

1923

PRZYRODA I TECHNIKA



P. 2460

23



Lwów-Warszawa
nakładem
Książnicy-Polskiej
T. N. S. W.

PRZYRODA i TECHNIKA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYROD-
NICZYM I ICH ZASTOSOWANIU

Wydawany przez Pol. Tow. Przyrodników im. M. Kopernika
(Kraków, Lwów, Poznań, Warszawa, Wilno) przy zasilku Wy-
działu Nauki Ministerstwa W. R. i O. P.

Rocznie 10 zeszytów.

Adres redakcji: Prof. dr. B. Fuliński, Lwów, Politechnika, Insty-
tut zoologiczny, Nabelaka 22.

Adres administracji: „Książnica Polska T. N. S. W.“ Lwów,
Czarneckiego 12.

Składy główne:

„Książnica Polska T. N. S. W.“ Oddział w Warszawie, Nowy Świat 59.

„Księgarnia św. Wojciecha“ Poznań, plac Wolności 1.

„Księgarnia Ludowa“ Katowice, Poprzeczna 2.

ZAWIADOMIENIE.

Wobec tego, że „Przyroda i Technika“ ukazywać się będzie w 10 zeszytach rocznie, wprowadzamy jedynie przedpłatę półroczną (na 5 zesz.) i roczną (na 10 zesz.). Prenumerata wynosić będzie stale pięć-
dziesiąt, względnie pięćdziesiąt razy wartość tego zeszytu, który w dniu przedpłaty wyszedł z druku, przyczem, jak dotychczas, obowiązywać będzie zniżka 20-procentowa.

Dla księgarń rabat 20%.

Członkowie Pol. Tow. Przyrodników im. M. Kopernika zechcą łaskawie wpłacać bezpośrednio do administracji podając swój charakter członkowski na czeku.

Cena obecnego zeszytu 1500 Mp.

Prenumeratorzy, którzy uiszcili przedpłatę kwartalną, zechcą łaskawie uzupełnić ją do półrocznej, względnie rocznej.

TREŚĆ:

Prof. dr. J. Danysz: W setną rocznicę urodzin Ludwika Pasteur'a.

Prof. dr. W. Leśnianański: Krążenie azotu w przyrodzie i jego znaczenie dla rolnictwa.

SOMMAIRE:

Prof. dr. J. Danysz: Au centenaire de naissance de L. Pasteur.
Prof. dr. W. Leśnianański: Circulation de l'azote dans la nature et son importance dans l'agriculture.

Ciąg dalszy na str. 3.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU,
WYDAWANY PRZEZ POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM M. KOPERNIKA.



P. 2460 / 23

J. DANYSZ

Kier. Wydz. w Inst. Pasteur'a.

W setną rocznicę urodzin Ludwika Pasteura.

Pasteur był dla wiedzy naszej jednym z tych drogowskazów, które znaczą drogę postępu w dziedzinie nauk przyrodniczych i, jeżeli Francja, a za nią cały świat cywilizowany święci uroczyste setną rocznicę jego urodzin (27 grudnia 1822), to nie dlatego jedynie, że uczony ten odkrył pierwsze sztucznie wytwarzane szczepionki ochronne i lecznicze przeciw zakaźnym chorobom, ale przeważnie dlatego, że wskazał, jak prace te wykonywać należy, ażeby móc wyciągnąć z nich pewne i konieczne wnioski.

W ciągu 40 letniej swojej działalności naukowej, którą zaczął skromnie jako gimnazjalny nauczyciel fizyki w Dijon (1848), Pasteur poruszył wszystkie dziedziny doświadczalnej wiedzy. W fizyce i chemji wskazał metodę badania wewnętrznej budowy kryształów, w biologji prace jego, dotyczące fermentów, choroby jedwabników, samoródtwa, chorób zakaźnych i antysepsji, przygotowywania szczepionek ochronnych, leczenia wścieklizny, dały pierwsze ściśle naukowe poglądy na właściwości i odczyny żywej materji, a przede wszystkim pewne sumienne metody, jak gdyby niezawodne klucze dla wszelkich dzisiejszych badań z dziedziny fizjologii, patologji i terapii.

Jednakże ze wszystkich prac Pasteura największe znaczenie dla wytworzenia dzisiejszej umysłowości naukowej miały badania jego, dotyczące samoródtwa, chociaż szczegóły tych badań, które nie dały żadnych bezpośrednio praktycznych wyników, są może dzisiaj najmniej znane.

Jeszcze w połowie XIX wieku nikt sobie nie zdawał sprawy, co jest przyczyną tak zwanego zepsucia organicznych płynów i różnych materiałów spożywczych, wystawionych na działanie powietrza a nawet i szczelnie zamkniętych.

Od czasu zbudowania mikroskopów i pierwszych badań Leeuwenhoek'a (1675) znajdowano tam zawsze różne dro-



Ludwik Pasteur * 1822 † 1895.

bnoustroje, ale skąd one się tam wzięły? Ogólnie mniemano, że wytwarzają się one samorzutnie, że powstają w jakiś tajemniczy sposób z martwych substancyj, zawartych w organicznych płynach. Nie zdawano sobie wówczas sprawy z prawdziwego filozoficznego znaczenia takiego pojęcia rzeczy, nie starano się pojęcia tego przystosować do wynikających z niego koniecznych postulatów, bo znaczyło to przecież, że w każdej

P.216/59

chwili w oczach naszych w jakichkolwiek warunkach, stwarzają się same przez się żywe istoty z prostych mineralnych pierwiastków i związków.

Czy i w jakich warunkach powstanie czyli synteza żywej materji z czysto mineralnych składników była kiedykolwiek i jest dzisiaj jeszcze możliwa? Na to pytanie dzisiejsza, ściśle doświadczalna nauka nie daje jeszcze żadnej odpowiedzi. Nie udało się jeszcze chemikom zbudować białkowej substancji, ale trzeba było niezbędnie stwierdzić, że mikroby i wszelkie inne drobnoustroje nie wytwarzają się nigdy samorzutnie w przygotowanych dla nich sztucznych pożywkach, bo inaczej nie możnaby nigdy wydzielić i wyhodować czystej rasy albo gatunku żadnego mikroba i zbadać jego swoistych własności. I na tem właśnie polega zasługa Pasteura, że odkrył zasady i wypracował niezawodne metody czystych hodowli mikrobów i umożliwił tym sposobem systematyczne i doświadczalne badania chorób zakaźnych.

Sprawa samoródtwa a właściwiej zwalczanie niczem nieuzasadnionego pojęcia o samoródtwie zajęła Pasteurowi 15 lat czasu. Początkiem tych badań było pytanie, które sobie zadał w r. 1860: skąd się biorą żyjątka, które znajdujemy w piwie, w winie, w occie, wogóle w fermentujących płynach i jaka tam jest ich rola, a jeszcze w r. 1875 musiał stanąć w obronie swoich twierdzeń i doświadczeń wobec paryskiej Akademji lekarskiej. Wygłosił wtedy odczyt, którego streszczenie da nam najlepsze pojęcie o ogromie i znaczeniu tej pracy.

Weźmy duże naczynie napełnione winogronami. Pogniecione jagody puszcza słodkawy sok, a trzeba wiedzieć, że łożyki gronek i skórka dojrzałych jagód pokryte są zawsze pyłkiem, złożonym z komórek drożdży, które zmieszane z sokiem, zaczynają się mnożyć. Żywią się one cukrem, który przetwarzają na kwas węglowy, ulatniający się w powietrze, i na alkohol, który pozostaje w płynie. I tak otrzymamy nasamprzód wino.

Sok winny zawiera średnio 25% cukru i, kiedy już mniej więcej połowa tego cukru rozłoży się na kwas węglowy i wyskok, fermentacja alkoholowa wstrzymuje się, ustaje i zostaje.

zastąpiona fermentacją octową. Pod działaniem tego drugiego fermentu, „mykodermy“, który jako cienka błonka pokrywa powierzchnię wina, alkohol zamienia się nasamprzód na ocet, a następnie ocet na wodę i na kwas węglowy, który znowu uchodzi w powietrze.

W naczyniu niema już ani cukru, ani alkoholu, ani octu. Jest tam już tylko woda, zawierająca niewielką ilość rozpuszczonych soli mineralnych, i na dnie naczynia osad z gałązek gron, z pestek i skórek jagód. Teraz zaczyna się fermentacja t. j. rozkład tego osadu pod działaniem mikrobow gnilnych. Mikroby te utleniają siarczany, fosforany i związki azotowe, zawarte w substancjach osadu, i tworzą gazy, które także przechodzą w powietrze. Wreszcie, kiedy już wszystkie organiczne części winogron zostały rozłożone, tworzą się na powierzchni pozostałej wody pleśnie, które rozkładają w ten sam sposób martwe ciała poprzedzających je pokoleń drożdży i mikrobow.

Podczas tych następujących po sobie przemian woda paruje tak wskutek zewnętrznej jak i wewnętrznej wyższej temperatury, wytworzonej przez fermentację i ostatecznie pozostanie w naczyniu stosunkowo mały osad czysto mineralnych związków.

Wszystkie organiczne składniki winogron przeszły w powietrze pod postacią pary wodnej, kwasu węglowego i gazów gnilnych, zaś osad naczynia jest to taki sam popiół, jakibyśmy otrzymali przez wysuszenie i spalenie winogron.

Pomiędzy gwałtownem spalaniem przez żywy ogień i tem powolnem spalaniem przez mikroby zaznacza się jednak ta różnica, że ogień zamienia na gazy i popioły wszystko, co żyje na winogronach, zaś w drugim wypadku pozostaną wysuszone zarodniki różnych gatunków drożdży, mikrobow i pleśni, które wiatry rozniosą po ziemi, gdzie znowu w odpowiednich warunkach, zapłodnią organiczne płyny i odegrają tę samą rolę, co poprzednio.

I jedynie mikroby z powietrza mogą wykonać wspomniany wyżej szereg przemian, bo gdybyśmy zniszczyli zarodki drożdży i innych mikrobow zapomocą odpowiedniego nagrzania, które

nie zmieni znacznie składu winogron, toby te ostatnie można było zachować do nieskończoności w tym samym stanie. A o tem, że tam nie zaszły żadne zasadnicze zmiany, przekonać się nie trudno, bo można wywołać ten sam cykl rozkładów, zasiewając sok winogron po kolei drożdżami alkoholowemi, potem octowemi, następnie mikrobami gnilnemi, wreszcie pleśniami.

Na tych zasadach opierają się dzisiaj ulepszone sposoby gorzelnicze, piwowarskie, specjalne fabrykacje serów, masła i t. p.

W każdym gatunku drożdży, mikrobów czy pleśni można odróżnić rasy, które dają lepsze lub gorsze wyniki. Dzięki metodom, wypracowanym przez Pasteura, można było otrzymać czyste hodowle każdej rasy, badać szczegółowo wszystkie jej własności, ulepszać, przystosowywać do nowych warunków życia, jednym słowem zbadać i utrwalić warunki, w jakich każda z tych produkcji może dać najlepsze wyniki.

Zastosowanie tych samych zasad i metod badania do chorób zakaźnych u ludzi i zwierząt pozwoliło powiększać lub zmniejszać jadowitość mikrobów chorobotwórczych, wytwarzać ochronne i lecznicze szczepionki i surowice, i poznać przez to bliżej chorobliwe i normalne odczyny organizmów.

Przy bujnej, zawsze żywej imaginacji, posiadał Pasteur w najwyższym stopniu niezbędne dla prawdziwego uczonego zalety, a mianowicie wytrwałość w wykończeniu w najdrobniejszych szczegółach raz podjętej pracy i skrupulatną sumiennność w ocenie otrzymanych wyników, dlatego też odkryte przez niego zjawiska i metody pracy stanowić będą wiecznie trwałe podwaliny doświadczalnej nauki.

Ludwik Pasteur urodził się 27 grudnia 1822 r. w miasteczku Dôle (Jura) w skromnym domku garbarza. Od najmłodszych lat więcej się odznaczał dzielnością charakteru i siłą moralną, niż wyjątkowemi zdolnościami do nauk. Skończył średnie szkoły naprzód w progimnazjum w Arbois, potem w gimn. w Besançon, bez szczególnych odznaczeń. Jedynie

w rysunkach i malarstwie wyróżniał się od współuczniów. Zawód nauczycielski zaczął od wykładów fizyki w gimnazjum w Dijon, ale dzięki swym pracom nad krystalografią otrzymał niebawem katedrę chemji najpierw w Strasburgu, potem w Lille i wreszcie w paryskiej Sorbonie, gdzie stworzył pierwszą pracownię chemji fizjologicznej we Francji.

Wreszcie po nieszczęśliwej wojnie francusko-pruskiej w 1871 r. otrzymał Pasteur maleńką pracownię przy wyższej szkole normalnej (wyższe seminarjum nauczycielskie), skąd wyszły pierwsze prace bakterjologiczne, a mianowicie szczepionki ochronne na karbunkul i na różycę i wreszcie szczepionki lecznicze przeciw wścieklicznie.

To ostatnie odkrycie (1885) zjednało Pasteurowi uznanie całego cywilizowanego świata. Uznano wszędzie, że bakterjologia zasługuje na szczególne względy i prawie we wszystkich krajach Europy uświadomiona publiczność zaczęła zbierać dla Pasteura składki, przeznaczone na budowę i urządzenie Instytutu, który stać się miał i został rzeczywiście pierwszą międzynarodową szkołą bakterjologów.

Pierwsze składki wyniosły 2,586.680 franków i za te pieniądze powstał Instytut Pasteura, otworzony uroczyście 14 listopada 1886 r.

Po długich debatach, przeważnie dlatego, ażeby uniknąć często szkodliwej formalistyki administracji państwowej, postanowiono nadać Instytutowi Pasteura charakter autonomicznej instytucji, niezależnej od rządu, z przywilejem instytucji „pożytku społecznego“, zarządzanej przez komitet, złożony przeważnie z kierowników wydziałów i kilku dostojników, wybieranych z pośród uczonych członków Akademji i senatu.

Dzięki oddanym społeczeństwu zasługom, zaczęły niebawem napływać szczodre datki od ludzi, którzy zrozumieli znaczenie doświadczalnej, swobodnie się rozwijającej nauki. Przy końcu XIX wieku do pierwotnego zakładu, poświęconego przeważnie czystej bakterjologii, dodać można było Instytut chemji biologicznej i szpital dla badania i leczenia chorób zakaźnych.

Dzisiaj, pod rozumnym kierownictwem Dr. E. Roux Instytut Pasteura łączy w sobie zespół pracowni bakterjolo-

gicznych, fizjologicznych, bio-chemicznych, fizyko-chemicznych, niezbędnych dla wszechstronnego badania każdego życiowego, normalnego lub chorobowego objawu.

I nie tylko dzięki pracom, które z niego wychodzą, ale przez ducha, który zakład ten ożywia, Instytut Pasteura służyć może za przykład organizacji zespolonych wysiłków i koleżeńkiej współpracy dla ogólnego dobra. Każdy pracownik ma tam niczem nieograniczoną swobodę wyboru i wykonania przedsięwziętej pracy, ale nie zdarzyło się jeszcze, żeby którykolwiek z nich zбочzył z drogi, wskazanej przez mistrza.

Setną rocznicę urodzin Pasteura 27 grudnia z. r. święcili we Francji jego pierwsi współpracownicy i liczni uczniowie w samym zakładzie w Paryżu, ale główna uroczystość odbyła się w Strasburgu, gdzie zostało otwarte Muzeum, specjalnie poświęcone pracom Pasteura i zarazem instytut doświadczalny dla dalszych prac w tym kierunku. Jest to pomnik i zarazem słup graniczny dla obrony francuskiej ojczyzny od wschodu.

W dniu tym, we wszystkich szkołach francuskich nauczyciele poświęcili kilka słów pamięci wielkiego mistrza, a uczniowie otrzymali odbitki jego podobizny.

Wielkie, oficjalne, narodowe uroczystości, na które zaproszeni zostaną przedstawiciele zagranicy, odłożone zostały do przyszłej wiosny.

W. Leśniański.

Krażenie azotu w przyrodzie i jego znaczenie dla rolnictwa.

Ocean powietrzny, otaczający glob ziemski, jest, jak wiadomo, mieszaniną głównie dwóch gazów: tlenu i azotu. Powszechnie znanem jest znaczenie tlenu dla życia jako gazu, podtrzymującego oddychanie. Brak tlenu w atmosferze spowodowałby zagładę ludzkości i zwierząt, zwłaszcza wyższych. Mniej natomiast docenia się powszechnie znaczenie azotu dla procesów życiowych; owszem, niektórzy uważają azot za niepotrzebną domieszkę w powietrzu. Jest to błędne zapatrywanie, bo azotowi przypada niezmiernie ważna rola w gospodarstwie przyrody. Sam azot, jako taki, ma wprawdzie dość luźny związek z procesami życiowymi, lecz niektóre jego połączenia posiadają nietylko pierwszorzędne znaczenie dla życia organicznego, ale zarazem stanowią jeden z najpoważniejszych czynników w obecnem życiu gospodarczem świata.

Przyjrzyjmy się na wstępie zapasom azotu na ziemi. Głównem źródłem tego pierwiastku jest atmosfera, otaczająca kulę ziemską. Miąższość tej warstwy ocenia Smoluchowski na 42.000 *km* na równiku a 28.000 *km* na biegunach. Masę atmosfery można wyliczyć z ciśnienia, jakie wywiera powietrze na powierzchnię ziemi; na tej podstawie uzyskuje się liczbę $52 \cdot 10^{14}$ tonn. Ponieważ masę globu oceniamy na $6 \cdot 10^{21}$ tonn, przeto atmosfera stanowi mniej niż miljonową część masy całej ziemi.

Skład atmosfery w pobliżu ziemi, pomijając zmienną zawartość pary wodnej, jest dość stały i przedstawia się następująco w procentach objętościowych:

78·03%	azotu	N_2
20·99%	tlenu	O_2
0·94%	argonu	A
0·03%	bezwodnika	kwasu węglowego CO_2
0·01%	wodoru	H_2

W górnych warstwach atmosfery muszą przeważać gazy lżejsze, jak wodór lub hel. Na wysokości 100 *km*, gdzie gęstość atmosfery jest znacznie mniejsza, „powietrze“ posiadać musi skład zupełnie inny; skład ten również można wyliczyć, przyczem uzyskuje się następujące liczby:

0,10%	azotu	N_2
0,00%	tlenu	O_2
0,00%	argonu	A
99,45%	wodoru	H_2
0,45%	helu	He .

W takich zatem wysokościach atmosferę stanowi prawie wyłącznie wodór; azot występuje tam w znikomych ilościach, a cięższy od nich tlen zanika zupełnie.

