ROK XIV. PAŹDZIERNIK 1935. ZESZYT 8.

PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE POPULARYZACJI NAUK PRZYRODN. I TECHNICZNYCH

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

Inż. BOHDAN DZIKOWSKI, Puławy.

FOTOPERJODYZM.

Wpływ światła i temperatury na rozwój roślin, w szczególności na jego tempo, należy do najciekawszych zagadnień ekologicznych, których zbadanie przedstawia wielką wartość dla ogrodnictwa i rolnictwa. Zagadnienie to jest jednak jeszcze dalekie do zupełnego wyjaśnienia, a ostatnie prace fizjologiczne z tego zakresu dowodzą, że jest ono niezmiernie skomplikowane.

Do ostatnich niemal czasów panowała teorja, że głównym czynnikiem, regulującym długość okresu wegetacyjnego, jest temperatura i że szybkość wzrostu jest do niej proporcjonalna. W myśl tej teorji obliczano, że do dojrzenia tej czy innej rośliny potrzebna jest określona ilość ciepła, które oznaczono w postaci sumy średnich dziennych temperatur w okresie wegetacyjnym danej rośliny. Mówiło się więc, że np. soja wymaga do dojrzenia 2500 do 3000 stopni ciepła. Już jednak Klebs udowodnił, że cykl rozwojowy roślin może się zmieniać pod wpływem wielu innych czynników a przedewszystkiem pod wpływem zmiany warunków odżywiania się rośliny. Badaczowi temu udawało się z jednej strony zatrzymać rośliny w stadjum wegetacyjnem przez bardzo długi czas, z drugiej zaś przyśpieszać kwitnienie i owocowanie niezależnie od temperatury.

W ostatnich latach prowadzone są badania nad wyświetleniem wpływu jeszcze jednego czynnika a mianowicie światła, przyczem otrzymano już niezmiernie ciekawe wyniki, mające znaczenie nietylko teoretyczne, lecz i praktyczne. Rezultaty tych prac są przedmiotem niniejszego artykułu.

Okazało się, że bodaj najważniejszym czynnikiem, regulującym tempo wzrostu roślin, jest stosunek długości okresów jasności i ciemności w ciągu doby. Pierwsze obserwacje w tej dziedzinie poczynili w r. 1906 Garner i Allard nad tytoniem i pierwsi przystąpili do studjów nad wpływem długości dnia na rozwój roślin. Okazało się, że różne rośliny rozmaicie reagują na długość dziennego oświetlenia, przyczem reakcja ta polega nietylko na zmianie szybkości wzrostu, ale i na całym szeregu zmian morfologicznych i fizjologicznych.

Reakcję roślin na zmiany długości dnia nazwali Garner i Allard fotoperjodyzmem. Podzielili oni rośliny na trzy grupy,

zależnie od rodzaju reakcji fotoperjodycznej a mianowicie na rośliny „krótkiego dnia", „długiego dnia" i obojętne. Do grupy pierwszej zaliczone zostały rośliny, dla których optymalna długość dnia nie przekracza 14 godz., do drugiej te, które do rozwoju potrzebują ponad 14 godz. światła w dniu. Grupa trzecia, rośliny obojętne, obejmuje rośliny, na które długość dnia nie wywiera żadnego wpływu.

Na czemże polega owa reakcja fotoperjodyczna? Otóż, jeżeli umieścimy badane rośliny w ciemnym domku lub przykryjemy je jakąś nieprzepuszczającą światła skrzynią i będziemy poddawali działaniu światła tylko przez pewną ilość godzin w ciągu dnia, to rośliny te, jeśli są roślinami krótkiego dnia, przyśpieszą tempo wzrostu i dojrzeją wcześniej w porównaniu z kontrolnemi, rosnącemi w warunkach normalnych. Jeżeli mamy do czynienia z roślinami długiego dnia, to rośliny te w tych warunkach przedłużą swą wegetację a nawet mogą nie zakwitnąć.

W badaniach nad fotoperjodyzmem można zastosować trzy zasadnicze metody, a mianowicie:

1. Sztuczne normowanie długości dnia.
2. Uprawę roślin badanych w różnych porach roku.
3. Uprawę badanych roślin w miejscowościach o różnych szerokościach geograficznych a zatem w różnych warunkach pod względem długości dnia.

Najczęściej była stosowana metoda pierwsza, gdyż umożliwiła ona wyeliminowanie wszystkich czynników wegetacyjnych oprócz badanego. Tą drogą rozklasyfikowano już większą ilość gatunków roślin, zależnie od ich fotoperjodycznych właściwości. Z roślin „krótkiego dnia", uprawianych u nas, są: kapusta, niektóre odmiany ziemniaków, kukurydza, konopie, większość odmian soi, niektóre odmiany tytoniu, proso i t. d. Do roślin „długiego dnia" mają należeć cebula, pomidor, burak, marchew, soczewica, groch, koniczyna, len, pszenica, żyto i owies. Szereg odmian tytoniu, sałata, jęczmień, gryka i niektóre trawy są roślinami obojętnemi.

Należy zaznaczyć, że różnice pod względem omawianych własności mogą być nietylko pomiędzy poszczególnemi gatunkami roślin, lecz również i w obrębie jednego gatunku. Może się nawet zdarzyć, że odmiany tego samego gatunku reagują wręcz przeciwnie. Zjawiska takie, związane z geograficznem rozprzestrzenieniem danego gatunku, spotyka się np. u tytoniu i soi.

Ogólnie biorąc, odmiany późne reagują fotoperjodycznie silniej niż wczesne.

