ROK XIV. MARZEC 1935. ZESZYT 3.

PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE POPULARYZACJI NAUK PRZYRODN. I TECHNICZNYCH

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

Dr KAZIMIERZ KARCZEWSKI, Rydzyna.

EFEKT RAMANA.

Ze zjawiskiem rozpraszania się światła spotykamy się codziennie. Skoro przez szczelinę w okiennicy wpada smuga światła słonecznego do zaciemnionego pokoju, to promienie znaczą swą drogę świetlanym szlakiem, w którym, jeśli przyjrzymy się uważniej, dostrzeżemy unoszące się pyłki kurzu, bezpośrednio niewidzialne. Światło słońca, padając na nie, odbija się od ich nierównej powierzchni na wszystkie strony, uwidaczniając je na tle otoczenia. Podobne zjawisko występuje także w wodzie, zamąconej subtelną zawiesiną, jeśli skierujemy na nią snop promieni, np. z soczewki powiększającej. Odbijanie światła we wszystkich kierunkach, czyli rozproszenie, występuje zawsze tam, gdzie istnieje silnie rozwinięta powierzchnia, której poszczególne elementy mają najrozmaitsze kierunki w przestrzeni; tu należą więc substancje sproszkowane albo materjały spoiste, lecz o strukturze pyłowatej. Naprzykład biała barwa śniegu, polega w istocie fizycznej na rozproszeniu światła (przepuszczonego); pojedyńcze malutkie kryształki śniegu są przezroczyste, podobnie jak lód, a rozpraszające odbicie światła zachodzi przeważnie na wewnętrznej stronie kryształków i jest wskutek znacznej ilości ścian w rezultacie tak wielkie, że większość padającego światła ulega rozproszonemu odbiciu, czego fizycznym skutkiem jest biały kolor śniegu (zamiast przezroczystości lodu). Podany przeze mnie przykład jest typowy dla powstawania barw przedmiotów naszego otoczenia, których kolory polegają w większości wypadków na rozproszeniu światła, bądźto przepuszczonego (farby malarskie, barwne tkaniny, ubarwienie roślin i zwierząt i t. p.), bądźto odbitego (np. kolory metalowych powierzchni).

Rozpraszanie światła występuje bardzo ładnie i wyraźnie w roztworach koloidalnych, t. zn. roztworach, które są w rzeczywistości zawiesinami cząstek submikroskopowych, i zostało nazwane w tym przypadku od odkrywcy zjawiskiem T y n d a l l'a.

Technika laboratoryjna otrzymywania roztworów koloidalnych jest bardzo rozwinięta tak, że możemy nawet wytwarzać koloidy o średnicy cząstek w szerokim zakresie dowolnej, i co najważniejsze, bardzo równej. Dzięki temu roztwory koloidalne posłużyły jako materjał do zbadania własności światła rozproszonego i warunków rozproszenia.

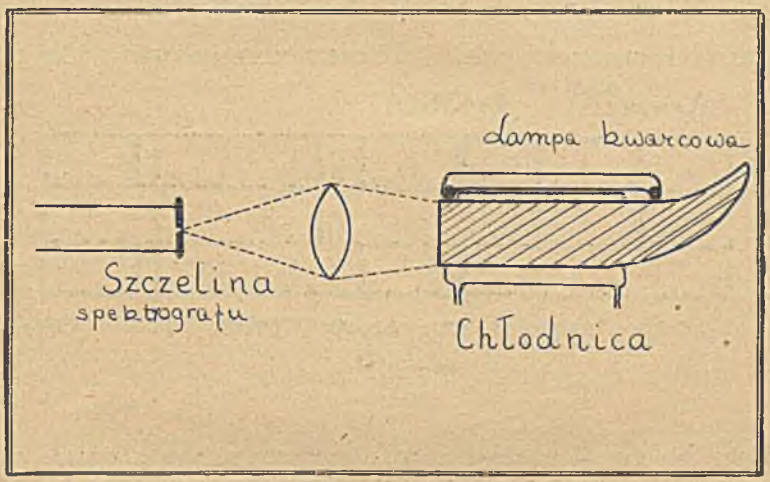
Okazało się, że ilość światła rozproszonego zależy w znacznej mierze od dwu czynników: 1) od wielkości cząstek rozpraszających, t. zn. jest tem mniejsza, im mniejsza jest ich średnica (rozproszenie maleje proporcjonalnie do 6-tej potęgi średnicy cząstek); 2) od długości fali światła rozproszonego, t. zn. jest tem większa, im fale są krótsze (maleje proporcjonalnie do 4-tej potęgi długości fali).

Z tego ostatniego warunku wynika, że najsilniej ulega rozproszeniu krótkofalowe światło niebieskie, którego procentowa ilość musi być większa w świetle rozproszonem, niż w świetle pierwotnem. Stąd ośrodki mętne wydają się nam zawsze szaro-niebieskie, lub błękitno-szare (chmury na niebie, rozcieńczone mleko i t. p.). Cecha ta występuje tem silniej, im cząstki koloidalne są mniejsze (błękitny kolor nieba pochodzi od światła rozproszonego na drobinach powietrza).

Zależność rozproszenia od wielkości cząstek wyjaśnia nam natomiast fakt, że gruboziarniste zawiesiny są całkowicie mętne, natomiast roztwory koloidalne o subtelnych cząstkach wyglądają w zwykłem świetle zupełnie klarownie i ujawniają zjawisko Tyndall'a dopiero wtedy, gdy skierujemy na nie ostrą smugę promieni. Nie należy jednak sądzić, że roztwory rzeczywiste, krystaloidalne, o molekularnem rozdrobnieniu cząstek w ośrodku, lub też wogóle ciała jednorodne gazowe, płynne czy stałe, nie rozpraszają światła wcale. Tak nie jest; rozproszenie zachodzi i tutaj, choć wobec małości cząstek jest bardzo słabe, niemniej da się stwierdzić i stanowi świetny dowód na rzeczywistość istnienia cząsteczek i atomów, a nawet posłużyło do obliczania ich wielkości z natężenia błękitu nieba (Smoluchowski).

Zasadniczo w świetle rozproszonem nie powinny występować inne rodzaje promieni, jak tylko te, które zachodzą w świetle pierwotnem. W życiu codziennem nie gra to żadnej roli, ponieważ białe światło słoneczne zawiera w sobie całe widmo, składa się ze wszystkich barw. Inaczej jednak przedstawia się sprawa, gdy do badania rozproszenia światła użyjemy promieni jednorodnych (monochromatycznych), o określonej długości fali. W laboratorjum nadaje się znakomicie do tego celu lampa kwarcowa, rtęciowa, której widmo składa się z jasnych, ostrych prążków, zarówno w części widzialnej, jak też w częściach podczerwonej i zafiołkowej. Stosując więc lampę kwarcową jako źródło światła, możemy badać, czy w świetle rozproszonem oprócz pierwotnych rodzajów promieni nie występują nowe, o nowych długościach fali, obcych łukowi rtęciowemu w kwarcówce. Pierwsze próby na tem polu dały wyniki ujemne, mimo że już w r. 1923 Smekal przewidywał, że oprócz zwykłego, cząstkowego rozproszenia światła, winno zachodzić rozproszenie wewnątrz-cząstkowe, połączone ze zmianą długości fali światła wzbudzającego i kwantowym rozdziałem energji świetlnej na poszczególne, specyficzne dla danej cząsteczki rodzaje drgań. Później, w r. 1925 Kramers i Heisenberg wyprowadzili dokładną, matematyczną teorję takiego wewnątrz-czą-

steczkowego rozproszenia na podstawie teorji kwantów. Praktyka pozostała tutaj jednak wtyle za teorją i dopiero w r. 1928 indyjski uczony C. V. Raman, laureat nagrody Nobla za rok 1930 potwierdził ją eksperymentalnie na benzolu, a nieco później od niego Landsberg i Mandelstamm dla ciał stałych, jak kwarc i wapień. Przyczyna, dlaczego zjawiska tego, nazwanego od odkrywcy efektem Ramana, nie dało się poprzednio zaobserwować, leży w tem, że rozproszeniu wewnątrz-cząsteczkowemu ulega tylko bardzo mała część światła, wskutek czego efekt jest bardzo słaby, i w tem, że starano się je znaleźć na gazach (Cabannes), dla których wobec małej ich gęstości efekt jest najniklejszy. Istota efektu polega na tem, że w widmie światła roz-



Rys. 1.

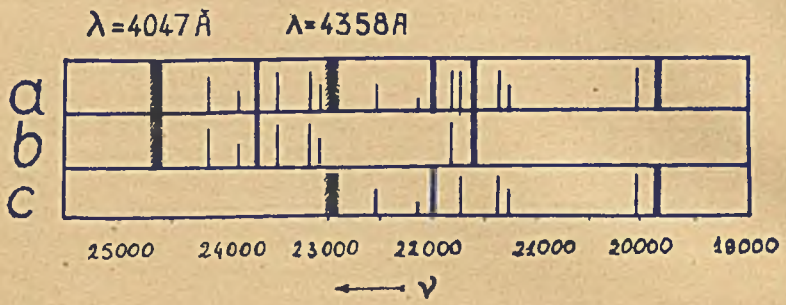
proszonego występują na kliszy fotograficznej oprócz wyraźnych linij wzbudzających także linje nowe, nieobecne w świetle pierwotnem. Długość ich fali jest większa, albo nawet i mniejsza od wielkości fali wzbudzającej. Linje te nazywamy obecnie trabantami.

Rys. 1 przedstawia prosty schemat aparatury do badania widm ramanowskich.

Źródłem światła jest tutaj lampa kwarcowa, której promienie padają prostopadle zgóry na naczynie, zawierające płyn badany, otoczony chłodnicą, w celu uniknięcia ogrzania cieczy pod wpływem ciepła, wydzielanego przez lampę. Spektrograf, ustawiony jest pod kątem prostym do kierunku promieni tak, że tylko światło rozproszone dochodzi do niego. Naczynie z płynem badanym ma po stronie odwrotnej od spektrografu kształt wyciągniętego zakręconego rogu, a to w celu uniknięcia refleksów od ścian tylnych, poza tem powierzchnia jego jest w znacznej mierze poczerniona. Spektrograf

o średniej lub nawet małej mocy jest zupełnie wystarczający, źródło światła musi być natomiast bardzo silne, lub też ekspozycja kliszy odpowiednio długa.

Rys. 2 przedstawia trzy zdjęcia fotograficzne ramanowskiego widma benzolu, wywołane przez naświetlenie tego benzolu lampą kwarcową. Na rysunku te trzy zdjęcia umieszczone są jedno pod drugiem w trzech, przylegających do siebie pasmach: *a*, *b* i *c*. Poszczególne jasne prążki widma (na tym rysunku zaznaczone schematycznie jako ciemne linje na jasnem tle a więc tak, jak na negatywie fotograficznym) charakteryzuje się zwykle przez podanie ich długości fali λ w jednostkach Ångströma (Å), przyczem $1 Å = 10^{-8}$ cm; innym sposobem określania prążków widma jest podanie ilości fal, jaka wypada na 1 cm; wielkość tę określamy symbolem ν i nazywamy liczbą fal; oczywiście $\nu = \frac{1}{\lambda}$. To ostatnie oznaczenie ma swoje zalety, zwłaszcza przy badaniu widm rama-



Rys. 2.

nowskich. Na rys. 2 wartości ν są zaznaczone u spodu widm, wartości λ u góry, przyczem skala dla wszystkich trzech widm *a*, *b* i *c* jest ta sama.

Rysunek nasz przedstawia tylko mały zakres widma, mianowicie część, znajdującą się w otoczeniu prążków lampy kwarcowej o długości fali $\lambda = 4047$ Å i $\lambda = 4358$ Å, które były użyte jako światło wzbudzające. Widmo *a* jest widmem światła rozproszonego wskutek naświetlenia obu temi prążkami lampy kwarcowej; widmo *b* otrzymano, naświetlając tylko światłem o długości fali $\lambda = 4047$ Å, widmo *c* natomiast przy użyciu jedynie światła o długości fali $\lambda = 4358$ Å. Gdy chcemy dokładnie zbadać i poznać charakter światła rozproszonego, chodzi nam w pierwszym rzędzie o to, aby światło wzbudzające było zupełnie jednorodne, t. zn., składało się tylko z jednego prążka o jednej ściśle określonej długości fali. Można to z łatwością osiągnąć zapomocą odpowiednich barwnych filtrów, lub też używając przyrządu, zwanego monochromatorem. Porównajmy teraz ze sobą wszystkie trzy widma *a*, *b* i *c*. Zawierają one przedewszystkiem wyraźne i szerokie (na kliszy mocno prześwietlone, na rysunku zaznaczone cieniowaniem) prążki, takie same jak prążki światła wzbudzającego (*a* zawiera oba, *b* i *c* po jednym), a poza tem cały szereg

(na kliszy mniej lub więcej nikłych) trabantów, których jasność zaznaczona jest na rysunku zapomocą wysokości danego prążka; dalej zauważymy z łatwością, że widmo *a* jest niejako sumą widm *b* i *c*, innemi słowy, że *a* możnaby otrzymać przez nasunięcie *c* na *b*; wreszcie, porównując *b* z *c*, dostrzeżemy jeszcze, że różnią się one tylko położeniem bezwzględnem swych prążków, natomiast ilość, natężenie i odległości względne trabantów od linji zasadniczej wzbudzającej i pomiędzy sobą są zupełnie te same — widmo *c* możnaby poprostu otrzymać z widma *b*, przesuwając to ostatnie w prawo. Ta zgodność odległości trabantów pomiędzy sobą i od linji głównej uwydatni się jednak tylko wtedy, gdy tak jak na rys. 2 skalą podłużną jest skala liczb fal, a nie skala długości fal. Fakt ten jest właśnie przyczyną, dla której w schematach jest dogodniej określać prążki widm Ramana w skali ν.

Jak z powyższego wynika, cechą charakterystyczną widm ramanowskich jest to, że rodzaj i budowa ich nie zależy zupełnie od rodzaju światła wzbudzającego, byle to ostatnie było jednorodne. Każda substancja ma natomiast, jak to wykazały liczne badania stale postępujące jeszcze naprzód, swoje odrębne właściwe sobie widmo ramanowskie, które jest uwarunkowane składem i strukturą cząsteczki danej substancji.

Aby zrozumieć to, musimy sobie zdać sprawę z mechanizmu cząsteczkowego rozproszenia światła i na tej podstawie objaśnić rozproszenie wewnątrz-cząsteczkowe, które jest przyczyną efektu Ramana. Otóż cząsteczka jest oscylatorem elektromagnetycznym, obdarzonym możliwością wykonywania pewnej ilości rozmaitych, lecz zawsze dobrze określonych, czyli jak mówimy dyskretnych drgań, w bardzo szerokim zakresie częstości.

Drgania te mogą być, jak wiemy, trzech rodzajów: 1) rotacyjne, gdy cząsteczka obraca się jako całość dookoła jednej ze swych osi; 2) atomowe, gdy atomy składające cząsteczkę drgają wewnątrz niej około swych położeń równowagi; 3) elektronowe, które wykazują większą różnorodność: a) zewnętrzne elektrony, wirując dookoła środka ciężkości, mogą zmieniać tory, b) tory elektronów mogą jako całość wykonywać ruchy oscylacyjne zwłaszcza w kierunku równoległym do osi cząsteczki. Całość możliwych oscylacyj elektronów w cząsteczce jest niezwykle zawiła i kombinuje się jeszcze, oprócz wymienionych sposobów drgań, występowaniem t. zw. „spinu“ elektronowego (por. art. dr R. Spychalskiego: „Parawodór i ortowodór“, Przyr. i Technika zesz. 1, r. 1934). Należy przytem jednak pamiętać, że wszystkie te rodzaje drgań podlegają warunkom kwantowym t. zn., że wymiana energji z otoczeniem zachodzi tylko wtedy, gdy stan drgań stacjonarnych ulega zmianie o pewną, dla danej częstości drgań ściśle określoną wielkość tej energji. Najlepiej zrozumieć to na modelu atomowym Bohra, który przedstawia nam atom jako układ, złożony z małego i ciężkiego jądra atomowego, dookoła którego wirują na rozmaitych torach elektrony; tory elektronowe są dyskretne, t. zn., że między sąsiadującemi ze sobą i poziomami swej energji ściśle okre-

ślonemi torami niema torów pośrednich, w ten sposób, że energja potencjalna jakiegokolwiek toru jest całkowitą wielokrotną energji potencjalnej toru najniższego. Najbardziej zewnętrzne elektrony atomu mogą zajmować oprócz swego zasadniczego toru jeszcze tory dalsze, nieobsadzone, zwane torami potencjalnemi; otóż przy pochłanianiu energji, np. w postaci światła, elektron przeskakuje niejako z toru zasadniczego na tor wyższy potencjalny, zwiększając energję potencjalną atomu o pewną wielkość, zwaną kwantem, przy wysyłaniu energji natomiast elektron spada z wyższego toru potencjalnego na niższy, oddając kwant energji nazewnątrz. Podobnie, choć nieco inaczej, ma się sprawa w przypadku drgań atomów w cząsteczce dookoła swych położeń równowagi oraz w przypadku rotacji cząsteczki; zmianie kwantowej ulega tutaj również energja całkowita tych drgań, co się przejawia jako zmiana rozpiętości i szybkości drgań.

Skoro teraz na cząsteczkę - oscylator padają jednorodne promienie elektromagnetyczne, to mogą zkolei zajść dwa przypadki: 1) Częstość drgań światła odpowiada dokładnie jednej z częstości własnych cząsteczki (światło ultrafioletowe i widzialne może odpowiadać częstości charakterystycznej drgań elektronowych, światło widzialne a zwłaszcza ultraczerwone może się zgadzać w częstości z wolniejszemi drganiami atomowemi lub też nawet rotacyjnemi, które są najwolniejsze), wówczas następuje absorbcja, czyli pochłanianie światła; podobnie jak ton drgających widełek strojowych pobudzi do rezonansu tylko jedną ze strun fortepianu, tę mianowicie, której częstość własna zgadza się dokładnie z częstością widełek strojowych. 2) Częstość drgań świetlnych nie zgadza się z żadną zpośród częstości charakterystycznych cząsteczki, jest jednak tak znaczna, że wytworzy wymuszone drgania układu elektronowego w kierunku osi głównej cząsteczki. Na tem polega właśnie rozproszenie zwykłe, cząsteczkowe (nieramanowskie). Lecz układ elektronowy cząsteczki jako całość jest sprzężony wewnętrznie z jej układem atomowym i oba się nawzajem przenikają. Jeśli więc wymuszone drgania całego układu elektronowego cząsteczki powodują zmianę rozkładu naboi elektrycznych wewnątrz niej, to drgania układu elektronowego pobudzają do drgań układ atomowy, który oscyluje z zachowaniem swoich warunków krępujących, oraz pobudza też cząsteczkę jako całość do drgań rotacyjnych. Innemi słowy energja promieni wzbudzających rozprasza się wewnątrz cząsteczki, zmuszając ją do współdziałania jako całość. Odbija się to oczywiście na charkterze światła rozpraszanego, w którem muszą się uwydatnić zmiany drgań układu elektronowego, wywołane drganiami atomowemi i rotacyjnemi. Wystąpi więc we widmie światła roz-

proszonego, oprócz głównych prążków pierwotnych, jeszcze cały szereg innych o częstościach nieco odmiennych, czyli właśnie trabanty widma Ramana. Trabanty wywołane drganiami rotacyjnemi mają odstęp od głównego prążka bardzo mały (częstość rotacyjna jest w stosunku do częstości wzbudzającej bardzo mała, tak że różnice częstości spowodowane nałożeniem drgań rotacyjnych na drgania pierwotne, są znikome) i uwidaczniają się dlatego dopiero w bardzo silnych przyrządach, o dużej dyspersji, jako struktura subtelna głównego, szerokiego prążka; nie są one jednak tak ważne dla badań nad budową cząsteczki, jak nałożone drgania atomowe, które występują nawet w słabych przyrządach.