Uwzględniając, że główną część masy atmosfery stanowią warstwy przyziemne, najcięższe, w których zawartość azotu dochodzi do 75·5% wagowych i biorąc pod uwagę ogólną masę powietrza na ziemi, możemy ocenić zapasy gazowego azotu, nagromadzonego w atmosferze, na $4 \cdot 10^{15}$ tonn. Zapas ten jest tak wielkim, że wystarczyłby przez przeciąg kilku miliardów lat na pokrycie zapotrzebowania związków azotowych przez rolnictwo całej kuli ziemskiej.

Własności azotu, jako gazu, są mało interesujące; jest to bowiem pierwiastek bardzo oporny i trudno łączy się z innymi. Również jego bezpośrednie zastosowanie w przemyśle jest znikome. Dopiero w postaci związków z innymi pierwiastkami staje się azot potężnym motorem dla całego życia. Obok wody są związki azotowe podstawowym materiałem budulcowym dla przyrody. Wszak cały świat uorganizowanych istot opiera swój byt na tych najbardziej skomplikowanych połączeniach azotu, jakimi są ciała białkowe, z których zbudowane są organizmy żyjące. Organizmy zwierzęce czerpią pożywienie azotowe w postaci ciał białkowych, produkowanych przez rośliny, a te z kolei muszą przyswajając sobie azot, potrzebny do wytwarzania białka, z prostych nieorganicznych związków azotu. I oto mamy cały cykl krążenia azotu w przyrodzie, cykl bardziej złożony, niż krążenie tlenu i bezwodnika kwasu węglowego.

Wiadomo, że tlen zawarty w powietrzu, wdychany przez płuca wyższych zwierząt, służy tam do spalania (utlenienia) krwi żyłnej na tętniczą, przyczem ulega przemianie na bezwodnik kwasu węglowego i w tej postaci opuszcza płuca. Tym sposobem zawartość kwasu węglowego w powietrzu zwiększałaby się stale, gdyby nie drugi proces przeciwny temu. Oto rośliny, dzięki działaniu światła słonecznego i zawartego w ich zielonych częściach barwika, chlorofilu, przyswajają sobie bezwodnik węglowy, tworząc zeń i z wody wysoce skomplikowane związki, jak skrobia czyli mąka, stanowiąca odżywczy materiał rezerwowy dla samych roślin, a z kolei dla zwierząt i ludzi. Przy tym procesie asymilacji kwasu węglowego wydzielają rośliny tlen, wyrównując w ten sposób równowagę, zachwianą wskutek zużywania tlenu przez istoty wyżej uorganizowane.

Otóż podobny cykl istnieje w przyrodzie również dla azotu. Bezpośrednie wiązanie tego pierwiastku odbywa się tu dwiema drogami. Pod wpływem wyładowań elektrycznych, jakie zachodzą w atmosferze (burze, pioruny), łączy się azot z tlenem, czyli spala się na tlenki azotu, a te dają z wodą deszczową kwas azotowy, który z kolei działając na tlenki metaliczne, zawarte w skorupie ziemskiej, przemienia je na łatwo rozpuszczalne sole, zwane azotanami. Zawierają one azot w postaci związanej, a rośliny pochłaniają ten rozpuszczalny w wodzie pokarm i przerabiają w swym ustroju na coraz więcej skomplikowane połączenia azotowe, ciała białkowe. Uczony szwedzki, Arrhenius, ocenia tworzące się dzięki burzom ilości związanej azotu na 400 milionów tonn rocznie, z czego jednakże przeważna część odpływa rzekami do mórz, wskutek czego pożytek tej części dla roślinności lądowej nie może być brany w rachubę. W opadach atmosferycznych zawartość połączeń azotowych, procentowo biorąc, jest minimalna. W 1 *kg* wody deszczowej znajduje się niecały miligram azotu związanego, to znaczy mniej niż milionowa część kilograma; najwięcej tych połączeń azotowych zawiera mgła (około 6 *mg* na 1 *kg* opadu).

O wiele ciekawszą jest druga droga bezpośredniej przemiany azotu atmosferycznego w formę przyswajalną przez rośliny. Tu odgrywają rolę pewne gatunki bakteryj, wykryte

po raz pierwszy przez Winogradzkiego, a zwłaszcza poznany później przez Beyerinck'a azotobakter. Bakterja ta, należąca do olbrzymów w świecie mikroorganizmów, bo dochodzi do 0,006 mm grubości, odznacza się bardzo intensywne czynnością życiową. Gdy bowiem człowiek w ciągu doby wytwarza zaledwie 800 g bezwodnika węglowego, to odpowiadająca mu wagą ilość bakteryj azotowych produkuje około 25 kg kwasu węglowego na dobę. Te niezmierną energją życiową obdarzone drobnoustroje odżywiają się pewnymi substancjami gleby, mianowicie ciałami humusowymi t. j. produktami butwienia głównego składnika roślin, zwanego błonnikiem, drzewnikiem albo celulozą i przy tym procesie odżywiania przetwarzają równocześnie azot powietrza. W ten sposób wiąże 1 g bakterji (licząc na bezwodną masę) około 7 mg azotu na dobę, produkując zeń związki białkowe, a więc azot związany organicznie. Gleba, zawierająca dostateczną ilość ciał humusowych i bakteryj azotowych, wzbogaca się tą drogą w ciągu roku o blisko 28 kilogramów organicznie związanego azotu, licząc na 1 morg.

Opisane bakterje azotowe, przyswajające bezpośrednio azot powietrza, żyją samodzielnie. Prócz nich wykryto z końcem ubiegłego wieku inne bakterje azotowe, również zdolne do bezpośredniej asymilacji azotu a różniące się od poprzednich tem, że mogą żyć tylko na korzonkach pewnych roślin z gatunku motylkowatych. Skutkiem tego współżycia rośliny takie, jak n. p. łubin, mogą czerpać azot powietrza za pośrednictwem owych bakteryj (*Bacillus radicicola*), które żyjąc na ich korzonkach, dostarczają roślinie pokarm zawierający azot organicznie związany, a więc znowu w postaci ciał białkowych. Przez sztuczne doprowadzenie do gleby zarodników tych bakteryj, które w postaci czystych kultur znajdują się w handlu pod nazwami „nitragina“, „azotagen“, „nitrobacterine“ itp., można skutecznie zwiększyć rozwój bakteryj korzonkowych zwłaszcza u łubinu i seradelli, a tem samem zwiększyć zawartość związków azotowych roli. Na tem polega t. zw. zielone nawożenie gleby, przy którym rolę zasiewa się łubinem, a po należytem rozwoju tej rośliny, zaorywa się zielony łubin, nagromadzając przez to w glebie sporo organicznie związanego azotu.

Tak więc przedstawia się bezpośrednie wiązanie azotu atmosferycznego w naturze.

Wspomniałem już, że rośliny czerpią azot tylko w postaci połączeń, głównie soli kwasu azotowego, czyli t. zw. azotanów. Zawartość azotanów w glebie pochodzi bezpośrednio od wyładowań elektryczności atmosferycznej, ale znacznie większe ilości azotanów produkuje przyroda drogą pośrednią. Pierwsze ogniwo tego łańcucha poznaliśmy w azotobakterze i w bakterjach korzonkowych, które produkują ciała białkowe, zawierające azot organicznie związany. Tu należą też wogóle wszystkie rośliny, które pobierając z gleby azotany, a więc t. zw. nieorganicznie związany azot, przerabiają je na wysoce skomplikowane połączenia białkowe. Proces ten doprowadziłby więc w rezultacie do tego, że wszystek azot zostałby przemieniony w białko, a wskutek tego brakłoby azotanów, które są właściwą odżywką dla roślin.

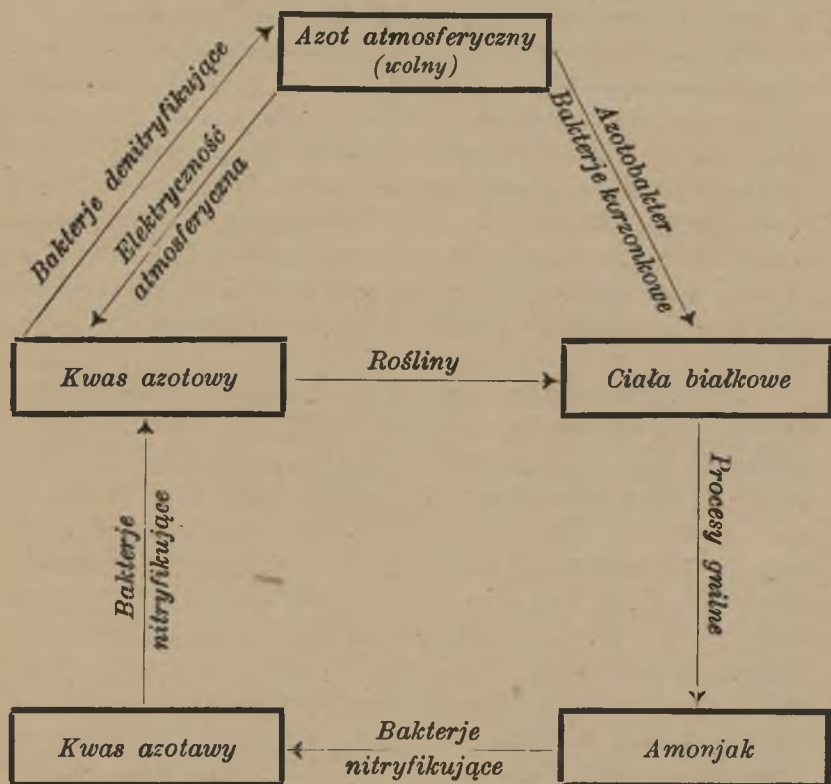
Lecz mamy w przyrodzie proces, który wyrównuje naruszoną równowagę i z powrotem przerabia odpadkowe materiały białkowe na azotany, a nawet w końcu na azot wolny. Obumarłe rośliny, dalej wydzielinę zwierząt i ludzi (kał i uryna) a w końcu zwłoki zwierzęce i ludzkie – oto materiał bogaty w ciała białkowe, które muszą z powrotem przetworzyć się na azot nieorganicznie związany, aby stać się stosownym pokarmem dla roślin. Wszystkie te odpadki białkowe dzięki działaniu bakterij gnilnych ulegają coraz dalej idącemu rozkładowi, przechodząc kolejno czy to przez tak zwane aminokwasy, czy przez mocznik ($\text{NH}_2 \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2$) wreszcie na amonjak (NH_3), mało skomplikowany związek azotu i wodoru. Ta odbudowa ciał białkowych ciągnie się nieraz szeregi lat, a nawet okresów geologicznych, bo np. węgiel kamienny, powstały z obumarłych przed wiekami roślin, zawiera jeszcze organicznie związany azot i dopiero przy procesie t. zw. suchej destylacji węgla (w gazowniach lub koksowniach) oddaje go w postaci amonjaku, jako ostatni człon odbudowy ciał białkowych.

Amonjak, tworzący się skutkiem procesów gnilnych, stanowi z kolei pożywienie dla innych mikroorganizmów żyjących w glebie; są to bakterje nitryfikujące. W ich procesie życiowym ulega amonjak utlenieniu w pierwszym rzędzie na kwas azotawy (HNO_2), względnie sole jego, zwane azotynami, a na-

stępnie inne gatunki bakteryj nitryfikujących utleniają kwas azotawy i jego sole na kwas azotowy, względnie na jego sole, azotany.

Istnieją jeszcze odmienne bakterje, również w glebie spotykane, które odbudowują kwas azotowy na wolny, gazowy azot; noszą one nazwę bakteryj denitryfikujących. Te drobno-ustroje przedstawiają ostatnie ogniwo łańcucha przemian azotowych w przyrodzie i stanowią niejako gwarancję niezmiennego składu atmosfery.

Poniższa rycina uzmysławia krążenie azotu w przyrodzie:



W tem przedstawieniu uwidacznia się ogromne znaczenie azotu dla gospodarstwa przyrody, a więc dla życia. Ód dostatecznej ilości związanego azotu w glebie zależy jej urodzajność. To też w pierwszym rzędzie rolnictwo od dawnych już lat dba o dostarczenie glebie obok innych koniecznych sub-

stancji, także potrzebnej ilości przyswajalnych związków azotowych. To zadanie spełniają nawozy. I tak nawóz zwierzęcy dostarcza glebie azotu organicznie związanego, który drogą powolnych przemian przez amonjak przechodzi na nadające się do odżywiania roślin azotany.

W miarę rozwoju kultury okazała się potrzeba zdobycia osobnych źródeł nawozów azotowych. Źródłem tem stała się w pierwszym rzędzie naturalna saletra chilijska (azotan sodowy), który występuje w rozległych pokładach w Ameryce Południowej, w Chile. Surowy materiał kopalny przerabia się na miejscu przez krystalizację i otrzymuje w ten sposób około 95%-owy azotan sodu. Saletra chilijska rozsiana na rolę może służyć jako bezpośredni pokarm azotowy dla roślin. Produkcja saletry w Chile rozpoczęta w 1810 r. rozwijała się początkowo słabo, lecz w miarę wzrostu zapotrzebowania (dla rolnictwa i przemysłu) doszła w roku 1913 do 2,800.000 tonn, co odpowiada około 400.000 tonn azotu związanego. Okres wojny światowej wpłynął na wzmożenie się produkcji saletry, potrzebnej jako niezmiernie ważny surowiec do wyrobu kwasu azotowego, niezbędnego dla fabrykacji materiałów wybuchowych.

Drugim sztucznym nawozem azotowym, zawierającym również nieorganicznie związany azot, jest amonjak (NH_3), względnie jego sole, jak siarczan amonowy $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, ewentualnie chlorek amonowy, czyli salmiak NH_4Cl , a nawet węglan amonowy $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, lub azotan amonowy NH_4NO_3 . Amonjak, dostarczany glebie w postaci soli (obecnie przeważnie siarczanu), ulega tam procesom utlenienia pod wpływem drobnoustrojów i wreszcie jako sól kwasu azotowego bywa przyswojony przez rośliny. Rolnictwo zaczęło więc obok saletry chilijskiej (działającej bezpośrednio) stosować jako nawóz azotowy (pośredni) siarczan amonowy, otrzymywany przez neutralizację kwasem siarkowym (H_2SO_4) amonjaku, wydobywanego w postaci t. zw. wody amonjakalnej przy procesach suchej destylacji węgla kamiennego w gazowniach i koksowniach¹⁾. Roczna produkcja światowa siarczanu amonowego

¹⁾ Interesujących się bliżej tym tematem odsyłam do bardzo przystępnie napisanej broszury inż. E. Kwiatkowskiego p. t. „Węgiel kamienny jako surowiec chemiczny”. (Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolffa w Krakowie).

wynosiła w 1911 r. 1,181.000 tonn, co odpowiada 250.000 tonn związanego azotu.

Tak przedstawia się w głównych zarysach znaczenie i zastosowanie azotu, względnie jego połączeń, w rolnictwie.

Z. Weyberg.

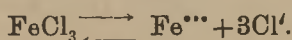
Słów kilka o koloidach.

Każdy kwas, każda zasada i każda sól, gdy się rozpuszcza w wodzie, nie tylko wysyła do roztworu swe cząsteczki czyli drobiny, ale znaczna ilość drobin w roztworze rozszczepia się na dwie części, naładowane odmiennymi ładunkami elektryczności, czyli na tak zwane jony. Naprzykład chlorowódór HCl , rozpuszczony w wodzie i tworzący z nią t. zw. kwas solny, znajduje się w tym roztworze w małej tylko mierze jako drobiny chlorowodorowe HCl , składające się z jednego atomu wodoru i jednego chloru, a przeważnie rozszczepiony jest on na katjony wodorowe H^+ i anjony chloru Cl^- . Tak samo wodorotlenek sodowy NaOH w roztworze wodnym podlega tej t. zw. dysocjacji elektrolitycznej na katjony sodowe Na^+ i anjony wodorotlenowe OH^- . Sól kuchenna, czyli chlorek sodowy NaCl , rozpuszczona w wodzie wysyła do roztworu katjony sodowe Na^+ i anjony chloru Cl^- .

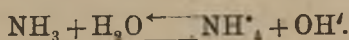
Katjony i anjony są obdarzone ładunkami elektrycznymi, a więc gdy do roztworu zanurzymy naelektryzowane bieguny, czyli t. zw. elektrody, to ujemna przyciągnie katjony, dodatnia anjony; zetknąwszy się z naelektryzowaną elektrodą, każdy jon traci swój ładunek i staje się atomem pierwiastka chemicznego, a czasami ich zespołem, niezdolnym do bytowania, i z roztworu się wydziela. Stąd więc roztwory wodne kwasów, zasad i soli przewodzą prąd elektryczny i zarazem ulegają rozkładowi pod jego działaniem; z tego powodu kwasy, zasady i sole nazywamy elektrolitami.

Weźmy sól, zwaną chlorkiem żelazowym. W stanie stałym jest to zazwyczaj ciemnożółta masa, z pozoru przypominająca miód zakryształizowany. Masa ta składa się z drobnych

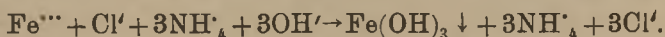
kryształów. Rozpuszcza się ona w wodzie szybko i obficie, tworząc żółty roztwór. Skład chemiczny chlorku żelazowego odpowiada wzorowi FeCl_3 . Rozpuszczające się w wodzie cząsteczki jego wysyłają do roztworu katjony żelazowe Fe^{+++} i anjony chloru Cl' . Rozpuszczanie się chlorku żelazowego w wodzie możemy więc wyrazić symbolem



Weźmy następnie wodny roztwór amonjaku. Jak wiemy, amonjak NH_3 rozpuszcza się w wodzie H_2O i tworzy z nią wodorotlenek amonowy $\text{NH}_4\text{OH}'$ dysocjujący się w roztworze na katjony amonowe NH_4' i anjony wodorotlenowe OH' :



Dodajmy do roztworu chlorku żelazowego nieco roztworu wodorotlenku amonowego. Niezwłocznie powstaje obfity rdzawo-brunatny osad, szybko osiadający na dnie naczynia. Osad ten jest to wodorotlenek żelazowy $\text{Fe}(\text{OH})_3$, który, jak się zwykle wyrażamy w mowie potocznej, straciliśmy roztworem wodorotlenku amonowego. Reakcja tu zachodzi następująca:



Mianowicie, gdy jony żelazowe, chlorowe, amonowe i wodorotlenowe znalazły się w jednym roztworze pospołu, okazało się, że katjony żelazowe Fe^{+++} i anjony wodorotlenowe OH' obok siebie istnieć nie mogą, lecz muszą złączyć się z sobą i tworzą wtedy nierozpuszczalne w wodzie ciało, zwane wodorotlenkiem żelazowym $\text{Fe}(\text{OH})_3$, które wydziela się z roztworu jako osad brunatny, bezpostaciowy, kłaczkowaty.

Tę reakcję możemy przeprowadzić nie tak gwałtownie, wtedy wynik jej będzie miał pozór inny.