Zainteresowanie wpływem długości dnia na rozwój roślin nie jest jednakowe w różnych krajach. Największe jest w Rosji Sowieckiej, to też w rosyjskich publikacjach znajdujemy najwięcej wiadomości z tej dziedziny.

Na szybkość wzrostu działa oczywiście wiele innych czynników, jednak największy i decydujący wpływ wywiera tutaj długość dnia. Czynniki te mogą się w swojem działaniu sumować lub znosić, zależnie od tego, z jaką grupą roślin mamy do czy-

nienia. Fakt ten został udowodniony przez Garnera i Allarda na kilku odmianach soi, wysiewanych w różnych porach roku zarówno w polu jak i w hali wegetacyjnej, gdzie przez cały rok utrzymywana była jednakowa temperatura. Dla przykładu przytoczymy zachowanie się w tem doświadczeniu trzech odmian soi: Peking, Tokio i Biloxi, których średnie długości okresów wegetacyjnych wynoszą w Ameryce 120, 140 i 165 dni. Okres czasu od siewu do kwitnienia wynosił u odmiany Peking przy siewie latem 63 dni, przy siewie jesienią 29 dni. U Tokio przy letnim siewie 75 dni, przy jesiennym 37 dni, u odmiany Biloxi wysianej latem 106 dni, jesienią 55 dni. Widoczne jest tu wybitne skrócenie czasu, potrzebnego do zakwitnienia przy siewie jesiennym a więc w okresie dnia krótszego.

Nasuwało się w dalszym ciągu pytanie, jakim zmianom, zależnie od długości dnia ulegają poszczególne fazy wegetacyjne. Zagadnienie to omówione jest w pracy Kuzniecowej na podstawie wyników t. zw. wysiewów geograficznych, prowadzonych w Rosji pod kierunkiem prof. Wawiłowa. W latach 1923—1927 wysiewano w 150 miejscowościach, rozrzuconych po całej Rosji, 185 form różnych roślin. Okazało się przedewszystkiem, że okresy wegetacyjne danej rośliny w różnych miejscowościach wahały się, zależnie od szerokości geograficznej, (a co za tem idzie długości dnia), przyczem zmianie ulegała jedynie faza od wschodów do kwitnienia. Natomiast faza pierwsza t. j. od siewu do wschodów i trzecia — od kwitnienia do dojrzałości — zależą tylko od temperatury, wilgotności i innych warunków wegetacyjnych.

Zachowanie się poszczególnych roślin w różnych szerokościach geograficznych ilustrują poniższe liczby, zaczerpnięte z wyżej omawianej pracy Kuzniecowej.

Pięcioletnie średnie długości okresów wegetacyjnych od wschodów do kwitnienia (kłoszenia):

Miejscowość	Szerokość geogr.	Długość geogr.	Żyto	Pszenica	Groch	Wyka	Soczewica	Mak	Proso	Rycynus	Fasola
			w dniach								
Chibiny (Murmań) .	67° 41′	33° 02′	30	38	47	35	37	39	46	—	45
Archangielsk . . .	64° 33′	40° 32′	28	39	44	39	38	50	44	—	35
Kotłas	61° 10′	46° 32′	31	38	45	40	40	51	45	—	38
Nowogród	58° 40′	31° 15′	32	43	42	38	40	48	43	—	40
Moskwa	55° 51′	37° 33′	33	41	43	39	39	52	37	81	37
Nowozybków . . .	52° 31′	31° 50′	36	42	48	49	41	66	28	55	36
Charków	50° 00′	36° 14′	38	48	49	49	44	64	24	64	37
Cherson	46° 38′	32° 37′	41	55	54	47	45	72	28	61	34
Jałta	44° 32′	34° 15′	41	48	54	45	44	60	25	53	35
Dawału	39° 44′	44° 51′	44	50	61	53	76	—	—	34	43

Ryc. 1. Doświadczenie ze soją w Wydz. Hod. Roślin P. I. N. G. W. w Puławach. U góry rośliny kontrolne, u dołu poddane działaniu krótkiego dnia (7 godz.) przez dwa tygodnie od wschodów. Zakwitły po 58 dniach od wysiewu. Kontrolne po 73 dniach.

Jak widać, rośliny długiego dnia skracają długość swej drugiej fazy wraz z przejściem z południa na północ, rośliny krótkiego dnia wydłużają tą fazę w analogicznych warunkach, a rośliny obojętne nie wykazują wyraźnego wpływu. Jest to wynik wpływu długich letnich dni na północy.

Oprócz zmian w szybkości wzrostu obserwowane są zawsze zależnie od długości dnia zmiany morfologiczne. I tak Maksimow i Tinker opisują zupełną zmianę pokroju u szeregu odmian fasoli. Podczas gdy roślina ta w krótkim dniu jest karłową i nie wykazuje tendencji do wicia się, to w miarę wydłużania dnia roślina staje się coraz wyższa, osiągając typowy pokrój odmiany tyczkowej. U konopi stwierdził Schaffner przejście liści z układu naprzemianległego do naprzeciwległego. Oprócz zmian pokroju występują często zmiany barwy. Przykładem tutaj może być marchew, której żółte odmiany wytwarzają przy krótkim dniu białe korzenie (Garner i Allard), oraz ziemniaki, u których obserwowano częściowy zanik antocyjanu w powyższych warunkach (Schick).