W tem świetle efekt Ramana nie jest niczem nowem i przedstawia nam właściwie tylko widma cząsteczkowe nałożone na widmo promieni jednorodnych wzbudzających. Widma drgań atomowych wewnątrz-cząstkowych występują jednak normalnie jako widma absorbcyjne, przeważnie w ultraczerwieni (widma rotacyjne nawet w dalekiej ultraczerwieni). Wielką zaletą efektu Ramana jest więc też to, że dzięki niemu możemy te widma, które grają ważną rolę w badaniach strukturalnych, otrzymać w części widzialnej widma, albo też ultrafiołkowej, a więc w dziedzinie dostępnej oku i zwłaszcza kliszy fotograficznej. Poza tem istnieją jednak pewne różnice między widmami absorbcyjnemi, rotacyjnemi i atomowemi w ultraczerwieni, a widmami ramanowskiemi. Niektóre mianowicie z prążków widm absorbcyjnych nie występują w widmie Ramana i, naodwrót, istnieją prążki ramanowskie, nie mające odpowiedników w absorbcji, co znalazło już zupełne wytłumaczenie w teorji zjawiska (Placzek, Cabannes, Heisenberg-Kramers); poza tem występują znaczne różnice w natężeniu poszczególnych, odpowiadających sobie w absorbcji i rozproszeniu linij, i wreszcie światło prążków ramanowskich jest zazwyczaj w mniejszym lub większym stopniu spolaryzowane.

Na zakończenie niniejszego opisu zjawiska Ramana, który siłą rzeczy jest tylko bardzo pobieżny, chciałbym wskazać na jego wielkie znaczenie dla badania budowy cząsteczek, nietylko jakościowej, ale i ilościowej, oraz dla badania stanów, w jakich się cząsteczka znajduje (stan skupienia w sensie fizycznym, a więc stały, ciekły, czy też gazowy nie ma prawie wcale wpływu na efekt Ramana, natomiast stan skupienia chemiczny, czyli asocjacje cząsteczek między sobą, a w roztworze z cząsteczkami rozpuszczalnika, mają wpływ znaczny). Badaniami temi zajmuje się szkoła indyjska w Kalkucie z Ramanem na czele, w Europie zaś należy zwłaszcza wymienić Kohlrauscha w Grazu i jego współpracowników, którzy przeprowadzili korelację bardzo wielu prążków ramanowskich z odpowiedniemi drganiami wewnątrz-cząsteczkowemi, wyprowadzając stąd ważne wnioski, dotyczące budowy cząsteczki i natury wiązań wewnątrz-cząsteczkowych.

Prac naukowych z tego zakresu ukazały się już setki, zarówno eksperymentalnych, jako też traktujących o teorji zjawiska, wykazując

najlepiej, jak owocnie zapłodniło odkrycie indyjskiego uczonego nauką badawczą, rzucając zwłaszcza ożywczy snop światła na dziedzinę chemji organicznej, która z wielkiego rumowiska faktów i recept chemicznych zaczyna się obecnie pod wpływem nowych odkryć i badań przeistaczać w naukę o teoretyczno-matematycznym podkładzie.

H. MEREMIŃSKI-KOSSOWSKI, Kraków.

ZAGADNIENIE WŁASNEGO KAUCZUKU.

Zagadnienia kauczuku są bardzo ciekawe. W rozwoju jego produkcji bardziej niż w którejkolwiek innej dziedzinie odzwierciedlają się ogólne dzieje gospodarcze naszych czasów. Nawet ropa naftowa [1] z jej osiemnastokrotnym wzrostem eksploatacji (za okres r. 1890 do 1930) pozostaje wtyle w porównaniu z tempem, właściwem dziejom kauczuku (ryc. 1).

I.

Od kauczuku dzikiego do plantacyjnego.

Stosunkowo niedawne są jeszcze czasy, kiedy to, podziwiając spotęgowanie się wywozu kauczuku z Brazylji, która wówczas stanowiła o jego produkcji światowej, wymieniano liczbę 8.320 tonn rocznie jako rekordową (r. 1880—81). Zresztą i z początkiem naszego stulecia produkcja światowa wynosiła zaledwie 54.000 tonn (r. 1900). Jednakowoż kilkanaście lat później produkowano już rocznie około 400.000 tonn (r. 1919), następnie 860.000 (r. 1929), zaś w roku ubiegłym, pomimo ograniczenia produkcji, spowodowanego spadkiem cen, wywóz z krajów wytwórczości przekroczył, wnioskując z ustalonego kontyngentu, miljon tonn.[2]

Ryc. 1. Produkcja kauczuku w latach 1908—1930. Linja ciągła — produkcja ogólna; linja kreskowana kauczuk plantacyjny; linja kropkowana — kauczuk dziki.

Ten wyjątkowy wzrost produkcji surowca pozostaje w ścisłym związku z niemniej gwałtownemi a istotnemi zmianami w krajach produkujących.

Lat 25 temu w kauczuk zaopatrywały świat głównie kraje Ameryki (w 60%) i Afryki (30%). Dostarczały go puszcze Ameryki południowej i środkowej w soku drzew z rodziny wilczomleczowatych (Hevea, Manihot, Sapium) lub morwowatych (Castilloa). Wydobywano go z roślin rodziny toinowatych (Apocy-

[1] Por. T. Szumański: Zagadnienia nafty. „Przyr. i Techn.", r. 1933, nr. 2.

[2] Produkcja kauczuku jest zazwyczaj podawana w tonnach angielskich, wynoszących 1016 kg.

naceae) w Afryce (liana Landolphia, drzewo Funtumia czyli Kickxia) oraz z gatunków Ficus (rodz. morwowatych) w Azji. Zbieracze-krajowcy, którzy otrzymywali wynagrodzenie w naturze w postaci określonej części zbiorów, prowadzili gospodarkę najbardziej rabunkową, aby w czasie możliwie najkrótszym uzyskać maksymum produktu (ryc. 2). Obszary eksploatacji przesuwały się

Ryc. 2. Nacięcia na pniu Sapium przy gospodarce rabunkowej w lesie w Kolumbji. (Wg Woronowa).

Ryc. 2a. Hevea brasiliensis, gałązka. (Wg Woronowa).

coraz dalej w głąb puszczy, powodując nieustanny wzrost kosztów produkcji. Najcenniejszy kauczuk z soku brazylijskiej hewei wydobywano już nie wpobliżu oceanicznego portu Para (skąd powstała nazwa: parakauczuku), lecz w głębi lądu, w okolicy Manaos. Poszukiwanie za tropikalnemi roślinami kauczukowemi, a — co za tem szło — ich tępienie ogarniało coraz nowe kraje, mnożąc zarazem nazwy najrozmaitszych gatunków tego dzikiego kauczuku.

Na lewo:
Ryc. 2b. Manihot, ważne drzewo kauczukowe Brazylji półn. wschodn. Manihot Glaziovii dostarcza t. zw. ceara kauczuku. (Wg Handb. der geogr. Wiss.).

Na prawo:
Ryc. 2c. Castilloa elastica (wg Coocka i Wawiłowa) dostarcza t. zw. kauczuku czarnego.

Wszystko to należy dziś do dalekiej przeszłości. Rosnące wciąż zapotrzebowanie światowego przemysłu gumowego zaspokaja już od lat (a to w 95%!) inny ląd, Azja, dostarczając kauczuku plantacyjnego.

Jeszcze w r. 1905 produkowano go w plantacjach zaledwie sto tonn. Kilka lat później, tuż przed wojną światową, pokrywano z tego

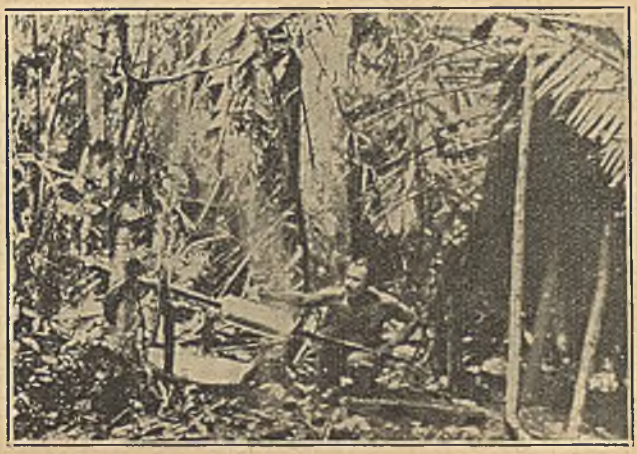
źródła połowę zapotrzebowania. W r. 1919 stanowił już kauczuk plantacyjny prawie 90% produkcji światowej, a później sięgał nawet i 97%. Kauczuk dziki, a z nim i kraje jego produkcji, straciły nagle zupełnie na znaczeniu (p. wykres, ryc. 1). Punkt ciężkości przeniósł się do Azji południowo-wschodniej, światowego ośrodka plantacyj kauczuku.

Plantacje te mają coprawda rodowód, sięgający wstecz do roku 1876. Wtedy to Anglicy uzyskali pierwsze, bardzo nieliczne siewki hewei z nasion, wywiezionych z Brazylji przez specjalną wyprawę Wickhama. Faktycznie jednak plantacje są tworem ostatnich dopiero dziesięcioleci. Jeszcze w r. 1905 zajmowały one zaledwie 47.000 hektarów. W ciągu następnych pięciu lat wzrósł obszar hodowli do 450.000, a dalej kolejno: do 1,210.000 (r. 1920) i 2,400.000 ha (r. 1928). W okresie 23 lat nastąpiło jego 50-krotne powiększenie!

Istna gorączka kauczuku ogarnęła kraje dalekiego południowego Wschodu. Kosztem plantacyj palmy kokosowej i trzciny cukrowej, herbaty, kawy, pieprzu, tytoniu, konopi, bawełny lub nawet pól ryżu powstawały w zawrotnem tempie nowe tereny jego hodowli. Dla całych prowincyj stała się hewea (ryc. 2) pierwszą, jeżeli nie jedyną ważną rośliną hodowlaną, czyli monokulturą. Na półwyspie Malajskim uprawia się jej dwa razy tyle, ile ryżu, palmy kokosowej i olejnej razem wziętych (r. 1931). W Sarawaku i Brunei (pn. Borneo) stanowi kauczuk 80—96% wartości całego eksportu. Na półwyspie Malajskim, poza kauczukiem, dla wywozu ma znaczenie tylko cyna.

Na nową, cenną hodowlę rzucili się nietylko plantatorzy europejscy, lecz w niemniejszym stopniu ludność tubylcza (zwłaszcza na Sumatrze i Borneo, podobnie jak Chińczycy na pwp. Malajskim). Powstał odrębny typ gospodarki plantacyjnej krajowców, prowadzonej w odróżnieniu od europejskiej bez żadnego kapitału. Nacinania i zbierania kauczuku dokonują członkowie rodziny krajowca, o ile zaś korzysta się z pracy obcej, to jedynie wzamian za udział w zbio-

Ryc. 3. Nacinanie lian kauczukowych w dziewiczym lesie afrykańskim. (Wg Handb. d. geogr. Wiss.).



Ryc. 4. Otrzymywanie surowego kauczuku w puszczy dorzecza Amazonki. Na osi, obracającej się nad dymiącem ogniskiem, powstaje stopniowo bryła kauczuku przez ścinanie się polewanego na nią soku mlecznego, wydobytego z drzew kauczukowych. (Wg. Handb. d. geogr. Wiss.).

rach. Równocześnie dba się o stan drzew, chroniąc je przed zgubnemi skutkami nadmiernego nacinania przez okresowe zaniechanie pracy.

Udział tego kauczuku tubylczego w produkcji światowej jest wcale pokaźny. W r. 1927 stanowił on co najmniej 40% całej produkcji Indyj Holenderskich, czyli ponad 15% produkcji światowej. Powierzchnia tego typu plantacyj jest obliczana na 600 do 900 tysięcy ha (r. 1928). To też od lat dziesięciu daje się kauczuk tubylczy we znaki przedsiębiorstwom europejskim. Drobne plantacyjki krajowców, o powierzchni poniżej 40 ha, niezrzeszone, nieuchwytne dla jakiejkolwiek kontroli, utrudniają wszelkie planowe ograniczenie produkcji celem podwyższenia cen.

Na wszystkich tych plantacjach krajowców, tak samo jak u Europejczyków, panuje niepodzielnie hewea. Wyparła ona już oddawna z uprawy wszystkie inne tropikalne drzewa kauczukowe. Trzy tysiące hektarów plantacyj Castilloa elastica (ryc. 12 c) w Ameryce Środkowej — to chyba największa dziś w świecie wyspa na jednolitem co do składu gatunkowego tle tropikalnych plantacyj kauczuku.

Hewea okazała się najbardziej rentowną wśród wielu dziesiątków rodzajów roślin, które poddano próbom hodowli w specjalnych zakładach doświadczalnych, i to zadecydowało o jej powodzeniu. Znosi ona najlepiej ciągłe nacinanie kory, dostarcza kauczuku najlepszej jakości, zaczyna produkować po 6—7 latach.[3] Przez racjonalizację sposobów jej hodowli i nacinania oraz przez powiększenie wydajności hodowanych odmian na drodze zabiegów hodowlanych (dobór nasion, szczepienie i t. p.), doprowadzono w krótkim czasie do znacznego obniżenia kosztów własnych produkcji. Gdy jeszcze

[3] O sposobach otrzymywania kauczuku z hewei, o jego wulkanizacji, a tak samo o kauczuku syntetycznym p. J. Szmid: Kauczuk. „Przyr. i Techn.", r. 1932, nr. 7.

Ryc. 5. Plantacje Hevea brasiliensis na Cejlonie. (Z Tschirchg.).

Ryc. 6. Nacinanie hewei na Cejlonie.

w r. 1922 obliczano je na 9 pensów za angielski funt kauczuku, wynosiły one w r. 1930 zaledwie 4—4$^1/_2$, a wkrótce spodziewano się dalszej ich zniżki do 3 a nawet poniżej 3 pensów.[4] A tuż, tuż mają zacząć produkować w Indjach Holenderskich plantacje z nowemi, uszlachetnionemi odmianami o wydajności 2 i nawet więcej razy wyższej niż u dotychczasowych form hodowanych. Odkrywa to nowe możliwości racjonalnego obniżenia cen, które już i bez tego wynosiły w r. 1928 około $^1/_{14}$ cen roku 1910.

W dziedzinie produkcji kauczuku dokonano więc gruntownego przewrotu, dzięki wprowadzeniu nowej rośliny uprawnej, jaką jest obecnie hewea. Atoli kwestja nowych roślin kauczukowych pozostaje nadal aktualna, gdyż dla wielu państw piekącą jest sprawa własnego kauczuku.

II.

Rozbieżności interesów w dziedzinie kauczuku a troska o własny surowiec.

Kauczuk należy do rzędu tych surowców, których znaczenie dla współczesnego życia gospodarczego jest szczególnie ważne. Posiada on wyjątkową, rzec można, przenikliwość gospodarczą. Trudno bowiem obecnie o wskazanie takiej dziedziny, w której kauczuk nie byłby stosowany na szeroką skalę.

Nic jednak nie tłumaczy roli kauczuku w tym stopniu jak fakt, że około 80% całej jego produkcji służy do wyrobu obręczy gumowych. Bez części gumowych nie obejdzie się żaden samochód, samolot, rower lub motocykl, bez izolacyj gumowych żadna instalacja elektryczna.

[4] 1 pens = $^1/_{240}$ funta szterlinga; 1 ang. funt = 0,4536 kg.

Dlatego też kwestja rozmieszczenia głównych ośrodków produkcji i konsumcji kauczuku nabiera szczególnego znaczenia.

O stanie w r. 1928 poucza następujące zestawienie [5] (Tab. 1):

Tab. 1. W r. 1928:

Wywieziono kauczuku			Zużyto kauczuku		
Kraj	tysięcy tonn	%	Kraj	tysięcy tonn	%
Posiadłości angielskie		58,4	St. Zjednoczone A. P. .	441,5	64,5
a to:			Kanada	31,0	4,6
Płw. Malajski	298		Inne kraje Am. śr. i pd.	1,7	0,2
Cejlon	56		Ameryka	474,2	69,3
Sarawak i Borneo Br.	18				
Indje Br.	11		Anglja	48,5	7,1
Indje Holenderskie . .	226	34,5	Francja	40,0	5,8
Indochiny Fr.	9	1,4	Niemcy	37,9	5,5
Inne plantacje wsch. .	5	0,8	ZSRR	14,5	2,1
Azja	623	95,1	Włochy	12,0	1,8
			Holandja i Belgja . . .	9,5	1,4
Kraje Ameryki i Afryki	32	4,9	Skandynawskie kraje .	3,5	0,5
			Polska	3,4	0,5
			Inne kraje	6,5	1,0
			Europa	175,8	25,7
			Azja (Japonja)	25,0	3,7
			Australja	9,0	1,3
Razem świat	655	100,0	Razem świat	684,0	100,0

W liczbach powyższych znajdują swój jaskrawy wyraz wielkie przeciwieństwa w dziedzinie kauczuku.

O ile idzie o jego wytwórców, to zaopatrujące świat w ten artykuł (w 92,9%) dwie grupy: angielska i holenderska, mają interesy rozbieżne, pomimo że obszary ich plantacyj sąsiadują ze sobą. Anglicy od lat osiągnęli w tej dziedzinie maksymum. Jeszcze w r. 1920 domagano się z tej strony sztucznego zmniejszenia produkcji o 25%, a następnie (r. 1922) nawet o 40%. Holendrzy znów, którzy nieco później zwrócili uwagę na heweę, dążą wciąż do powiększenia stanu posiadania. W grę wchodzą tu potęgi finansowe, gdyż sam kapitał angielski jest w tej dziedzinie zaangażowany na sumę około 200 miljonów funtów szterl. O dokonywującem się zaś przesunięciu na korzyść Holendrów świadczy fakt, że udział posiadłości angielskich w produkcji światowej spadł w okresie od r. 1922 do 1928 z 73,6% do 58,4% przy równoczesnem powiększeniu obszaru holenderskich plantacyj o 41% (gdy na pwp. Malajskim przyrost ten wynosił tylko 15%).

[5] Według danych w „Wirtschaftsdienst", r. 1930, str. 95, oraz r. 1929, str. 518, z uwzględnieniem Rocznika handlu zagranicznego R. P.