Mianowicie weźmy djalizator, t. j. naczynie szklane, mające dno z pęcherza, wstawione w drugie naczynie obszerniejsze. Do naczynia wewnętrznego nalejmy wodnego roztworu chlorku żelazowego, a naczynie zewnętrzne napełnijmy wodą destylowaną. Z początku nie zauważymy żadnego objawu, ale już po kilku godzinach spostrzeżemy, że roztwór chlorku żelazowego w naczyniu wewnętrznym nieco ciemnieje, a woda w naczyniu zewnętrznym przybiera smak kwaśny. Wstążka

magnezu do niej zanurzona wydziela z niej pęcherzyki wodoru, a roztwór azotanu srebra do niej dolany daje z nią białe osady serowate chlorku srebrowego. Jednym słowem w naczyniu zewnętrznym otrzymamy roztwór kwasu solnego.

Gdy będziemy codziennie zmieniali wodę w naczyniu zewnętrznym djalizatora, to ciecz w naczyniu wewnętrznym będzie ciemniała stopniowo, aż wreszcie przybierze barwę wina Oporto, a w naczyniu zewnętrznym w każdej świeżej wodzie nazajutrz po zmianie znajdziemy kwasu solnego coraz mniej, aż wreszcie możemy dojść do tego, że po kilku nawet dniach czekania już nie znajdziemy jonu chlorowego w naczyniu ani zewnętrznym ani wewnętrznym.

Zaznaczyliśmy poprzednio, że katjon żelazowy Fe^{+++} nie jest zdolny do bytowania w stanie jonu obok anionów wodorotlenowych OH' . Woda, acz w stopniu bardzo małym, jednak też podlega dysocjacji na katjony wodorowe H' i anjony wodorotlenowe OH' . A więc, gdy rozpuścimy w niej chlorek żelazowy i umieścimy ten roztwór w djalizatorze, katjony wodorowe wody i anjony chlorowe chlorku żelazowego, jako bardzo małe, przenikną przez błonę pęcherza, a drobiny nie zdysocjonowanego wodorotlenku żelazowego pozostaną w wewnętrznym naczyniu. A więc po dość długim djalizowaniu, zmieniając wodę zewnętrzną, w djalizatorze otrzymamy ciecz ciemno zabarwioną, która jest rzekomym roztworem wodnym wodorotlenku żelazowego. Ciecz ta ma własności w znacznej mierze nieoczekiwane. Najpierw jest ona jakoby roztworem ciała, które w doświadczeniu poprzednim uznać musieliśmy za nierozpuszczalne w wodzie. Następnie, nie wykazuje ona żadnych reakcji właściwych katjonowi żelazowemu. Ciecz ta jest „rzekomym“ roztworem, zawiera ona bowiem cząsteczki nierozpuszczalnego w wodzie wodorotlenku żelazowego, ale są one tak dokładnie w niej rozproszone i zawieszona, że na pozór robi wrażenie zwykłego roztworu, albo roztworu właściwego. Ciecze takie nazywamy albo roztworami rzekomymi, albo roztworami koloidalnymi, albo też najwłaściwsza dla nich nazwa: hydrosole.

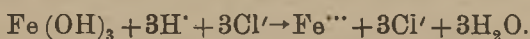
Hydrosol wodorotlenku żelazowego w świetle przechodzącym wydaje się zupełnie przezroczysty. Ale oglądany w świetle odbitem od jego powierzchni okazuje barwę nie-



czysto brunatno-czerwonawą, nieco skażoną odcieniem szarym. Jeszcze lepiej przekonać się możemy o tem, że jest to hydrosol a nie roztwór, gdy puścimy weń cienką wiązkę promieni z jakiegoś mocnego źródła światła. Ujrzymy wtedy zjawisko podobne do tego, jakie spostrzegamy, gdy do dużej sali o niezbyt obfitem oświetleniu i o ciemnych ścianach wpada przez okno snop promieni słonecznych. Drobnutkie pyłki, wiszące w powietrzu, będąc oświetlone, stają się widoczne, i widzimy wtedy smugę świetlną. Tak samo smuga światła puszczona do hydrosolu staje się widoczna, gdy w roztworze właściwym jest ona tak samo niewidoczna, jak w powietrzu zupełnie wolnem od pyłu.

Hydrosol wodorotlenku żelazowego jeszcze ma jedną właściwość nieoczekiwaną.

Wodorotlenek żelazowy rozpuszcza się w kwasie solnym w myśl reakcji chemicznej, której wyrazem jest następujące równanie :



Możemy się o tem łatwo przekonać, dolewając kwasu solnego do strąconego amonjakiem wodorotlenku żelaza: znika on niezwłocznie.

Tymczasem, gdy dolewamy kwasu solnego do hydrosolu wodorotlenku żelazowego, z początku nie widzimy żadnego objawu, potem ciecz zaczyna mętnieć, potem zjawia się rdzawy osad, a dopiero, gdy dolejemy dużo kwasu solnego, wtedy strącony kwasem osad wodorotlenku żelazowego poczyna się rozpuszczać i wysyłać do roztworu katjony żelazowe Fe''' i anjony wodorotlenowe OH' pod działaniem znacznej ilości jonów H' i Cl' dolewanego w nadmiarze kwasu.

Poznaliśmy tu drugą właściwość hydrosolów: pod działaniem roztworów elektrolitów koagulują się one i tworzą „hydrogele“. Cząsteczki jednostajnie w cieczy rozproszone zbiegają się w kompleksy mniejsze lub większe i wreszcie tak wielkie, że stają się widoczne i wskutek ciężenia opadają na dno naczynia.

Nie poruszam w danym razie sprawy ładunku cząsteczek hydrosolu i jonów dolewanego roztworu. Sprawa ta, acz bardzo ciekawa i ważna teoretycznie, jednak zaprowadziłaby nas zbyt daleko.

Zauważmy więc tylko, że ciała jednego stanu skupienia zdolne są do subtelnego rozpraszania się w ciałach stanu skupienia innego, tworząc z pozoru jednostajny układ, który pod wpływem elektrolitów, zmian temperatury, prądu elektrycznego, a nawet tylko czasu i siły ciężenia, staje się wyraźnie niejednostajny, wydzielając z siebie ciało rozproszone w postaci skupień mniej lub więcej wyraźnych.

Z trzech więc stanów skupienia: gazowego, ciekłego i stałego może być siedm kombinacyj. Mianowicie:

I. Ciecz i gaz:

1. ciecz rozproszona w gazie: obłok,
2. gaz rozproszony w cieczy: piana,

II. Ciało stałe i gaz:

3. ciało stałe rozproszone w gazie: dym,
4. ciało gazowe rozproszone w ciele stałym: piana.

III. Ciecz i ciecz:

5. Emulsja: zawiesina olejku migdałowego w wodzie,

IV. Ciało stałe i ciecz:

6. ciało stałe rozproszone w cieczy: hydrosol wodorotlenku żelazowego,
7. ciało ciekłe rozproszone w ciele stałym: woda w galarecie żelatynowej.

Z badań tych układów wynika, że wielkość rozproszonych cząstek bywa bardzo różna, że właściwie niema wyraźnego przeskoaku pomiędzy roztworami a układami koloidalnymi i że własności pseudoroztworów sięgają dość daleko, mianowicie podlegają im nawet dość grube zawiesiny, bo aż nieco powyżej 0,02 milimetra, a na zawiesinach, których ziarenka mierzą średnicy około 0,02 milimetra, np. strącanie ich w kłaczkę dodaniem roztworu elektrolitów, doskonale się widzieć daje.

A więc zdolność ciał rozpraszania się jednych w drugich, oraz tworzenie solów i koagulowanie się ich w gele — to w tej sprawie jest najcharakterystyczniejsze. Prócz tego zważmy, że sol koaguluje się w gel pod działaniem nietylko elektrolitów, ale i pod wpływem drugiego odpowiedniego solu.

N. p. hydrosol wodorotlenku glinowego, zmieszany z hydrosolem krzemionki, wydziela osad, zawierający i glinę i krzemionkę.

Są znów koloidy, których niewielka nawet ilość dodana do solu zapobiega jego koagulowaniu się. Są to t. zw. koloidy ochronne, których doskonałym przykładem jest żelatyna.

Gel skoagulowany elektrolitem nieraz z powrotem do stanu solu przechodzi po usunięciu zeń elektrolitu, którym go strącono. Przykłady tego to siarczek żelazawy lub wodorotlenek glinowy strącone elektrolitami, gdy wypłukane dobrze z powrotem rozpraszają się w wodzie i przez bibułę przechodzą.

Oto są najprostsze i najważniejsze wiadomości o stanie koloidalnym, którego poznanie w ostatnich kilkunastu latach znaczne wywołało zmiany w poglądach na naturę połączeń chemicznych a także na budowę różnych ciał. Dziś w chemji i fizyce nauka o stanie koloidalnym poczesne zajmuje miejsce, a w wielu postępowaniach praktyki rozjaśniła niejedno i ułatwiła. Należy więc poznać przynajmniej jej podstawy najogólniejsze.

Jarosław Łomnicki.

Goście właściwi mrówek czyli symfile.

Do gości właściwych zaliczamy jedynie te myrmekofile, do których mrówki odnoszą się w mniejszym lub większym stopniu przyjaźnie, bądźto przygodnie bądź trwale je oblizując, a nadto nosząc je lub ciągnąc za rożki (*antennae*), bądźto żywiąc je przytem ze swego pyszczka, bądźto na najwyższym stopniu symfilji żywiąc i hodując zarazem larwy tych gości, jakby własne potomstwo swego społeczeństwa, chociaż te myrmekofile nie są trofobiontami.

Symfile obudzają u mrówek przywiązanie przez dostarczanie im pewnych wydzielin ze swojego ciała, które na mrówki działają jako przyjemne, narkotyczne używki, nie stanowiąc natomiast właściwego normalnego pożywienia, jak wydaliny lub wydzieliny trofobiontów. W związku z tem posiadają symfile otworki eksudatowe na powierzchni ciała i włoski (*trichomy*),

przy których podrażnieniu przez mrówki z porów wydziela się więcej wydzieliny. Prócz tego odznaczają się symfile innymi jeszcze przystosowaniami, stojącymi w związku ze swoim sposobem życia. Tak n. p. rożki (*antennae*), które u owadów pierwotnie są siedzibą organu zmysłu powonienia, przekształciły się u naszego ślepego rozrożka (*Claviger testaceus*, rys. 1) w narzędzia, służące do porozumiewania się z mrówkami, u innego symfila, należącego również do rzędu tęgopokrywych czyli chrząszczów, mianowicie u *Paussus*, służą jako narzędzia ułatwiające ich małym mrówkom goszczącym ciągnięcie i w ten sposób transportowanie gościa (rys. 2).

Z innych przystosowań do symfilji zasługuje na uwagę szczególnie uwstecznienie części pyszczkowych, w których np. język stał się krótką a szeroką łyżką do chwytania kropli pokarmu, dostarczanego przez mrówki, jak np. pomiędzy naszymi kusakami u mrówkomirków (*Atemeles*) a w wyższym jeszcze stopniu u jedynej naszej¹⁾ mrówkomirki (*Lomechusa strumosa*). Często u symfilów występuje też mimikry jako naśladowanie postaci, rzeźby powierzchni, uwłosienia lub barwy w tych wypadkach mrówki goszczącej. Gdy synechtrów i synojków mimikry chroni przed mrówkami, to u symfilów ma to przystosowanie według poglądu *Wasmana* na zacieśniać jeszcze stosunki między gościem a mrówkami goszczącymi, wprowadzając gościa w społeczeństwo, jakoby członka tej rodziny.



Rys. 1.

Rozrożek żółty (*Claviger testaceus* Preysl.) znaleziony u mrówki hurtnicy czarnej (*Lasius niger* L.) Majerówka k. Lwowa 17. V. 1917. Z okazji Muzeum im. Dzieduszyckich sfotografował w znac. powięk. dr. F. Stroński.



Rys. 2.

Robotnica mrówki *Pheidole*, ciągnąca za rożek chrząszcza *Paussus*. *Tr. trichomy*. Według *Eschericha*.

¹⁾ Mrówkomirka podana jest jako należąca do fauny ziem polskich w Wykazie chrząszczów M. Łomnickiego na str. 77. W okolicy Lwowa znalazł ją pierwszy 1920 r. J. Kinel, o czym wiadomość podano w „Kosmosie“ R. XLVI (Lwów 1921) na str. 98.

Wskutek tych różnorodnych przystosowań mogą symfile swobodnie mieszać się w najgęstsze kłęby mrówek, zapomocą ruchów rożków utrzymywać z niemi na ich wzór stosunki towarzyskie i dawać się karmić przez mrówki np. *Atemeles* rys. 3.



Rys. 3.

Karmienie kusaka mrówkomirka (*Atemeles*) przez mrówkę wścieklicę (*Trichomyces*) *Tr. trichomyces*. Według Wasmanna z dzieła Eschericha.



Rys. 4.

Mrówkomirka wielka (*Lomechusa strumosa* Grav.) u symfili zbójnicy krwistej (*Raptiformica sanguinea* Latr.) Hołosko Małe k. Lwowa 4. VII. 1920. Z okazji Muzeum im. Dzieduszyckich sfotografował w z. powiększeniu dr. F. Stroński.

tych gatunków wścieklic, a na wiosnę przenosi się dla wychowania swego płodu do mrówki rudnicy lub pokrewnych, mianowicie *Atemeles pubicollis* i pokrewnie, albo do pierwomrówek, mianowicie *Atemeles emarginatus* do pierwomrówki

Także do kusaków należąca *Ozysoma* łązi po ciele mrówki goszczącej i oblizuje powierzchnię jej ciała. Są symfile, czepiające się mrówek goszczących lub ich płodu, żeby się dawać w ten sposób przerosić.

Symfile przebywają w rozmaitych celach wśród mrówczych społeczeństw. Tak n. p. mrówkomirka (*Lomechusa* rys. 4) żywi się płodem mrówki: zbójnicy krwistej (*Raptiformica sanguinea*), u której przebywa, owadziarki z rodziny tybelakowatych *Tetramopria* i *Solenopsia* składają jajeczka swoje w czerw mrówek, nadto wyżej wymieniona mrówkomirka (*Lomechusa*) i mrówkomirek (*Atemeles*) dają się karmić z pyszczków mrówek goszczących i wychowywać swój płód mrówkom. Przytem mrówkomirka (*Lomechusa strumosa*) spędza całe życie u jednego gatunku mrówki, mianowicie u zbójnicy krwistej, natomiast mrówkomirek (*Atemeles*) zimuje jako owad doskonały u rozmaitych

łagodnej (*Serviformica fusca*) a *Atemeles paradoxus* do krasnolicej (*Serviformica rufibarbis*¹⁾. Są też symfile, które prawdopodobnie wysysają krew z mrówek goszczących, np. chrząszczyk *Thorictus*. Z powyższego wynika, że symfile mimo przyjaźni mrówek, którą się cieszą, są właściwie w przeważającej części szkodnikami w społeczeństwach mrówczych.

Zgubne następstwa symfilji między zbójnicą a mrówkomirką, przez którą wywodzą się nienormalne istoty, pośrednie między królowymi a robotnicami i niezdolne ani do rozplodu ani do pracy, mogą zachwiać bytem całych społeczeństw zbójnicy. Mianowicie larwy, które są potomstwem mrówkomirek, są żywione z pyszczków robotnic społeczeństwa zbójnic, zatem już przez to samo płód mrówek ponosi szkodę, bo nie może być tak żywiony, jak gdyby potomstwa mrówkomirki nie było w gnieździe. Nadto larwy mrówkomirki żywią się przytem jeszcze płodem mrówek i to tą częścią płodu, któraby dostarczyć miała nowych robotnic. To też ilość robotnic wychowywanych w społeczeństwach hodujących mrówkomirkę spada a wychowywane samice skutkiem niedostatecznego i nienormalnego żywienia w okresie rozwoju (w okresie larwowym) rozwijają się w bezskrzydłe zazwyczaj i nienormalne istoty (*pseudogyny*), o których wyżej była mowa. „W następstwie wychowywania mrówkomirek odpada w owych społeczeństwach najpierw wychowywanie skrzydlatych samic; samce, których wychowywanie jeszcze dłużej trwać może, wychowują się sporadycznie i są uderzająco małe²⁾“. Takie nienormalne samce otrzymały w nowszych czasach nazwę *mikranerów*³⁾. Skoro w społeczeństwie wezmą górę pseudogyny, znikną normalne samice i zmaleje ilość prawdziwych robotnic, czeka je niechybny koniec. Jedynie, gdyby szczęśliwym przypadkiem społeczeństwo to utraciło niebezpiecznych gości, mogłyby jego robotnice powrócić do wychowywania prawdziwych samic i byt społeczeństwa dalszy zapewnić⁴⁾.

¹⁾ E. Wasmann, S. J. Neue Beiträge zur Biologie v. Lomechusa u. Ateleles. Zeitsch. f. wiss. Zool. CXIV Bd. Leipzig 1915. i Die Gastpflege itd. str. 48.

²⁾ Wasmann. Neue Beiträge itd. Str. 261.

³⁾ „Kosmos“ R. XLVI Lwów 1921. Str. 98 i Spraw. Tow. Nauk. we Lwowie. R. I. 1921. Z. 2. Str. 105.

⁴⁾ H. Viehmeyer. Bilder aus dem Ameisenleben. Leipzig 1908. Str 77.

Ludwik Bykowski.

Zadania i metody biometryki.

„W każdym dziale nauk przyrodniczych jest tylko tyle wiedzy, ile tam tkwi matematyki“. Może przesadnym nieco jest ten pogląd Kanta, ale nie ulega kwestji, że ujęcie pewnych zjawisk przyrodniczych w formułę matematyczną, nadaje większą wartość naszej interpretacji, bo wtedy wprowadziliśmy do niej czynnik obiektywny, niezależny od indywidualnych właściwości badania. Wtedy czujemy się panami jakiegoś zjawiska, jeśli udało się nam przebieg jego ująć w ścisłą formułę, która ogarnia wszystkie pojedyncze ogniwa, która umożliwi ujęcie i określenie szczegółów nieznanych, przepowiedzenie dokładne przyszłych. Wzory matematyczne bez względu na teorie, jakie na nich się opierają, wyrażają prawidłowość pewnych procesów, tem samym są poważnym — choć nie bezwzględny — i obiektywnym, niezależnym od indywidualności badacza, jego braków lub uprzedzeń, probierzem wartości naukowej uogólnień, nadając im powagę prawa przyrody.

Podobnie, jak użycie eksperymentu zaczęło się w naukach przyrodniczych abstrakcyjnych — fizyce, chemji — tak samo wyrażenie wyników przy pomocy formuł matematycznych tu na najsilniejszych, bo i najdawniejszych, stoi podstawach. Ale dziś i biologja z jednej strony z nauki wyłącznie opisowej staje się eksperymentalną, z drugiej dąży do wykrycia i uchwycenia związku zależności, określenia jednego zjawiska jako funkcji zmiennej zależnej, od drugiego, będącego w tym wypadku zmienną niezależną. Liczbowe wyrażenie praw przebiegu zjawisk oczywiście idzie ręką w rękę z zastosowaniem eksperymentu, stąd też fizjologja, która pierwsza z nauk biologicznych wprowadziła eksperyment, może od dawna pochlubić się całym szeregiem praw ujętych we wzory matematyczne. Dla przykładu podaję, że z liczbową ścisłością umiemy oznaczyć szybkość przewodzenia nerwów, zależność skurczu

mięśni od natężenia prądu, wielkość pracy serca pędzącego krew po ciele, związek częstości pulsu ze wzrostem i t. d.