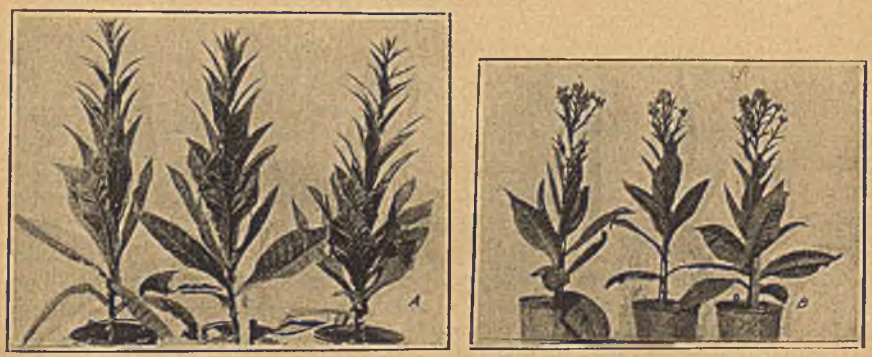
Wpływ długości dnia może również powodować radykalne zmiany w rozwoju organów generatywnych. Schaffner stwierdził np., że szereg odmian kukurydzy, które nigdy nie wytwarzają żeńskich kwiatostanów na miejscu wiechy, miały na miejscu wiech kolby

przy wysiewie w listopadzie, a więc przy krótkim dniu. Niemniej ciekawe są badania Lubimieńki i Szczegłowej. Okazało się z nich, że poszczególne organy rośliny reagują niejednakowo a często wręcz przeciwnie na zmiany długości dnia. Liście jęczmienia, który jest rośliną długiego dnia, okazały się organami krótkiego dnia. Co się tyczy stopnia reagowania poszczególnych organów tej rośliny, to najsilniej reagują liście, następnie źdźbła, korzenie i nakoniec kłosy. U soi, która jest rośliną krótkiego dnia, okazały się łodygi i korzenie organami długiego dnia, a liście i strączki organami krótkiego dnia. Badania nad soją w Puławach potwierdziły to w zupełności (patrz fotogr).

Lubimieńko i Szczegłowa zainteresowali się również zagadnieniem, jaką rolę w fotoperjodyźmie odgrywa okres ciemności, a jaką okres jasności i który z tych czynników jest właściwym bodźcem. Młode roślinki soi i jęczmienia poddawano działaniu ciemności przez 6 i 10 dni bez przerwy. Rośliny kontrolne rosły w normalnych warunkach. Otrzymane wyniki w postaci okresów czasu od siewu do zakwitnięcia w poszczególnych kombinacjach przedstawiam poniżej:

Kombinacja	Ilość dni od siewu do zakwitnięcia	
	jęczmień (rośl. dł. dnia)	soja (rośl. kr. dnia)
Kontrolne	38 dni	70 dni
6 dni ciemności	41 dni	60 dni
10 dni ciemności	48 dni	54 dni

Jak widać, właściwy bodźcem jest okres ciemności, to też słuszniejszy byłby podział roślin na rośliny długiej i krótkiej nocy. Z wyżej zreferowanem doświadczeniem wiąże się poniekąd odkrycie Egiza, posiadające dla praktyki bardzo duże znaczenie, a mianowicie odkrycie t. zw. następczego działania fotoperjodyzmu. Działanie to, opracowane szczegółowo przez Razumowa, polega na tem, że do wywołania reakcji fotoperjodycznej nie jest konieczne utrzymywanie odpowiedniej długości dnia w ciągu całego okresu wegetacji. Wy-



Ryc. 2. Doświadczenia Garnera i Allarda. Tytoń Maryland. Fotograf. w sierpniu 1919 r.
A — dzień 12 godzinny, *B* — dzień 7 godzinny.

starczy zupełnie, jeżeli bodziec będzie działał tylko w początkowych stadjach rozwoju rośliny. Oczywiście musi być odpowiednia ilość dni żądanej długości, ażeby reakcja miała miejsce. Omawiane zjawiska podlegają w pełni t. zw. prawa „progu“ w działaniu bodźców, to znaczy, że do wywołania reakcji niezbędna jest pewna minimalna ilość dostatecznie długich okresów ciemności. W doświadczeniach Garnera i Allarda w r. 1931 okazało się, że jeżeli pewien okres ciemności w ciągu doby wywoływał reakcję, to ten sam okres rozbity na krótsze okresy, poprzedzielane okresami jasności, nie dawał żadnego efektu.

Zarówno dla wzajemnego stosunku długości dnia i nocy, jak i dla innych czynników wegetacyjnych istnieje pewne optimum, którego wielkość waha się zależnie od rośliny. I tak stwierdzono np., że takie optimum dla prosa wynosi 6—7 dni krótkich na początku wegetacji.

W reakcji fotoperjodycznej nie jest obojętny skład światła, co jest ważną okolicznością w jej praktycznem zastosowaniu. Jeżeli będziemy w doświadczeniach fotoperjodycznych okresy ciemności przegradzali sztucznem światłem (oświetlenie dopełniające) różnego rodzaju, lecz o tej samej intensywności cieplnej i świetlnej, to okaże się, że promienie długofalowe, a przedewszystkiem czerwone, działają na rośliny zarówno długiego jak i krótkiego dnia jak światło. Promienie natomiast krótkofalowe (zielone, niebieskie i fioletowe) działają jak ciemność.

Działanie poszczególnych promieni jest słabsze lub silniejsze, zależnie od pochodzenia danej rośliny. I tak odmiany południowe roślin długiego dnia mogą jeszcze owocować przy świetle o krótszych falach niż odmiany północne. Z powyższego można wnioskować, że dla każdej rośliny i jej odmiany istnieje nietylko optimum długości dnia, ale i rodzaju (składu) światła.

