grudnia r. b. i trwać dwa miesiące. Okazy wystawowe mogą być po wystawie przewożone z powrotem bezpłatnie.

**Towarzystwo Przelniczo-Ogrodnicze w Warszawie** urządza kursy dziesięciodniowe (23 września — 2 października) zużytkowania owoców i warzyw, oraz kursy pięciodniowe (10 — 14 września) zdołnictwa kwiatowego.

**Most na rz. Św. Wawrzyńca w Quebecu** (Kanada), o którym niejednokrotnie wspominaliśmy<sup>1)</sup>, zawałił się częściowo podczas budowy w d. 30 sierpnia r. b. Przyczyna wypadku nie jest jeszcze wyjaśniona.

**Wystawa przemysłowo-rolnicza w Jaworowie** odbędzie się 1—15 września r. b. staraniem Jaworowskiego Oddziału Tow. gospodarskiego i obejmie działy następujące: 1) Hodowla: konie, bydło, trzoda chlewna, owce i t. p. 2) Rolnictwo, ogrodnictwo, sadownictwo. 3) Nawozy sztuczne. 4) Rybactwo. 5) Maszyny i narzędzia rolnicze. 6) Leśnictwo i łowiectwo. 7) Mleczarstwo i serowarstwo oraz inne gałęzie przemysłu rolnego. 8) Przemysł domowy Jaworowa i okolicy: zabawki, koronki, szcztolki, koszykarstwo, plecionki z szuwaru, różne wyroby z drzewa, garncarstwo i t. p. 9) Przemysł krajowy drobny i fabryczny we wszystkich jego kierunkach. 10) Wyroby szkół. 11) Etnografia powiatu i okolic: stroje i sprzęt ludu, zdobienie w drzewie i hafcie i t. p., pisanki wielkanocne z całego powiatu, zdjęcia fotograficzne kościołów, cerkwi, bóżnic, dworów, chat włościańskich, krzyżów przydrożnych i t. p.

**Muzeum wynalazków w Waszyngtonie.** Dopiero od lat kilku zniesiony jest w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. przepis, według którego ubiegający się o patent obowiązany był przedstawić model dokładny swojego wynalazku. Te modele wynalazków amerykańskich przechowywane są w Muzeum w Waszyngtonie. Do najdziwniejszych przedmiotów w tym zbiorze należy niewątpliwie model okrętu pomysłu prezydenta Lincoln'a: wzdłuż burtów tego okrętu przytwierdzone są worki z płótna nieprzemakalnego, które powinny być wydęte i mają zapobiegać zatonięciu okrętu. O wiele szczęśliwszym był w pomysłach swoich prezydent Jefferson, który wynalazł łaskę, złożoną z kilku prętów, z których można utworzyć krzeselko, nadto tłoczną do kopiowania, krzesło obracające się oraz bardzo dobry plug.

Do wynalazków niezwykłych zaliczyć należy zasłonę nasyconą gazami trującymi, służącą do zabezpieczania drzew od rojów owadów; w sadach owocowych w Kalifornii, zasłony te do dziś dnia są w powszechnem użyciu; stosowane są tam w tym celu także kwiaty zatrute, które umieszcza się na gałęziach drzew owocowych aby przywabiać owady i je usmiercać.

Któs wynalazł naramiennik służący do przypominania lub budzenia, gdyż w oznaczonym czasie kolec z naramiennika się wysuwający nakłwiera rękę. Wystawiony jest model budzika, który w oznaczonym czasie śpiącego nie tylko przez dzwonienie głośno budzi, lecz wreszcie i z łóżka wyrzuca. Jest również model przyrządu, który w oznaczonym czasie samoczynnie jaja gotujące się z wody wyjmuje. Jest kolebka walcowa z siatki metalowej, mającej chronić dziecko od ukąszeń owadów; oraz kolebka z przyrządem zegarowym do samoczynnego kołysania.

Zwraca na siebie uwagę pomysł okrętu wojennego, który przeprowadzony na ląd może być przekształcony na twierdzę lądową.