Owe angielsko-holenderskie rozbieżności interesów, skomplikowane jeszcze bardziej przez wzrost produkcji kauczuku tubylczego, wycisnęły w ostatniem dziesięcioleciu wybitne piętno na kształtowaniu się cen na rynkach światowych, co jest rzeczą ważną dla przemysłu gumowego wszystkich krajów.

Jeszcze większa jest sprzeczność interesów pomiędzy Stanami Zjednoczonemi, pochłaniającemi prawie $^2/_3$ produkcji światowej, a kapitałem angielskim, który do lat ostatnich dysponował co najmniej $^2/_3$ zbiorów kauczuku. Przemysł amerykański, a w szczególności samochodowy, nastawiony jest na ciągłe rozszerzanie bazy konsumcyjnej. Musi on produkować jak najtaniej. Dążności plantatorów angielskich idą, wręcz przeciwnie, po linji uzyskania za surowiec cen najwyższych. Amerykanie przeto niejednokrotnie dotkliwie odczuwali tę swoją zależność od obcych monopolistów, tem bardziej, że łączy się z nią obawa zupełnego odcięcia od źródeł kauczuku w wypadku poważnych zawikłań politycznych. Z tych przeciwieństw, które czasem przechodzą w otwarty konflikt, płynie dla Ameryki, jak zresztą i dla wielu innych krajów konsumcji kauczuku, ciągła podnieta do szukania sposobów uzyskania własnego kauczuku.

Nie jest to rzeczą łatwą nawet dla takiej potęgi, jak Stany Zjednoczone. Nie całkiem przypadkowo podzieliła hewea losy wielu starszych od niej upraw, jak kawa, kakao, których główne ośrodki produkcji leżą równie daleko od ich pierwotnej ojczyzny. Na powstanie ośrodka produkcji w Azji południowo-wschodniej złożyły się różne czynniki, wśród których obecność taniego a zręcznego robotnika-kulisa odgrywa rolę nie mniejszą, niż warunki klimatyczne i glebowe, dogodna komunikacja oraz dopływ olbrzymich kapitałów. Robocizna bowiem stanowi najpoważniejszą pozycję w kosztach produkcji kauczuku.

To też próby założenia plantacyj na Filipinach albo w Brazylji (Ford, r. 1927) nieszczególnie się Amerykanom powiodły, między innemi właśnie z powodu braku odpowiedniego materjału ludzkiego. Pozostaje zatem Amerykanom korzystać z każdej sposobności, aby zdobyć sobie na własność plantacje na obszarze azjatyckim. Posiadali oni też w r. 1924 do 120.000 ha w Indjach Holenderskich, uzyskując na tej drodze wpływ na politykę kauczukową tego kraju. Podobne wyjście nie rozwiązuje jednak głównego problemu, a mianowicie uzyskania źródła kauczuku we własnym kraju.

Środkiem, stosowanym często w tym celu przez różne państwa, jest używanie regeneratu, czyli odpowiednio przerobionego kauczuku raz już zużytego. Jest to tylko półśrodek. Właśnie w przemyśle oponowym nie może stosunek kauczuku regenerowanego do surowego przekroczyć 19—20% ze względu na wymaganą wysoką jakość produktu.

Atoli owe 19—20% zapotrzebowania przemysłu obręczy tworzą olbrzymią sumę, a poza tem do innych celów, jak wyrób izolatorów, płaszczów, obuwia i t. d., stosuje się regeneratu nawet trzy-

krotnie więcej niż surowego. Z tego właśnie źródła pokrywały Niemcy swoje zapotrzebowanie podczas wojny światowej. Stąd zaczerpnął przemysł światowy w r. 1927 około 250.000 tonn. Tą bronią, między innemi, walczyli Amerykanie, zużywający 80% regeneratu światowego, przeciwko Anglji w okresie ograniczeń wywozowych (ustawa Stevensona, r. 1922—1928). Według danych amerykańskich pracowało wówczas (r. 1925) do 70.000 robotników w 32 zakładach do przerabiania starych gum na regenerat.[6]

Następujące liczby, ilustrujące konsumcję kauczuku regenerowanego w stosunku do surowego, uwidoczniają dobrze wpływ wojny i angielskich ograniczeń wywozowych:

Tab. 2.

W przemyśle U. S. A.[8] zużyto kauczuku regenerowanego na każde 100 tonn surowego				
r.: 1913	1917	1922	1927	1931
16,4	**56,7**	19,2	**46,0**	35,7

W świetle tych danych jest zrozumiałem, dlaczego udział U. S. A. w światowej konsumcji kauczuku plantacyjnego spadł od r. 1923 do r. 1927 z 81% na 61%, pomimo zwiększonego zapotrzebowania przemysłu. Regenerat okazał się poważnym środkiem oszczędzania importowanego surowca. Nie może on jednak całkowicie zastąpić naturalnego kauczuku surowego.

Podobnie nie potrafi konkurować z nim również kauczuk syntetyczny. Chemja stosowana, która święci triumfy na wielu odcinkach, której postępy dały się we znaki niejednej roślinie uprawnej (że wspomnimy rośliny farbiarskie), w tym wypadku nie ma szczególnego powodzenia. Mimo, że dużo już w tym kierunku uczyniono, w praktyce wszystko się rozbija o zbyt wysokie koszta produkcji sztucznego kauczuku. Może on jeszcze odegrać rolę w wyjątkowych warunkach gospodarki wojennej, jednakowoż roślina jest o wiele tańszem źródłem kauczuku, tem bardziej, że hodowca, jak widzieliśmy, potrafił przez umiejętne wkroczenie „ulepszyć naturę", stwarzając nowe, rentowniejsze odmiany.

Przy takim stanie rzeczy zagadnienie własnego kauczuku staje się przedewszystkiem zagadnieniem nowych roślin kauczukowych, których hodowla odbywaćby się mogła poza zwrotnikami.

Nie po raz pierwszy przypada w udziale botanice stosowanej rozwiązanie tak doniosłego zadania. Przypomnieć wystarczy dzieje

[6] Dla porównania warto przytoczyć, że cały przemysł gumowy zatrudnia w Polsce 12 000 robotników (r. 1930).

[7] Według danych w „Wirtschaftsdienst", r. 1929, str. 1451.

[8] Stany Zjednoczone Ameryki Półn.

uprawy buraka cukrowego, który w sposób podobny zdobył kraje strefy umiarkowanej, pomimo współzawodnictwa starej, a jakże od niego lepszej rośliny uprawnej — trzciny cukrowej. W dziejach kolonjalnych wieków XVII i XVIII odgrywała trzcina rolę szczególną, którą pod wielu względami porównać można do roli dzisiejszej hewei. Burak zaś, gdy zastosowano go po raz pierwszy do celów przemysłu (Achard, r. 1790), dostarczał zaledwie 5% cukru. Jednakowoż systematyczny dobór korzeni, przeprowadzony później na około dwudziestu pokoleniach tej rośliny (Vilmorin, r. 1850 do 1890), spotęgował czterokrotnie cukrowość i zapewnił burakom pokaźny udział w produkcji światowej (36% w r. 1924).

Czyżby inny produkt roślinny, kauczuk, był wyłącznie tropikalny? Czy nie dałoby się w skarbach flory znaleźć i dla kauczuku podobnego odpowiednika buraka cukrowego?

W tym właśnie kierunku idą usiłowania dwu wielkich państw: Stanów Zjednoczonych oraz Związku Sowieckiego. Oba te kraje posiadają w swoich granicach prawie wszystkie ważniejsze, nieodzowne dla przemysłu surowce. Tem boleśniej odczuwają one brak kauczuku.

Wyniki tych starań i systematycznych poszukiwań, ich dzieje oraz stan obecny są niezmiernie ciekawe. Powodzenie w tej dziedzinie może zaważyć na losach niejednego kraju strefy umiarkowanej.

Omówienie dotychczasowych wyników zostanie zawarte w następnym artykule.

Inż. WŁADYSŁAW KOLLIS,
Kierownik robót wiertniczych i górniczych w Rożnowie nad Dunajcem.

WSTĘPNE PRACE DO PROJEKTU ZBIORNIKA WODNEGO I ZAPORY W ROŻNOWIE NA DUNAJCU.

Widok wznoszonych olbrzymich budowli mimowoli przykuwa uwagę każdego człowieka. Podziwiamy zazwyczaj ogrom i szybkość pracy, w zdumienie wprawiają nas skomplikowane maszyny, które wykonują trudną, niekiedy bardzo precyzyjną robotę. Najczęściej jednak nie wiemy nic o pracach, które poprzedziły rozpoczęcie interesującej nas budowy. Przeważnie nie zastanawiamy się nawet nad tem, w jaki sposób powstała myśl użycia tego lub innego materjału lub dlaczego zastosowano takie a nie inne wymiary budowli. Skłonni jesteśmy często całą zasługę powstania budowli przyznać jej wykonawcom, zapominając niesłusznie o długiej, mozolnej i niezwykle odpowiedzialnej pracy przygotowawczej.

Ciekawem więc będzie zajrzeć na teren prac wstępnych, zaglądnąć do nieznanych szerokiemu ogółowi laboratorjów i zakładów

badawczych, do sal rysunkowych i zacisznych gabinetów konstruktorów. Tam bowiem myśli poszczególnych ludzi przybierają formy technicznych rysunków, w których przewidziany i obliczony być musi najdrobniejszy szczegół późniejszej budowli.

W chwili obecnej dobiegają końca prace nad projektem wielkiego zbiornika wodnego i zapory na Dunajcu w Rożnowie. Już dawno powstała myśl wyzyskania energji wodnej Dunajca przez utworzenie sztucznego stopnia w Rożnowie w odległości około 30 km od Nowego Sącza. Dolina rzeki zostałaby przegrodzona zaporą, która mogłaby spiętrzyć rzekę do wysokości 31 m ponad poziom normalny. W ten sposób powstałoby olbrzymie sztuczne jezioro-zbiornik o powierzchni około 1800 ha i całkowitej pojemności około 228 miljonów m^3 wody. Możliwość utworzenia tak wielkiego zbiornika nasunęła myśl wykorzystania go dla celów ochrony przed powodzią. Realizacja tych zamierzeń pociągnęła za sobą szereg długotrwałych prac badawczych. Przedewszystkiem należało wykonać zdjęcia topograficzne terenu, który podlegałby zalaniu przez wody Dunajca. Zdjęcia te wykonane zostały metodą aerofotogrammetryczną. Ze specjalnego samolotu, wyposażonego w odpowiednie aparaty, wykonano zdjęcia fotograficzne ze stałej w przybliżeniu wysokości. W terenie wyznaczone zostały punkty orjentacyjne, których wzajemne położenie i wysokość określono instrumentem geodezyjnym. Na kliszy zdjęcia lotniczego punkty orjentacyjne terenu dawały możność dokładnego ustalenia skali, w której wykonany został t. zw. fotoplan. Następnie łatwo już było przedstawić fotografję terenu w dowolnej, żądanej skali. Po uzupełnieniu planu sytuacyjnego wykreślonemi na nim poziomicami czyli linjami równej wysokości można już było mieć wyobrażenie, ile wody zmieści się w granicach pewnego, zgóry założonego poziomu zalewu. Można było nawet ustalić dla każdego poziomu odpowiednią pojemność przyszłego zbiornika oraz jego powierzchnię. Wiadomości te posiadają wielkie znaczenie dla przyszłej gospodarki wodnej, gdyż poziom piętrzenia będzie ulegał zmianom w zależności od pór roku oraz warunków meteorologicznych, w każdym zaś wypadku konieczną okaże się znajomość ilości wody, którą można będzie dysponować w różnych okresach. Czasami wypadnie dopływającą wodę Dunajca magazynować w zbiorniku, czasami zaś będziemy posiadali taki jej nadmiar, że ze zbiornika można będzie wypuszczać wodę w ilościach znacznie większych od ilości dopływających. Chcąc gospodarować wodą rzeki, należy dobrze się zapoznać z charakterem tej rzeki i z bogactwem jej wód. Stąd właśnie wynikła potrzeba przeprowadzenia dokładnych studjów, dotyczących obfitości wód Dunajca.

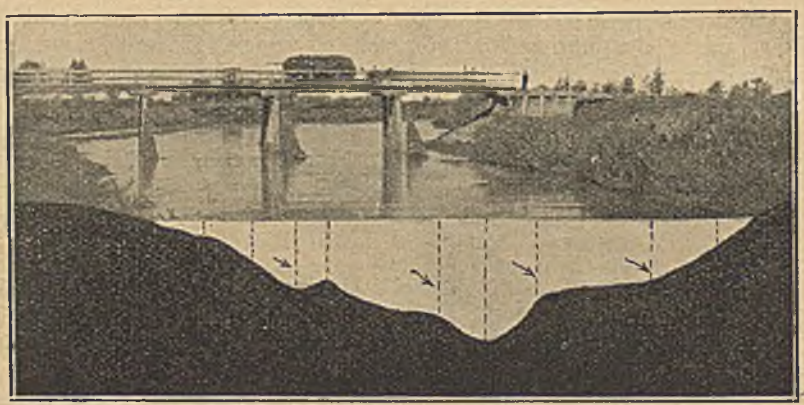
Wiemy dobrze, że w okresie rocznym poziomy wody każdej rzeki ulegają znacznym wahaniom. Rzeki górskie, do których należy zaliczyć Dunajec, odznaczają się pod tym względem niezwykłą gwałtownością. Nietylko wiosna, lecz także letnie miesiące obfitują tu w mniejsze lub większe powodzie (rys. 1). Oczywiście, im wyższy jest poziom wody, tem większa jej ilość przepływa rzeką. Ilość me-

Ryc. 1. Wahania poziomów wody Dunajca w Nowym Sączu w roku 1929.

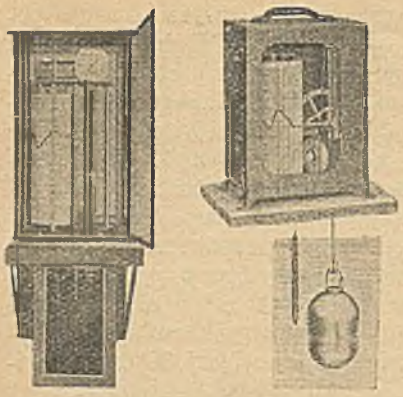
trów sześciennych wody, która przepływa przez dany przekrój poprzeczny rzeki w ciągu jednej sekundy, w słownictwie technicznem nosi nazwę przepływu rzeki (rys. 2). Wobec istnienia związku pomiędzy poziomem wody w rzece, a jej przepływem niema potrzeby codziennie mierzyć ilości wody, wystarczy natomiast wykonywać codziennie obserwacje stanów wody na ustawionych do tego celu wodowskazach. Obserwacje takie dla projektu zbiornika rożnowskiego prowadzone były we wsi Tropie. Dla uzyskania większej ścisłości ustawiono tam przyrząd samoczynnie rejestrujący codzienne poziomy wody. Przyrząd ten, zwany limnigrafem (rys. 3), składa się z pływaka i połączonego z nim piórka oraz walca, wyposażonego w mechanizm zegarowy. Na papierze, umieszczonym na walcu, piórko wykreśla krzywą zmian poziomu wody w rzece; znając szybkość obrotu walca, zawsze możemy zorjentować się co do czasu, w którym przyrząd zanotował odpowiedni stan wody.

Prowadzenie racjonalnej gospodarki wodnej na zbiorniku wymaga znajomości nietylko stanów wody, lecz także codziennych przepływów rzeki oraz przepływów wyjątkowych, a więc ilości wody, płynącej podczas powodzi lub podczas posuchy.

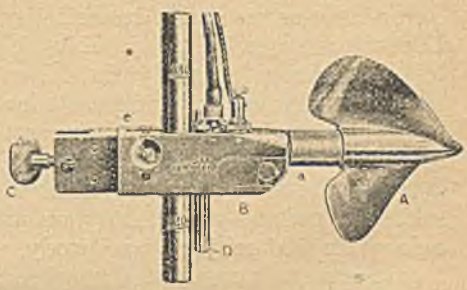
Dane te musiały być również uzyskane dla Dunajca w Rożnowie. W związku z tem w okresie lat 1925—1932 prowadzone były systematyczne pomiary przepływu rzeki przy różnych jej poziomach. Pomiary te wykonywane są przyrządami, zwanemi h y d r o m e t r a m i lub popularnie młynkami hydrometrycznemi (rys. 4). W obranym przekroju rzeki w pewnych odstępach wstawia się do wody umie-



Ryc. 2. Pomiar przekroju poprzecznego rzeki.

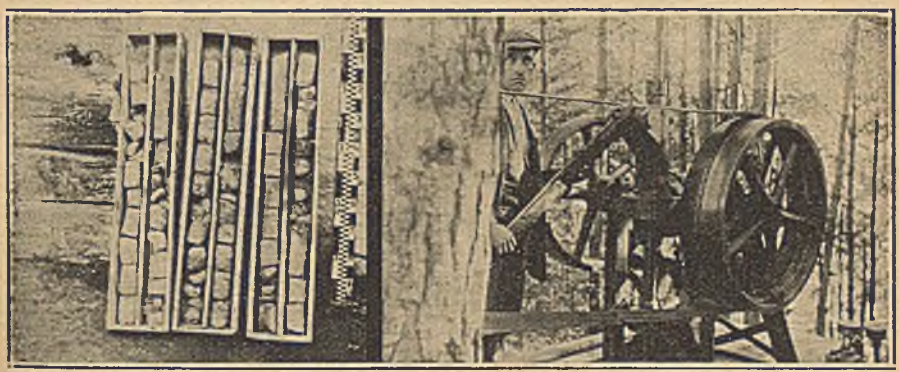


Ryc. 3. Limnigraf, czyli wodowskaz samoczynny.



Ryc. 4. Przyrząd do pomiaru szybkości wody. A — skrzydełko, e — koło zębate, rejestrujące ilość obrotów skrzydełka.

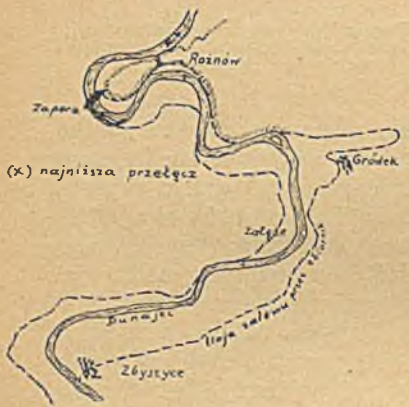
szczony na żerdzi przyrząd, składający się z ruchomego skrzydełka, połączonego z przewodem elektrycznym. Pod wpływem ruchu wody skrzydełko zaczyna się obracać, przytem obroty te są tem szybsze, im bardziej wartki jest prąd rzeki. Co pewną ilość obrotów skrzydełka kontakt włącza prąd elektryczny, a sygnał dzwonkowy, umieszczony nad wodą, pozwala zanotować zarówno ilość obrotów skrzydełka, jak też i czas, w ciągu którego obroty te zostały wykonane. W ten sposób, po odpowiednich obliczeniach matematycznych, ustalamy szybkość ruchu wody w danem miejscu, następnie zaś przeciętną szybkość prądu w całym przekroju rzeki. Teraz wystarczy już pomierzyć g ł ę b o k o ś c i rzeki, jej s z e r o k o ś ć oraz obliczyć stąd p o w i e r z c h n i ę p r z e k r o j u, by, mnożąc tę powierzchnię przez przeciętną szybkość prądu, uzyskać p r z e p ł y w r z e k i w metrach sześciennych na sekundę.