Z czasem jednak dążenie do ścisłości drogą wprowadzenia czynnika ilościowego i formuł matematycznych rozszerzyło się na inne działy. Psychofizyka i eksperymentalna psychologia, mechanika rozwojowa, nauka o dziedziczności i zmienności swoje wyniki eksperymentalnych dociekań starają się ile możności wyrazić krzywymi i określającymi je wzorami matematycznymi. Ujmuje się wreszcie w prawa liczbowe liczne spostrzeżenia w dziedzinach, gdzie eksperyment wyjątkowo może znaleźć zastosowanie i jak w astronomji, tak w licznych zestawieniach statystyki biologicznej znajdujemy ogromny materiał, umożliwiający z liczbową ścisłością ustalenie pewnych stałych związków, wykrycie i określenie praw mniej lub więcej doniosłych. Tą drogą udało się wprowadzić czasem pewien ład i prawidłowość nawet tam, gdzie przed zastosowaniem wyrażeń matematycznych widziało się jedynie ciemny las szczegółów niemożliwie splątanych i znaleźć drogi a przynajmniej ścieżki w niedostępnej do niedawna puszczy.

Przykład jeden z łatwiejszych rzecz zilustruje.

Dokonano pomiarów abiturjentów lwowskich w szeregu zakładów. Przykładowo podaję wzrost „obywateli gminy im. M. Łomnickiego“ w r. 1920: 1738, 1642, 1801, 1701, 1545, 1620, 1696, 1652, 1661, 1800, 1708, 1708, 1700, 1606, 1610, 1674, 1678, 1715, 1625, 1783, 1604, 1805

Mamy tu do czynienia z 22 liczbami wymiarowemi, a już jakieś zorientowanie się w nich nie jest tak proste. Gdy uwzględnimy, że gimnazjów polskich we Lwowie było wtedy 9, „las cyfr“ jeszcze by się spotęgował, a jeśli byśmy chcieli poznać ogół młodzieży i zebrali daty z większej ilości miejscowości choćby przykładowo, trudności wzrosną niepomierne. Oczywiście, jeśli chcemy poznać dokładniej młodzież, nie możemy się zadowolić jedną cechą, choćby niewątpliwie ważną antropologicznie jak wzrost, lecz musimy objąć ich więcej, przynajmniej uwzględnić wymiary czaszki, kształt twarzy, budowę piersi, ciężar, pigmentację. Do tego przyłączy się szereg właściwości umysłowych, które znów można określić liczbowo, więc ostatecznie z tej jednej klasy ilość dat wzrosłaby do poważnej sumy około 1000, gdyby jednak ograniczyć się do naj-

mniejszej ilości szczegółów niezbędnych dla charakterystyki jednostki, trzeba by jednak dla każdego badanego ustalić przynajmniej 25—30 szczegółów.

Okazuje się tedy konieczność jakiegoś uporządkowania materiału, a następnie dokonania syntezy, związania szczegółów razem w jedną całość.

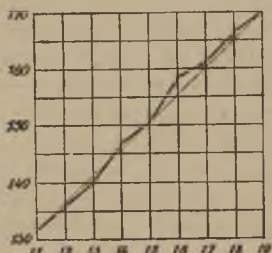
Więc w omawianym przykładzie musi się przede wszystkim materiał rozsortować na grupy rasowe, następnie uwzględnić wiek, a w dalszym ciągu jeszcze inne szczegóły n. p. stanowisko społeczne rodziców, wyniki pracy w szkole itd. Dopiero w tak rozsortowanym materiale próbujemy doszukać się dalszych związków i zależności i oprzeć je na jakichś ogólniejszych zasadach, ujętych w tak zwane prawa.

Czasem związki te okażą się bardzo łatwo i wyraźniej, częściej jednak są one bardziej zawikłane tak, że dopiero subtelna analiza zdoła je wykryć. W badaniach tych wychodzimy z założenia, że pewne związki są czemś stałym, pewne zjawiska są koniecznym następstwem innych warunkujących je, są tedy, mówiąc językiem matematyków, funkcją zmienną zależną od zmiennych innych, które znów w dalszym łańcuchu zjawisk mogą być zależne. Tabela spostrzeżeń, zawierająca szczegółowe daty, umożliwia przede wszystkim sporządzenie wykresu jako graficznego obrazu funkcji. Znacznie jeszcze ściślej zależność ta przedstawi się, jeśli uda się wprowadzić pewien wzór matematyczny. Jeżeli użyjemy przykładu wyżej przytoczonego i rozsortujemy badanych wedle wieku, poczem obliczymy wzrost przeciętny, natenczas można wzrost uważać za funkcję wieku. I tak np. uczniowie chrześcijanie okazywali w gimnazjum VIII następujące wymiary wzrostu i wagi w roku 1917/18 przy uwzględnieniu wieku:

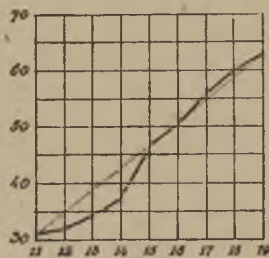
Lata:	11	12	13	14	15	16	17	18	19
wzrost w <i>cm</i>	132.82	135.78	139.68	147.22	150.93	158.01	161.75	167.07	169.66
waga w <i>kg</i>	30.6	31.8	33.9	36.8	45.7	50.2	56.2	59.9	63.5

Jeżeli stosunki te przedstawimy rysunkiem w postaci wykresu, to w odniesieniu do wzrostu wykres przedstawi się jako linja zbliżona do prostej i tylko lekko falisto wygięta, (wykres 1), natomiast wykres ciężaru przedstawi się w części dolnej,

a więc dotyczącej młodszych silnie wklęsły, świadcząc o wolniejszym wzroście w początku studjum gimnazjalnego, a następnie bujaniu w latach od 13 roku (wykres 2).



Wykres 1.



Wykres 2.

Dokładniej przedstawiłyby się te stosunki, gdybyśmy podali formułę matematyczną, charakteryzującą dany wykres jako krzywą. Określi ją styczna w każdym punkcie uwarunkowana wielkością kąta nachylenia wobec osi podstawowej (xx). W wypadku pierwszym uznając ten wykres w przybliżeniu za linię prostą, mielibyśmy stałą miarę jej pochylenia $\operatorname{tg} \alpha = 37 : 8 = 4.6$ równanie więc określające wykres miałoby w przybliżeniu formę $y = 4.6x$. Zauważyć należy, że na załączonym stosunek odciętych jest 20 razy większy niż rzędnych, stąd wykres przedstawia się mniej stromy.

Ale istnieją specjalne metody, pozwalające wyrazić znacznie dokładniej stosunki zależności nawet bardzo zawiłe, a nawet zestawić cechy, nie mające charakteru ilościowego. Działy matematyki, jakie przytem wchodzi przedewszystkiem w grę, to kombinatoryka, rachunek prawdopodobieństwa oraz statystyka naukowa. Działy zaś biologji, które w znacznej mierze wyniki swe w ten sposób usiłują sformułować, są nader różne, wymieniamy naukę o zmienności biologicznej, dziedziczności z uwzględnieniem praw krzyżowania, korelację, działanie doboru, wpływ bezpośredni warunków i t. d. W dalszej przyszłości zaznajomimy się z ważniejszymi metodami szczegółowymi i zasadniczymi zdobyczymi na tych polach.

MISCELANEA.

O wytrzymałości i sprężystości materiałów.

Wiadomo powszechnie, jak cennym nabytkiem w rękach uczącego się jest przystępnie i jasno zredagowany podręcznik. Można powiedzieć bez przesady, że dobry podręcznik spełnia nie tylko rolę wytrawnego przewodnika w danej dziedzinie wiedzy, ale ponadto wyrabia w czytelniku pewne upodobanie w danym przedmiocie, czyli, inaczej mówiąc, werbuje miłośników odnośnej gałęzi wiedzy. To też, gdy obecnie zauważyć się daje nader sympatyczny objaw żywego zainteresowania się naszego społeczeństwa naukami technicznymi, co między innymi przejawia się w licznym napływie studentów do wyższych uczelni technicznych, wypada zwrócić uwagę tych wszystkich, którym potrzebne są wiadomości z obliczania wytrzymałości materiałów, na podręcznik pod tyt.: „Kurs wytrzymałości materiałów” znakomitego uczonego rosyjskiego prof. S. P. Timoszenki, przyswojony polskiej literaturze z IV wydania rosyjskiego i uzupełniony przez Dra M. T. Hubera, profesora lwowskiej Politechniki, jednego z najwybitniejszych przedstawicieli odnośnej gałęzi wiedzy w Polsce. Dzieło to wydała w roku 1921 Książnica Polska T-wa Nauczycieli Szkół Wyższych (Lwów-Warszawa. 4^o 363 str. 416 rys. w tekście).

Wypada objaśnić krótko, czem się zajmuje nauka o wytrzymałości i sprężystości materiałów. Otóż wiadomo, że przy projektowaniu danej konstrukcji chodzi nie tylko o celowe jej urządzenie odnośnie do zadania, jakie ma spełniać, lecz także o zapewnienie jej bezpieczeństwa pod względem wytrzymałości poszczególnych jej części, które są narażone na pęknięcie z powodu działania sił, występujących w danej konstrukcji. Oprócz tego musimy też baczyć na to, aby żadna z części składowych konstrukcji nie doznała trwałego odkształcenia, które wprawdzie nie zagrażałoby może jej bezpieczeństwu, natomiast uniemożliwiłoby prawidłowe działanie odnośnego mechanizmu. Otóż nauka o wytrzymałości i sprężystości zajmuje się ustaleniem tych wszystkich warunków, które muszą być spełnione, aby bezpieczeństwo danej konstrukcji było zapewnione, a powtóre, aby odkształcenia poszczególnych jej części nie przekraczały pewnych dozwolonych granic.

Mógłby ktoś zarzucić, że przecież dawniej nie znano jeszcze zupełnie podstawowych założeń i metod nauki o wytrzymałości, a mimo to budowano śmiało bez obawy o bezpieczeństwo danej konstrukcji. Otóż da się to niewątpliwie, aczkolwiek nie zawsze, osiągnąć przez wielkie marnotrawstwo materiału budowlanego, co w dzisiejszych czasach wobec konieczności stosowania aż do najdalszych granic idącej ekonomji materiałów nie da się zupełnie pomyśleć.

Dość wspomnieć, że dążenie do racjonalnego wyzyskania materiałów przy budowie konstrukcji żelaznych powołało do życia ustroje kratowe czyli t. zw. kratownice, które pozwalają doskonale wyzyskać materiał, gdyż układają się z samych prętów, narażonych prawie wyłącznie na siły rozciągające i ściskające.

Odnosnie do wyrażonego powyżej zastrzeżenia, że pewność konstrukcji nie zawsze daje się osiągnąć przez zastosowanie odpowiednio dużych wymiarów danego elementu konstrukcyjnego, wystarczy przytoczyć jako przykład wał (oś) szybkoobrotowej turbiny parowej Laval'a, który wedle doświadczeń inżyniera szwedzkiego de Laval'a może bez niebezpieczeństwa pęknięcia wykonywać bardzo wielką ilość obrotów w jednostce czasu, jeśli jest dostatecznie cienki i giętki, podczas gdy wał stosunkowo sztywny ulega w danym wypadku pęknięciu. Jakkolwiek pomysł Laval'a natrafiał z początku jako „paradoksalny“ na silny opór i niedowierzanie, to wnet przekonano się na drodze doświadczałnej i teoretycznej, że założenia Laval'a są dobre.

Oprócz tych wszystkich zagadnień, w których chodzi o wyznaczenie przekrojów danych elementów konstrukcyjnych, obejmuje nauka o sprężystości jeszcze drugi poważny dział, obejmujący rozwiązania niektórych zagadnień mechaniki w wypadkach, gdy wprawdzie z góry wiemy, że dana konstrukcja jest dostatecznie sztywną, aby zapobiec znacznieszym odkształceniom, a więc możemy zupełnie śmiało stosować wszelkie wyniki teorii, odnoszące się do ciał „doskonale sztywnych“, jakimi zajmuje się nauka mechaniki, a mimo to nie jesteśmy w możności rozwiązać odnośnego zagadnienia. Mamy na myśli t. zw. zagadnienia statycznie niewyznaczalne. Prosty przykład objaśni rzecz zupełnie. Jeśli belkę prostą ułożymy na dwu podporach i ociążymy danym układem ciężarów, to z łatwością na podstawie warunków równowagi ciała sztywnego możemy wyznaczyć wielkości reakcyj podpór. Natomiast, jeśli tę samą belkę ułożymy na trzech podporach, natenczas warunki równowagi nie wystarczają do wyznaczenia reakcyj podpór i mamy w danym wypadku do czynienia z zadaniem statycznie niewyznaczalnym. Podobnie nie możemy wyznaczyć nacisku, jaki przenosi na podłogę każda z czterech nóg stołu obciążonego, jeśli założymy, że materiał stołu jest doskonale sztywny. Te zagadnienia łatwo jest rozwiązać przez uwzględnienie odkształceń, jakie odpowiadają danemu obciążeniu konstrukcji. Jakkolwiek te odkształcenia są zazwyczaj tak małe, że są dla oka niewidoczne, to jednak uwzględnienie ich w rachunku pozwala bez trudności na wyznaczenie wielkości statycznie niewyznaczalnych.

Z tych kilku przykładów można przewidzieć, jak ważny dział stanowi dla technika nauka o wytrzymałości i sprężystości i jak obszerne znajduje zastosowanie. Wobec tego wypada poświęcić parę słów wymienionemu na wstępie dziełu i przedstawić w krótkości jego treść.

Wymieniony kurs wytrzymałości materiałów dostosowany jest ściśle do potrzeb studentów i inżynierów, łącząc w harmonijną całość zagadnienia teorii sprężystości i wytrzymałości z potrzebami praktyki. Z uwagi na to, że dziś — w okresie powojennym — wskazaną jest nadzwyczajna oszczędność w materiale konstrukcyjnym, co pociąga za sobą konieczność pogłębienia nauki o wytrzymałości przez konstruktorów, należy żywić nadzieję, że podręcznik ten, który doczekał się w literaturze rosyjskiej już czwartego wydania i zupełnie słusznie stawiany jest przez znawców na czoło światowej literatury technicznej, będzie nieodstępnym towarzyszem pracującego technika polskiego.

Nadzwyczaj bogata treść tego dzieła obejmuje wszystkie najważniejsze działy nauki o wytrzymałości. We wstępie przedstawia autor rozwój teorii wytrzymałości materiałów, wykazuje wzrost znaczenia badań teoretycznych w naukach technicznych i z zadowoleniem stwierdza pojawiającą się obecnie coraz częściej dążność wzajemnego zbliżenia teorii z naukami technicznymi, w czym widzi rękojmię przyszłych wielkich zdobyczy nauki i techniki. Następnie w części I przedstawia wypadki rozciągania i ściskania, przyczem uwzględnia też wpływ czasu na wydłużenie, podwyższenie granicy plastyczności, wpływ temperatury na wytrzymałość i zjawisko zużycia metali. Między innymi podaje obliczenia rozpiętych cięgien, lin drucianych, omawia teorie wytrzymałości i rozpatruje wypadki ściskania kul i wałków. Prof. Huber podkreśla przytem dobitnie znaczną trudność uchwycenia zjawisk wytrzymałości i przestrzega przed posługiwaniem się w obliczeniach dość rozpowszechnionymi formułami, które oparte są na zupełnie mylnych hipotezach.

W części II omawia autor wypadki ścinania i skręcania, poczem w części III przechodzi do zginania prętów prostych, przyczem uwzględnia też obciążenie ruchome, posługując się linjami wpływowymi. Pomędzy innymi podaje następnie nadzwyczaj prosty wykreślnie-analityczny sposób wyznaczania ugięcia belek, przytacza metodę obliczania belek ciągłych przy pomocy równania „dwóch momentów“, które znakomicie upraszcza obliczenie, przedstawia zgięcie belek na sprężystym podłożu i na sprężystych podporach, tudzież zginanie belek z materiału niepodlegającego prawu Hooke'a (n. p. belek żelazno-betonowych). Zkolei zajmuje się wytrzymałością złożoną, podając między innymi racjonalne obliczenie wału jednocześnie zginanego i skręcanego, tudzież obliczenie wału korbowego.

Wyznaczenie pracy wewnętrznych sił sprężystości obejmuje część IV, w której autor zwraca uwagę na wypadki wyjątkowe, w których nie zachodzi zasada superpozycji, jak zagadnienie jednoczesnego zginania i ściskania względnie rozciągania, tudzież wypadek ściskania kul i wałków. Pomędzy innymi podaje obliczenie układów statycznie niewyznaczalnych metodą Mohr'a, tudzież przedstawia własny nadzwyczaj prosty przybliżony sposób badania zgięcia

prętów, polegający na zastosowaniu zasady prac przygotowanych, a dozwalający w sposób łatwy i prosty otrzymać wynik przybliżony z dostateczną dla praktycznych zastosowań dokładnością.

W dalszym ciągu po omówieniu prętów zakrzywionych w części V, przechodzi autor w części VI do zgięcia cienkich płyt, przy czem uwzględnia bieżącą literaturę tego w ostatnich czasach do wielkiego rozkwitu doprowadzonego działu. Zkolei omawia w części VII dość obszernie zagadnienia kinetyczne nauki o wytrzymałości, przytaczając obliczenie trzonu korbowego, krążków wirujących koła zamachowego i rozpatrując kwestję o wielkiej doniosłości praktycznej, a mianowicie drgania układów sprężystych. Wystarczy wspomnieć, że omawia zjawisko spółbrzmienia, drgania skręcające, drgania pod wpływem obciążeń ruchomych, tudzież wyznacza prędkość krytyczną dla wału giętkiego Laval'a. Za przystępne opracowanie tego działu winni wdzięczność autorowi zwłaszcza technicy z działu maszynowego. Wypada dodać, że niektóre podręczniki ignorują niestety zupełnie ten tak bardzo ważny dział nauki o sprężystości.