**Wspomnienia pozgonne.** Ś. p. Kazimierz Rotkiewicz, inżynier technologiczny i inżynier komunikacji, dyrektor zarządu fabryki Tow. „K. Rudzki i S-ka w Warszawie”, zm. 3 sierpnia r. b. w Konstancinie, przeżywszy lat 52.

**Alfons Debaube**, inżynier, profesor Szkoły dróg i mostów w Paryżu, zmarł w pierwszej połowie czerwca r. b. Był to jeden z najwybitniejszych techników francuskich, olbrzymie zasługi położył jako pedagog, a będąc profesorem i inspektorem Szkoły dróg i mostów, zajmował nader sympatyczne stanowisko wobec uczniów polaków.

Debaube wiele pracował nad ułożeniem encyklopedycznych podręczników, znanych w szerokich kolach technicznych, jak: „Manuel de l'Ingénieur des Ponts et Chaussées” (12 tomów), „Dictionnaire administratif” (12 tomów), „Manuel du Conducteur” oraz wielu innych z dziedziny hydrotechniki i konstrukcyi. Przyczynił się zmarły również i do reformy systemu nauczania w Szkole dróg i mostów.

*J. Frejlich.*

Ś. p. **Charles-Haynes Haswell**, słynny inżynier amerykański, zmarł d. 12 maja r. b. po długim i pracowitym żywocie. Urodzony d. 22 maja r. 1809 w New-Yorku, już w młodym wieku wykazał niepospolite zdolności mechaniczne, i w tym też kierunku całe swe życie pracował. Jemu to Stany Zjedn. Ameryki Półn. zawdzięczają wiele pomysłów i ulepszeń w zakresie marynarki, zwłaszcza wojennej i pod jego okiem wykonane zostały okręty wojenne Missouri, Mississippi, Michigan, Alleghany, i najważniejszy z nich Pawhatan, kolowiec zbudowany w r. 1848. Po wystąpieniu w r. 1851 z marynarki, nie przestał wpływać czynnie na rozwój techniki. Pomimo pracy ustawicznej i wieku podeszłego, cieszył się zdrowiem nadzwyczajnem i energią młodzieńczą: mając bowiem 83 lat wyuczył się jazdy na rowerze i to było pośrednio przyczyną jego zgonu, gdyż upadł i potłukł się śmiertelnie.

<sup>1)</sup> Por. *Przeł. Techn.* № 33 z r. 1902 (str. 408) i № 42 z r. 1906 (str. 463).



# ARCHITEKTURA.

Konkurs XIX-y Koła Architektów w Warszawie.

## PROTOKÓŁ Z POSIEDZEŃ SĄDU KONKURSOWEGO

w sprawie oceny nadesłanych projektów

### Szkół ludowych wiejskich Polskiej Macierzy Szkolnej.

(Tablica XXII).

(Dokończenie do str. 419 w № 35).

#### Projekty na szkołę jednoizbową.

##### Nr. 10. <sup>5)</sup>

Plan wogóle dobry, lecz kancelarya zaciemniona krytym gankiem. Wejście na poddasze przez klapę niewłaściwe. Alkowna zimna. Elewacje skromne o charakterze swojskim w dachach, lecz bez charakteru budowli szkolnej. Okna w klasie małe.

##### Nr. 14. <sup>1)</sup>

Plan zwięzły, część szkolna dobrze zgrupowana z dogodnym umieszczeniem drzwi w izbie szkolnej. Mieszkanie ma te zalety, że przedpokój i alkierz są widne i ciepłe. Piece praktycznie zgrupowane.

W elewacji wykazano wyraźnie typ budynku szkolnego. Starano się także o nadanie mu charakteru swojskiego. Plan sytuacyjny pomyślany celowo.

##### Nr. 20.

Plan dobry, lecz się od strony ganku słabo oświetlona. Klasa i alkowna zimne. Konstrukcja dachów kosztowna i w naturze da wrażenie ciężkie.

##### Nr. 24. <sup>3)</sup>

Projekt w swej zasadniczej części jest powtórzeniem projektu szkoły dwuizbowej Nr. 23, przyczem się i wejście do niej odpowiada warunkom programu. Projekt zalicza się do najlepszych pod względem rozwiązania planu. Załować należy, że elewacje nie mają charakteru budowli szkolnej i swojskiej.