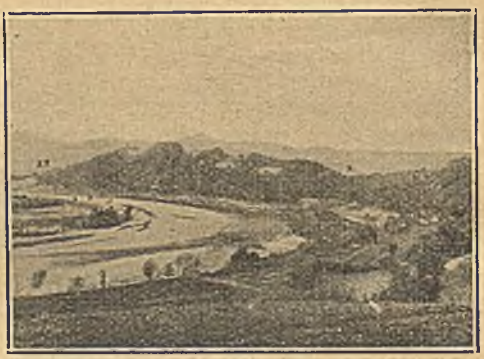
Ryc. 5. Rdzenie skały, wydobyte z wierconych szybów.

Ryc. 5a. Aparat wiertniczy systemu „Craeliusa“ do wiercenia rdzeniowego.

Na podstawie znacznej ilości przeprowadzonych w ten sposób pomiarów udało się ustalić, że przeciętnie Dunajcem w Rożnowie płynie około 67,0 m³ na sekundę, czyli w ciągu całego roku przepłynie przeszło 2 miljardy metrów sześciennych wody. W okresach posuchy wydajność Dunajca spada znacznie, przepływ zaś osiąga wtedy zaledwie 17,0 m³ w ciągu sekundy. Również w zimie ilość płynącej wody maleje i dochodzi niekiedy do 4,5 m³ na sekundę. Natomiast podczas powodzi Dunajec przeraża nas niezwykłą obfitością swych wód. Zwłaszcza katastrofalna powódź lipcowa w r. 1934 sprawiła nam przykrą niespodziankę. Okazało się mianowicie, że najwyższy przepływ Dunajca w Rożnowie wynosił wtedy około 3500 m³ w ciągu jednej sekundy, podczas zaś kilku pamiętnych dni lipcowych rzeką przepłynęło około 700 miljonów m³ wody, a więc mniej więcej 30% całkowitego rocznego przepływu Dunajca.



Ryc. 6. Sytuacja zbiornika w okolicy Rożnowa. 1 : 150.000.



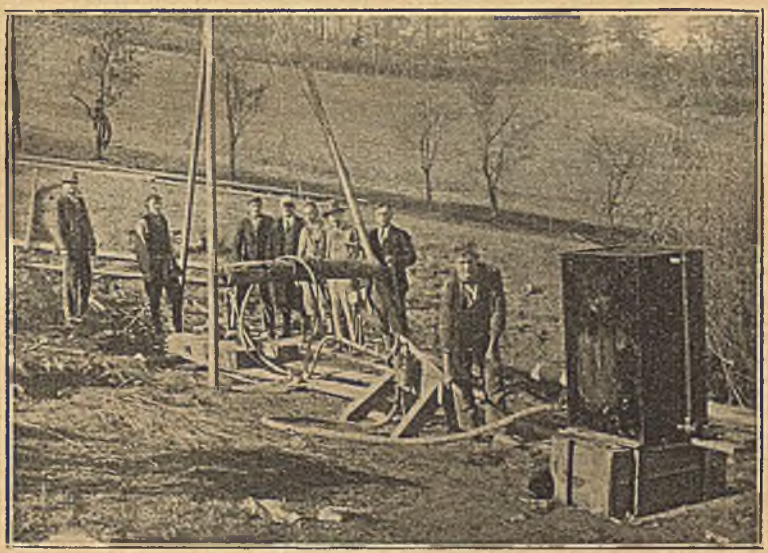
Ryc. 7. Widok na góry w pętli Dunajca w Rożnowie. x — najniższa przełęcz, xx — miejsce, gdzie stanie zapora.

W świetle tych liczb staje się dopiero jasnem, jak ważnem jest dla bezpieczeństwa mieszkańców całej doliny zmniejszyć powodzie Dunajca, wzgl. jakie korzyści mógłby odnieść naprzykład spław drzewa, gdyby niskie poziomy wody w rzece podczas posuchy zostały podniesione.

Utworzenie wielkiego zbiornika wodnego w Rożnowie pozwoli pomyślnie rozwiązać oba zagadnienia. Nie zostały jeszcze całkowicie zakończone studja nad wpływem zbiornika na powódź, można jednak z całą pewnością twierdzić, że wszystkie zwykłe, rok rocznie powtarzające się wezbrania Dunajca zredukowane zostaną do przepływów zupełnie nieszkodliwych. Obliczenia prowizoryczne pozwalają również przypuszczać, że z całkowitej pojemności zbiornika 228 miljonów m³ wody około 147 miljonów m³ mogłoby stanowić pojemność użytkową zbiornika. Byłoby lekkomyślnością nie wyzyskać możliwego sztucznego spadu oraz znacznych przepływów dla celów energetycznych. Przy spadzie 31 m mogłaby tu stanąć elektrownia wodna o mocy około 65.000 KM.

Obszerny materjał, dotyczący obfitości wód Dunajca, oraz zdjęcia terenowe upewniły dostatecznie, że projekt zbiornika rożnowskiego posiada wszelkie widoki zrealizowanc. Dalszym etapem prac nad tym projektem stało się zagadnienie wyboru najbardziej racjonalnego miejsca pod budowę tamy wodnej, a jednocześnie ustalenie potrzebnej głębokości założenia jej fundamentów.

Stąd wynikła potrzeba zapoczątkowania szczegółowych badań gruntu, na którym ma stanąć zapora. Od stałości tego gruntu zależeć będzie solidność budowy, a więc i bezpieczeństwo niżej położonych miejscowości. Łatwo sobie wyobrazić, jakie zniszczenie mogłoby spowodować runięcie tamy oraz wyzwolenie wód, zamkniętych w zbiorniku. Przykłady, coprawda, rzadkich katastrof zagranicą stwierdzają,

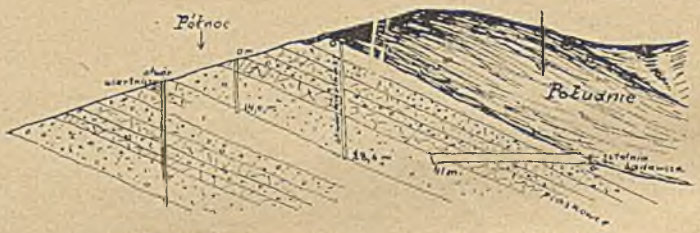


Ryc. 8. Badanie wodoszczelności pokładów specjalnemi aparatami pod ciśnieniem do 6 atmosfer.

że prawie wszystkie katastrofy tego rodzaju były spowodowane przez nieodpowiednie warunki geologiczne podłoża, na którem budowane były tamy. Na terenie Rożnowa prowadzone są od kilku miesięcy wiercenia głębokich szybów, przy pomocy których da się ustalić charakter skalnego podłoża. Wiercenia prowadzone są aparatami najnowszych systemów, dzięki którym daje się z otworów w gruncie, sięgających 30 m i więcej głębokości, wydobyć próbki pokładów w postaci nienaruszonych słupków (ryc. 5), zwanych w gwarze technicznej r d z e n i c m. Wydobyty rdzeń skały posiada średnicę około 9 cm i pozwala wyznaczyć nietylko kolejność ułożenia warstw oraz ich pochylenie, lecz także stwierdzić obecność szczelin w skale. Istnienie tych szczelin może być z punktu widzenia technicznego okolicznością utrudniającą budowę, względnie podrażającą jej koszta, wymagać bowiem będzie prze-

prowadzenia odpowiednich zabiegów dla zabezpieczenia przed ucieczką wody. Szczególnie ważnem jest ustalenie, w jakim stopniu nieprzepuszczalnemi okażą się góry pętli rożnowskiej, których tylko wąskie pasma dzielić będą przyszły zbiornik od położonej niżej, zaludnionej doliny Dunajca. Na ryc. 6 przedstawiona została sytuacja projektowanego zbiornika oraz wąskiego górskiego przesmyku.

Grzbiet góry pętli rożnowskiej posiada kilka niebezpiecznych przełęczy, z których jedna (ryc. 7), najniższa, będzie się wznosić zaledwie o 14 m ponad poziom wody w zbiorniku, a szerokość jej w tem miejscu nie przekroczy 80 m. Obecnie prowadzone są badania wodoszczelności pokładów przy pomocy specjalnych aparatów (ryc. 8). Badania te pozwolą wyjaśnić, jaka ilość wody i przy jakiem ciśnieniu mogłaby zostać pochłonięta przez pokłady, tworzące podłoże doliny i stoki przyszłego zbiornika, wzgl. ile wody uchodzić będzie szczelinami. Poza wierceniami głębokich szybów pionowych wykonywane są w stokach góry tunele badawcze. Układ warstw daje się w podobnych tunelach obserwować bezpośrednio, widoczne są tam również miejsca wycieku



Ryc. 9. Przekrój geologiczny góry w pętli rożnowskiej.

wód gruntowych. Łatwo więc jest wnioskować, jakiemi warstwami może się przesączać woda. Materjał, uzyskany z wierceń oraz próbnych tunelów, pozwolił już odtworzyć dosyć ścisły obraz budowy geologicznej całej pętli rożnowskiej. Okazuje się więc, że góry te składają się z warstw piaskowców oraz ilasto-piaszczystych zlepieńców. Bieg tych warstw posiada kierunek zachód-wschód, pochylenie zaś dochodzi do 32°. Warstwy zapadają z północy na południe. Schematycznie budowa geologiczna pętli rożnowskiej przedstawiona została na ryc. 9. Stwierdzony układ warstw należy uznać za pomyślny dla zbiornika, bowiem obawy znacznej przepuszczalności stoków, zwłaszcza wobec możliwych technicznych zabiegów uszczelniających, nie mogą być uważane za poważne.

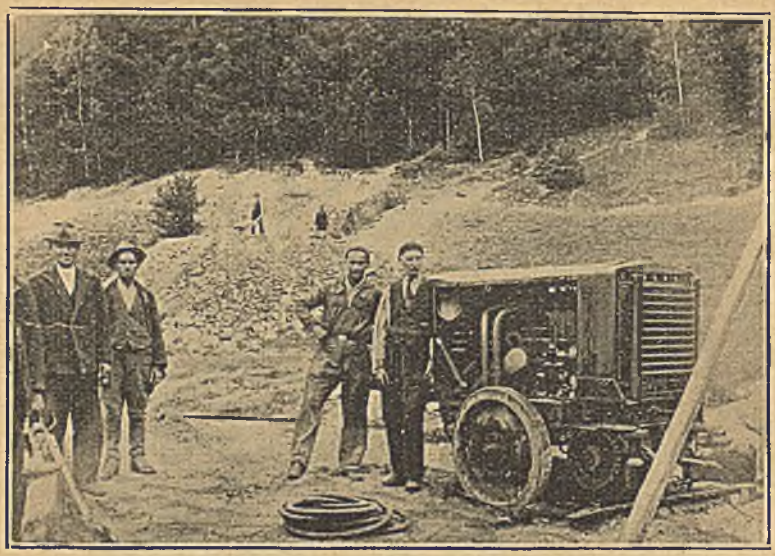
Temi uciążliwemi drogami inżynier i geolog we wspólnym wysiłku postępują naprzód, kładąc podwaliny pod budowę wielkiej tamy wodnej. Powoli wyłaniają się już wymiary budowli oraz ilość i charakter robót, które wypadnie wykonać równocześnie z tamą dla zabezpieczenia przed jakiemikolwiek przykremi niespodziankami.

Jednocześnie laboratorja i zakłady doświadczalne badają już materjały, które będą użyte do budowy tamy. Trzeba zapoznać się z ro-

Ryc. 10. Wiercenie otworu badawczego w Dunajcu.

dzajem żwirów, z których wykonywany będzie beton zapory, trzeba zorjentować się co do składu chemicznego wody Dunajca, co do ilości unoszonego przez tę rzekę mułu lub żwiru podczas powodzi. Kwestje te muszą być dokładnie wyjaśnione, by później w różnego rodzaju obliczeniach konstrukcyj nie zabrakło potrzebnych danych.

Ryc. 11. Wiercenie otworu aparatami o mechanicznym napędzie.



Ryc. 12. Kompresor (aparat do sprężania powietrza), przy którego pomocy wykonuje się roboty górnicze w tunelach badawczych.

Gdy wreszcie wszystkie studja i badania będą zakończone, a projekt wielkiego zbiornika wodnego i zapory będzie realizowany, zapewne zwiedzający urocze okolice Nowego Sącza podziwiać będą ogrom wznoszonych budowli. Niech wtedy uprzytomnią sobie, jak powstawał ten projekt.

SPRAWY BIEŻĄCE.

Wystawa przyrodnicza „Piętnastolecie pracy naukowej Ośrodka Lwowskiego 1920—1934“. Wystawa ta została otwarta dnia 17 lutego 1935 r. w Miejskiem Muzeum Przemysłu Artystycznego we Lwowie z okazji równoczesnego dorocznego walnego zebrania Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika i trwała do dnia 9 marca. Organizował zaś ją specjalny komitet, wyłoniony przez oddział lwowski towarzystwa. Inicjatorem wystawy był dr. Sembrat, docent uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie. Zadaniem jej było zobrazowanie dorobku naukowego zarówno Lwowa jak i reszty południowo-wschodniej połaci Polski, w latach 1920—1934 w dziedzinie przyrodoznawstwa i nauk pokrewnych. Dorobek ten przedstawiono w postaci odpowiednich okazów, aparatów, wykresów, zestawienia literatury naukowej i t. p. Wystawę przeznaczono dla szerokiej publiczności i z tego oczywiście powodu starano się umieścić przedewszystkiem takie eksponaty, które mogły wzbudzić szersze zainteresowanie. Osobno nadto przedstawiono w instruktywny sposób publikacje

i działalność najstarszego polskiego towarzystwa przyrodniczego, t. j. Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, istniejącego we Lwowie od r. 1875. W ramach wystawy wreszcie odbył się na miejscu cykl popularnych, półgodzinnych odczytów, wygłoszonych przez przedstawicieli poszczególnych gałęzi przyrodoznawstwa a poświęconych aktualnym zagadnieniom tych nauk.

Lwowską wystawę piętnastolecia tworzyło jedenaście działów: fizyka, chemja, astronomja z geodezją i geofizyką, mineralogja z petrografją, geologja, geografja, botanika, zoologja z anatomją, histologją i fizjologją, antropologja, prehistorja i ochrona przyrody. Eksponaty Towarzystwa im. Kopernika tworzyły odrębny dział, osobno nadto zgrupowano publikacje naukowe wszystkich działów. Wystawa zajmuje pięć dużych sal. Komitet wystawowy wydał systematyczny katalog, obejmujący trzy arkusze druku.

Poziom nauk przyrodniczych we Lwowie był niewątpliwie zawsze bardzo wysoki, nie zdawaliśmy sobie jednak sprawy, że powojenna działalność naukowa tego „ewakuowanego" miasta objęła tak rozległe horyzonty, że w każdym z działów wystawy spotkaliśmy rzeczy istotnie uderzające. Czyto weźmiemy pod uwagę odkrycie rud manganowych i grafitu przez lwowską szkołę geologiczno-petrograficzną w górach Czywczyńskich w ostatnich latach, czy imponujący dorobek romerowskiej kartografji, czy lwowskie studja nad torfami Polesia, czy badania R. Weigla nad zarazkiem duru plamistego, czy klasyfikację typów antropologicznych Czekanowskiego, czy niezmiernie pouczające syntezy kartograficzne prehistorji lwowskiej, to te wszystkie prace naukowe, doskonale zademonstrowane na wystawie, są pierwszorzędną legitymacją Lwowa do rozgłosu na całym świecie. A rozgłos ten Lwów istotnie ma, wystawa zaś piętnastolecia wszystkie te fakty w dostępny sposób zebrane podaje do wiadomości widzów. To właśnie jest jej niewątpliwą zasługą. W. Z.

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY

Nowe badania nad wpływem ostrej zimy 1928/29 na lasy jodłowe. Fenomenalnie ostra zima 1928/29, charakteryzująca się temperaturą minimalną za okres ostatnich lat 150, wpłynęła nietylko zabójczo doraźnie na rośliny, ale spowodowała również pewne schorzenia, których następstwa będą jeszcze długo dawać się zauważyć.

Ostatnio w „Sylwanie", organie Polskiego Towarzystwa Leśnego, (T. 52, 1934) okazała się rozprawa inż. M. Janiczka, asystenta Wydziału lasowego Politechniki Lwowskiej, p. t. „Wyniki badań nad szkodami mrozowemi zimy 1928/29 w drzewostanach jodłowych".

Szkody w drzewostanach jodłowych zauważono już na wiosnę r. 1929 jako rdzewienie igieł u wielu jodeł i zamieranie pewnej ilości drzew. Na zmarzniętych drzewach pojawiły się w większej ilości

szkodliwe owady, głównie z rodziny korników (Ips curvidens, I. Vorontzovi, Cryphalus piceae) i ryjkowców (Smolik jodłowy, Pissodes piceae). Przez lata 1930—32 wiele drzew, które pierwotnie robiły wrażenie całkiem zdrowych, zaczęło okazywać niespodziewanie objawy schorzenia i zamierać, przyczem charakterystyczne było zapoczątkowanie zamierania od usychania wierzchołków.

Na chorych drzewach, oprócz szkodliwych owadów, pojawiły się grzyby pasorzytne z rodzajów Agaricus, Polyporus, Ceratostomella, nadto w ogromnej ilości rozwinął się na nich porost Usnea barbata.

Autor stwierdził, że szkody występują nietylko w niższych położeniach, jak podawały dane literatury, ale nawet na wysokich wzniesieniach, jak np. na szczycie Szymoniec w okolicy Skolego (około 1100 m n. p. m.), gdzie masowe usychanie wierzchołków jodłowych świadczy o bliskiej zagładzie drzewostanów jodłowych.

Autor przeprowadził żmudne badania mikroskopowe na licznych przekrojach poprzecznych z chorych drzew. Wielokrotnie już okiem nieuzbrojonem można na takich przekrojach pni zauważyć rozwijające się ciemne plamy, odbijające od normalnej barwy przekroju pnia jodłowego. Nadto na takich przekrojach dawał się zauważyć charakterystyczny zapach.

Według mikroskopowych badań autora, ważną rolę przy zamieraniu drzew odgrywają grzyby pasorzytne, które opanowują w całości chore tkanki i powodują rozkład komórek.

Badania chemiczne wykazały, że w następstwie działalności tych grzybów zmienia się wybitnie skład chemiczny drewna, gdyż zawartość cukrów, skrobi i gum wzrasta w niem bardzo silnie przy obniżaniu się zawartości normalnego składnika drewna, t. j. celulozy.

Stosownie do praktycznego celu swej pracy badał również autor wpływ szkód mrozowych na wartość techniczną drewna: wytrzymałość na zginanie, udarność, rozerwanie i twardość. Wykazał, że w miarę zniszczenia tkanek przez rozwój grzybów zmniejszają się znacznie te właściwości, co dopiero daje nam właściwy pogląd na rozmiar ekonomiczny klęski, zadanej leśnictwu polskiemu i przemysłowi drzewnemu przez zimę 1928—29.