Ostatnią część VIII poświęca autor stateczności układów sprężystych. Tu wypada wyróżnić przybliżoną metodę autora rozwiązywania zagadnień stateczności, polegającą na przyjęciu na podstawie danych doświadczalnych i warunków podporowych przybliżonego wyrażenia dla odchylonej postaci równowagi układu i obraniu odnośnych parametrów dla tej postaci z warunkiem, aby zmiana energii odkształcenia, odpowiadająca odchyleniu układu od rozpatrywanej postaci równowagi, była równa pracy obciążeń, działających na układ, przy czem ze wszystkich możliwych odchyłeń należy wybrać takie, przy którem odnośny warunek daje dla sił zewnętrznych najmniejszą wartość. Wreszcie należy podnieść wyznaczenie obciążenia „krytycznego“ dla słupów kratowych z uwzględnieniem istotnego w danym wypadku wpływu siły poprzecznej, zagadnienie stateczności ściskanych płyt i nader ciekawy problem stateczności płaskiej postaci zgięcia belek I.

Wypada podnieść, że w tekście znajduje się bogaty wykaz literatury dla zagadnień specjalnych, co ułatwia pogłębienie specjalnych działów. Liczne wykresy i tablice mogą oddać wielkie usługi przy obliczeniach praktycznych.

Prof. Dr. Huberowi, który podjął się trudu przełożenia dzieła Timoszenki, przy czem uzupełnił tekst i wykaz literatury na podstawie własnych prac i spostrzeżeń, tudzież przy kwestjach spornych zamieścił cenne uwagi objaśniające, należy się wysokie uznanie i szczerą wdzięczność tych wszystkich, którym wypada zająć się bliżej zagadnieniami sprężystości i wytrzymałości.

Inż. Dr. Z. Fuchs.

Niebezpieczeństwa prądu elektrycznego.

Nie tak dawno jeszcze temu przypuszczano, że ciężkość porażen, spowodowanych przez wyładowania elektryczne, jest proporcjonalną do wielkości napięcia prądu elektrycznego. Przypuszczenie to streszczało się w sądzie, że powyżej 220 wolt. niebezpieczeństwo jest zawsze śmiertelnem, poniżej tej liczby grozi zawsze oparzelizną, przy 110 woltach zaś, to jest napięciu zwyczajnem we wszystkich urządzeniach domowych, odnosi się tylko bolesne wstrząśnienia. Fakty jednak tak często zadawały kłam tej regule, że byłoby dziś nie na miejscu, a nawet szkodliwem, dowierzać jej dłużej. Niebezpieczeństwo prądu elektrycznego nie zależy zupełnie od jego natężenia wogóle, tylko od napięcia w chwili, gdy człowiek zajmie miejsce łącznika pomiędzy przewodnikiem a ziemią. Wielkość natężenia prądu zależną jest naturalnie od ilości wolt., równocześnie jednak także i od oporu ciała, przez które przepływa, jak i oporu punktów styczności pomiędzy dwoma przewodnikami. Robotnik, stojący na stołku, izolującym go, może dotykać bez niebezpieczeństwa przewodnika o napięciu 10.000 wolt. Osoba spocona natomiast będzie bardzo nieprzyjemnie dotkniętą prądem o napięciu 110 wolt. W szczególnych okolicznościach, gdy połączenie przewodnika z ziemią jest specjalnie dobrem, może nastąpić śmierć przy 100 a nawet 90 woltach. Te właśnie wypadki przypominają cały szereg sprawozdań Akademji Medycznej w Paryżu.

Prof. Balthazard donosi o wypadku następującym: W pewnej kotłowni pracował pod kierownictwem montera 23-letni robotnik. Monter kazał mu obejrzeć kocioł celem założenia suszków na rurach, wprowadzających parę. Kocioł był ustawiony 4 metry ponad ziemią. Pomocnik dostał się przy pomocy drabiny do kotła i wczółgał się do niego, świecąc sobie lampką elektryczną, t. zw. balladeuse, którą trzymał w ręce. W dwie minuty potem kolega pomocnika pracujący ponad kotłem pragnąc zasięgnąć rady tegoż, nachylił się nad otworem, spostrzegł go jednak wyciągniętego na boku, nie dającego znaku życia. Drugi robotnik usłyszał go wydającego okrzyk. Monter zorganizował natychmiastową pomoc; wszelki ratunek okazał się jednak daremny. Przy badaniu przyczyny śmierci okazało się, że spowodowało ją przejście prądu elektrycznego od kontaktu, do którego lampka przy pomocy drutu była załączoną, do żelaznego kotła przez ciało pomocnika, które wskutek złej izolacji lampki odegrało rolę przewodnika prądu. Napięcie prądu wynosiło w tym wypadku 130 woltów.

Prof. Renon przypomina wypadek pewnej 54-letniej pani, która znajdując się w kąpieli, została śmiertelnie porażoną przez dotknięcie łańcuszka od dzwonka elektrycznego w celu przywołania swojej pokojówki.

Profesorzy Langlois i Zimmer donoszą o podobnym wypadku. Pewna młoda panna, znajdując się w kąpeli, chciała przysunąć ku sobie piecyk elektryczny paraboliczny, przyczem dotknęła ramieniem źle izolowanego reflektora. Znalaziono ją martwą pod wodą, piecyk zanurzony w wannie.

Prof. Langlois przypomina na ten temat inne jeszcze wypadki, również śmiertelne: O pewnym robotniku na stacji Odéon, porażonym w chwili, gdy stał bosemi nogami w wodzie a rękami wilgotnymi dotknął się lampy elektrycznej o 470 woltach; o kucharce, która, myjąc kuchnię roztworem potasowym, dotknęła się lampy o 120 woltach; o pewnej pani, znajdującej się w kąpeli, która dotknęła się źle izolowanej rączki od kontaktu o 95 woltach. Ze wszystkich tych faktów zmuszeni jesteśmy wyciągnąć wniosek, że prądy zwyczajne, tak zwane domowe, nie są wcale tak nieszkodliwe, jakby się zdawać mogło. Skoro jest się ubranym, ręce ma się suche, a stopy izolowane od ziemi skórzaną podeszwą, opór ciała jest wielki, dochodzi bowiem aż do 50.000 ohmów, i zetknięcie się z przewodnikiem prądu świetlnego jest wprawdzie niemiłym, nigdy jednak niebezpiecznym. Gdy jednak ręce i stopy są wilgotne, gdy ziemia jest bezpośrednim przewodnikiem, opór ciała zmniejsza się do kilkuset ohmów, wypadki śmiertelne mogą mieć miejsce przy samem dotknięciu się, tem bardziej zaś, jeżeli osoba znajduje się we wannie, połączonej kanalizacją metalową z ziemią.

Trzeba zatem zwracać baczną uwagę na rozmieszczanie urządzeń elektrycznych w obrębie pomieszczeń i przedsiębrać środki zaradcze celem uniemożliwienia podobnych wypadków. W łazienkach i kuchniach żaden przewodnik elektryczny nie powinien być umieszczony przy wannie i przy rurach wodociągowych. Publiczność zaś sama powinna w swym interesie usuwać dostrzeżone braki, a przede-wszystkiem nie dotykać się przyrządów elektrycznych. Jako jedyny ratunek przy porażeniu należy stosować sztuczne oddychanie tak dłużej, aż stężenie ustąpi i powróci oddech naturalny. (k)

(*La Nature* — 1922).

Wpływ plam słonecznych na zmiany klimatu.

We Lwowie przebywa obecnie jeden z najwybitniejszych polskich uczonych, prof. Uniwersytetu J. Kazimierza Henryk Arctowski, uczestnik wyprawy „Belgiki“ do Antarktydy, twórca nowej metody badań t. zw. średnich konsekwentnych, autor szeregu prac nad zmianami klimatu.

Problem zmian klimatu jest przedmiotem całego szeregu badań, prawdopodobnie jest on bardzo skomplikowany, zaś jego interes praktyczny w odniesieniu do ogólnego gospodarstwa ludzkiego jest pierwszorzędnej wagi.

Brückner przypuszczał 35-letnie okresy wahań klimatu, po nim zwrócono uwagę na zależność oscylacji klimatu od wahań ilości plam słonecznych. Schwabe usiłował stwierdzić w formie prawa, że 11-letnim wahaniom ilości plam słonecznych odpowiadają 11-letnie wahania klimatu. Badania prof. Arctowskiego poszły w tym samym kierunku. Plamy słoneczne są centrami antycyklonów słonecznych a co zatem idzie, są one miejscami najgorętszemi na tarczy słonecznej; składają się ze środkowej umbry, otaczającej ją penumbry, i faculi, które poszczególnemi plamami otaczają znowuż penumbkę.

Stosunek powierzchni faculi do powierzchni umbry ulega 25-miesięcznym wahaniom. W Batawji udało się prof. Arctowskiemu znaleźć odpowiednik, również 25 miesięcznych wahań klimatu.

Inną metodę badań obrali B. Helland-Hansen i Fridtjof Nansen w „Temperature variations in the North Atlantic Oc.... introductory studies on the cause of climatological variations“ Washington, Smiths. Inst. 1920. Klimatologia morska jest prostsza niż lądowa, gdyż ta ostatnia zależy od kształtu terenu, pokrycia jego, bliskości wielkich zbiorników wody i t.p. czynników komplikujących zjawiska meteorologiczne. Autorowie, śledząc zjawiska te na oceanie 2°, 4°, 10° dług. geogr. z. i 40°—50° szer. geogr. pn.) mieli badania do pewnego stopnia uproszczone większą jednostajnością warunków zewnętrznych.

Wyniki dadzą się ująć w następujące twierdzenia: Istnieją zmiany temperatury na powierzchni wody i w atmosferze, które wpływają na inne elementy meteorologiczne. Zmiany te zdają się powtarzać, ale nie w zależności od prądów morskich, tylko od siły i kierunku wiatrów. Te kierunki wiatrów są podatne oscylacjom — a co zatem idzie, oscylacjom podlega i kolejne następstwo niższej barometrycznych.

Oscylacji tych nie można przypisać wpływowi ziemi, gdyż stosunek mórz do lądów nie ulega tak gwałtownym zmianom — nie zmienia się nawet zupełnie, jeśli chodzi o tak małe jednostki czasu. Pozostają więc wpływy kosmiczne, wpływy słońca. Na to pytanie usiłują odpowiedzieć autorzy, biorąc również pod uwagę plamy słoneczne; widzą oni zgodność w wahaniach plam słonecznych i klimatu lub też wahania w sensie przeciwnym. Większa ilość plam zwiększa stałą słoneczną tj. tę ilość promieni, która dochodzi do tej części atmosfery, w której odbywają się zjawiska meteorologiczne, a zwanej troposferą.

Zachodzi teraz pytanie, czy maximum ciepła na powierzchni troposfery wywołuje maximum ciepła na powierzchni ziemi. Bigelow twierdzi, że nie, gdyż wtedy wzrasta zachmurzenie.

W każdym bądź razie Hansen i Nansen stwierdzają wahania ilości plam słonecznych, długie od 8 mies. do 3 lat, a więc krótsze niż 11 lat, jak ustalił Köppen, a także i dłuższe. Wpływ plam słonecznych na oscylację ciśnienia da się również wykazać, podobnie

i opady są od nich zależne: lata z maximum plam są suche. Badania Douglassa nad drzewami Arizony wykazują, że przyrost drzew, będący funkcją wilgotności, wykazuje również wahania 11, 21 i 150-letnie. Autorzy starają się te wyniki usystematyzować, twierdząc, że 1. istnieje zgodność wahań między plamami a stałą słoneczną w okresach 11 lat, ale również krótszych i dłuższych; 2. że stała słoneczna wpływa na czynniki meteorologiczne w sensie albo zgodnym albo sprzecznym, zależnie od tego, w jakiej strefie kuli ziemskiej czynione są obserwacje. . (aa)

Środowisko geograficzne i rasa.

Czynniki, które nauka uważa za decydujące w antropogenezie, są albo wewnętrzne, tj. zależne jedynie od zmian, jakie zachodzą w organizmie, lub też wedle zwolenników wpływu środowiska, czysto zewnętrzne, zależne od otoczenia, trybu życia i t. d. Wedle Elliot'a Smith'a, czynnikiem, który spowodował ewolucję istot niższych w praludzi, było opuszczenie przez nie lasów. Powodem tego wedle Manouvriera były pożary lasów, zapalonych wybuchami wulkanicznymi. Wedle Lull'a (*Organic evolution* New York 1917) tworzenie się łańcucha Himalajów spowodowało zmiany klimatyczne na ich północnej stronie, następnie bezleśność, zmianę środowiska i w ten sposób simiidae przetrwały się na hominidae. Inni autorzy przypuszczają tylko czynniki wewnętrzne, a są tacy, którzy chcą problem ewolucji rozwiązać kombinacją jednych i drugich.

Wpływem środowiska geograficznego zajmuje się J. A. Allen w „*The influence of physical conditions in the genesis of species* (Washington 1906). Czynił on szereg pomiarów i obserwacji nad ssakami i ptakami Ameryki północnej i stara się w swej książce wykazać wpływ klimatu, izoterm i t. p. czynników geograficznych na rozmieszczenie badanych przez siebie form. Rozróżnia on trzy cechy, które bierze następnie pod uwagę: 1. Wymiary w ogólności, 2. wymiary obwodowe (peryferyczne), 3. zabarwienie. Co do wymiarów ciała, dochodzi on do wniosku, że im bliżej centrum najgęstszego osiedlenia danego gatunku, tem wymiary te są znaczniejsze. Wymiary części peryferycznych wedle autora są większe w klimatach cieplejszych, gdyż tam obieg krwi jest intensywniejszy i przyczynia się do rozwoju kończyn. Zabarwienie jest intensywniejsze ku południowi, ale zmienia się wraz z wysokością, porami roku. Strefy suche, bezleśne, odznaczają się wpływem odbarwiającym, przeciwnie zaś wilgotność, gorąco, zalesienie i chmury.

Co do pierwszego punktu da się zauważyć, że w Indjach wschodnich nad Gangesem pomiary wysokości wahają się od 1'64—1'67 m, zaś na dalekim wschodzie azjatyckim, w tem wielkiem mrowisku

ludzkiem, wysokość rzadko osiąga 1.64 m. Wysokość wzrostu jest wynikiem wielu innych czynników: wysokości n. p. m., pożywienia, stosunków geologicznych, ekonomicznych, społecznych, więc ustalenie praw w tym wypadku, przy uwzględnieniu li tylko czynnika geograficznego, nie zdaje się być możliwym; np. wzrost Francuzów jest wynikiem właściwości czysto rasowych; wogóle studjowanie zależności wzrostu od poszczególnych wyżej wymienionych czynników daje wyniki sprzeczne lub niewystarczające, (Mendes Corrêa*) tembardziej, że wędrowniki ras grają tu rolę czynnika wielce komplikującego. Rozmiary części peryferycznych ciała ludzkiego są również prawdopodobnie funkcją bardziej skomplikowanych zmiennych, niż to twierdzi Allen. Wymiary ucha mają prawdopodobnie związek z czarnem zabarwieniem skóry i tak: murzyni afrykańscy i plemiona podzwrotnikowe mają uszy mniejsze, niż Europejczycy.

Co do zabarwienia, to mimo wielu przeciwnych głosów, teoria wpływu słońca i klimatu na intensywność zabarwienia ma wielu zwolenników. Dowodem na jej trafność jest w Europie stopniowe przechodzenie xantochroidów północy w melanochroidów południa, w Afryce hamitów północnych w murzynów południowych. Ridgeway (The application of the zoological laws to Man "Nature" London—New York 1908) uważa te zjawiska nie za właściwości rasowe, lecz za wpływ klimatu. Mimo to jednak w strefie podzwrotnikowej wilgotnej w warunkach fizycznych jednostajnych mamy wielką różnicę ras różnokolorowych, zaś w Ameryce, w okolicach tropikalnych, istnieją plemiona tubylcze, o cerze jasnej, zaś w okolicach podbiegunowych śniade plemiona Lapończyków i Eskimosów. Obserwacje, czynione w Portugalji przez Mendes'a Corrê'ę, zdają się wykazywać rasowe wpływy na pigmentację.

Czynnikami, wpływającymi na powstawanie nowych ras zajmuje się A. Keith w „On the certain factors concerned in the evolution of human races“ (Journal of the R. Anthropological Institute London 1916). Przyznaje on wpływowi środowiska geograficznego odosobnionego i wpływowi zmysłu klasowego i rasowego (clannishness) rolę ważniejszą w tworzeniu nowych ras, niż krzyżowaniu i hybrydyzmowi. Tenże uczony na kongresie brytyjskiego towarzystwa popierania nauki oświadcza się za uwzględnieniem wpływu hormonów na mechanizm różnicowania się ras. W „Le différentiation de l'Humanité en types raciaux“ twierdzi, że na podstawie znajomości zależności pewnych cech mongolskich u chorych, i działalności gruczołu tarczycowego można z góry wnioskować o roli gruczołu tarczycowego w typie mongolskim normalnym.

Ogólne wnioski, które dziś możnaby wyciągnąć odnośnie do mechanizmu tworzenia się ras, są następujące: pewien typ biologiczny

*) Scientia 1 listopada 1921, Le milieu géographique et la race.

przedstawia stadjum równowagi — o tyle, o ile środowisko, w którym się znajduje, nie wpływa nań niszcząco. Zmiana środowiska musi pociągać ze sobą utworzenie nowego typu morfologicznego, nie drogą powolnych zmian, lecz sposobem zmian dosyć nagłych bez ogniów pośrednich.

W ten sposób wedle Mendes'a Correi przystosowanie do środowiska może być motorem ewolucji, jeżeli uwzględni się wpływ zmian w organizmach, w tym sensie, że środowisko wpływa na działanie sił ewolutywnych w organizmie. Jeśli zaś chodzi o wpływ środowiska, to należy uwzględnić, że środowisko ulega zmianom, zaś zaludnienie nie jest zawsze autochtoniczne — w ten sposób możemy wytłumaczyć wiele sprzeczności w rozpatrywaniu powyższego problemu.

(aa)

Skarby na Szpicbergach.

Wiadomo, że Szpicbergi od 16 lutego 1920 są kolonją norweską — kolonją o bilansie dodatnim. Skarby Szpicbergów wyrażają się bogatymi złożami węgla, platyny, złota, gipsu, marmuru, asbestu, połączeń fosforowych, żelaza, a zdaje się także i nafty. Od roku 1917 badacze norwescy pod kierownictwem Adolfa Hoda prowadzili systematyczne studja przez 5 lat, uwieńczone jak najlepszym sukcesem (Expeditions norvégiennes au Spitzberg. Raports sur les récentes expéditions norvégiennes au Spitzberg (1919—1921), présentés par leur chef M. Adolf Hode. Traduits du norvégien par M. Charles Rabot. Paris, Delagrave, 1922).

Równocześnie z badaniami naukowemi szły usiłowania wyzyskania naturalnych bogactw przede wszystkim złożów węglowych. O rezultatach w tym kierunku daje najlepsze wyobrażenie następujące zestawienie: Wydobyto węgla w 1916 r. 20.000 t., w 1917—26.000 t., 1918—63.000 t., 1919—102.000 t., 1920—111.000 t., w 1921—153.000 tonn.