##### Nr. 32. <sup>4)</sup>

Typ budynku szkolnego dobrze zaznaczony, chociaż brak mu swojskości. Układ planu prosty i zwięzły. Nie dobre wejście do klasy. Alkierz zimny.

##### Nr. 39. <sup>6)</sup>

Projekt odznacza się prostotą układu i taniścią wykonania. Izba szkolna z jedną zewnętrzną ścianą będzie ciepła i dobrze oświetlona, lecz ma drzwi i piec wadliwie umieszczone. Możliwość połączenia izby szkolnej z kancelaryą zaznacza się jako zaletę. Alkierz zimny. Ganek w kształcie altany źle zaprojektowany. Elewacja słaba.

##### Nr. 41. <sup>7)</sup>

Ogólny układ planu bardzo dobry, ale izba szkolna zimna. W mieszkaniu jeden pokój nieustawny. Elewacje z motywami swojskimi sympatycznie i starannie opracowane.

##### Nr. 54<sup>a</sup>.

Projekt pokrewny w pomysłach z projektem na szkołę dwuizbową oznaczoną Nr. 54, posiada więc te same zalety i wady. Gorszym jest jednak od niego, ponieważ izba szkolna z 3-ma zewnętrznymi ścianami byłaby zimna.

##### Nr. 64. <sup>2)</sup>

Plan pomyślany oryginalnie z bardzo dobrem ugrupowaniem. Sień dobrze oświetlona, łatwa do przewietrzania. Układ klasy i plan mieszkania bardzo dobre. Dachy wadliwie narysowane. Elewacja wyraża przeznaczenie budynku, lecz nie ma charakteru swojskiego.

Na zasadzie powyższych motywów, Sąd konkursowy za projekt szkoły *dwuizbowej*, większością głosów przyznał:

Nagrodę I-ą projektowi oznaczonemu Nr. 23

„ II-ą „ „ „ Nr. 33

i do zakupu poleca projekty kolejną ich wartości Nr. 62 i 54.

Za projekt szkoły *jednoizbowej* Sąd jednomyślnie przyznał:

Nagrodę I-ą projektowi oznaczonemu Nr. 14

„ II-ą „ „ „ Nr. 64,

polecając do zakupu projekty oznaczone numerami kolejną wartości, 24, 32, 10, 39, 41. <sup>8)</sup>

Warszawa, d. 30 czerwca 1907 r.

Podpisali: C. Klarner, St. Szyller, Ap. Nieniewski,

M. Totwiński, Dr. Stanisław Kopczyński.

Przypisek Redakcyi: <sup>1)</sup> Nagroda pierwsza. <sup>2)</sup> Nagroda druga. <sup>3), 4), 5), 6)</sup> i <sup>7)</sup> — do zakupu. <sup>8)</sup> O wyniku konkursu, jak i o autorach prac nagrodzonych i zakupionych por. № 27 r. b. str. 348 i № 29 str. 364.

## Przyczynek do historii architektury murowanych kościołów wiejskich w Polsce średniowiecznej.

Skreślił na podstawie swych badań i zdjęć rysunkowych prof. Władysław Łuszczkiewicz.

Streścił Marian Wawrzyniecki.

(Dokończenie do str. 420 w № 35 r. b.).

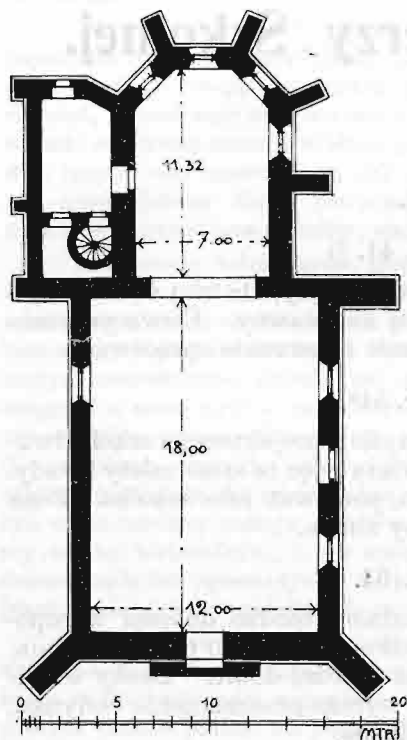
**Wieś Piasek Wielki.** Kościół Św. Katarzyny (w ruinie). Ruiny tego kościoła leżą w pobliżu Wislicy, Stopnicy i Korczyna, w południowo-wschodniej części Kieleckiego. Kościół ciosowy. Układ planu (rys. 1) jednonawowy z prezbiterium, zakończonem 3-ma ścianami ośmiokąta, opiętem ślicznie szarpami w myśl sklepienia, które zniszczało.