W końcowych rozważaniach autor wypowiada swój pogląd na fizjologiczny przebieg szkód mrozowych, zgodny zresztą z przypuszczeniami innych badaczy krajowych i zagranicznych. Podczas dni lutowych 1929 r. przy silnych mrozach panowało równocześnie bardzo intensywne nasłonecznienie, które powodowało parowanie w koronach, nie wyrównywane przez dopływ wody wskutek zamarznięcia ziemi, korzeni i pnia. To zaburzenie w krążeniu wody uważa autor za początek zjawisk patologicznych, które trwają do chwili obecnej przy wtórnym już udziale grzybów i owadów.

Autor przestrzega, że nawet drzewa i całe drzewostany, wyglądające pozornie zdrowo, mogą być już niejako trawione chorobą „mrozo-

wą", zapoczątkowaną jeszcze w zimie 1928/29, i prędzej czy później wykażą zewnętrzne objawy schorzenia i zamierania.

Dla przyrodnika zjawisko, opracowane przez autora i innych leśników, ma również niepoślednie znaczenie. Wykazuje ono, że nawet jednorazowe zaburzenie w przebiegu zjawisk meteorologicznych może wybitnie przerzedzić osobniki pewnych gatunków zamieszkujących dane terytorjum, a w naszym wypadku, że jodła ze wszystkich naszych drzew szpilkowych okazała się najsłabszą, najmniej odporną, podobnie, jak buk wśród naszych liściastych. Jest bardzo prawdopodobnem, że również w ubiegłych epokach takie ostre zimy, czy pewne inne odchylenia klimatyczne, kierowały zmianami w rozsiedleniu roślin, o których poucza nas wielokrotnie historyczna geografja roślin, zwłaszcza jej najprecyzyjniejsza metoda: analiza pyłkowa torfowisk. J. Dun.

Pojaw myszy polnych i chomików i jego zwalczanie. Gryzonie polne, a więc myszy, chomiki, susły, podobnie jak wiele innych zwierząt, pojawiają się w pewne lata bardzo licznie, wyrządzając ogromne szkody rolnictwu. Zwykle jednak pojaw taki nie jest szczegółowo opracowany ani pod względem biologicznym, ani pod względem zwalczania szkodników i szkód przez nie wyrządzanych, a do wiadomości ogółu dostają się tylko fragmentaryczne dane dziennikarskie.

W „Rozprawach biologicznych z zakresu medycyny weterynaryjnej, hodowli i rolnictwa" (T. XII. 1934), pojawiła się praca dwu zoologów lwowskich, dra Romana Kuntzego i dra Eustachego Szynala p. t. „Masowy pojaw gryzoni polnych w r. 1930 w południowo-wschodniej Polsce". Podajemy tu wyniki owych badań.

Autorowie opracowali monograficznie pojaw tychże szkodników w r. 1930 na terenie województw: lwowskiego, tarnopolskiego i stanisławowskiego na podstawie ankiety. Praca ich więc jest ważnym przyczynkiem do rozbudowy obecnie coraz bardziej uwzględnianej w programie szkół średnich i wyższych t. zw. zoologji gospodarczej.

Rolnicy określają pod nazwą „mysz polna" gatunek należący właściwie do rodzaju Nornik w rozumieniu zoologji systematycznej (Microtus), mianowicie Nornik zwyczajny (Microtus arvalis). Dla celów praktycznych można jednak pozostawić nazwę popularną „myszy polnej", którą będziemy się posługiwać w niniejszym artykule.

Na podstawie ankiety, na którą złożyło się 3594 odpowiedzi, ustalono, że w 1240 gminach wyżej wspomnianych województw myszy wystąpiły bardzo licznie. Przedewszystkiem były silnie nawiedzone pojawem tych szkodników powiaty podolskie i pewne powiaty w Małopolsce środkowej (Rzeszów, Przeworsk, Łańcut), podczas gdy tereny górskie nie były dotknięte tą klęską. Ciekawem jest, że również podczas silnego pojawu myszy polnych w r. 1910, opracowanego przez inż. Z. Chmielewskiego, te same obszary były bardzo silnie zaatakowane przez myszy. Powiaty specjalnie rolnicze, o wielkim procencie ziemi ornej, inklinują do pojawu szkodników polnych, gdyż pod względem przyrodniczym przedstawiają sztuczne środowiska, wy-

trącone z równowagi biologicznej. W takich bowiem obszarach z natury rzeczy uboga jest ilość zwierząt i ptaków drapieżnych, które normalnie duszą niejako w zarodku pierwsze fazy silniejszego rozmnażania się gryzoni. Jak zaś przy sprzyjających warunkach meteorologicznych myszy polne mogą się szybko rozmnożyć, dowodzą dostatecznie obliczenia, poparte hodowlanemi obserwacjami. Z jednej pary rodziców u tego gatunku po upływie 30 tygodni powstaje już 280 sztuk potomstwa, po upływie zaś 40 aż 1099 sztuk. Według więc obecnych poglądów naukowych błędnym jest pogląd, że myszy przychodzą z dalszych terenów; zawsze przy tym gatunku szkodnika mamy silne rozmnożenie się zwierzęcia, które stale wchodzi w skład naszej fauny miejscowej.

Mimo tego, że rok 1930 był rokiem kryzysowym, zarówno większa własność jak i włościanie przystąpili do zwalczania myszy przy pomocy najrozmaitszych środków. Według ankiety z 1240 gmin, opadniętych przez masowy pojaw myszy, przeprowadzano zwalczanie na terenie 791 gmin, co dowodzi, że włościanie mają zrozumienie dla konieczności zwalczania szkodników.

W użyciu były zarówno środki chemiczne, jak i bakterje, mające wywołać wśród myszy epidemję.

Najczęściej używanym środkiem chemicznym, była strychnina, następnie fosforek cynku. Ten drugi zyskał opinję środka bardzo skutecznego, gdyż działa szybko i wkrótce można już zauważyć na polach trupy zatrutych przez niego myszy.

Natomiast badania laboratoryjne i obserwacje terenowe wykazały, że używanie kultur bakteryj do zwalczania myszy jest środkiem, wymagającym bardzo precyzyjnego zastosowania. Przy mniej fachowem zakażaniu pokarmu i rozkładaniu go po polach zawodzi on i spodziewanej epidemji nie wywołuje.

Jako pokarmu, zatruwanego środkami chemicznemi, czy zakażonego kulturami bakteryj używa się ziarna pszenicy lub owsa. Autorowie wprowadzili pewne ulepszenie, polegające na tem, że zatrute lub zakażone ziarno radzą najpierw pakować w tutki papierowe, które następnie wkłada się do nor mysich. W wypadku stosowania trucizn, jak strychnina lub fosforek cynku, takie zapakowanie ziarna usuwa niebezpieczeństwa chemicznej metody zwalczania szkodników dla ptactwa domowego i łownego, a nawet i dla ludzi, jakie grożą przy gubieniu i rozsypywaniu ziarna niezapakowanego. Również przy zastosowaniu walki bakteryjnej takie postępowanie usuwa zabójcze dla bakteryj działanie światła dziennego.

W niektórych powiatach, zwłaszcza na Podolu, wystąpił również w r. 1930 masowo chomik. Mianowicie 480 gmin podało silny pojaw tego zwierzęcia. Autorowie obserwowali w terenie nieraz nawet do 30 nor tego gryzonia na powierzchni 1 morga.

Bardzo interesująca jest próba zbadania wpływu pojawu powyższych szkodników na produkcję zbożową w trzech województwach południowo-wschodnich. Według materjałów, pochodzących z publikacyj Głównego Urzędu Statystycznego, lata 1930 i 1931 nie należały, mimo

pojawu omawianych szkodników, do lat o bardzo obniżonej produkcji, jakkolwiek w porównywanem pięcioleciu (1927—31) była ona niższą od optymalnej, zwłaszcza na silnie nawiedzonych klęską myszy i chomików obszarach województw stanisławowskiego i tarnopolskiego. To, że nie była ona jeszcze niższą, przypisują autorowie wynikowi zwalczania i dobrym warunkom meteorologicznym. Jeżeli jednak obie grupy czynników ułożą się niepomyślnie, jak to było w r. 1924, gdy równocześnie warunki atmosferyczne i silny pojaw much zbożowych (niezmiarki i innych) obniżyły produkcję, to mamy rok nieurodzaju.

Według danych literatury niemieckiej niepomyślne warunki atmosferyczne przeciętnie obniżają produkcję rolną o 20% poniżej optymalnej, podczas gdy pojawy szkodników o 10%. Wpłynąć jednak obecnie na bieg zjawisk meteorologicznych nie możemy, natomiast przy pomocy zwalczania szkodników można uratować około 10% produkcji, co może mieć bardzo doniosłe znaczenie dla ogólnego stanu gospodarczego kraju.

Koszt zwalczania myszy na powierzchni 1 ha wynosi od 2—6 zł, co nawet przy obecnych niskich cenach zboża może być korzystną operacją, gdy wiemy, że produkcja zbożowa z 1 ha wynosi około 10 q, a na wypadek silnego pojawu można w ten sposób uratować kilka q o wartości kilkudziesięciu złotych, a ewent. zaoszczędzić pracy i kosztów, jakie ponoszą często rolnicy, gdy przeorują na wiosnę zniszczone przez myszy oziminy i na nowo obsiewają przeorywane zagony.

Oprócz zbóż bywają silnie przez myszy uszkodzone koniczyny. Niestety, nieuwzględnianie przez naszą statystykę produkcji koniczyny nie pozwoliło obliczyć znaczenia pojawu szkodników z tego punktu widzenia.

Po masowym pojawie myszy w r. 1930, w roku następnym już nie wystąpiły. Autorowie tłumaczą to kilkakrotnemi odwilżami w ciągu zimy i wiosny w r. 1931, które zatopiły znaczną ilość ich nor.

J. Dun.

Wędrówki nietoperzy. O wędrówce ptaków możemy dziś już niejedno powiedzieć. Obrączkowanie jako metoda badań okazała się w tym wypadku prawie że jedyną. Dzięki niej można było ustalić tak trudną do zbadania sprawę, jak droga przelotów ptaków. O tem np., że bociany w wędrówce do ciepłych krajów kierują się na Bosfor lub Gibraltar, wiedziano dawniej, ale że wschodnio-europejskie lecą na Bosfor, a zachodnio-europejskie na Gibraltar, stwierdzono z całą pewnością dopiero przy pomocy obrączkowania.

Coś podobnego przypuszczano także i u nietoperzy. Już jeden z przyrodników XIX w. przypuszczał, że gatunek (znany i u nas) Eptesicus Nilsoni wędruje w lecie na północ, do Rosji, w jesieni zaś na południe. Okresowe zmiany pobytu nietoperzy przypuszcza się także i dla innych gatunków. Wyniki, znane z dawniejszych obserwacyj, są rozmaite. Wiedziano o tem, że nietoperze pojawiają się w jakiejś okolicy o danej porze roku, podczas gdy w innym czasie ich tam niema. Niektóre np. gatunki, mieszkające w lecie w gó-

rach, można spotykać w zimie na nizinach. Notowano także tu i ówdzie w literaturze obserwacje, wskazujące na regularny ciąg nietoperzy w jesieni. Uderzającym jest jednak fakt, że nietoperze były zawsze widziane w towarzystwie wędrujących ptaków, przeważnie jaskółek i że skutkiem tego ciąg taki odbywał się w dzień. W tych jednak wypadkach trudno było stwierdzić gatunek i kierunek jego ciągu. Także znane są gatunki często spotykane na latarniach morskich lub odosobnionych wysepkach, co świadczyłoby o tem, że nawet morze nie stanowi przeszkody w ich wędrówce. Obserwacje tego rodzaju stwierdzają regularność ich występowania tak, że niema mowy o jakimś przypadku.

Jedynym sposobem naukowego potwierdzenia tych obserwacyj i wysnucia na tej podstawie odpowiednich wniosków może być metoda pierścieniowania. Dr Eisentraut w Muzeum zoologicznem w Berlinie pierwszy rozpoczął tego rodzaju badania w roku 1932/33. Jako cel swych badań postawił sobie: stwierdzić jakie gatunki i gdzie wędrują, a także zebrać wiadomości o orjentacji przestrzennej tych zwierząt, wykluczając przytem możliwość posługiwania się wzrokiem, a wreszcie jaki jest ich zasięg lotów myśliwskich. Obrączkował nietoperze w ten sposób, że zakładał im na przedramieniu aluminjowe klamerki, różnej wielkości (wielkość Myotis,[1] waga klamerki 0,1 gr; wielkość Plecotus,[2] waga klamerki 0,07 gr) z odpowiednim napisem. Najlepszą porą obrączkowania okazał się okres zimowy, kiedy zwierzęta te, zapadając w sen zimowy, znajdują się w zacisznych jaskiniach, szparach strychów czy wież kościelnych, gdzie je łatwo można w dużej ilości zaobrączkować. Do chwili ukazania się artykułu dra Eisentrauta w tej sprawie (Kosmos, 1934, Heft 7, Franksche Verglshandlung — Stuttgart) pierwszego na ten temat w literaturze, znajdowało się w Niemczech zaobrączkowanych 3600 okazów mniejszych różnych gatunków, badania jednak przeprowadził autor na większym gatunku, mianowicie Myotis myotis, których zapierścieniował w okolicy Berlina około 5000 sztuk.

Wyniki nie dały na siebie długo czekać. Już w pierwszym roku otrzymano meldunki o pierścieniowanych nietoperzach z odległości 75—100 km, co świadczy o stosunkowo dalekim zasięgu ich lotu w porze letniej. Stwierdzono, że wędruje pewien gatunek, co do którego do tej pory nie było żadnych podejrzeń. Ciekawem również było stwierdzenie u tych zwierząt przywiązania do miejsca legowiska, w którem zapadają w sen zimowy. Ostatniej zimy, t. j. w roku 1933/34, oczekiwano z niecierpliwością, czy nietoperze powrócą w te same miejsca, gdzie były zapierścieniowane, i okazało się, że około $^1/_3$ wróciła na dawne miejsca, co stanowi stosunkowo znaczny odsetek po uwzględnieniu, że pewna część nie wróciła skutkiem wymarcia. Zwrócono także uwagę na ich zmysł orjentacji i w tym celu podjęto następującą próbę. W czasie snu zimowego przeniesiono 20 zaobrączkowanych nietoperzy z jednego miejsca do drugiego, oddalo-

[1] Mroczek. [2] Gaeck.

nego od poprzedniego o 45 km, gdzie wszystkie „smacznie“ dalej spały. Następnego jednak roku okazało się, że 5 okazów wróciło na stare miejsce, podczas gdy na nowem nie spotkano ani jednego.

Badania te, zapoczątkowane przez dra Eisentrauta, są naprawdę bardzo ciekawe i choć narazie są w stadjum początkowem, należy oczekiwać poważnych wyników, które pozwolą poznać nowe horyzonty biologji tych zwierząt, dotąd jeszcze niezupełnie znane. Wskazanemby było, aby i u nas w kraju zainteresowano się tym problemem, nietrudnym stosunkowo ze względu na swoją metodę badania.

Dr R. Towarnicki.

W sprawie zdolności orjentowania się i szybkości lotu jaskółek. W zesz. 10 z 1934 r. „Przyrody i Techniki“ znajduje się artykuł dra R. J. Wojtusiaka, omawiający doświadczenia nad zdolnością orjentacji i szybkością lotu u jaskółek (Hirundo rustica L.). Pragnąłbym do tej sprawy dorzucić kilka nowszych faktów, aczkolwiek niektóre z nich sięgają jeszcze czasów rzymskich.

W pracy swojej ostatnio ogłoszonej a będącej niejako dalszym ciągiem doświadczeń Wodzickiego i Wojtusiaka (1934) wykonali Rüppell i Warnat w Niemczech doświadczenia z jaskółkami oknówkami (Delichon urbica L.) i dymówkami, mające na celu stwierdzenie maksymum odległości, z jakiej jaskółki potrafią powrócić do swojego gniazda. Na 27 sztuk ptaków, należących do obu wspomnianych gatunków, wypuszczonych z odległości 390 do 550 km, powróciło zaledwie 12 okazów, (a więc zaledwie około 44%), przyczem z odległości 500 i 510 km powróciły zaledwie 2 ptaki na wypuszczonych 9 sztuk, podczas gdy z odległości 550 km nie odnaleziono zpowrotem żadnego z trzech ptaków. Wspomniani autorowie obliczają najszybszy powrót z odległości 390 i 410 km na 26 i 25 godzin, co dawałoby szybkość 14,6 i 15,9 km/godz. Odliczając około 7 godzin na czas spoczynku nocnego, podają oni prawdopodobną szybkość obu tych ptaków na 20 i 22 km/godz. Pomijając już fakt zbyt małej ilości okazów, użytych w tych doświadczeniach interesujący jest fakt mniejszej znacznie szybkości jaskółek w doświadczeniach Rüppela i Warnata, niż w doświadczeniach omówionych przez dra R. J. Wojtusiaka.

Uzupełniając w ten sposób notatkę poprzednią, poświęconą tej sprawie, pragnąłbym za Warnatem i Rüppellem powtórzyć ciekawą wiadomość o najstarszych w tym względzie doświadczeniach, o których znajdujemy obszerną wzmiankę w C. Plinii Naturalis Historiae Liber X. Powtarzamy ją w polskiem tłumaczeniu dosłownie: „Rycerz Cecina z Volaterra, posiadacz czwórki zaprzęgowej (wyścigowej), wziął ze sobą jaskółki do Rzymu (odległość 220 km), by je stamtąd wypuścić. Ptaki miały przez powrót do miejscowości, w której znajdowały się ich gniazda, przynieść pierwszą wiadomość o zwycięstwie w wyścigu wozów, przyczem były zaznaczone barwą rycerza zwycięzcy. Oprócz tego Fabius Pictor opowiada w swoich rocznikach, że kiedy załoga rzymska została osaczona przez mieszkańców Ligusty, przyniesiono mu jaskółkę, wziętą od młodych,

ze wskazówką, by na nóżce umieścił nitkę z ilością węzłów, odpowiadającą tej ilości dni, po których upływie miałby być dokonanym wypad oblężonej załogi po przybyciu odsieczy".

A zatem nawet w tych badaniach, zdawałoby się nietkniętych prawie przez biologa: Nihil novi sub sole, gdyż już w starożytności probowano wyzyskać zdolności orjentacyjne nie tylko gołębi ale i innych ptaków. K. Wodzicki.

Wodna elektrownia na... Saharze. W „Geographical Journal" znajdujemy bardzo interesujący projekt dra Johna B a l l a, dotyczący budowy elektrowni wodnej na Saharze.

Idzie tutaj o olbrzymią (20 tysięcy km²) depresję pustyni libijskiej, której najniższy punkt leży 134 metrów poniżej poziomu morza. Depresja ta jest pokryta złożami soli, posiada atoli dwie oazy: oazę Moghara, która jest niezamieszkana, i oazę Qara, w której znajduje się mała wieś. Depresja ta nazywa się Qattara i leży na południe od słynnego egipskiego miejsca kąpielowego Marsa Matruh nad morzem Śródziemnem.