Istnieje wprawdzie wiele hipotez, odnośnie do samego mechanizmu fotoperjodyzmu i jego fizjologicznych podstaw, zagadnienie powyższe nie jest wszakże zupełnie wyjaśnione. To też kiedy pierwsze prace z tej dziedziny miały na celu poznanie przebiegu samego zjawiska u poszczególnych roślin, to obecnie wysiłki skierowane są w kierunku wyświetlenia jego istoty. Zagadnienie to jest bardzo skomplikowane i tylko stopniowo, krok za krokiem, możemy zbliżyć się do jego rozwiązania. Jednym z takich etapów było wyjaśnienie, czy ciemność działa tutaj jako bezpośredni bodziec na stożek wzrostu rośliny, czy też na całą roślinę. Odnośne doświadczenia wykonał Litwinow z permskiego uniwersytetu. Nasuwające się tutaj trudności metodyczne zostały bardzo prosto rozwiązane. Litwinow otaczał pączki badanych roślin kołpaczkami z masy plastycznej, nieprzepuszczającej światła. W każdym wazonie znajdowały się dwie rośliny, kontrolna i badana. Na podstawie powyższego doświadczenia udowodnił Litwinow, że zmiany wywołane w wierzchołkach wzrostu pod wpływem ciemności nie są wynikiem bezpośredniego działania bodźców na te organy, lecz na całą roślinę. Litwinow przypuszcza, że kompleks warunków zewnętrznych oddziaływuje na cały organizm rośliny, powodując powstawanie w niej wewnętrznych czynników, regulujących rozwój wierzchołka wzrostu.

O ile w rolnictwie, gdzie człowiek wyzyskuje jedynie naturalne warunki przerodnicze, modyfikując je tylko w nieznacznym stopniu przy pomocy odpowiedniej uprawy i nawożenia w pożądanym dla roślin kierunku, fotoperjodyzm może mieć stosunkowo tylko nieznaczne zastosowanie, to przed ogrodnictwem zato otwiera się tutaj wielkie pole. Korzystając ze szklarni, inspektów, sztucznego podlewania i t. d. uniezależnia się ogrodnik w wysokim stopniu od naturalnych warunków a stwarzając sztuczne, może stosować wyniki badań nad fotoperjodyzmem. Ale i w rolnictwie są działy, gdzie fotoperjodyzm mógłby być wyzyskany praktycznie. Mamy tutaj na myśli uprawę tytoniu, którego wysokie gatunki nie mogą być uprawiane u nas ze względów klimatycznych. Skrócenie okresu wegetacji pozwala poza tem dojrzewać liściom tytoniu w korzystniejszych warunkach atmosferycznych.

Usiłowanie otrzymania przez ogrodników wczesnych warzyw i kwiatów są powszechne i dawne, stosowane metody są jednak w większości wypadków wykryte przypadkowo i przekazywane z pokolenia w pokolenie bez wnikania w ich istotę. Do ostatnich prawie czasów było ogrodnictwo nie nauką lecz sumą recept, częstokroć nieuzasadnionych. Obecne postępy fizjologji nietylko wyjaśniają istotę tych lub innych zabiegów, lecz ponadto pozwalają stosować je z najlepszym skutkiem.

W świetle powyższych rozważań oczywista jest konieczność doboru odpowiednich odmian warzyw i kwiatów nietylko dla danej miejscowości, lecz i dla pory siewu. Odnosi się to szczególnie do tych roślin, które jak sałata lub rzodkiewka użytkowane są przed dojściem do dojrzałości i wskutek tego wysiewane kilkakrotnie w ciągu sezonu. Kombinując działanie światła różnego rodzaju i natężenia jako oświetlenie uzupełniające oraz innych czynników możemy wpływać w żądanym kierunku na przebieg procesów fizjologicznych.

Jako przykład świadomego stosowania perjodyzmu może służyć metoda Posta i Laurie'go przyśpieszenia kwitnienia chryzantem przez osłanianie grządek z kwiatami kurtynami z czarnej satyny w ciągu określonego czasu. Zabieg ten przyśpiesza kwitnienie chryzantem o kilka tygodni.

W praktyce ogrodniczej przedstawia duże trudności uprawa rzodkiewki w lecie. Jest to roślina długiego dnia i siana przy długim letnim dniu zbyt szybko wyrasta; wybija w kwiat (starzeje się). Zastosowanie krótkiego dnia w ciągu kilku okresów dobowych na początku wegetacji zapobiega temu niepożądanemu objawowi.

Reakcja fotoperjodyczna może mieć jeszcze zastosowanie w hodowli roślin. W praktyce hodowlanej spotykamy się często z trudnościami, związanemi z przeprowadzeniem krzyżówek między roślinami kwitnącemi w różnym czasie. W takich wypadkach można usuwać te trudności przez sztuczne normowanie długości dnia. Metoda ta była już stosowana ze skutecznym wynikiem. Można też otrzymać kilka pokoleń w ciągu roku, hodując rośliny w szklarni. W ten sposób pracę hodowlaną ogromnie się przyśpiesza.

Próbowano też z pomyślnym wynikiem stosować zjawiska fotoperjodyzmu do określenia pochodzenia nasion. Metoda ta mogłaby się nada-

wać dla takich nasion jak koniczyny, lucerny, niektórych traw i t. d., u których kwestja pochodzenia ma tak wielkie znaczenie.