Nawa przodkowa nigdy sklepioną nie była. Front ma 2 szkarpy dla podparcia węglów. Nawa 12 m szeroka przy 18 m długości, pośrodku ślady dwóch nowszych filarów dla wsparcia belek powały. Budowa nosi cechę gotycyzmu XIV w. i przypomina kościoły Wislicki i Stopnicki. Okna gotyckie mają stolnicę opatrzoną kapnikiem, przechodzącym na szkarpy

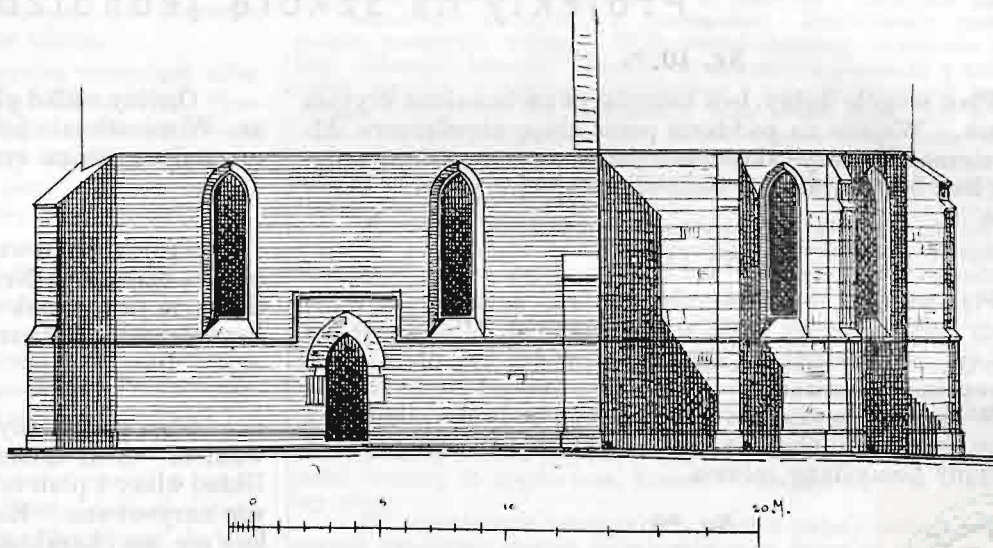


prezbiterium u pierwszego ustępu, następnie na ściany nawy. Ozdobny portal od południa (znacznie zniszczony) wysoki jest 3 m, szeroki 1,76 m. Od północy r. 1521 przybudowana zakrystya. Kościół ten przebudował słynny Siercimir, którego pieczęć wisi przy dokumencie z r. 1324.

Prócz wyżej streszczonych, uczony badacz nasz w pracy swej jeszcze opisuje mniej ważne kościoły w Chlewiskach pod Szydłowcem (w Radomskim), Żembocinie pod Proszowicami (w Kieleckim) (fragmenty z XIII w. na podstawie rysunków i pomiarów dokonanych przez



Rys. 1. Rzut kościoła w Piasku Wielkim.



Rys. 2. Widok boczny kościoła w Piasku Wielkim.

pp. CZESŁAWA DOMANIEWSKIEGO i MARYANA WAWRZENIECKIEGO 1880 r.), Św. Mikołaja w Korczynie (w Kieleckim), Św. Wawrzyńca w kościelnej wsi pod Kaliszem, Św. Katarzyny w Odrowążu (w Radomskim), Św. Andrzeja w Jezowie pod

Rawą (w Piotrkowskim), Św. Maryi Magdaleny w Dziekanowicach pod Dobzycami (w Krakowskim).