Depresję tę zmierzono dokładnie dopiero w r. 1926. Z tego też czasu pochodzą pierwsze plany jej zużytkowania. A mianowicie dr. B a l l projektuje poprowadzenie z północy od morza Śródziemnego kanału, 20 km długiego. Do tego kanału zostanie wpuszczona woda z morza Śródziemnego. Od tego miejsca na południe zostaną poprowadzone 3 tunele. Ujścia tych tuneli będą się znajdować już

Elektrownia wodna na Saharze.

E (—50) — elektrownia projektowana, położona 50 m poniżej poziomu morza.
E (—60) — „ „ „ 60 „ „ „ „
E (—70) — „ „ „ 70 „ „ „ „

Warstwice co 50 m. Warstwica 0 grubiej.

na terenie depresji na wysokości 50 metrów poniżej poziomu morza. Taka różnica poziomów wystarczy dla elektrowni o dzielności 330 tysięcy kilowatów. Elektrownia ta dostarczy prądu elektrycznego dolnemu Egiptowi, oddalonemu od depresji około 300 km.

Najważniejszą kwestją tego interesującego projektu jest to, co się stanie z wodą, która, spadając, wykonała już swoją pracę. Odpływ naturalny tej wody (do morza) jest niemożliwy, gdyż elektrownia położona jest poniżej poziomu morza. Przychodzi tutaj z pomocą klimat pustyni: zużyta woda wyparuje. Rozumie się, że z początku woda wypełniłaby całą depresję i utworzyłaby jezioro. Jednak po jakimś czasie wytworzyłaby się równowaga: tyle wody wyparowałoby, ileby jej przybyło. Atoli po wyparowaniu pozostanie sól. Ilość jej zwiększałaby się coraz bardziej i po 1230 latach nie starczyłoby już miejsca na wodę: całe jezioro byłoby wypełnione solą.

Widzimy zatem, że wiek tej elektrowni wodnej zgóry już policzony. Możnaby go zresztą nieco przedłużyć, zużytkowując sól, pozostałą po wyparowaniu zużytej wody morskiej. Tyle interesujący projekt dra B a l l a. W każdym razie prąd elektryczny z depresji Qattara byłby znacznie tańszy od prądu, dostarczonego dzisiaj Dolnemu Egiptowi przez elektrownię wodną na Nilu, znajdującą się obok miasta Asuan. a. ł.

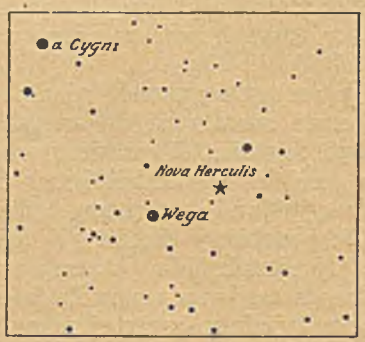
Wyniki listopadowego lotu Byrda nad Antarktydą. W grudniowym zeszycie „Przyrody i Techniki" z 1934 podaliśmy na str. 469 i 470 kilka wiadomości o locie B y r d a z 19 listopada, opierając się na polskiej prasie codziennej. W szczególności zaś zwróciliśmy uwagę na wiadomość, jakoby lot ten pozwolił Byrdowi na postawienie tezy o istnieniu jakowegoś przejścia morskiego między t. zw. Zachodnią a Wschodnią Antarktydą, łączącego morze Weddella z morzem Rossa. Byłoby to sprawdzenie starej hipotezy Ottona N o r d e n s k j ö l d a, z którą wielokrotnie na łamach naszego pisma zapoznaliśmy czytelników „Przyrody i Techniki".

W świetle jednak autorytatywnych wiadomości w czasopismach fachowych, które obecnie dostały się do naszych rąk, sprawa przedstawia się zupełnie przeciwnie. W czasie swego lotu z Małej Ameryki na południowy wschód stwierdził Byrd łączność kraju Marji Byrd z górami królowej Maud zapomocą lądu, który ogranicza od wschodu morze i lód szelfowy Rossa. Wobec tego nie istnieje przypuszczane przez Nordenskjölda połączenie morskie między morzem Weddella i Rossa a zarówno t. zw. Zachodnia jak i Wschodnia Antarktyda są częściami jednej, zwartej masy lądowej. Fakt więc pierwszorzędnej doniosłości geograficznej!

Zwracamy jednak jeszcze uwagę czytelników naszych, że w „noc" wigilijną ub. r. przeleciał Amerykanin, L i n c o l n E l l s w o r t h na jednomotorowym płatowcu typu N o r t h r o p V e g a, prowadzonym przez B e r n t a B a l c h e n a (znanego pilota Byrda z przelotu Atlantyku w r. 1927), z wyspy Deception u brzegów kraju Grahama do zatoki Wielorybiej na morzu Rossa. W ciągu dwudziestu godzin

lotu przebył samolot 4300 km oraz zbliżył się na odległość około 480 km do bieguna południowego. Jest to pierwszy przelot białej plamy t. zw. Antarktydy Zachodniej! Ostatnia wielka zagadka kontynentu antarktycznego i globu ziemskiego rozwiązana! Nie znamy jeszcze szczegółowo przebiegu wyników tego doniosłego lotu. To pewne, że jest to wydarzenie geograficzne, które przewyższa doniosłością lot Amundsena w maju 1926 r. nad morzem Arktycznem, a dorównuje pierwszemu przekroczeniu jakiejś Afryki czy Ameryki. Postaramy się jak najprędzej zapoznać czytelników „Przyrody i Techniki“ z wynikami tych lotów. Dopiero zestawienie odkryć Byrda i Ellswortha da nam jasny sąd w tej niezmiernie doniosłej dla geografji sprawie. jw.

Nowa gwiazda w konstelacji Herkulesa. W połowie grudnia ub. r. odkryta została przez angielskiego miłośnika astronomji nowa gwiazda w konstelacji Herkulesa. Nasza mapka na str. 130 wskazuje miejsce ciekawego ciała niebieskiego. Rektascenzja gwiazdy wynosi 18 h 5 m. 38 sec., deklinacja + 45° 50′ 53″. Dokładne przestudjowanie klisz fotograficznych tej części nieba pozwoliło zidentyfikować Nową Herkulesa z bardzo słabo poprzednio świecącą gwiazdą. Aż do północy z dnia 22-go do 23-go grudnia blask gwiazdy stale wzrastał i doszedł do maksymalnego blasku gwiazdy 1,5 wielkości. Następnie blask się zmniejszył. Jak wykazały badania jasności, przeprowadzone w Obserwatorjum Uniwersytetu Warszawskiego, od końca roku gwiazda okresowo zmienia swój blask, wahając się między wielkością 2,5 a 3,5 m. Sądzić należy, że te wahania trwać będą jeszcze przez szereg tygodni przy ogólnej tendencji zmniejszania blasku. Nowa Herkulesa jest więc obecnie bardzo wdzięcznym objektem obserwacji dla amatorów. Prawdopodobnie dopiero za kilka miesięcy blask gwiazdy zmniejszy się tak bardzo, że będzie dostępną obserwacji już tylko zapomocą lunet.



Okolice gwiazdozbiorów Liry i Herkulesa z nową gwiazdą „Nova Herculis“.

Analiza widmowa gwiazdy w poszczególnych etapach jej rozwoju przeprowadzona została w obserwatorjum w Berlin-Babelsberg przez profesora P. Guthnicka. Badania udowadniają ponad wszelką wątpliwość, że z nowej gwiazdy wydobywają się ze znaczną prędkością erupcje gazowe. Ponadto odkryto linje absorbcyjne wapnia, które przemawiają za tem, że gwiazda otoczona jest ciemnym obłokiem wapniowym.

Zjawisko gwiazd nowych nastręcza jeszcze bardzo dużo problemów do rozwiązania. W wypadku Nowej Herkulesa nagły wzrost jasności został przypuszczalnie spowodowany zanurzeniem się gwiazdy, poprzednio bardzo słabo świecącej, w wielkiej, ciemnej mgławicy. Pod wpływem tarcia wytworzyły się znaczne ilości ciepła, które zkolei wywołały reakcje chemiczne, przy których wyzwala się również ciepło.

W rejestrach astronomów Nova Herculis zapisana została jako 452-ga zrzędu obserwowana i badana „gwiazda nowa". Wśród tych kilkuset nowych gwiazd jednakowoż tylko bardzo mała liczba w okresie maksymalnego rozblasku zajaśniała jako gwiazda pierwszej wielkości. Najświetniejsze zjawiska gwiazd nowych w ostatnich dziesięcioleciach były Nova Persei w r. 1901 oraz Nova Aquilae w r. 1918.

fb.

RZECZY CIEKAWE.

Więdnięcie kwiatów jest niewątpliwie jedną z wielkich trosk wszystkich miłośników roślin pokojowych, a może szczególniej dla hodowców kaktusów pokojowych. Nieraz tygodniami i miesiącami oczekuje się na zakwitnięcie kwiatu, który trwa parę dni, w niektórych zaś przypadkach, szczególniej u wspomnianych gatunków kaktusów pokojowych, nawet w kilka godzin tak, że hodowca nieraz w krótki czas po otwarciu się kwiatu widzi z godziny na godzinę postępujące więdnięcie.

Zjawiskiem tem zajął się ostatnio botanik niemiecki W. Schumacher, badając dokładnie chemizm przemiany materji u kwiatów. Udało się wyszukać skomplikowane procesy rozpadu białka, zachodzące właśnie podczas kwitnięcia w płatkach korony kwiatu. Okazało się, że u tak szybko więdnących kwiatów, jak np. kaktusy, już w chwili zakwitnięcia następuje gwałtowny rozpad białek. Uczony ten mógł wykazać, że w tych wypadkach często w ciągu godziny od otwarcia się kwiatu następuje rozpadnięcie się jednej trzeciej substancji białkowej. Natomiast u innych kwiatów, np. u orchidei, które stosunkowo długo kwitną, więdnięcie jest związane z zapyleniem, przyczem, jak się zdaje, pyłek zawarty w pręcikach oddziałuje hormonalnie na rozpoczęcie się procesów rozpadowych z chwilą zapylenia kwiatu. U kwiatów zrzucających płatki nie zauważono tych zjawisk.

Szczególnie ciekawe były dalsze losy rozpadających się połączeń białkowatych. Jak już dawniej było wiadomem, rośliny są pod względem wydalania białek dosyć konserwatywne. U wielu roślin substancje, pochodzące z rozpadu białek, można było w krótki czas potem obserwować w innych częściach rośliny. Inaczej rzeczy te miały się u róż, które, jak się zdaje, nie odprowadzają do łodygi substancyj azotowych, powstałych z rozpadu białek w więdnących płatkach. Dlatego też u takich roślin jak róże zdawiendawna zauważyli ogrodnicy konieczność obfitego nawożenia, szczególniej tych roślin, które obficie w danym roku kwitły.

Jest rzeczą oczywistą, że fakty te nie tłumaczą w zupełności więdnięcia np. roślin i kwiatów ciętych. W tych wypadkach naturalnie chwilowe nie-

zaopatrzenie we wodę naczyń przewodzących lub bakterje albo twory, powstałe przy cięciu, zaczopowują urządzenia przewodzące wodę w roślinie.

Czy uda się może przedłużyć życie kwiatów i opóźnić ich naturalne więdnięcie niewiadomo, ale też nie można tego uważać za wykluczone.

Według „Umschau". K. Wodz.

Testy inteligencji u murzynów. W ostatnich czasach są w psychologji ogromnie popularne testy inteligencji metodą Binet'a i Terman'a, aczkolwiek nie brak tej metodzie przeciwników. Ostatnio podjął się dr R. A. C. Oliver z ramienia fundacji Carnegie'go zbadania tą metodą inteligencji murzynów w brytyjskiej kolonji Kenja w Afryce wschodniej, oraz porównania z tam zamieszkałymi chłopcami białymi. Badania były dokonywane w kilku grupach, przyczem uwzględniał on z jednej strony grupy chłopców, którzy otrzymali już pewne wykształcenie, a z drugiej strony grupy, składające się z zupełnie dzikich. Rzecz oczywista, iż testy musiały być w specyficzny sposób dobierane i zestawiane.

Okazało się, że zbadanie uczniów murzynów w porównaniu do uczęszczających do szkół białych (istnieją tam oczywiście odrębne szkoły dla białych i czarnych) dało następujące wyniki: średni poziom inteligencji 93-ech chłopców murzyńskich wynosił przeciętnie 85% średniego poziomu 124-ech chłopców rasy białej. Natomiast zaledwie 14% murzynów osiągnęło wynik równy lub wyższy od średniego poziomu rasy białej. Oliver na podstawie swoich wyników, których drobną część tylko streszczamy, dochodzi do wniosku, że tylko minimalna ilość murzynów nadaje się do studjów wyższych, niewielka do szkół średnich, większość zaś podoła wymaganiom zaledwie szkół powszechnych.

Według „Nature". K. Wodz.

Wyjaławianie wody do picia zapomocą wina. Jak donoszą „Wiadomości Farm.", francuscy profesorowie Violle i Rose zreferowali niedawno na posiedzeniu Francuskiej Akademji Lekarskiej metodę odkażania wody do picia zapomocą wina. Badacze ci stwierdzili, że pewne składniki wina wiążą wolny chlor, przeprowadzając go w organiczne związki chlorowe, nieszkodliwe dla zdrowia.

Opierając się na tem ważnem spostrzeżeniu, referenci zalecają następującą metodę odkażania podejrzanej wody do picia: Do wody dodać chloru w postaci wody Javelle'a, licząc najwyżej 2 krople na 1 litr wody. Po $^1/_2$ godz. do wody (ilość może być dość znaczna) wlać 25—50 cm^3 wina. Wino niszczy szkodliwy dla zdrowia nadmiar chloru, czyniąc wodę całkowicie zdatną do picia.

Dr M. K.

Współpraca instytutów naukowych z przemysłowemi w Rosji Sowieckiej. Według ostatnich danych liczba naukowych instytutów badawczych, współpracujących z ciężkim przemysłem wynosi obecnie w Z. S. R. R. 151, z czego na instytuty chemiczne przypada 34, na przemysł budowlany 24, budowę maszyn 17, górnictwo 16, przemysł metalowy 11, materjały palne 9, energetykę 8, geologję 8, elektrotechnikę 6, fizykę 6, inne instytuty 12. Powyższe instytuty zatrudniają 32.000 osób, w tem 10.000 pracowników naukowych.

Dr M. K.

Nowe badania nad Lemurją. Zmarły w ub. roku Sir John Murray zapisał w testamencie 100.000 dolarów na koszta ekspedycji, mającej zbadać legendarny kraj Lemurji, stanowiący połączenie między Afryką a Indjami.

Dotychczasowe badania geologów i oceanologów z uniwersytetu w Cambridge na morzu Arabskiem stwierdziły istotnie potężny łańcuch górski o wysokości dochodzącej do 3000 m, biegnący ku zatoce Adeńskiej i stanowiący prawdopodobnie przedłużenie łańcucha Avaralli w Indjach.

Dr M. K.

Groźba wysychania jezior Czad. Zajmuje się tą sprawą gen. Tilho, znany podróżnik i badacz gór Tibesti na Saharze. Groźbą tą są zmiany koryta rzeki Logone, która głównie zasila jezioro wodą. Zmiany te zbliżyły tak bardzo koryto Logone do źródłowego dopływu rzeki Benue, Kubi, że zachodzi obawa, iż kiedyś, przy wysokim wodostanie utoruje sobie Logone nowe koryto do Kubi, dzieje się to bowiem w zupełnie płaskim obszarze. Że zaś rzeka Kubi ma silniejszy spadek niż Logone, mielibyśmy tu do czynienia z typowem złapaniem górnej Logone przez dorzecze Benue a więc Nigru, które się może w naszych oczach dokonać. Niewątpliwy proces wysychania jeziora Czad zostałby przez taki fakt bardzo przyspieszony. G. Ws.

Szyby naftowe w Austrji. W Zistersdorf koło Wiednia dowiercono się w szybie w głębokości 926 m ropy naftowej, dającej obecnie stosunkowo duże ilości, bo dochodzące do 36 tonn dziennie. Jest to trzeci horyzont roponośny na tym obszarze: pierwszy otrzymano w głębokości 729 m (w r. 1930) z dzienną produkcją 5 tonn, drugi w głębokości 785 m (w r. 1932) z dzienną produkcją 20 tonn; obecnie jednak produkcja z tych dwu poziomów spadła na 1 tonnę dziennie. Dr M. K.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Odezwa Komitetu Budowy Muzeum Przemysłu i Techniki. Przystępując do budowy w stolicy kraju własnego gmachu dla Muzeum Przemysłu i Techniki, Komitet Budowy postanowił zwrócić się z apelem do całego społeczeństwa, by przyszło mu z pomocą w tej doniosłej sprawie.

Inicjatorzy i założyciele Muzeum, nadając mu charakter placówki społecznej, której głównym celem i zadaniem jest krzewienie kultury technicznej wśród najszerszych warstw narodu, liczą w swem przedsięwzięciu, na pomoc w równej mierze władz rządowych, samorządowych oraz społeczeństwa.

Otwarcie Muzeum P. i T. odbyło się dnia 16 grudnia r. 1933 w obecności Pana Prezydenta Rzeczypospolitej Prof. Dr. Ignacego Mościckiego.

Zgromadzone dzięki ofiarności świata technicznego i przemysłowego poważne zbiory Muzeum zgrupowane zostały już w trzech tymczasowych lokalach. Podzielone na 16 działów zajmują one w obecnym początkowym stadjum rozwoju około 1500 m² poziomej powierzchni użytecznej.

Dalszy rozwój Muzeum P. i T. wymaga celowo przemyślanego i dostosowanego do swych specjalnych potrzeb muzealnych własnego nowoczesnego gmachu, albowiem lokowanie rosnących stale zbiorów w dalszych przygodnych lokalach odbiłoby się bardzo ujemnie na samej idei Muzeum.

Przeprowadzone wstępne obliczenia wykazały, że aby w projektowanym gmachu mogły znaleźć pomieszczenie wszystkie, ważniejsze gałęzie techniki i przemysłu oraz istniejące na terenie stolicy zbiory państwowe i samorzą-

dowe o charakterze technicznym, powinien on zawierać około 15000 m² użytecznej powierzchni poziomej. W ramach powyższego gmachu znalazłyby również miejsce hale przeznaczone na perjodyczne wystawy, poświęcone różnym gałęziom gospodarstwa narodowego. Sporządzenie wstępnych szkiców i obliczeń Komitet Budowy powierzył prof. B. Pniewskiemu.

Koszt budowy gmachu wraz z jego nieodzownemi urządzeniami ustalony został w przybliżeniu na 4 do 5 miljonów zł.

Władze rządowe i samorządowe odniosły się przychylnie do sprawy bezpłatnego ofiarowania terenu dla wzniesienia nowego gmachu. Natomiast zebranie tak poważnej sumy potrzebnej do jego budowy, bez odwołania się do ofiarności całego społeczeństwa zdaje się w dzisiejszych czasach wręcz niemożliwe.