Dotychczas niezamieszkałe, poczynają się Szpicbergi zaludniać. Buduje się domy i zakłada osady. W lecie jest ludności więcej, w zimie mniej; ludność jednak wzrasta. I tak:

	Lato r.	1917	—	563
		1918	—	894
		1919	—	900
		1920	—	1350
		1921	—	1315
Zima	1917—1918	—	427	
	1918—1919	—	718	
	1919—1920	—	680	
	1920—1921	—	943	
	1921—1922	—	895	

Osadnictwo na Szpicbergach w cyfrach wyraża się następująco:

Nazwa miejscowości	mieszkańców	
	w lecie 1920	w zimie 1920-21
1. Longycar City	400	217
2. Hiorthawn	70	82
3. Coln Bay	21	38
4. Green Harbour	200	120
5. Cap Boheman	90	15
6. Ny Aalesund	321	267
7. Bellssund	240	204
	1342	943

Najludniejszą osadą jest Longycar City. Jest to jak gdyby stolica Szpicbergów, z oświetleniem elektrycznym, z urządzeniami telefonicznymi, ze szpitalem, apteką, szkołą, kościołem, z cmentarzem, z biblioteką publiczną, z restauracją, łazienką, z kinem itd.

By polepszyć warunki bytu tamtejszej ludności, obmyślano specjalną konstrukcję budowania domów z drewna, urządzono centralne ogrzewanie, zaprowadzono ścisłą kontrolę środków spożywczych przez lekarzy celem chronienia ludności przed szkorbutem, zaprowadzono stałą dostawę świeżego mięsa, ryb i mleka. Kształcenie dzieci zapewnione.

Turystyka światowa zyskuje w Szpicbergach znowu jeden z obiektów, godny zwiedzania.

La Geographie. XXXVII Nr. 5 1922.

F.

Ochrona i organizacja pracy umysłowej na zachodzie.

Łącznie z obradami międzynarodowego kongresu pracy umysłowej, otwartego przez M. Siedleckiego, rektora Uniwersytetu w Wilnie, a który odbył się w 1921 r. w Brukseli, M. Godart przedstawił na konferencji pracy w Genewie projekt utworzenia komisji pracy umysłowej przy międzynarodowym biurze pracy w Genewie, w której skład wchodziłoby reprezentanci organizacji intelektualnych wszystkich państw. Murray przedstawił na posiedzeniu Ligi Narodów referat o organizacji pracy umysłowej. Specjalna komisja, złożona z 12 członków, zajmie się sprawami nauki i nauczania i przedstawia plan międzynarodowego biura oświaty.

Odbyło się pozatem wiele kongresów naukowych celem rozpatrywania potrzeb i zadań nauki. I tak, na kongresie francuskiego „towarzystwa postępu nauki“ rozpatrywano zjawisko, które charakteryzuje się zanikiem zainteresowania uczonych francuskich problemami nauki stosowanej, gdy tymczasem uczeni niemieccy zajmują się

wybitnie praktycznym interesem zdobyczy naukowych. Wprawdzie obecnie daje się zauważyć zwrot szczególnie w dziedzinie chemji, telegrafji podmorskiej, awiacji, należy jednak do gruntu zmienić psychologję uczonych i skierować ich zainteresowania od abstrakcji ku zagadnieniom konkretnym.

Międzynarodowy kongres historii medycyny w Paryżu zajmował się między innymi historją szpitali we wszystkich krajach, sposobem odżywiania w wiekach średnich, zidentyfikowaniem wielkich epidemji.

Międzynarodowy zjazd filozofów w Paryżu, w którym brali udział delegaci amerykańscy, włoscy i angielscy, zakończył się komunikatem Miss Dorothey Wrinch i P. Langevina o teorii Einsteina.

We Włoszech XI kongres towarzystwa postępu nauki odbył się w Tryjeście. Uczczono rocznicę Dantego, a Towarzystwo literackie w Tryjeście otrzymało w darze pierwsze krytyczne wydanie dzieł Danta. Zajmowano się kwestją używania esperanto w międzynarodowych stosunkach naukowych, nowymi horyzontami geofizyki, teorią względności, znaczeniem alkaloidów w biologji roślin, metodami kryształografji itd. Omawiano następnie projekty reformy podziału nauk na uniwersytetach, stworzenia wielkiego włoskiego instytutu naukowego, rozprzestrzenienia esperanto i t. d. Następný kongres ma się odbyć w Katanji.

Co do esperanto wypowiedziały się również kongresy we Francji i Anglji, a międzynarodowy kongres esperantystów w Pradze postanowił wskrziesić „Internacia Science Asocio“ (międzynarodowe naukowe towarzystwo) i *Scienca Revuo* (przegląd naukowy).

Zorganizowano również naukowe badania nad historją wojny. Brytyjski Instytut medyczny przygotowuje historję medycyny w czasie wojny a Kollegjum królewskie kolekcję patologji wojennej. Fundacja Carnegie'go ogłasza ankietę w sprawie ekonomicznej i socjalnej historii wojny, pod kierunkiem Shotwel'a, profesora Uniwersytetu Columbji. Powstały w tym celu komitety we Francji, Anglji, Włoszech, Belgji i Skandynawji.

Francuski sztab generalny na podstawie 60.000 dokumentów przygotowuje historję wojny.

W dziedzinie astronomji zorganizowano obserwacje gwiazd zmiennych; w krajach anglosaksońskich organizacja objęła liczne zastępy amatorów, podobnie we Francji, Belgji, Szwajcarji, Włoszech i Hiszpanji.

(aa)

Organizacja pracy.

Rozwój wielkich przedsiębiorstw pociąga za sobą, daleko idącą specjalizację, wymagającą starannego doboru materiału ludzkiego w gałęzi pracy technicznej w ścisłym słowa znaczeniu, w dziedzinie finansowania zamierzonych prac i w końcu w części handlowej, zajmującej się osiągnięciem najdogodniejszych rynków zbytu. F. C. Henderschott i F. E. Weakly w książce pod tyt. *The Employment Department and Employer Relations*, Chicago 1918, na podstawie długoletniego doświadczenia, dają cały szereg wskazówek co do doboru materiału ludzkiego pod względem wykszolenia i uzdolnienia. Tablice demonstrują czytelnikowi zasady, wypowiedziane przez autorów.

J. Izart twierdzi w książce pod tyt. *Méthodes économiques d'organisation dans les usines* (Dunod et Pinat'ed.) Paris 1919, że powodzenie przedsiębiorstwa zależy przede wszystkim od doboru zajętych w niem ludzi, którzy powinni się odznaczać zdrowym rozsądkiem i wytrwałością. Sztuka organizowania pracy polega na tem, aby mimo nawału szczegółów nie stracić z oka celu ostatecznego, należy przytem uwzględnić warunki lokalne, umieć do nich dostosowywać ogólne zasady, nie zapominając przytem o uwzględnieniu psychologii robotnika i jego otoczenia.

Wszystkie wielkie przedsiębiorstwa posiadają cały aparat pracy organizacyjnej, która wypracowuje plany, organizuje produkcję techniczną, wydaje dyrektywy dla poszczególnych funkcjonariuszy. Każdy z pracowników posiada ściśle określony zakres obowiązków, znajduje się pod kontrolą, która czuwa również nad stanem utensylii i maszyn. Autor porusza kwestję płacy i wyposażenia pracowników.

Krótkim, jasnym wykładem odznacza się „*Le système Taylor*“ Thompson'a (éd Payot 1919), podający naukowe zasady organizowania pracy w przemyśle typu złożonego, t. j. takiego, którego produkty należą do kilku rodzajów. W książce tej znajduje się jeszcze materiał bibliograficzny, i wykaz gałęzi przemysłu amerykańskiego, w których pracują robotnicy w liczbie 82.000, do których zastosowano „scientific management“ (kierunek naukowy). (aa)

Prawa biologiczne a rozwój społeczny.

M. Vaccaro usiłuje wykazać w swej pracy o wpływie walki o byt na ludzkość*) i w jakim stopniu darwinowskie prawo doboru naturalnego może być zastosowane do procesów rozwoju ludzkości. Autor

*) *La lotta per l'esistenza e i suoi effetti sull' umanità*. Wyd. Fr. Broca, Torino.

twierdzi, że w odniesieniu do stosunków społecznych należy powyższe prawo zmodyfikować, a mianowicie walka w łonie ludzkości pociąga za sobą tępienie jednostek najsilniejszych pomiędzy zwycięzonymi, tj. takich, którym zalety ich nie pozwoliłyby poddać się pod jarzmo zwycięzcy. Wszelki stosunek zwycięzcy do zwyciężonego uważa za parazytyzm, równie niebezpieczny dla jednej, jak i dla drugiej strony, gdyż prowadzi on do degeneracji. Ludożerstwo, krwawe ofiary, dzieciobójstwo, niewolnictwo, przywileje polityczne i ekonomiczne, to wszystko stanowi przeszkody w naturalnym rozwoju lepszych jednostek. Jednak autor optymistycznie twierdzi, że w miarę postępu formy walki łagodnieją i niedalekim jest czas normalnego rozwoju jednostek lepszych. Fakt wojny światowej i bolszewizmu, to dla niego dzieło Nemezis, mszczącej wiekowe błędy.

G. R. Davies zajmuje się wpływami otoczenia w książce „Social Environnement“ (Mc. Clurg, Chicago 1917). Uważa on społeczeństwo ludzkie nie tylko za jednostkę biologiczną, ale też i za jednostkę duchową. Przypuszcza, że pewne wysubtelnienie władz umysłowych i moralnych pociąga za sobą zmiany w plazmie zarodkowej, i dowodzi tego w jednej z części swej książki. Opiera się na prawie Warda, które twierdzi, iż środowiska o najgęstszym zaludnieniu wydają proporcjonalnie więcej ludzi wybitnych, niż środowiska o zaludnieniu rzadkiem. Metodą statystyczną wykazuje zależność między gęstością zaludnienia, ludnością miejską, ilością przedsiębiorstw przemysłowych, szkół, a ilością wybitnych uczonych, literatów itp. Z tego wyciąga autor wniosek, że środowisko o wysokim stopniu kultury sprzyja rozwojowi wybitnych jednostek. (aa)

Światło nocy bezksiężycowych.

Jest powszechnie znanem zjawisko, że w czasie bezchmurnych nocy bezksiężycowych panuje nikły blask, umożliwiający nawet czytanie bardzo wyraźnego pisma. Blask ten przypisywano światłu, pochodzącemu od gwiazd. Newcomb w 1901 r. rozpoczął badanie nad ilością powyższego światła, a pomiary jego zostały potwierdzone przez późniejsze, subtelniejsze metody, jak np. dzisiejsza Fabry'ego metoda fotograficzna. Wyniki otrzymane tą metodą ustaliły, że blask poszczególnych części nieba jest ilością stałą, a stosownie do tego, jaką część nieba bierzemy pod uwagę; w okolicach drogi mlecznej odpowiada światłu gwiazdy piątej wielkości, zaś blask całego nieba światłu tysiąca gwiazd pierwszej wielkości, czyli oświetleniu jedną

świecą w odległości 70 m, co wynosi $\frac{1}{500,000,000}$ część światła słonecznego. Dzięki temu nocnemu blaskowi zdolni jesteśmy rozróżniać gwiazdy tylko do 6 wielkości; tło zupełnie ciemne pozwoliłoby wi-

dzień gwiazdy do 8 wielkości — coby podwoiło ilość dostrzegalnych ciał niebieskich. Dane obserwacji i pomiarów światła gwiazd, tłumaczą tylko część światła nocnego. Teleskopy osiągają wielkość 20-tą gwiazd; gdyby wszystkie niewidzialne dla naszych instrumentów gwiazdy, posiadały wielkość 22-gą, to liczba tych gwiazd, któraby swem światłem dopełniła światło gwiazd widzialnych, musiałaby wynosić 200 miliardów. To znów nie zgadzałoby się z prawem rozmieszczenia gwiazd stosownie do ich wielkości; a światło ich przychodziłoby do nas po milionach lat.

Inne przypuszczenia co do pochodzenia światła nocnego, biorą pod uwagę albo rozproszone w przestrzeni meteory albo rozrzedzone gazy, które odbijają światło słoneczne, nie będąc jednak dla oka widzialne.

Trzecia hipoteza bierze pod uwagę zjawisko zorzy polarnej i w niej widzi źródło światła nocnego. (aa)

Wpływ temperatury na życie.

Problemem tym zajęli się p. A. Drzewina, Polka, członkini Tow. Im. Kopernika i współpracowniczka „Kosmosu“ w r. 1910 i p. I. Bon, w dziele *La Chimie et la vie* (Flammarion, Collection Le Bon, Paris). Knowlton, Lillie, Hertwig badali wpływ temperatury na rozwój organizmów i znaleźli, iż podobnie, jak procesy chemiczne, tak i biologiczne odbywają się szybciej w temperaturach wyższych. Autorowie dzieła, o którym mowa, przytoczyli doświadczenie Hertwiga, które wykazało, że jajo żaby, dojrzewające dni 14 przy 10°C , dojrzewa przy temp. 15°C dni 7, 20°C dni 4, 44°C dni 3. Szereg innych doświadczeń i obliczeń ustalił współczynnik temperatury dla procesów życiowych 2·8 na 10° . I tak, w granicach temperatury 1° — 25° procesy oddychania, wydzielania kwasu węglowego u ryb, ślimaków, much, wiek rozmnażania się pierwotniaków, procesy wzrostu roślin, te wszystkie zjawiska życia przyspieszają swe tempo w miarę wzrostu temperatury.

Przytoczone następnie badania G. Matisse, odnoszące się do procesów w substancjach koloidalnych, wykazały, że tu mamy zjawisko inne, a mianowicie — wzrost temperatury, powiększając ziarna koloidów, opóźnia procesy chemiczne — z drugiej strony temperatury niskie wpływają na krzepnięcie enzymów. Procesy życiowe nie dadzą się więc ująć w proste formuły; mamy tu do czynienia ze zjawiskiem bardziej skomplikowanym. W każdym jednak razie można twierdzić, że wzrost temperatury przyspiesza rozwój trzykrotnie.

A teraz odwrotna strona problemu — jaki to ma wpływ na trwanie życia?

Z doświadczeń Loeba wynika, że larwa jeżowca żyje w temp. 21° tysiąc razy dłużej niż w temp. 31°. Życie planktonu najbujniej rozwija się w morzach o temperaturze niskiej. Autorzy tłumaczą to tem, że jeżeli zniżka temperatury opóźnia rozwój trzykrotnie, to przedłuża żywot tysiąckrotnie, więc też dzięki temu, w morzach północnych więcej generacji drobnoustrojów znajduje się równocześnie w planktonie, niż w morzach południowych.

Wnioski autorów z tych danych streszczają się w następującym zdaniu: „Jest rzeczą niemożliwą twierdzić, że powodem śmierci jest ostateczne zróżnicowanie histologiczne komórek, że rozwój idzie w parze ze śmiercią, gdyż rozwój i śmierć to dwa zjawiska odrębne, nie mające bezpośredniego związku“. Ale teraz nasuwa się pytanie, czy wyniki te dadzą się zastosować do organizmów wyższych? W r. 1921 członek Akademji p. Destouches zakomunikował doświadczenie z motylem *Galleria melonella*, dla którego temperatura optimum wynosiła 37°. Eksperyment polegał na tem, że zmieniano temperaturę co 24 godz. od 37° do 1° i pokazało się, że motyl żyjący w temp. optimum 5—8 dni, niosący 9 jaj, w zmieniających się warunkach żył 35 do 30 dni i składał 25—35 jaj. Daje się to porównać z korzystnym wpływem zmiany klimatu na organizm ludzki i ogólną zdrowotność.

Ruch naukowy.

Państw. Instytut Geologiczny. Zmartwychstałe Państwo Polskie musiało równocześnie utrwalić swoje granice polityczne i budować swoje życie wewnętrzne. Z poprzednich ustrojów politycznych pozostały niektóre urządzenia, ale trzeba było bardzo wiele nowych tworzyć. Do tych ostatnich właśnie należy Państwowy Instytut Geologiczny. Został on powołany do życia w samych początkach samodzielnego bytu naszego Państwa, gdyż w początkach 1919 roku. Utworzenie tego zakładu było koniecznością państwową.

Samodzielność polityczna jest trwałą wtedy, gdy towarzyszy jej samodzielność gospodarcza. Ażebym osiągnąć tę ostatnią, trzeba między innymi znać dobrze zasoby własne kraju. Zadaniem Państwowego Instytutu Geologicznego jest dokładne zbadanie i naukowe opracowanie skarbów mineralnych naszego kraju. Zadanie takie może wykonać tylko instytucja państwowa, nie zainteresowana osobiście materjalnie w żadnych przedsiębiorstwach i mająca na względzie tylko interes państwa. Praca, która leży przed Instytutem Geologicznym, jest olbrzymia i obliczona na długi okres lat, gdyż kraj nasz należy do krain bardzo słabo a conajmniej bardzo nierównomiernie zbadanych pod względem geologicznym.

Różnorodne warunki polityczne wytworzyły też różnorodne warunki i możliwości pracy naukowej.

B. Galicja znajdowała się w najlepszych warunkach; dzięki istnieniu Akademii Umiejętności i dwóch Uniwersytetów polskich powstały tu poważne ośrodki nauki polskiej. Musiało się to odbić i na stanie badań geologicznych. Dzięki pracy uczonych polskich i materialnemu poparciu Akademii powstaje dzieło, jedyne w swoim rodzaju, bo wykonane środkami społecznymi, olbrzymi „Atlas Geologiczny Galicji“.

Galicja więc posiada monografię geologiczną.

Gorzej już przedstawiały się warunki w b. zaborze pruskim. Państwo pruskie posiada państwowy Instytut geologiczny, który przeprowadzał badania, ale objęły one bardzo nierównomiernie nasze prowincje. Śląsk Górny, przedstawiający olbrzymią wartość z racji swoich kopalni, posiada liczne monografie geologiczne i liczne mapy geologiczne i górnicze. Natomiast Wielkopolska i Pomorze zostały tak dalece zaniedbane, że n. p. brzeg morski nie posiada mapy geologicznej, również i tak bogate pod względem górniczym okolice Inowrocławia czy Wapna.

Najgorzej jednak było w b. Królestwie Polskim. Istniał w Rosji państwowy komitet geologiczny, ale ten zupełnie nie interesował się Polską. To też Królestwo nie posiada ani jednej szczegółowej mapy geologicznej większego trochę obszaru, ani nawet ogólnej mapy geologicznej. A całe połacie kraju są nawet wcale niezbadane.

Obecny Państwowy Instytut Geologiczny musi te różnorodne prace ujednostajnić i luki wypełnić, a więc przedewszystkiem zrobić i wydać szczegółową mapę geologiczną Państwa Polskiego. Mapę taką można jednak wykreślić dopiero po szczegółowych i dokładnych badaniach terenowych. Nie mogą one u nas pójść odrazu zupełnie systematycznie, gdyż potrzeby naszego życia ekonomicznego wymagają nieraz natychmiastowych badań jakiegoś terenu, lub jakichś złoży np. rud żelaznych, torfów lub zagłębia węglowego i naftowego. Z układaniem się jednak ogólnych warunków — układa się i praca Instytutu.