Rozprawa podaje spis dekanatów oraz tych kościołów, które, dzięki opisom DŁUGOSZA, zaciekawiają archeologa-architekta, a z których już niejeden został następnie zbadany i opisany, inne zaś czekają na uczynnego, chętnego a zasobnego w środki badacza.

Kończy pracę swoją ŁUSZCZKIEWICZ temi słowy: „Jedynie kościoły wiejskie murowane zdolne są przetrwać burzę, ale mają i one nieprzyjaciół swoich: potrzebę powiększania kościoła dla zwiększonej ludności, dążność odmładzania nowymi ozdobami, potrzebę zasklepienia pułapowych. To też żądamy zawsze w opracowaniu starych kościołów dla historii sztuki, obserwacyi umiejętnej, by umieć odtworzyć z resztek pozostałych pierwotną myśl budynku. Widoczek fotografo-

wany starego kościółka nie wystarcza, trzeba go zbadać umiejętnie i wydać w odpowiednim opracowaniu”. Czyż słowa te zmarłego badacza, nie znajdują echa wśród ofiarnych a chętnych do pracy i kraj miłujących architektów naszych?

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

**Wystawy:** I. Staraniem jaworowskiego oddziału Tow. Gospodarczego otwarta będzie wystawa przemysłowo-rolnicza w Jaworowie, w Galicji, w d. 15 września r. b. Wśród innych działów na wystawie uwzględniony będzie i dział budownictwa w postaci rysunków i fotografii kościołów, bóżnic, dworów, chat włościańskich, krzyżów przydrożnych i t. p.

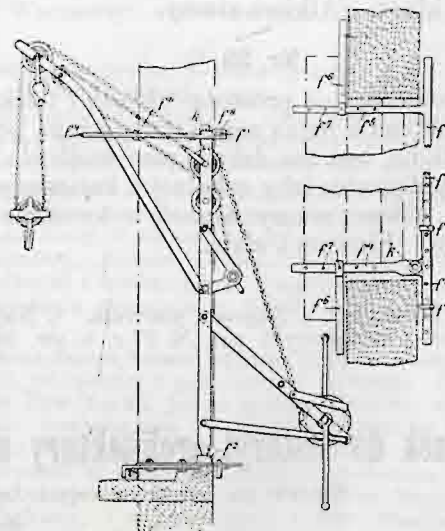
II. Tow. architektów w Moskwie (Mał. Zlatoustowski per.), urządzając w jesieni r. b. wystawę architektoniczną i nowości techniki budowlanej, uprasza osoby, życzące wziąć udział w niej, o podanie wielkości żądanego miejsca (w arsz.<sup>2</sup>). Na wystawę kwalifikują się rysunki, fotografie i modele.

Termin otwarcia wystawy 9 listopada (27 października).

**Dźwigarka żorawiowa** wstawiona w otwór okna lub t. p., pomysłu niejakiego I. F. TAYLOR'A, odznacza się tem, że daje się mocować w otworach różnych wymiarów i przy różnych grubościach ścian budowli, z korzyścią przeto stosuje się przy robotach budowlanych (rys.).

Słup pionowy dźwigarki podparty jest w dwóch punktach, t. j. u góry z pomocą czopa  $k$  i u dołu w stępcie  $f^2$ . Czop górny osadzony jest w pręcie  $f^1$ , w którego poprzeczce wyrobione są ucha  $f^3$ , one zaś służą do przewleczenia pręta  $f^1$ , posiadającego z przeciwległego końca odnogę  $f^3$ , którą ze względu na  $f^1$  możemy (stosownie do szerokości otworu) nastawiać na odległość dowolną. Nastawienie na grubość muru osiąga się z pomocą prętów  $f^6$ , przez których ucha przewleka się pręty  $f^4$  i  $f^5$ ; pręty wreszcie  $f^1$  i  $f^3$  utrwała się

z pomocą kołków przetkniętych przez otwory w prętach. Przez użycie ściągow  $f^7$  łańcuszkowych, wyciąg daje się zmieniać w pewnych



granicach, to zaś przez obrót zastrzału około jego punktu podkowy na słupie.

(D. B. r. b.).

— sk. —