Dlatego też Komitet Budowy Muzeum Przemysłu i Techniki postanowił zwrócić się do instytucyj gospodarczych oraz osób prywatnych, a przedewszystkiem do licznych zakładów przemysłowych i handlowych całego kraju oraz do całego polskiego świata technicznego, którego Muzeum P. i T. jest emanacją, z gorącą prośbą o składanie ofiar na rzecz Muzeum w gotowiźnie, materjałach i różnych papierach procentowych, nie wyłączając obligacyj Pożyczki Narodowej.

Nie wątpimy, że nikt, komu dobro kraju i pogłębienie zaniedbanej kultury technicznej szerokich sfer naszego społeczeństwa leży na sercu, nie zostanie obojętny na niniejszy apel.

Byłoby naszem pragnieniem, by przy wznoszeniu Muzeum P. i T. nie zabrakło nikogo, by społeczeństwo dało z siebie wszystko, co dać może, tak byśmy po wybudowaniu gmachu z dumą powiedzieć mogli, że to „żywe Muzeum dla żywych ludzi“, ten swoisty „Instytut kultury technicznej“ jest dziełem wszystkich i dla wszystkich.

Budujmy Muzeum Przemysłu i Techniki, albowiem krzewienie kultury technicznej i popularyzowanie wiedzy technicznej ugruntuje słabe dotychczas podstawy naszej gospodarki narodowej i ułatwi jej rozwój.

Ofiary w gotówce prosimy składać wprost do P. K. O. na konto Nr. 8943. Wszelkie papiery procentowe w tej liczbie obligacje Pożyczki Narodowej, po własnem podpisaniu w rubryce „przelewy“ — prosimy skierowywać wprost do Dyrekcji Muzeum.

Nazwiska ofiarodawców będą wpisywane do „Złotej Księgi“ Muzeum P. i T. i ogłaszane w prasie.

Siedmiometrowy prawie jałowiec i inne drzewa pod ochroną przyrody. Urząd Wojewódzki Nowogródzki uznał za zabytek stary okaz jałowca, rosnący wpobliżu wsi Sierotowszczyzna, w pow. nowogródzkim, a będący własnością gminy Zdzięciolskiej. Okaz mierzy 6,72 m wysokości, a 32 cm średnicy.

Urząd Wojewódzki Śląski uznał za zabytki 2 sędziwe lipy, rosnące przy figurze św. Jana w Pawłowicach, w pow. pszczyńskim.

Urząd Wojewódzki Lubelski uznał za zabytek aleję topolową przy szosie Puławy-Kazimierz, złożoną z 163 topól nadwiślańskich, których przeciętny wiek dosięga 200 lat.

Nowe stanowiska bobrów. Kolonja bobrów w powiecie dziśnieńskim, złożona z czterech żeremi, zbudowanych na brzegach rzeki Berezyny, została

na wiosnę ub. r. zagrożona przez zamierzone wycięcie krzaków, otaczających żeremia. Starosta powiatowy dziśnieński wydał doraźny zakaz wyrębu zarośli nad rzeką, a po otrzymaniu dokładniejszych danych o faktycznym stanie żeremi, rozpocznie akcję zmierzającą do trwałego ich ochronienia. W pasie neutralnym pomiędzy granicą polską i rosyjską, nad brzegiem rzeki Hornianki czyli Czernicy, znajduje się żeremie bobrowe. Ślady żerowania bobrów ciągną się, według słów okolicznych mieszkańców, na przestrzeni dwóch kilometrów. W lecie ub. r. widziano 2 bobry wpobliżu żeremia. Straż graniczna sowiecka, wycinając drzewa w pasie granicznym, zawaliła żeremie świeżo ściętemi pniami.. — Oddział Głębocki P. T. K. zwróci. się do starosty powiatowego dziśnieńskiego z prośbą o zainteresowanie tą sprawą granicznych władz sowieckich.

Najnowsze wiadomości o stanie żubrów w Białowieży. Instytut Badawczy Lasów Państwowych w Warszawie nadesłał w tej sprawie następujący komunikat:

W zwierzyńcu żubrzym w Białowieży stan żubrów przedstawia się obecnie jak następuje: żubrów czystej krwi: 2 byki dorosłe (7-o i 4-letni), 2 byczki młode (1-roczny i 3-miesięczny), 2 krowy dorosłe (10-cio i 7-letnia), 2 jałowice (3 i 2-letnia), 1 jałówka młoda (4-miesięczna) — razem sztuk 9. Żubrów-mieszańców, stanowiących IV pokolenie po bizonicy i żubrze czystej krwi: 2 krowy dorosłe (9-cio i 7-letnia), 2 jałowice (3 i 2-letnia), 1 jałówka młoda (4-miesięczna) — razem 5 sztuk. Wszystkich żubrów żyje zatem w Białowieży 14 sztuk.

Z ilości tej 5 sztuk pochodzi z zakupu w roku 1929, reszta, oraz byczek mieszaniec (3-letni) przewieziony do Ogrodu Zoologicznego w Warszawie — razem 10 sztuk — są przychówkiem z Białowieży z lat 1930—1934. Ze względu na znaczne powiększenie się stada i spodziewany wzrost przychówku (wskutek dojrzewania sztuk młodych w roku 1935 liczba matek dojść może do 8 sztuk), przewidziane jest w najbliższym czasie przewiezienie żubrów-mieszańców do nowego ośrodka hodowlanego w kompleksie lasów spalskich.

Plan regjonalny Zagłębia Górniczo-Przemysłowego i prace nad jego przygotowaniem. Znaczna część terytorjum województwa śląskiego wchodzi w skład tak zw. polsko-śląskiego zagłębia węglowego. Zachodnie części tego zagłębia należą do Niemiec i Czechosłowacji, wschodnie leżą w granicach województwa kieleckiego i krakowskiego. Ogólna powierzchnia zagłębia w granicach zajętych przez utwory produktywne węgla kamiennego wynosi około 5.400 km kwadratowych. Z tego należy do Polski 3.800 km², do Niemiec 570 km², do Czechosłowacji 950 km².

Polska część zagłębia węglowego podzielona jest między trzy województwa, przyczem na województwo śląskie przypada 2.380 km kw, na woj. krakowskie 1.300 km kw, na woj. kieleckie 200 km kw.

Jeśli spojrzymy na rozmieszczenie kopalń na powyższym terenie, zauważymy wyraźnie występujący jeden główny obszar eksploatacji, ciągnący się od granicy niemieckiej między Zabrzem a Bytomiem w kierunku południowo-wschodnim aż po Dąbrowę Górniczą i Maczki. Poza tem największem skupieniem kopalń znajdują się jeszcze trzy pomniejsze skupienia w obszarze rybnickim, łazisko-mikołowskim i jaworznicko-sierszańskim.

Takie rozmieszczenie kopalń tłumaczy się częściowo rozłożeniem i obfito-

ścią pokładów węgla, częściowo zaś warunkami jego eksploatacji. Znaczenie poszczególnych obszarów eksploatacji wystąpi wyraźnie, jeśli przyjrzymy się produkcji węgla na tych obszarach. Biorąc pod uwagę przeciętną produkcję z lat 1920 i 1930, przypada na główny obszar eksploatacji 23.250.647 tonn t. j. 67,9%, na obszar rybnicki 4.368.926 tonn t. j. 12,9%, na obszar łaziskomikołowski 2.997.213 tonn t. j. 8,5%, na obszar jaworznicko-sierszański 1.779.140 tonn t. j. 5,0% a na kopalnie odosobnione 2.033.255 tonn t. j. 5,7%.

Na wspomnianym terenie, którego powierzchnia wynosi około 650 km kw, mieści się około 360 większych zakładów przemysłowych (od 20 robotników wzwyż), zatrudniających około 168.000 robotników. (Cyfra ta jest przeciętną zatrudnienia z lat 1929, 1930 i 1931). A więc na jeden kilometr kwadratowy wypada tutaj przeciętnie 258 robotników. Cyfra ta określa nam stopień uprzemysłowienia tego obszaru. Dla okolic Warszawy wynosi ona około 3 robotników.

Gęstość zaludnienia wynosi tu przeciętnie około 17 mieszkańców na 1 ha, podczas gdy przeciętna ta dla Polski wynosi 0,827. Na 650 km kw tego obszaru mieści się 40 miast i osiedli o miejskim charakterze. Osiedla te w wielu miejscach graniczą bezpośrednio ze sobą, tworząc wielkie zlewające się ze sobą kompleksy miejskie. Na 1 km kw przypada tu około 16 km dróg bitych. Odpowiednia cyfra dla całości Polski wynosi 0,126 km.

Obciążenie ruchem mechanicznym arteryj komunikacyjnych osiąga na ważniejszych odcinkach jak np. Katowice—Chorzów, Katowice—Siemianowice—Chorzów i t. p. 26000 ton na dobę. O wielkości ruchu na tych drogach może dać pojęcie porównanie z tak ważną arterją komunikacyjną, jaką jest droga państwowa Warszawa—Kraków, której obciążenie ruchem mechanicznym wynosi w miejscach najruchliwszych 350 ton.

W wykorzystaniu gruntu następujące czynniki reprezentują interesy mniej lub więcej sprzeczne ze sobą:

Wymaganiem górnictwa, które stanowi podstawę rozwoju tego terenu, jest możliwie nieograniczona możność eksploatowania bogactw kopalnych ziemi. Zabudowywanie terenów o wysokiej wartości górniczej i związana z tem konieczność pozostawiania filarów oporowych powoduje marnowanie olbrzymich zasobów węgla. Jednocześnie nienależyte uzgodnienie zamierzeń budowlanych z górniczemi pociąga za sobą szkody materjalne dla jednej i drugiej strony, przez niszczenie budynków lub konieczność płacenia odszkodowań.

Z drugiej strony silnie dający się odczuwać głód mieszkaniowy domaga się akcji budowlanej w jak największych rozmiarach i na terenach posiadających najlepsze warunki higjeniczne bez względu na ich wartość górniczą.

Jednym z najważniejszych postulatów komunikacji dalekobieżnej są drogi nieobudowane i możliwie izolowane od ruchu lokalnego. Jedynie takie drogi dają gwarancję bezpieczeństwa ruchu i pozwalają na rozwinięcie większych szybkości.

Budownictwo, idąc po linji najmniejszego oporu, sadowi się chętnie wzdłuż istniejących dróg bez względu na ich znaczenie komunikacyjne, odpada bowiem w ten sposób koszt zakładania ulic dojazdowych.

Względy na łatwość komunikacji i ekonomję czasu dojazdów wymagają,

by kolonje mieszkalne położone były od warsztatów pracy w takiej odległości, której przebycie pieszo nie wymagałoby więcej jak 30 minut marszu.

Względy higjeniczne każą sytuować kolonje te w ten sposób, by nie odczuwały one uciążliwych skutków sąsiedztwa zakładów przemysłowych w formie szkodliwych dla zdrowia wyziewów i dymów, hałasów, wstrząsów i t. p. Kolonje te powinny być w miarę możności od terenów przemysłowych izolowane pasami zieleni w postaci lasów lub ogrodów.

„Samorzutny" i od przypadku jedynie zależny sposób regulowania takich i tym podobnych zagadnień nie daje zadawalających rezultatów, co zresztą „na oko" można stwierdzić w wielu miastach i osiedlach fabrycznych zagłębia. Jest to zrozumiałe, jeśli się zważy, że niezliczone urzędy, instytucje i osoby prywatne, zarządzające terenami lub wywierające pośredni wpływ na sposób ich użytkowania, działają często rozbieżnie a prawie zawsze bez należytego porozumienia się ze sobą. Rezultatem tego systemu jest chaotyczność gospodarki terenowej i zabudowania.

Uzgodnienie i wzajemne zharmonizowanie różnorodnych potrzeb terenu i zamierzeń inwestycyjnych jest zadaniem planów regulacyjnych i regjonalnych. Prace te, które znajdują się u nas jeszcze „in statu nascendi" i które często z trudem wywalczać sobie muszą prawo obywatelstwa, są dzisiaj w krajach zachodnich, szczególnie w uprzemysłowionych, szeroko rozbudowane. Nawiasem tu wspomnę jedynie, że w Anglji istnieje obecnie ponad 50 komitetów planowania regjonalnego, które obejmują swoją działalnością więcej niż $^1/_6$ część całego kraju. W Niemczech działa takich komitetów kilkanaście.

Jeśli chodzi o plan regjonalny zagłębia górniczo-przemysłowego, to ma on poza wspomnianemi ogólnemi celami jeszcze inne bardzo ważne zadanie do spełnienia, jakiem jest gospodarcze zespolenie trzech jego części, sztucznie podzielonych przez dawne granice polityczne. Obecnie różnice między temi trzema częściami dają się w wielu dziedzinach jeszcze bardzo wyraźnie zauważyć. Wystarczy wskazać na sieć komunikacyjną, która daleka jest jeszcze od należytego zespolenia. Skutek jest ten, że często przejazd do miejscowości blisko położonych, lecz znajdujących się po drugiej stronie dawnej granicy, trwa znacznie dłużej, niż do odległych miejscowości w obrębie tegosamego dawnego zaboru.

Biuro planu regjonalnego zagłębia górniczo-przemysłowego w ciągu pierwszego roku swojego istnienia, poza czysto organizacyjnemi pracami, wykonało znaczną część studjów ogólnych oraz zapoczątkowało prace inwentaryzacyjne.

Studja ogólne polegały na graficznem przedstawieniu takich spraw, jak: gęstość zaludnienia, rozmieszczenie osiedli (z rozróżnieniem wielkości), rozmieszczenie bogactw kopalnych, kopalń (z podziałem według wielkości produkcji), zakładów przemysłowych (z podziałem według rodzaju i ilości zatrudnionych robotników), uprzemysłowienia gmin, obciążenia ruchem kołowym dróg i t. d. Studja te dały ogólną charakterystykę terenu, pogląd na niektóre ważniejsze potrzeby regulacyjne, oraz umożliwiły określenie granic regjonu i jego podział na strefę regjonów szerszego i ścisłego, który pokrywa się mniej więcej ze wspomnianym wyżej głównym terenem eksploatacji węgla. Podział ten odpowiada rozmaitemu programowi prac biura w obu

tych strefach. Jeśli chodzi o regjon ścisły, to biuro przewiduje opracowanie dla całego obszaru możliwie szczegółowego planu użytkowania terenów, a nadto dążyć będzie do opracowania tutaj w jak najszerszej mierze łącznych planów zabudowania dla większych kompleksów miast i osiedli fabrycznych. Sprawy regulacyjne takich osiedli zazębiają się wzajemnie do tego stopnia, że indywidualne plany zabudowania tracą tu wszelką rację bytu, a plany użytkowania przestają być wystarczającem załatwieniem potrzeb regulacyjnych. Plany te muszą być opracowane w ścisłej łączności z otaczającym obszarem regjonu szerszego. Dla tej drugiej strefy będą sporządzone plany użytkowania terenów o różnym stopniu dokładności zależnie od gęstości zaludnienia, uprzemysłowienia i innych okoliczności, jak np. znaczenie krajobrazowe lub letniskowe danego terenu.

Na podstawie przeprowadzonych dotychczas studjów można dzisiaj już określić niektóre części szerszego regjonu, które będą musiały być szczegółowiej potraktowane w przyszłych pracach projektodawczych biura. Są niemi przedewszystkiem całe zagłębie rybnickie oraz szeroki pas ciągnący się od Rybnika między granicą niemiecką a linją kolejową Rybnik—Orzesze—Mikołów—Katowice, a ponadto przemysłowo-górnicze obszary: mikołowsko—łaziski i chrzanowsko—trzebiński.

Porażenia elektryczne w Polsce w latach 1921—1932. Dzięki współpracy Stowarzyszenia Elektryków Polskich z Instytutem Spraw Społecznych uzyskano od wszystkich Zakładów Ubezpieczenia od wypadków dane, dotyczące wypadków porażeń elektrycznych, za które zostały wypłacone odszkodowania w latach ubiegłych. Krótkie zestawienie podajemy tu na podstawie artykułu inż. Rychlika („Przegląd Elektryczny" r. 1934, nr. 16).

Statystyki Zakładów Ubezpieczeń obejmują tylko wypadki w zakładach przemysłowych, przyczem jednak nie obejmują wcale wypadków, które pociągnęły za sobą niezdolność do pracy krótszą, niż 4 tygodnie, za wypadki takie bowiem Zakłady nie wypłacają odszkodowań (należą one do kompetencji Kas Chorych).

Ilość wypadków porażeń elektrycznych, za które zostały w latach 1921 do 1932 wypłacone odszkodowania, wynosi razem 451.

Dane odnoszą się do Zakładów Ubezpieczeń w Poznaniu, Chorzowie i Lwowie. W tym ostatnim dopiero od roku 1926, stąd w tabeli wydzielono okres 1921—25 r.

I.

Rok	1	2	3
1921	1	—	1
1922	8	9	17
1923	6	6	12
1924	3	8	11
1925	6	9	15
Suma 1921—1925	22	32	56
1926	13	11	24
1927	34	17	51
1928	39	31	70
1929	51	54	105
1930	45	30	75
1931	33	25	58
1932†	5	7	12
Suma 1926—1932	220	175	395
Suma 1921—1932	244	207	451
1933††	22	19	41

1 — wypadki porażeń, nie zakończone śmiercią.
2 — wypadki porażeń śmiertelne.
3 — wypadki porażeń razem.
† — rok 1932 w Chorzowie nieskończony.
†† — rok 1933 zestawiono z informacji prasowej.