Fotoperjodyzm jest jeszcze przedmiotem licznych prac teoretycznych. Zakresu zastosowania, jaki będzie miał w produkcji roślinnej, nie można jeszcze przewidzieć. Jak wielkie możliwości są tu przed nami, dowodzą wyniki z jednej strony Garnera i Allarda, którzy normując odpowiednio długość dnia utrzymywali jednoroczną roślinę Sedum spectabile przez 9 lat w stadjum wegetacyjnem, z drugiej zaś Munneratiego, który przy pomocy odpowiedniego co do czasu i jakości światła otrzymał w ciągu roku 5 pokoleń buraka, będącego jak wiadomo rośliną dwuletnią.

KAZIMIERZ SEMBRAT, Lwów.

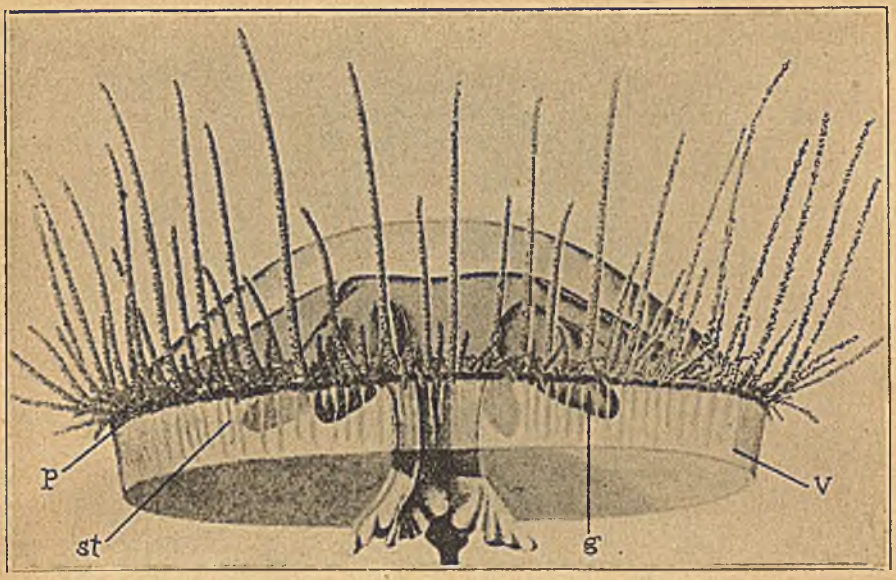
O SŁODKOWODNEJ MEDUZIE CRASPEDACUSTA.

Tytuł niniejszego artykułu może niejednego zastanowić, boć przecież powszechnie wiadomo, że meduzy, jak zresztą większość parzydełkowców (Cnidaria), to zwierzęta morskie. Wystarczy choćby wspomnieć chełbię (Aurelia aurita L.), występującą w naszym Bałtyku. Ale są przecież, jakkolwiek bardzo nieliczne, meduzy słodkowodne, a piszemy o tem dlatego, że nie tak dawno, bo w r. 1928, znaleziono — jedyny raz — takie meduzy i w Polsce (B. Maske: Nieznany we faunie Polski rodzaj jamochłona Microhydra ryderi Potts. Kosmos, 1928, t. 53, str. 767—769). Ostatnio pojawiła się obszerna monografja tej meduzy, pióra E. Dejdara,[1] za którą podajemy kilka szczegółów, w nadziei, że to ciekawe stworzenie zainteresuje może niektórych amatorów-przyrodników, rozsianych po kraju. Może któremuś z nich uda się odkryć słodkowodną meduzę, a w tym wypadku autor tej notatki byłby wdzięczny za przysłanie mu o tem wiadomości, albo lepiej utrwalonego w słabej formalinie okazu.[2]

Historja odkrycia tej słodkowodnej meduzy jest dość ciekawa. Odkrył ją w r. 1880 Sowerby, sekretarz Londyńskiego Towarzystwa Botanicznego, w Regents Park w Londynie, w basenie z powszechnie hodowaną w ogrodach botanicznych egzotyczną rośliną wodną Victoria regia. Dopiero po 27 latach znaleziono tę meduzę w wolnej przyrodzie i to bardzo daleko od miejsca jej pierwszego odkrycia, mianowicie w Chinach w rzece Jangcykiang, 1000 mil od jej ujścia. Sowerby dostarczył odkryte przez siebie w Londynie meduzy do opracowania dwom uczonym, R. Lanke-

[1] E. Dejdar: Die Süsswassermeduse Craspedacusta sowerbii Lankester in monographischer Darstellung. (Zeitschr. f. Morphol. u. Ökolog., 1934, t. 28, str. 595—691).

[2] Adres: Lwów, Uniwersytet, ul. św. Mikołaja 4.



Ryc. 1. Dorosła meduza *Craspedacusta sowerbii* o średnicy 12 mm. Dobrze widoczne jest m. i. zwieszające się *velum (v)* z wydłużonemi statocystami *st*, *g* — gonada, *p* — pierścień parzydełkowy. Według Dejdara.

sterowi i G. J. Allmanowi, którzy niezależnie od siebie zwierzęta te opisali, a co ciekawsze, w tym samym dniu ogłosili nadane przez siebie meduzom odmienne naukowe nazwy (Craspedacusta sowerbii Lankester, Limnocodium victoria Allman). Do tych synonimów dołączyły się później inne,[3] gdyż pod różnemi nazwami opisywano meduzy i polipy, pochodzące z różnych okolic globu, a które później uznano za przynależne do gatunku Craspedacusta sowerbii Lankester. Tej ostatniej nazwie przyznała Międzynarodowa Komisja dla Nomenklatury Zoologicznej prawo pierwszeństwa, ponieważ nazwa Allmana, zaproponowana w referacie na posiedzeniu Linnéan Society of London, została ogłoszona drukiem nieco później niż nazwa Lankestera.