W chwili obecnej pracuje w Instytucie 25 geologów, hydrologów i petrografów, zajętych specjalnie badaniem naszego zagłębia węglowego, terenów rudonośnych np. żelaznych, terenu Gór Świętokrzyskich, materiałów drogowych i dyluwjum. 4—5 miesięcy w roku spędzają pracownicy na badaniach w polu, resztę czasu poświęcając opracowaniom teoretycznym w pracowniach. Jako pomoce naukowe Instytut posiada bogato zaopatrzone pracownie chemiczne, petrograficzne i dość zasobną bibliotekę, gdzie oprócz ważniejszych prac obcych, stara się zgromadzić wszystko, co dotyczy geologii ogólnej i stosowanej Polski.

Bardzo ważną rolę w tego rodzaju instytucjach odgrywa muzeum. Państwowy Instytut Geologiczny jest już obecnie właścicielem kolekcji geologicznych, liczących kilkadziesiąt tysięcy okazów, znajdujących się tylko one, niestety w skrzyniach, gdyż brak miejsca nie pozwala na rozłożenie ich odpowiednio. Jest jednak nadzieja, że za parę lat społeczeństwo będzie mogło już korzystać ze zbiorów Instytutu, gdyż w tym czasie prawdopodobnie zostanie doprowadzona do końca budowa specjalnego gmachu dla Instytutu w Warszawie.

Już i teraz Instytut podaje do publicznej wiadomości rezultaty prac swoich członków za pośrednictwem swoich wydawnictw: „Sprawozdań P. I. G.“, „Prac P. I. G.“ i „Posiedzeń Naukowych P. I. G.“. Dzięki niestrudzonej pracy i niezmiernie energicznej organizacji i obecnego dyrektora P. I. G. prof. Józefa Morozewicza — od chwili powstania Instytutu do tej pory wyszło 6 zeszytów Sprawozdań, 1 Prac, 3 Posiedzeń Naukowych i 1 mapa geologiczna środkowej części Gór Świętokrzyskich w skali 1 : 100.000, opracowana przez p. Jana Czarnockiego. Sprawozdania P. I. G. zawierają niewielkie rozmiarami prace, omawiające najczęściej tematy, związane z pracami letnimi. Poza tem mieści się tu oficjalne sprawozdanie z działalności Instytutu i jego zakładów pomocniczych oraz kronika.

„Prace“ obejmują większe monograficzne rozprawy.

„Posiedzenia Naukowe“ zaś, ukazujące się kilka razy do roku, podają w streszczeniu referaty, wygłaszane na posiedzeniach naukowych Instytutu, wraz z dyskusją. Dzięki temu informują one szybko o wszelkich nowych poczynaniach w geologii Polski.

Własne wydawnictwa umożliwiły Państwowemu Instytutowi Geologicznemu nawiązanie stosunków wymiennych z pokrewnymi instytucjami w kraju i zagranicą. To też w chwili obecnej biblioteka P. I. G. jest prawdopodobnie jedną z najzasobniejszych w kraju w wydawnictwa geologiczne, których liczba dochodzi już do 200.

Tak zakreszone i prowadzone prace Państwowego Instytutu Geologicznego przynoszą bezpośrednią korzyść społeczeństwu. Badania geologów prowadzą do wykrycia nowych miejsc występowania rozmaitych użytecznych kopalin, pracownie chemiczna i petrograficzna udzielają wiadomości o wartości odkrytych materiałów. Korzyści te jednak byłyby jeszcze większe, gdyby społeczeństwo poparło prace Instytutu. Dwudziestu kilku ludzi nie jest w stanie objąć swymi badaniami całego kraju, a tymczasem na całej przestrzeni naszego Państwa są stale prowadzone rozmaite roboty górnicze, jak kopanie studzien, torfu, wybieranie gliny, materiałów drogowych i t. p. Każda taka odkrywka może mieć doniosłe znaczenie dla poznania geologii danej okolicy. Otóż informacji o tych pracach w toku ich odbywania, ewentualnie próbek dozywanych materiałów, może dostarczyć tylko społeczeństwo, i w ten sposób każdy może się przyczynić do szybszego poznania zasobów kopalnych kraju, do ich eksploatacji, a co zatem idzie, do podniesienia ogólnego bogactwa narodowego.

R. D. F.

Międzynarodowy zjazd limnologów w Kilonji. Limnologia jest to nauka, zajmująca się przejawami biologicznymi w wodach słodkich. Rozwinęła się ona w ostatnich kilkunastu latach, a postawiła sobie obok celów teoretycznych i zadania praktyczne, związane z gospodarstwem rybnym.

W dniach 2—6 sierpnia ub. r. odbył się właśnie międzynarodowy zjazd limnologów, zorganizowany przez dwóch wybitnych badaczy, na polu limnologji pracujących, prof. A. Thienemanna, kierownika hydrobiologicznego Instytutu w Plön i E. Naumanna, kierownika szwedzkiej stacji biologicznej w Aneboda. Ogół limnologów polskich reprezentował na zjeździe dr. Alfred Lityński, kierownik stacji hydrobiologicznej na Wigrach.

Dr. Lityński pomieścił krótkie sprawozdanie ze zjazdu w nr. 22 *Rybaka Polskiego*, skąd pewne szczegóły naszym czytelnikom podajemy.

Głównym zadaniem zjazdu było utworzenie międzynarodowego związku limnologów, co się zrobić udało. Do związku przystąpiło około 200 osób, reprezentujących 22 narodowości. Nie zgłosiły akcesu do związku jedynie dwa państwa: Francja i Belgja. Przewodniczącym Związku wybrano prof. Thienemanna z Plön, zastępcą — prof. F. Zschokkego z Bazylei. Prócz tego wybrano radę międzynarodową w składzie 25 osób, po 1 z następujących państw: Anglii, Austrii, Brazylii, Danji, Estlandji, Holandji, Gdańska, Japonji, Jugosławji, Litwy, Łotwy, Niemiec, Norwegji, Polski, Rosji, Rumunji, Stanów Zjednoczonych, Szwecji i Włoch, oraz po 2 członków: z Czechosłowacji, Finlandji i Szwajcarji. Reprezentantem Polski w Radzie jest prof. Lityński.

Za organ Związku uznano *Archiv für Hydrobiologie*, kwartalnik, wychodzący w Sztuttgarcie od r. 1905. Redakcja tego czasopisma oświadczyła, że będzie przyjmować do druku prace we wszystkich europejskich językach pisane. Składkę członkowską określono w walucie danego państwa. Dla członków Polaków wynosi ona 2000 Mp. rocznie.

Związek postawił sobie na celu krzewienie „nauki o wodach śródlądowych przez zjednoczenie limnologicznie czynnych państw, instytucyj limnologicznych, jak również pojedynczych badaczy i wszystkich przyjaciół limnologji“. Żeby ten cel zrealizować, uchwalono: urządzać perjodyczne zjazdy międzynarodowe; wydawać specjalne publikacje; uskutecznić między członkami wymianę literatury i przyrządów; popierać finansowo prace limnologiczne.

Członkowie Związku dzielą się na zwyczajnych, nadzwyczajnych i honorowych. Członkiem zwyczajnym może zostać każdy badacz, „limnologicznie czynny lub zainteresowany“ na zasadzie pisemnego z jego strony zgłoszenia, nadzwyczajnym — instytucyj, stowarzyszenia, rządu itd. Członków honorowych wybiera zjazd.

Część naukową zjazdu wypełniły referaty, wycieczki, pokazy nowych przyrządów i badania próbne. Z referatów wzbudziły ogólne zainteresowanie referaty dwóch szwedzkich badaczy Naumanna i Alma oraz Thienemanna. Pierwszy z nich podał klasyfikację jezior szwedzkich, drugi przedstawił wyniki swych badań nad fauną mułową. Thienemann skreślił swe obserwacje nad warunkami termicznymi jezior dla siei (*Coregonus maraena*).

Podczas zjazdu panowała niczem niezamącona atmosfera czystej nauki. Pod względem naukowym górowali Szwedzi, którzy w latach wojennych na polu limnologji osiągnęli bardzo piękne rezultaty.

Przyszły zjazd ma się odbyć w sierpniu 1923 w Bazylei.

Informacj w sprawach Związku udziela A. Lityński, Stacja Hydrobiologiczna na Wigrach, Suwałki.

Projekt zorganizowania atlantyckiej stacji meteorologicznej.

Narodowy urząd meteorologiczny francuski zaproponował międzynarodowemu Komitetowi meteorologicznemu w Londynie utworzenie stałej stacji meteorologicznej, umieszczonej na Atlantyku. Stacja ta miałaby za zadanie zbierać obserwacje, porobione na okrętach i wydawać orzeczenia o stanie pogody. Wyposażona w stację telegrafu bez drutu pozostawałaby w ciągłym kontakcie z Europą.

(*Le Géographie XXXVII N. 2*).

Francuskie centralne biuro seismograficzne w Strasburgu.

Dekretem centralnego urzędu meteorologicznego utworzone w Strasburgu, notuje wszystkie najmniejsze ruchy seismograficzne. Adres: Géophyse — Strasbourg.

Z oceanografji. Na ostatnim międzynarodowym kongresie oceanograficznym (9—14 stycznia 1922) postanowiono wydać listę osób, zainteresowanych sprawami morskimi, zamieszkałych w poszczególnych krajach. Osoby te mają zgłaszać się do prof. Jeubin'a. Paryż. Instytut Oceanograficzny, 195, rue Saint-Jacques.

(*Le Géographie XXXVII N. 3*).

Stacje doświadczalne górniczo - geologiczne. *Przegląd Górniczo-Hutniczy* w zeszytcie 11 z r. 1922 zamieszcza bardzo ciekawy pod tym tytułem artykuł Dr. K. Tołwińskiego. Skreśliwszy znacznie bogactw podziemnych dla życia współczesnego narodów i państw, przedstawia autor usiłowania Stanów Zjednoczonych w kierunku tworzenia stacji doświadczalnych celem umiejętnego wykorzystania bogactw naturalnych oraz chronienia ich dla przyszłości dalszej. Stacje te, zorganizowane w latach 1908—1917 w ilości 11, posiadają olbrzymie gmachy, są wyposażone hojnie w środki laboratoryjne i biblioteki.

Jedną z większych instytucji tego rodzaju jest stacja doświadczalna w Pittsburgu (Pensylwanja), złożona z całego szeregu specjalnych oddziałów (górnicy, materiałów wybuchowych, naftowy,

metalurgiczny, chemiczny, fizyczny i t. d.) Inna stacja w Urbana (Illinois) zajmuje się wydobywaniem pirytu z węgla w celu wyrobienia kwasu siarczanego. Stacja w Bartlesville poświęconą jest wyłącznie sprawom naftowym. Stacja w Salt Lake City (Utah) ma za zadanie badanie rud ołowiu i cynku i wynajdywanie metod wydobywania tych metali z rud ubogich i złożonych chemicznie. Stacja w Minneapolis bada rudy magnetytu, w Columbus gliny i glinki, stacja w Golden zajmuje się metodami wydobywania radu i innych ciał promieniotwórczych, — w Tucson bada rudy miedzi, — w Berkeley bada rudy rtęci i innych metali, — w Fairbanks bada wszystkie zagadnienia górnictwa w Alasce

Przechodząc do stosunków polskich, autor uważa za niezbędne utworzenie kilku stacji doświadczalnych, umieszczonych w ośrodkach przemysłowych. Najgłówniejszym zadaniem jest utworzenie instytucji, mającej na celu badanie sprawy węgla i rud. Stacja ta, odpowiednio zorganizowana, objęłaby górnictwo, chemję i geologję węgla oraz rud ze specjalnem uwzględnieniem naszych rud niskoprocentowych. Stacja ta zajęłaby się również sprawą torfu, jako pokrewną węglowi.

Drugą taką instytucją powinna być stacja badawcza, poświęcona sprawom gazów, ropy, solanek i soli. F...

Z posiedzeń „Académie des Sciences“.

Astronomia. Statystyka gwiazd w pobliżu mlecznej drogi, osiągnięta zapomocą szeregu zdjęć fotograficznych, wykazuje większe skupienie gwiazd 13 i 14 wielkości, zaś rozproszenie gwiazd 15 wielkości; poczem następuje ponowne skupienie, a rozproszenie gwiazd 17 wielkości. Rezultaty pomiarów zdają się potwierdzać hipotezę, uważającą drogę mleczną za mgławicę spiralną.

Fizyka. Badania nad radioaktywnością źródeł Bagnols de l'Orne wykazały, że w tej okolicy najsilniejsza radioaktywność występuje w synklinie piaskowców, najsłabsza w granitach, a więc edmiennie, niż dotychczas obserwowano.

Magnetyzm. Badania Descombes'a nad magnetyzmem ziemskim, prowadzone w związku z ruchem wirowym ziemi, poparte rachunkiem, dają rezultaty zbliżone do osiągniętych poprzednio. Magnetyzm słońca jest milion razy silniejszy od ziemskiego.

P. Pérot skonstruował nowy instrument do mierzenia magnetyzmu ziemskiego. Pomiar tym instrumentem trwa 10 minut, a nie jak dotychczas 2 godziny.

Chemja. PP. Crommelin i Kamerlingh Onnes badali właściwości gazu neonu, który w temperaturze -240° barwi się czerwono-pomarańczowo. Przy badaniach tych osiągnięto temperaturę -272° , a więc 1° poniżej zera absolutnego. Dalsze badania będą subsydjowane z funduszu Bonapartych.

Metalurgja obchodzi obecnie 200-tny jubileusz pojawienia się dzieła Reaumura pod tyt. „O sztuce zamieniania żelaza w stal“. Książka ta dała początek metodzie Siemens - Martin.

Geografja. Wysokość Mont - Everest'u wedle pułk. Bury'ego, uczestnika ekspedycji i autora dzieła o niej traktującego, wynosi nie 8840 *m* lecz 8880 *m*.

Klimatologja. Pp. Renou i Roger twierdzą, że co 42 lata powracają ostre zimy.

Zoologja. Śledzie żywią się planktonem wód zimnych - nie lubią natomiast planktonu wód ciepłych; w tym roku panują prądy zimne, więc połów śledzi jest bardzo obfity: jedna łódź w ciągu jednej nocy łowi 60 tonn śledzi.

Nowe badanie morskie celem ustalenia terenów dogodnych dla połowu ryb ustaliły, że rafy koralowe nie sięgają nigdy powyżej 200 *m* głębokości. Ich optimum wynosi 200—400, mogą się jednak znajdować i w 200 *m* głębokości. Nie występują one nigdzie wewnątrz granicy, ciągnącej się od Irlandji po Gibraltar.

Botanika. Wiadomem jest powszechnie, że kwiaty roślin górskich mają barwy żywsze niż kwiaty roślin niżowych. Obserwacje czynione na Pic du Midi wykazują, że intensywność barw jest w prostym stosunku do wilgotności i nasłonecznienia.

Bakterjologja. Jeż, jak wiadomo, jest odporny na jad węzów, dotychczas przypuszczano, że nie ulega on również wścieklicznie. Pani Phisalix wykazuje, że ulega on wścieklicznie, natomiast tkanki jego nie udzielają tej choroby królikowi. (aa)

Przegląd książek.

Czesław Białobrzewski, prof. Uniw. warsz. „Wykłady popularno - naukowe o teorii względności“. Z 12 rysunkami w tekście 1923, Trzaska, Ewert i Michałski. Warszawa. str. 103.

Naukowy pogląd na nieożywioną przyrodę uległ na początku bieżącego stulecia radykalnej przemianie w kilku kierunkach. Nadzwyczajnie płodna w odkrycia teoria budowy atomów, jaką zawdzięczamy przede wszystkim Rutherford'owi i Bohr'owi, niesłychanie śmiała teoria kwantów energii Planck'a i sięgająca do najgłębszych podstaw przyrodznawstwa, rewolucyjna teoria względności Einstein'a, stały się źródłem takiego fermentu we współczesnej nauce, jakiego nie notują dzieje od czasów wielkiego Newton'a. To też nie łatwo nawet zawodowym przyrodnikom dotrzymać kroku w zdumiewająco szybkiej przebudowie niemal wszystkich ważniejszych gałęzi fizyki, dokonywanej przez całą plejadę współcze-

nych uczonych przy pomocy kierowniczych myśli wymienionych teoryj. Największe zainteresowanie z pośród tychże budziła i budzi niewątpliwie teoria względności. Albowiem jak słusznie pisze autor we wstępie: „Teoria względności stanowi szczytowy punkt procesu rewizji, której ulegają od początku XX-go stulecia podstawy przyrodoznawstwa, przekazane z czasów, gdy żyli Kopernik, Galileusz i Newton. Znajdujemy się niewątpliwie na przełomie dwu epok w historii myśli ludzkiej i czas najbliższy pokaże, czy zdołamy pokonać trudności, których nie usunęła i teoria większości”. Już z ostatnich przytoczonych słów autora widać, że nie jest skrajnym zwolennikiem teorii względności i liczy się z poważnymi głosami krytycznymi niektórych filozofów i matematyków. Jeszcze dobitniej wychodzi to na jaw z uwag krytycznych na końcu książki. Sam wykład teorii, nader jasny i ścisły, jakkolwiek rozmyślnie omijający wywody matematyczne, idzie w pierwszej części przeważnie za tokiem myśli Einstein’a w jego znanej książeczce, przyswojonej i naszej literaturze, w drugiej zaś jest opracowany wielce oryginalnie przez autora. Z ogromnym zwłaszcza talentem wyłuszcza autor zasadnicze myśli, wiążące einsteinowską teorię grawitacji z ogólną teorią względności. Wypada tedy zupełnie się zgodzić na zdanie z przedmowy autora, że „wykład tego rodzaju może przydać się także fizykom i matematykom na początku ich studjów, ponieważ wśród rozległych i trudnych dedukcyj matematycznych, jakich wymaga opracowanie ściśle naukowe teorii względności, nie zawsze łatwo wyczytać fizyczne idee przewodnie”.

Dziełko prof. Białobrzeskiego, zawdzięczające swoje powstanie odczytom autora w lutym i marcu r. 1922, urządzonym staraniem Warszawskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Fizycznego, wzbogaca niewątpliwie dość okazałą już rodzimą literaturę teorii względności.

M. T. Huber.

Inż. Karol Ludwik Stieber: Technologia drewna z uwzględnieniem kory, łyka i soków drzewnych, z 3 tablicami i 81 rycinami w tekście. Lwów—Warszawa 1922. Nakładem Księgarni Polskiej Bernarda Połonieckiego.