II. Statystyka porażeń elektrycznych w latach 1921—1932 z podziałem na skutki i na rodzaje zakładów przemysłowych.

Rok	Skutki	Rodzaje zakładów przemysłowych												Ogółem
		elektrownie	kopalnie	huty	przemysł maszynowy	przemysł elektrotechn.	przemysł chemiczny	przemysł włókienniczy	przemysł spożywczy	przemysł drzewny	przemysł budowlany	przem. transp. i komunikac.	inne	
1921 do 1932	nie zakończ. śmiercią	51	33	24	33	5	20	11	7	4	16	11	29	244
	śmiertelne	30	66	12	21	4	12	7	3	2	24	3	23	207
	Razem . .	81	99	36	54	9	32	18	10	6	40	14	52	451
1933	nie zakończ. śmiercią	10	5	1	—	—	—	—	2	—	—	1	3	22
	śmiertelne	4	2	1	1	—	—	—	4	1	1	—	5	29
	Razem . .	14	7	2	1	—	—	—	6	1	1	1	8	41

III. Statystyka porażeń elektrycznych w latach 1921—1932 z podziałem na skutki, rodzaje urządzeń i wysokość napięcia.

Rok	Napięcie	Skutki			Rodzaj urządzeń									
		niezakończone śmiercią	śmiertelne	razem	urządzenia rozdzielcze	przyrządy	silniki	transformatory	przewody izolacyjne i kable	przewody napowietrzne	przewody ślizgowe	lampy	inne i bliżej nieznane	razem
1921 do 1932	wysokie	88	75	163	60	15	8	21	14	21	20	1	3	163
	niskie	132	107	239	12	13	16	1	29	78	18	59	13	239
	nieznane	24	25	49	2	6	8	1	4	2	2	—	24	49
1933	wysokie	15	7	22	9	2	1	—	3	6	—	—	1	22
	niskie	6	11	17	1	1	1	—	2	5	1	4	2	17
	nieznane	1	1	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2

IV. Statystyka porażeń elektrycznych w latach 1921—1932 z podziałem na skutki, zawody i czynności.

Rok	Skutki	Zawody									Czynności							
											elektrotechn.							
		elektromont.	pomocnicy elektromonter.	ślusarze, maszyniści i t. p.	inżyn., werkmistrze i t. p.	robotnicy przemysłowi	górnicy	murarze	rzemieślnicy i inni	razem	montaż	naprawa	obsługa	czyszczenie	prace budowl.	inne prace zaw.	przypadki
1921 do 1932	nie zakończ. śmiercią	57	30	38	9	59	11	15	25	247	38	44	77	11	18	41	15
	śmiertelne	45	22	31	4	52	14	17	22	207	31	24	51	10	13	55	23
	Razem . .	102	52	69	13	111	25	32	47	451	69	68	128	21	31	96	38
1933	nie zakończ. śmiercią	9	3	—	2	3	—	—	5	22	4	5	3	2	—	4	4
	śmiertelne	2	3	2	—	6	1	—	5	19	2	2	3	—	1	5	6
	Razem . .	11	6	2	2	9	1	—	10	41	6	7	6	2	1	9	10

W przytoczonej statystyce uderza wzrost wypadków w okresie dobrej konjunktury z maksymum wypadków w roku 1929 (zestawienie I). Jeśli idzie o zakłady przemysłowe, to najwięcej wypadków wykazują kopalnie (99), przyczem śmiertelność dochodzi tu również do największej bezwzględnej cyfry 66-u. Zapewne wielką rolę odgrywają tu specjalne lokalne warunki, a więc ciasnota, ciemności, względnie niedostateczne oświetlenie oraz wielka ilość wilgoci w powietrzu i na ścianach kopalni. Drugie miejsce zajmują elektrownie z cyfrą 81 wypadków, z czego 30 śmiertelnych, a więc stopień niebezpieczeństwa jest tu procentowo daleko niższy. Na trzeciem miejscu stoi przemysł maszynowy, na czwartem przemysł budowlany, na piątem huty, na szóstem przemysł chemiczny (Zestawienie nr. III).

Prądy o niskiem napięciu są niebezpieczniejsze (239 wypadków) od prądów o wysokiem napięciu (163 wypadków). Najwięcej wypadków zaszło w pracy w przewodach napowietrznych niskiego napięcia (78) i lampach (59).

Przypadkom ulegają w największej ilości robotnicy przemysłowi (111 wypadków) oraz elektromonterzy (102 wypadki) i ich pomocnicy (52 w.), na trzeciem jednak miejscu stoją nie ci ostatni, lecz ślusarze i maszyniści (69 w.), na piątem murarze (32), zaś na szóstem górnicy.

Kalendarzyk astronomiczny na miesiąc kwiecień. Jako pierwsza gwiazda kwietniowego firmamentu zabłyśnie Wenus, która przez blisko trzy godziny po zachodzie Słońca, na końcu miesiąca nawet jeszcze dłużej, utrzymuje się ponad widnokręgiem. Drugą gwiazdą jest Syrjusz, który na południowym zachodzie szykuje się do opuszczenia tła nieba. Wreszcie trzecią gwiazdą jest planeta Mars, która już w czasie zmroku, a w drugiej połowie miesiąca już przed zachodem Słońca wschodzi na południowo-wschodniej części nieboskłonu.

Około godziny 22-giej firmament przedstawia się tak, jak to wskazują nasze rysunki. Z wspomnianych dwóch planet Wenus szykuje się już do zachodu. Zato naprzeciwko niej zjawi się potężny Jowisz, który wraz z Marsem pozostanie nad widnokręgiem aż do rana. Mars znajduje się w dniu 6-tym kwietnia w opozycji wobec Słońca a dnia 12-go kwietnia zbliża się do Ziemi na najmniejszą odległość. Tegoroczna opozycja Marsa nie należy do ko-

Na lewo: Północna część nieboskłonu w kwietniu 1935 r., ok. g. 21. 1 — Wielki Wóz, 2 — Mała Niedźwiedzica z Gwiazdą Polarną, 3 — Cefeusz, 4 — Kasjopeja, 5 — Perseusz, 6 — Plejady, obok nich gwiazda Wenus, 7 — Woźnica, 8 — Bliźnięta, 9 — Wolarz, 10 — Korona Półn., 11 — Herkules, krzyżyk wskazuje miejsce Nova Herculis, 12 — Lira.

Na prawo: Południowa część nieboskłonu w kwietniu 1935 r., ok. g. 22. 13 — Lew z Regulusem, 14 = 8, 15 — Mały Pies, 16 — Wielki Pies z Syrjuszem, 17 — Puhar, 18 — Kruk, 19 — Panna ze Spiką, ponad którą znajduje się Mars, 20 — Waga z Jowiszem, 21 — Niedźwiadek z Antaresem, 22 — Ophinchus (Wężownik), 23 = 10, 24 = 9.

rzystnych. Mimo to jednak gwiaździarze będą starali się szeregiem obserwacyj uzupełnić swe wiadomości o tej niezmiernie ciekawej planecie, na której według wszelkiego prawdopodobieństwa rozwija się swoiste życie planetarne.

Z reszty planet, dostrzegalnych wzrokiem nieuzbrojonym, Uranus i Merkury trzymają się sąsiedztwa Słońca i dlatego nie mogą być obserwowane. W drugiej połowie miesiąca może być ewentualnie obserwowanym Saturn krótko przed wschodem Słońca.

K s i ę ż y c znajduje się na początku kwietnia w Nowiu. Pierwsza Kwadra nastąpi 10-go a Pełnia 18-go kwietnia. Warto zwrócić uwagę na zakrycie Antaresa przez Księżyc w nocy z 21-go na 22-go IV. W Polsce nastąpi ono kilka minut po północy. Następnie około 1-ej minut 30 gwiazda wyłoni się ponownie z poza ciemnej części tarczy księżycowej.

S ł o ń c e przechodzi dnia 21-go kwietnia do znaku zwierzyńcowego Byka.

Około połowy miesiąca należy się spodziewać obfitszego spadku gwiazd spadających, promieniujących z konstelacyj Liry oraz Panny.

KSIĄŻKI NADESŁANE.

M i c h a ł T a r n o w s k i: **Zamarłe stolice Cejlonu.** Str. 152, ryc. 16, mapki 2. Dookoła Ziemi, Bibljoteczka geograficzno-podróżnicza, wydawana staraniem Zrzeszenia Polskich Nauczycieli Geografji, tom 14. Książnica-Atlas, Lwów-Warszawa.

Notatki z podróży na Cejlon zaczyna autor od Marsylji, opisując przejazd okrętem przez morze Śródziemne i Czerwone do francuskiego portu Dżibutti. Opisuje szczegółowiej ten port, dając charakterystykę jego znaczenia dla kolonjalnej i ekonomicznej polityki Francji. Dalsza droga prowadzi autora przez ocean Indyjski do „rajskiej wyspy", Cejlonu, na której wylądowuje w stolicy wyspy Kolombo. Znajdujemy w następnym rozdziale krótki rys historyczny dziejów tej wyspy, charakterystykę mieszkańców i opis osobliwości miasta Kolombo. Dalej autor opisuje swoją wycieczkę w głąb wyspy, celem zwiedzenia starożytnych osobliwości Cejlonu, których pochodzenie sięga jeszcze ery przed Chrystusem a jest związane z najazdem hinduskim i przyjęciem wiary buddyjskiej przez mieszkańców tej wyspy. Zapoznajemy się więc z najstarszym klasztorem buddyjskim, Mihintale, i legendami z nim związanemi, z ruinami miasta Anuradhapura, z zamarłą stolicą Polonnaruwa, dziś otoczoną gęstą puszczą, oraz oryginalną świątynią buddyjską Dambulla, tem ciekawą, że znajdującą się w pięciu grotach skalnych. W następnym tomie, zapowiedzianym w przedmowie, znajdzie czytelnik dalszy ciąg wrażeń autora z tej podróży. W. R.

W. H. B o u l t o n: **Wieczność piramid i tragedja Pompei.** (Z nowych badań archeologji). Str. 265, z 72 ilustracjami, przeł. prof. K. Michałowski. Bibljoteka wiedzy, tom 10. Wyd. Trzaska, Evert i Michalski.

Książka ta przenosi czytelnika w świat prahistorji ludzkości, otwiera przed nim wrota, wiodące poprzez tajemnice piramid, przedpotopowych ruin Niniwy i Nimrudu, Babilonu czy Jerozolimy w życie epoki, z której pozostały jedynie szczątki kultury materjalnej, przechowane w grobowcach, jedynie papirusy i zapiski klinowe na glinianych tabliczkach, wykopaliskowe

kamienne postacie bóstw i królów oraz ich czyny, ilustrowane płaskorzeźbą i architekturą. Ale i te, wydarte ziemi przez archeologów, martwe dowody prażycia człowieka, poddane uporczywym badaniom nauki, zaczynają przemawiać do nas zrozumiałym językiem, zdumiewając nas tym ogromem wiedzy, uspołecznienia i cywilizacyjnej organizacji, w jakiej żyły ludy, częstokroć wpisane na karty dziejów ludzkości jedynie dzięki przypadkowi. Z pod nawarstwionych w ciągu tysiącleci gruzów Egiptu i Mezopotamji wydostają się raz po raz na powierzchnię historji cuda sztuki, architektury, wiedzy ścisłej, barwne obrazy obyczajów, wojen i intryg politycznych, zmieniających dynastje i całe państwa. Nawiązanie łączności z praprzodkami rodu ludzkiego nietylko zaspokaja naszą ciekawość, ale i pogłębia nasz stosunek do kultury, na którą musiały się złożyć tysiąclecia pracy twórczej człowieka.

W książce tej znajdzie czytelnik opis prac najwybitniejszych badaczy starych kultur jak Mariette'a, Rawlinson'a, Layard'a, Schliemann'a i w. i. oraz historję odkryć, które elektryzowały cały świat cywilizowany jak historję kamienia z Rosetty, odczytanie napisów klinowych, odkopanie Troi, lub z ostatnich czasów odkrycie grobowca Tutankhamena.

Feliks Burdecki: **Lot w stratosferę.** 72 stron, 4 ryciny. Bibljoteka młodzieży: Polska i świat współczesny. Gebethner i Wolff. Warszawa.

Książeczka ta, poświęcona młodzieży, ma za zadanie nakreślenie historji lotów począwszy od Montgolfiera po współczesne loty stratosferyczne. Na marginesie tych wysiłków przewija się równolegle z opowiadaniem historja badań nad termiką, nad gazami, składem atmosfery, jej temperaturą i warunkami na jakie musi natrafić lotnik, który zechce wedrzeć się w górne regjony. Dalszy rozdział pt. „Zagadki Stratosfery" poświęcony jest wiadomościom o stratosferze, przyczem autor wspomina o poszczególnych lotach, nie zapominając o naszych lotnikach Hynku i Burzyńskim. Szczegółowo zostały omówione: lot prof. Piccard'a, przyczem opis samego lotu został zacytowany z odpowiedniego artykułu „Przyrody i Techniki" oraz lot sowiecki Prokofjewa, Godunowa i Birnbauma z roku 1933. Trudniejsze terminy mają objaśnienie w końcu tomiku w specjalnym słowniczku.

Żywy styl autora oraz łatwość popularyzowania trudniejszych pojęć fizyki stanowią zalety tej książeczki.

Świat i Życie. Zarys encyklopedyczny współczesnej wiedzy i kultury. Lwów, Książnica-Atlas. Tom III, zesz. 2. 64 stron i 16 stron rycin.

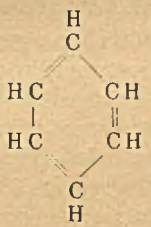
Zembrzuski L.: Lekarz; Proner L: Leki; S. L.: Len; Rybicki S. L.: Liberalizm; Nikodym O.: Liczba i cyfra; Chorowiczowa A.: Liga Narodów; Zawodziński K. W.: Liryka; Łempicki Z.: Literatura; Katelbach T.: Litwa; Ajdukiewicz K.: Logika; Meissner J.: Lotnictwo; Lewiński J.: Lód.

SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH I TERMINÓW NAUKOWYCH.

Kwantowy rozdział energji świetlnej. — Skoro oscylator elektromagnetyczny w postaci atomu lub cząsteczki zostanie pobudzony do drgań przez fale świetlne, to pochłania on tem samem pewną ilość energji promienistej (świetlnej). Pochłanianie to odbywa się jednak kwantowo, tzn. że na pobudze-

nie pewnego rodzaju drgań w atomie lub cząsteczce potrzebna jest pewna ściśle określona acz znikomo mała ilość energji, tak zwany kwant energji świetlnej, którego wielkość zależy od częstości danego drgania w ten sposób, że rośnie wraz z rosnącą częstością. Pochłaniana energja świetlna rozdziela się więc kwantowo na poszczególne rodzaje drgań możliwych w oscylatorze. Jeśli światło ulega rozproszeniu na cząsteczkach jakiejś substancji, to pewna ilość (b. mała) energji rozpraszanego światła udziela się cząsteczce, wytrąca ją na krótko z równowagi; cząsteczka jest jednak układem skomplikowanym, zdolnym do różnego rodzaju drgań, skoro więc równowaga jej jako całości zostanie nieco zakłócona, to to zakłócenie przeniesie się także na jej części składowe i pobudzi je do słabych drgań, przyczem udział w tych drganiach wezmą poszczególne części cząsteczki w zależności od odpowiadających im częstości drgań własnych i w zależności od wielkości kwantu energji, odpowiadającego ich częstościom własnym, a więc i tu nastąpi wewnątrz cząsteczki kwantowy rozdział pobranej energji świetlnej.

Benzol lub Benzen. — Węglowodór płynny o cyklicznej budowie cząstki, o wzorze chemicznym:



lub sumarycznie C_6H_6, jeden z najważniejszych produktów suchej destylacji węgla, w handlu rozpowszechniony, pali się płomieniem silnie kopcącym.

Monochromatyczne promienie. — Promienie światła jednobarwnego o ściśle oznaczonej długości fali.

Oscylator elektromagnetyczny, widmo światła, widmo drgań. — Oscylatorem nazywamy każdy drgający układ ciał. Oscylator elektromagnetyczny jest to taki układ, w którym odbywają się drgania elektromagnetyczne. Np. antena radjowa jest oscylatorem elektromagnetycznym, ponieważ odbywają się w niej szybkozmienne drgania prądu elektrycznego, wzbudzone przed układ lampowy nadawczy, lub też w inny sposób. Te drgania elektromagnetyczne anteny przenoszą się na otoczenie, w którem powstają fale elektromagnetyczne, rozchodzące się w przestrzeni. Podobnie atom (według modelu atomu Bohr'a), w którym drgają pojedyncze elektrony pomiędzy różnemi torami w tempie bez porównania szybszem, niż elektrony w antenie, jest oscylatorem elektromagnetycznym; dalej cząsteczka, która może wirować jako całość z różną szybkością dookoła swych osi, i w której mogą drgać jądra atomów wchodzących w jej skład około położeń równowagi, lub też i pojedyncze elektrony jak w atomie, jest oscylatorem elektromagnetycznym. Drgania takie udzielają się również otoczeniu i rozchodzą się jako fale elektromagnetyczne. Te ostatnie fale są falami promieni podczerwonych albo cieplnych, falami światła widzialnego, lub też wreszcie falami światła zafiołkowego (chemicznie czynnego) i są setki tysięcy do setek miljonów i więcej razy krótsze od fal elektromagnetycznych stosowanych w radjofo-

nji i radjotelegrafji. — Oscylatorem elektromagnetycznym jest także np. rozrzażone ciało stałe, w którem odbywają się najrozmaitsze drgania w najrozmaitszem tempie (cząsteczek jako całość, wewnątrzcząsteczkowe i wewnątrzatomowe), wysyłające fale elektromagnetyczne o najrozmaitszej długości, cieplne, świetlne, zafiołkowe. Obraz tego zbioru fal różnorodnej długości rzucony przez pryzmat na ekran wygląda w zakresie światła widzialnego jak jednostajna tęcza barw, zwana widmem światła; widmo zbioru fal podczerwonych i zafiołkowych nie jest widzialne, lecz jest dostępne dla badania zapomocą różnych przyrządów. Skoro jednak oscylator atomowy lub cząsteczkowy lub inny wysyła tylko pojedyńcze grupy fal o oznaczonej, charakterystycznej długości fali, jak np. rozżarzone gazy, wtedy otrzymujemy przez pryzmat widmo, złożone tylko z pojedyńczych „prążków“ (ewentualnie pasm) jasnych, rozdzielonych ciemnemi odstępami. Jest to widmo obrazujące nam i oddające poszczególne rodzaje drgań, jakie jedynie zachodzą w danym oscylatorze, i jakie są dla niego charakterystyczne. W skróceniu możemy mówić wtedy o widmie drgań danego układu, danego rodzaju atomów względnie cząsteczek.

Roztwór krystaloidalny i molekularne rozdrobnienie. — Roztworami krystaloidalnemi nazywamy takie roztwory, w których cząsteczki substancji rozpuszczonej poruszają się w ośrodku rozpuszczającym je (rozpuszczalniku) samodzielnie i swobodnie; w przeciwieństwie do roztworów koloidalnych, w których cząsteczki substancji rozpuszczonej tworzą mniejsze, większe lub nawet bardzo duże agregaty (kompleksy, cząstki), związane ściśle z sobą, i dopiero te ostatnie są obdarzone samodzielnością ruchu. Cząstki (w przeciwieństwie do cząsteczek) w roztworach koloidalnych mogą być tak wielkie, że można je dostrzec zapomocą ultramikroskopu, czasem nawet zapomocą mikroskopu. Przykładem roztworów krystaloidalnych są roztwory większości soli kwasów i zasad w wodzie, przykładem roztworów koloidalnych są roztwory rozmaitych klei, gum, żelatyny; mleko zwykłe jest roztworem koloidalnym tłuszczu w postaci kropelek mikroskopijnych w płynie (serum) mleka. W związku z tem mówimy też o rozdrobnieniu substancji rozpuszczonej. Rozdrobnienie molekularne lub cząsteczkowe jest to takie, jakie odpowiada roztworom krystaloidalnym, w przypadku koloidów rozdrobnienie może być mikroskopowe (widać pod mikroskopem ziarenka lub kropelki substancji rozpuszczonej; nazywa się je wtedy mikronami), lub ultramikroskopowe (o ile widać cząstki przez ultramikroskop; nazywa się je wtedy ultramikronami), rozdrobnienie może być wreszcie jeszcze dalej posunięte (cząstki niewidzialne przez ultramikroskop, zwane amikronami).

Sprostowanie.

W zeszycie lutowym „Przyrody i Techniki“ na str. 80 ma być przy nazwisku doc. Dr. K. Wodzickiego „Kraków“ a nie „Poznań“, zaś w uwadze 2 zamiast „dwie zasługi“ ma być „duże zasługi“.