Jakże wygląda ta słodkowodna meduza, gdzie i w jakich warunkach żyje? Jest to forma niewielka, o średnicy krążka wynoszącej 8,5—20 mm. Jak widać z rycin (ryc. 1, 2) jest to typowa meduza stułbiopławów (Hydrozoa), o dzwonkowatym kształcie, opatrzona licznemi czułkami, poniżej których, na granicy zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni dzwonka, znajduje się charaktery-

[3] Mikrohydra ryderi = Microhydra germanica = Limnocodium victoria = Limnocodium sowerbii = Limnocodium kawai = Limnocodium sowerbii var. kawai = Craspedacusta ryderi = Craspedacusta germanica = Craspedacusta sowerbii.

Ryc. 2. Młoda płynąca meduza *Craspedacusta*. Dobrze widać *velum (v)* z otworem środkowym, rurkę żołądkową zwieszającą się poniżej t. zw. żołądka *(ż)*, kanały promieniste *(k)*, oraz charakterystyczne przy pływaniu położenie czułków. Według D e j d a r a.

styczny dla tej grupy p a r z y d e ł k o w c ó w narząd, t. zw. żagielek czyli v e l u m (inaczej c r a s p e d o n[4]). V e l u m meduz dorosłych zwiesza się w stanie rozkurczu włókien mięsnych swobodnie wdół (ryc. 1), u młodych zaś zamyka częściowo dostęp do jamy dzwonka, pozostawiając wolne przejście przez otwór środkowy (ryc. 2), przez który wyrzucana zostaje woda przy rytmicznych skurczach meduzy. Dzięki tym skurczom meduza płynie w przeciwnym kierunku niż prąd wypchniętej wody. Przy ustaniu skurczów meduza przestaje płynąć i bardzo powoli opada na dno. Czułki, dotychczas ciągnące się za płynącą meduzą (ryc. 2), podnoszą się dogóry (ryc. 1), a jeśli zetkną się z jakiemś drobnem zwierzątkiem, raczkiem, wrotkiem lub t. p., to paraliżują je przy pomocy eksplodujących parzydełek (ryc. 3), poczem łup zostaje połknięty. Otwór gębowy znajduje się na końcu zwieszającej się do jamy dzwonka rurki żołądkowej (m a n u b r i u m), skąd pokarm dostaje się do t. zw. żołądka, najszerszej części układu pokarmowo-naczyniowego, czyli jamy chłonąco-trawiącej (ryc. 2). Z żołądka odchodzą cztery kanały promieniste, uchodzące do kanału okrężnego, który biegnie przy brzegu dzwonkowatego ciała. Parzydełka meduzy wytwarzają się w specjal-

[4] Stąd meduzy s t u ł b i o p ł a w ó w (H y d r o m e d u s a e) obejmujemy nazwą C r a s p e d o t a, a meduzy k r ą ż k o p ł a w ó w (S c y p h o m e d u s a e), które nie posiadają żagielka, określamy jako A c r a s p e d a. *κράσπεδον* (kraspedon) = obwódka, brzeg.

nych komórkach na brzegu ciała w t. zw. pierścieniu parzydełkowym, który dzięki swej brunatnej barwie dobrze jest widoczny (ryc. 1); stąd komórki parzydełkowe dostają się do miejsca swego definitywnego przeznaczenia, przedewszystkiem do czułków. Charakterystyczne narządy zmysłu równowagi, t. zw. statocysty, znajdują się w ściance velum, co nawet zostało podkreślone w nazwie rodzajowej tej meduzy.[5] Są to wydłużone pęcherzyki, na których ściankach siedzą maczugowate ciałka, przedstawione na ryc. 4; przy przechyleniu ciała meduzy, ciałka te, zaopatrzone w specjalne komórki zmysłowe, wychylają się z normalnego położenia, włoski komórek zmysłowych uderzają o przeciwną ściankę pęcherzyka, po-

Ryc. 3. Parzydełka polipa *Craspedocusta*. *a* — parzydełko z wystrzykniętą nitką (wyrysowaną tylko częściowo), *b* — parzydełko w spoczynku. W pęcherzyku parzydełka znajduje się gryząca ciecz, która poraża drobne zwierzątka, zranione wystrzykniętą nitką. Według Dejdara.

Ryc. 4. Maczugowate ciałko przyczepione do ścianki statocysty (narządu zmysłu równowagi), które reaguje przy przechyleniu się ciała meduzy. *kz* — komórki zmysłowe, opatrzone długiemi włoskami. Według Dejdara.

czem położenie meduzy zostaje poprawione. Centralny system nerwowy naszej meduzy jest, podobnie jak u innych meduz, bardzo pierwotny i składa się z dwu pierścieni nerwowych, biegnących przy krawędzi dzwonkowatego ciała. Na kanałach promienistych dorosłych meduz można z łatwością zauważyć gonady (ryc. 1), t. zn. narządy, w których rozwijają się komórki rozrodcze; są one koloru brunatnego, żółtawego lub zielonawego. Z jaj naszej meduzy rozwija się drobna, wałeczkowata larwa, która przyczepia się jednym końcem do podłoża, przemieniając się w polipa, a więc w istotę zupełnie do meduzy niepodobną. Mamy tu oczywiście do czynienia z typową przemianą pokoleń, gdyż na polipach przez pączkowanie znów powstają młode meduzy.

---

[5] κραστεδακούστης (kraspedakustes) = słyszący przy pomocy κράστεδον (kraspedon) czyli velum.