Naszej fachowej literaturze podręcznikowej z zakresu przemysłu przybyła nowa i bardzo pożyteczna książka. Autor ujął materiał w kilka rozdziałów głównych i w sposób umiejętny przedstawił te wszystkie wiadomości, jakie technolog drewna wiedzieć powinien. Wykład swój rozpoczął od skreślenia ogólnych właściwości zewnętrznych i wewnętrznych drewna, a następnie opisał przeróbkę mechaniczną, obróbkę drewna tartego, użytkowanie odpadków i przeróbkę chemiczną drewna. Na podkreślenie zasługuje metodyka przedstawienia bądź co bądź bardzo rozległego przedmiotu. Podręcznik pisany z werwą pedagogiczną, gęsto ilustrowany, niewątpliwie zajmie porządne miejsce w naszej literaturze podręcznikowej. Wydanie staranne, zaopatrzone w skorowidz, czyni książkę łatwą do orjentacji i w użyciu wygodną.

Inż. G. Sokolnicki, Prof. Politechniki we Lwowie. Elektryczny napęd obrabiarek do metali. Z licznymi rysunkami. Nakładem „Mechanika“. Warszawa, 1923.

Jest to odbitka drukowanego w „Mechaniku“ artykułu znanego profesora Politechniki we Lwowie, poświęconego aktualnemu obecnie zagadnieniu napędu elektrycznego obrabiarek. Na przeszło 50 stronicach przedstawia nam autor korzyści napędu elektrycznego oraz podaje podstawy dokonania wyboru rodzaju napędu i motoru, oraz do obliczenia wielkości potrzebnego w każdym wypadku silnika. W zakończeniu broszury znajdujemy szereg bardzo starannie wykonanych ilustracji, przedstawiających różne konstrukcyjne rozwiązania przy zastosowaniu napędu elektrycznego do obrabiarek.

Ze względu na treściwość opracowania i na aktualność tematu broszurę powyższą polecić można uwadze naszych sfer technicznych.

Włodzimierz Korsak. Rok myśliwego. Rzecz dla myśliwych i miłośników przyrody z przedmową Weysenhoffa. Poznań, 1922 r.

Książka, zaledwie ukazała się na półkach księgarskich, już sobie zdobyła prawo obywatelstwa. Wartość jej najlepiej ocenił Weysenhoff w swej przedmowie. Jako bardzo cenny nabytek naszej literatury przyrodniczo-myśliwskiej odda niewątpliwie niejedną rzetelną przysługę nauczycielowi - przyrodnikowi, początkującemu łowcy, jakżeż każdemu miłośnikowi przyrody. Układ treści, sposób omawiania polowań wedle pór roku świadczy z jednej strony o wielkiem doświadczeniu myśliwskim autora, z drugiej strony o głębokiem odczuciu piękna przyrody, ukochania jej i zdolności spostrzegawczej. Wartość książki podnoszą rysunki, wykonane własnoręcznie przez autora, są one niejako uzupełnieniem treści i stanowią dowód umiejętnej i ścisłej obserwacji autora. Dla łowców jest wiele również praktycznych wskazówek, np. jak robić naboje, jakiego używać śrutu i prochu itd. Przy końcu dzieła umieszcza autor przykazania etyki myśliwskiej i w stosunku do innych myśliwych i w stosunku do zwierzyny łownej.

Sochaniewicz.

Zapiski.

Chemja skorupy ziemskiej. H. S. Washington rozważa tę sprawę w „Journal of the Franklin Institute“ z grudnia 1920, na podstawie licznych serji analiz skał w rozmaitych częściach świata. Omawia tylko skały wybuchowe, stanowiące 95% skorupy ziemi i dostarczające materiału do tworzenia skał osadowych, w pracy tej pominiętych.

Skały wybuchowe są złożone przedewszystkiem z krzemianów, z których wydziela się niekiedy krzem w formie kwarcu. Za „prze-

ciętą“ skałę można uważać granodjoryt z przewagą kwarcu i krzemianów wapnia, potasu i sodu.

Z 44 pierwiastków, odkrytych w skałach, najpospolitsze są: Tlen — 46·4%, krzem 27·8, glin 8·1%, żelazo 5·1%, wapń 3·6%, sód 2·85%, potas 2·6%, magnezjum 2·1%, tytan 0·63%, fosfor 0·13. Skały wybuchowe nie są równomiernie rozmieszczone, lecz wykazują pewne właściwości regionalne pod względem składu, tak, że można wydzielić pewną ilość obszarów „ko-magmatycznych“; w obrębie każdego z nich skały wybuchowe pochodzą z wspólnej magmy.

Pod względem pionowego rozmieszczenia, dzieli Washington pierwiastki na „petrogeniczne“ (skałotwórcze), o małym ciężarze gat., tworzące zewnętrzną skorupę, związane w tlenki, krzemiany, chlorki i fluorki oraz na „metalogeniczne“, o dużym c. g., budujące wnętrze ziemi. Strefa pośrednia składa się z niklu i żelaza.

Wreszcie wskazuje Washington na związek między c. g. skał, a izostazją. Obszary wypiętrzone składają się ze skał o małym c. g., zapadliska ze skał o dużym c. g. W ten sposób bloki wysokie a lekkie równoważą bloki ciężkie, lecz niskie. *Geogr. Journ.* 1922. Z.

Regulacja Wisły. Dla celów regulacji rzeki Wisły zdjęto ją łącznie z trjanguacją na przestrzeni około 100 kilom. w dwu odcinkach pod Włocławkiem i Puławami oraz zdjęto ją aerofotograficznie na przestrzeni prawie całej b. Kongresówki w podziałce 1 : 15.000. Ostatni pomiar wykonały wojskowe oddziały lotnicze.

Rob. Publ. 1922. W.

Nowa kolejka wzdłuż Wisły. Warszawa zyskuje nową kolejkę wąskotorową: jest nią tramwaj elektryczny Dworzec Gdański—Modlin, po lewym brzegu Wisły. Dotychczas doprowadzono budowę do Łomianek. W.

Z prac polskiej komisji granicznej. Jako podstawę do pomiaru granicy polsko-rosyjskiej obliczono współrzędne pierwszorzędowego (astronomicznego) punktu zdjęcia. Punkt ten leży przy stacji kol. Mikaszewice na Polesiu, niedaleko granicy. Pracę wykonano w polskiej komisji granicznej. W.

Z polskiego przemysłu włókienniczego. Przemysł włókienniczy polski koncentruje się w okręgu łódzkim, częstochowsko-sosnowieckim, warszawskim, białostockim i w miastach Biała, Bielsko, Kęty. Stan jego obecny w porównaniu z przedwojennym ilustrują następujące cyfry:

	ilość wrzecion	ilość zakładów	ilość robotników
1913	100%	100%	100%
1919	18%	12%	15%
1921	70%	78%	62%

Największe zakłady są „Scheibler i K. G. Grohman“ Łódź (10 tys. rob.), „Zawiercie“ T. A. Zawiercie (5 tys. rob.), „Poznański I. K.“ Łódź (3 tys. rob.).
Gaz. gđ. Nr. 258. 1922. . W.

Używanie traw do wyrobu papieru. Na posiedzeniu „Society of Arts“ w r. 1915 przedstawiono sprawę wyrobu papieru z traw. Nadają się do tego olbrzymie trawy okolic podzwrotnikowych, zwłaszcza t. zw. „trawa słoniowa“; wyrabiany z niej papier okazał się bardzo dobry. Nowy ten surowiec zaspokoi zapotrzebowanie zwłaszcza przemysłu papierniczego okolic podzwrotnikowych, dokąd sprowadzano dotychczas miazgę drzewną z obszarów o klimacie umiarkowanym.
(Geogr. Journ.) Z.

Zasoby żelaza w Europie. „U. S. Geological Survey“ podaje w biuletynie 706 z r. 1922 zapasy rudy żelaznej w Europie. Całkowite zapasy wynoszą 12.405 milionów tonn, z czego przypada:

na Francję	35·2%
Anglię	18·2
Szwecję	12·5
Niemcy	11·1
Rosję (z Ukr.)	8·3
Hiszpanię	5·0
inne kraje	9·7

Rudy europejskie stanowią siódmą część rud na całej kuli ziemskiej. Wystarczają one na przeszło tysiąc lat przy konsumpcji z r. 1913.

(Geogr. Journ. Z.)

Z żeglugi. Obecny tonaż światowy morskich statków handlowych wynosi około 59 milionów tonn, z czego W. Brytania 20 milj., St. Zjedn. 19 milj., Francja 3, Japonja 3, Włochy 2, Norwegja 2, Holandja 1·8, inne około 8 milionów tonn. Przed wojną wynosił on około 45 milionów tonn. Niemcy odbudowują swą flotę handlową w bardzo szybkim tempie, produkując w 1921 r. około 500 tys. tonn, a więc więcej, niż przed wojną. Ogólna budowa statków jest większa od przedwojennej (1913 r.) o 23% (1921 — 4,341.679 t.), choć już w latach powojennych okazuje tendencję do zmniejszania się, zwłaszcza w państwach o wielkich flotach. *(Polska Zbrojna). JW.*

Olbrzymie złoża kaolinu w Finlandji. W Puolauha odkryto nowe złoża kaolinu, oceniane na 500.000 t, w warstwach dochodzących do 10 m grubości, w głębokości 4–6 metrów.

(La Nature. 2505. 1922).

Światowy rekord szybkości w powietrzu. Z New Yorku donoszą, że lotnik wojskowy, Maugan, osiągnął światowy rekord szybkości w powietrzu — 354·83 km na godzinę. P. Maugan opowiada, że wskutek szalonej szybkości kilkakrotnie tracił przytomność.

(Auto nr. 12. 1922).

Budowa zakładu wodno-elektrycznego na Pomorzu. Potok Czarna Woda (Wda), lewoboczny dopływ Wisły w powiecie Świeckim na Pomorzu zostaje zamknięty przegradą ziemną o długości 220 m i wysokości 14 m nad dnem potoku. Z dorzecza o powierz. 1850 km² uzyskuje zakład wody roboczej 8m³/sek., o spadzie 18 m. Są projektowane 3 turbiny o sprawności po 1700 HP.

Roboty zostały rozpoczęte za czasów niemieckich; w r. 1921 roboty ziemne były na ukończeniu, budynki zakładu dopiero zaczęto.

Rob. Publ. 1921. Z.

Możliwość osuszenia zatoki Puckiej. Wobec małej użyteczności zatoki Puckiej, średnio 3 m głębokiej, rozważa inż. Sadkowski w „Robotach Publicznych“ z czerwca-lipca 1921, możliwość jej osuszenia. Grobla 10 km długa, a wyzyskująca naturalny nasyp morenowy, od Kuźnic na Helu do Rewy, odcięłaby zatokę Pucką od Gdańskiej. Odcięty obszar o pow. 105 km², a średniej głęb. 3 m zawiera wody 315 milionów m³. Woda ta, według obliczeń autora, wyparowałaby w ciągu lat czterech, po uwzględnieniu już przybytku wody z opadów atmosferycznych. Pompy, poruszane siłą wiatru, przyspieszyłyby proces osuszania. Rzeczki, uchodzące do zatoki Puckiej, zostałyby odprowadzone kanałem do zatoki Gdańskiej. Tym sposobem spodziewa się autor uzyskać zgórá 100 km ziemi żyznej, zdaniem jego nie gorszej od żuław.

Rob. Publ. 1921. Z.

Wyprawa handlowa przez Morze Karskie w r. 1921. Wyprawa ta została postanowiona przez rząd sowiecki dla zaopatrzenia Syberji w fabrykaty i dla wywozu z Syberji zboża i surowców. Wykonały plan władze lokalne syberyjskie i wszechrosyjski związek kooperatyw w Londynie.

Trudność polegała na tem, że żegluga możliwa wzdłuż półn. brzegów Syberji tylko w ciągu 6 tygodni, tak, że okręty musiały już 20 sierpnia być u ujść Obu i Jeniseju, a 20 września musiały już być z powrotem w Archangielsku.

Wyprawa pod kierown. Ottona Sverdrupa, w towarzystwie łamacza lodów „Lenin“, zaopatrzona w urządzenia telegrafu bez drutu, dla sygnalizowania pogody i lodu, wyruszyła 12 sierpnia z Murmańska na morze Karskie. Do celu dotarła wyprawa wśród pięknej pogody, bez przeszkód. 18 września rozpoczął się powrót, znacznie trudniejszy, wśród burz i lodów. Po 14 dniach osiągnięto Murmańsk. Ta nowa droga handlowa rokuje wiele na przyszłość, pod warunkiem pomocy ze strony telegrafu bez drutu, który notować będzie zjawiska meteorologiczne.

La Geogr. Z.

Nowe linje kolejowe w Polsce. Polskie Ministerstwo kolei wybudowało dotąd trzy linje normalno-torowe: Kutno—Strzałków (111 km), Gdynia—Kokoszki (25 km), Swarzewo—Hel (ok. 40 km), wszystkie jednotorowe. W budowie są linje: Łuck—Stojanów, Rzeszów—Tarnobrzeg, Łódź—Sierpc, Sierpc—Nasielsk i Czersk (Pom.)—Li-

niewo. Linja Łódź—Sierpc da połączenie kolejowe Płockowi. Przy-
stąpiono również do budowy kilku połączeń z polską częścią Górn.
Słaska i studjów nad koleją Wieruszów—Kępno—Herby, któraby nas
uwolniła od tranzytu, przez niemiecką część Górn. Słaska przez
Kluczborek.

Pod rozważę wzięto także linję Dąbrowa—Zduńska Wola i roz-
budowę kolei i portu w Gdyni.

Przegl. Techn. W.

Kanały w Polsce. Ministerstwo Rob. Publ. opracowuje pro-
jekty następujących kanałów żeglownych: Kraków—ujście Sanu,
Kraków—Spytkowice, Łódź—Łęczycza—Warszawa, Warszawa—Mo-
dlin, Łęczycza—Gopło—Toruń z odgałęzieniem do Poznania i kanału
Węglowego z Zagłębia przez Częstochowę do Łodzi. W robocie jest
mały kanał obwodowy pod Warszawą łącznie z budową portów
rzecznych w Żeraniu i na Saskiej Kępie pod Warszawą.

Rob. Publ. W.

Z postępów radjotelegrafji. „Le Matin“ donosi: Edward Be-
lin, wynalazca przenoszenia fotografji i pisma drogą telegraficzną,
wynalazł środek, zapewniający radjotelegrafji zupełną tajemnicę.
Szczegóły nieznanne.

Film w szkole. W Niemczech wchodzi w życie jako środek
do nauki geografji film. Wykonano już dwa: Alpy i Pustkowia
Lüneburskie i demonstrowano je w Magdeburgu i Lipsku. Podobnie
olbrzymi film wykonał brazylijski profesor Propercio de Mello Sa-
ralva, który zdjął krajobraz Amazonki, dotychczas tak mało znanej,
w ciągu 3 lat.

Kart. Zeitschr. W.

Kongres międzynarodowy w sprawie materiałów palnych.
Na kongresie tym podawano nowe metody spożytkowania węgla—
polegającego na użytkowaniu wszystkich produktów destylacji, ga-
zowych, płynnych i stałych. Następnie M. Mailhe podał projekt wy-
ciągania z tłuszczów roślinnych i zwierzęcych, węglowodorów, któ-
reby zastąpiły węglowodory kopalne t. j. naftę. Wedle metody pro-
jektodawcy z 1 tonny tłuszczu roślinnego można otrzymać 320 do
340 kg nafty, lub 300—340 m³ gazu o 12.000—13.000 cal.

Helium z gazu ziemnego. „American Chemical Society“ wy-
pracowuje metodę o wiele tańszą, otrzymanie helu z gazu ziem-
nego. Hel tą metodą osiągnięty nadaje się do użytkowania w aero-
nautyce, jest bezpieczniejszy, gdyż nie ma obawy eksplozji, wskutek
której zachodzi konieczność umieszczenia rezerwoaru jak najdalej
od motoru.

Linja lotnicza Gdańsk—Warszawa—Lwów. „Aerolloyd“ Pol-
ska linja lotnicza Gdańsk—Warszawa—Lwów przewiozła w ciągu mie-
sięcy września i października 1922 r. — 343 pasażerów, 6400 kg.
bagażu, 500 kg poczty w 242 lotach. Czas przelotu na linii War-
szawa—Gdańsk wynosił średnio 2 godz. 22 min., na linii Warszawa—
Lwów 2 godz. 35 min.

Komun. Aerolloyd. W.

MECHANIKA — Grudzień 1922 r. Ostatni zesłoroczny zeszyt „Mechanika“ odznacza się wyjątkowem bogactwem treści. Oprócz zakończenia serji cennych artykułów prof. E. T. Geislera, poświęconych uchwytom elektromagnetycznym, znajdującym coraz większe zastosowanie w nowoczesnie urządzonych zakładach przemysłowych, znajdujemy tu artykuł poświęcony organizacji i prowadzeniu mniejszych wytwórni; pp. Biedrzycki i Kozłowski piszą o najpospolitszych wadach lokomobil i o sposobach, jak je usuwać należy. Następuje referat p. Kropiwnickiego o racjonalnem spalaniu paliwa, oraz wspomnienia amerykańnina z pobytu w Rosji sowieckiej.

Niezmiernie urozmaicona jest część sprawozdawcza zeszytu. Znajdujemy tu stały dział, poświęcony szkolnictwu zawodowemu i doksztalcaniu dorosłych, artykuł przedstawiający wytwórczość fabryki obrabiarek i narzędzi, założonej przez Stowarzyszenie Mechaników Polskich w Pruszkowie, wykaz nowych wydawnictw technicznych i ekonomicznych, szereg wyczerpujących ocen nowych książek i kilka aktualnych notatek z naszego życia przemysłowego. Po między innymi zwraca uwagę zestawienie liczbowe inż. Kowalskiego, ilustrujące wzrost cen niektórych wytworów przemysłu oraz wykres, wskazujący na jakiej drodze wyjścia szukać należy.

Zeszyt ten można ze wszelkich miar polecić uwadze naszych przemysłowców i pracowników technicznych.

Skrzynka redaktorska.

Pytanie:

P. A. Pasiak w Nałęczowie. Jakie ciała stanowią przeszkodę dla wpływów magnetycznych?

Odpowiedź Redakcji:

Celem zabezpieczenia danego ciała od zewnętrznych wpływów magnetycznych należy otoczyć je grubościenną osłoną z ciał t. zw. ferromagnetycznych (żelazo, kobalt, nikiel i niektóre aliaże manganowe, a przede wszystkim miękkie żelazo), które wskutek wciągania i wydatnego zagęszczania w sobie strug pola magnetycznego ogalacają do pewnego stopnia część pola wewnątrz osłony z linii magnetycznych.

Niema ciał, któreby same przez się były izolatorami magnetycznymi; przeciwnie wszystkie ciała obdarzone są pewną zdolnością magnetyczną. Podczas gdy jednak zdolność magnetyczna ciał ferromagnetycznych przewyższa nieraz nawet tysiąckrotnie zdolność magnetyczną próżni, to zachowanie się magnetyczne ciał innych t. zw. paramagnetycznych i diamagnetycznych jest w przybliżeniu takie jak próżni, a więc ich zdolność magnetyczna jest nieco większa względnie mniejsza od zdolności magnetycznej próżni.

Z. F.