Polipy są bardzo drobne (0,25—2 mm) i różnią się zasadniczo od znanej powszechnie stułbi (Hydra) zupełnym brakiem czułków (ryc. 5, 6). Na ich ciele można dobrze wyróżnić rodzaj główki, w której zbiera się dużo parzydełek, tworzących się u podstawy polipa. Ciało polipów otoczone jest z wyjątkiem główki cieniutką osłonką (peridermа), do której przyczepiają się rozmaite resztki pochodzenia organicznego i nieorganicznego, ziarnka piasku, obumarłe glony i t. p. Polipy skazane są w normalnych warunkach na żywot w jednem miejscu, i tylko krążące ruchy, jakie mogą wyko-

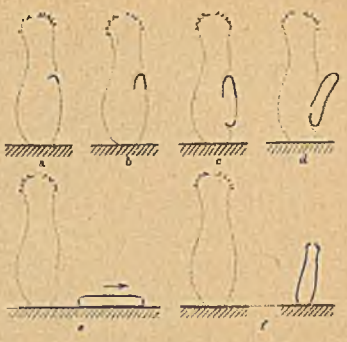
Ryc. 5. Kolonja polipa *Craspedacusta* o dwóch osobnikach. Widać wyraźnie główki, a w nich większe skupienia parzydełek. Według Dejdara.

Ryc. 6. Trójosobnikowa kolonja polipa *Craspedacusta*. Według Dejdara.

nywać główką, zwiększają ich szanse zdobycia przypadkowego pokarmu. W związku z tem żyją one w miejscach takich, gdzie ruch wody przynoszącej pokarm jest dość znaczny, a więc na palach mostów, w zagłębieniach kamieni, w których tworzą się drobne wiry i t. d.

Polipy Craspedacusta nietylko drogą pączkowania mogą dawać początek nowym meduzom, ale pączkują na nich także nowe polipy, przyczem często po kilka (2—7) osobników tworzy drobne kolonje (ryc. 5, 6). Oprócz zwykłego pączkowania, takiego jakie np. możemy obserwować u stułbi, występuje tu z reguły bardzo ciekawy proces odszczepiania drobnych wałeczkowatych pączków, obdarzonych pewną ruchliwością; po oderwaniu się od osobnika ma-

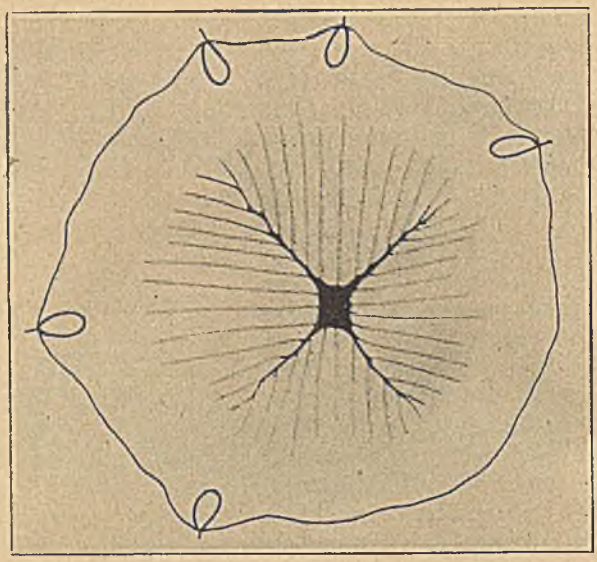
cierzystego posuwają się one powoli, prawdopodobnie dzięki skurczom powierzchniowego nabłonka, a po pewnym czasie przyczepiają się do podłoża i przekształcają się w polipy. Ten ciekawy sposób pączkowania, który wydatnie przyczynia się do rozprzestrzeniania gatunku, przedstawiony jest schematycznie na ryc. 7. Wreszcie polipy Craspedacusta mogą rozmnażać się także przez podział poprzeczny.



Ryc. 7. Schemat odszczepiania się od polipa *Craspedacusta* wędrującego pączka *(e)*, który zczasem przemienia się w młodego polipa *(f)*. Według Dejdara.

W wolnej przyrodzie znajdywano przeważnie meduzy i polipy Craspedacusta w wodach płynących, skąd zapewne zostają biernie przeniesione, czy za pośrednictwem zwierząt, czy z roślinami do wód stojących i do akwarjów. Odkryte przez Maskego w Polsce meduzy, pojawiły się właśnie w akwarjum, prawdopodobnie przeniesione — jak pisze autor — z roślinnością z jeziorka w Szamotułach (województwo poznańskie). Wspomnieliśmy też na wstępie, że wogóle po raz pierwszy odkryto te meduzy w sztucznym basenie londyńskiego parku. Ponieważ meduzy i polipy potrzebują nieco odmiennych warunków, więc zwykle nie znajdujemy ich razem. Trudne do znalezienia polipy spotyka się — jak już wspominaliśmy — w miejscach o wartkim nurcie, gdyż z jednej strony ich drobne ciało nie stawia wodzie wielkiego oporu, a polipy stosunkowo mocno przytwierdzają się do podłoża, z drugiej zaś — prąd wody przynosi im pokarm. Często też spotyka się polipy w najbliższem sąsiedztwie innych zwierząt osiadłych, jak gąbki i mszywioły; w tym wypadku polipy wykorzystują drobne prądy wody, wywołane przez te organizmy. Meduzy natomiast wymagają innego niż polipy środowiska. Znajdujemy je w miejscach o słabszym prądzie wody, przyczem w naszym klimacie pojawiają się one w ciepłych miesiącach, od czerwca do września, podczas gdy polipy występują w przyrodzie przez cały rok. W Wełtawie, w której Dejdar znajdował meduzy na przestrzeni 51 km od Pragi aż do ujścia Wełtawy do Łaby, występowały te zwierzęta z końcem lipca i z początkiem sierpnia masowo. Ciągnąc sieć za łodzią wgórę rzeki, na przestrzeni około 1000 m, łowił Dejdar w tym okresie za jednym razem zwykle około 200 meduz.

Łatwiej dostrzegalne meduzy rozwijają się masowo tylko przy sprzyjających warunkach klimatycznych, co łącznie z małemi rozmiarami polipów i niezbyt uprawianemi badaniami mikrofauny wód płynących wpływało doniedawna na przekonanie, że Craspedacusta występuje bardzo rzadko i sporadycznie. Stosunkowo jednak liczne w ostatnich czasach znaleziska meduz i polipów tego gatunku [w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn., w Brazylji, w Chinach, Japonji, w Rosji pozaeuropejskiej (w Bucharze), a w Europie — w Anglji, Holandji, Francji, Niemczech, Austrji, Czechosłowacji



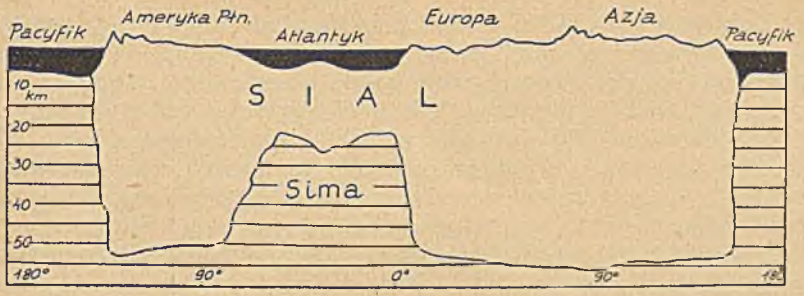
Ryc. 8. Główka polipa *Craspedacusta* widziana zgóry. Widać czworokątny otwór gębowy o niezrośniętych kątach, co znacznie ułatwia połykanie dużej zdobyczy. Na obwodzie widać zarysy 5 parzydełek. Według Dejdara.

i w Polsce] oraz szczegółowe badania Dejdara i innych wykazują, że słodkowodna meduza Craspedacusta nie jest znów takim niezmiernie rzadkim gościem. A ponieważ jest to stworzenie zewszechmiar ciekawe i zasługujące na dalsze badania, przeto wartałoby odszukać je i w Polsce, nie poprzestając na wspomnianem już jednem przypadkowem stwierdzeniu.

MARJAN KSIĄŻKIEWICZ, Kraków.

BUDOWA SKORUPY ZIEMSKIEJ.

Bezpośrednim badaniom geologicznym dostępna jest tylko powierzchnia globu ziemskiego; co najwyżej kopalnie, szyby i otwory wiertnicze pozwalają nieco głębiej wejrzeć w budowę skorupy. Ponieważ wiercenia przekroczyły zaledwie 3000 m, zatem tylko niezmiernie mały ułamek promienia kuli ziemskiej i to w rzadkich wypadkach można poddać bezpośrednim badaniom geologicznym. Pośrednio jednakowoż geologja drogą rekonstrukcyj może nieco głębiej wniknąć w strukturę litosfery. Ponieważ warstwy w niej są często pofałdowane, z rozpiętości deformacyj, z kątów zapadu powierzchni strukturalnych i t. p. można pośrednio dochodzić do pewnych wniosków, w jaki sposób masy skalne są ułożone w głębszych częściach skorupy. Ale i ta rekonstrukcja może dać tylko w przybliżeniu pewne ogólne wyobrażenie o budowie skorupy do kilku km głębokości zaledwie.



Ryc. 1.

Oddawna przyjmuje się na podstawie danych geologicznych, geograficznych i astronomicznych, że wnętrze ziemi różni się warunkami fizycznemi i składem od zewnętrznej powłoki. Tę powłokę nazwano skorupą albo litosferą, a w dawniejszych czasach sądzono na podstawie zjawisk wulkanicznych, że skorupa spoczywa na „ognisto-płynnem" lub gazowem wnętrzu magmowem. Obecnie wiemy, że wnętrze to jest stałe, sztywne, bardziej gęste od skorupy, a tylko najbardziej wewnętrzna część globu (od głębokości 2900 km) jest w stanie, być może pod pewnemi względami zbliżonym do stanu płynnego. W dalszym ciągu skorupą ziemi nazywamy najbardziej zewnętrzną powłokę, zbudowaną z takich skał, jakie najczęściej na powierzchni występują. Jako skorupę możemy określić tę część kuli ziemskiej, która jest zbudowana ze związków pierwiastków najpospolitszych w utworach powierzchni Ziemi. Prócz tlenu, takimi pierwiastkami są krzem i glin. Skorupa zatem zbudowana jest ze związków tych pierwiastków, przedewszystkiem krzemianów. Poniżej skorupy znajdować się muszą już związki pierwiastków nieco cięższych. Przypuszcza się, że pod skorupą obok krzemu najczęstszy jest magnez. Od pierwszych liter głównych pierwiastków w skorupie (Si i Al) nazwał E. Suess zewnętrzną powłokę ziemi *„sal"* względnie *„sial"*, podstawę skorupy zaś *„sima"*. Poniżej simy znajdują się masy znacznie cięższe z dominującemi pierwiastkami Fe, Ni, Cr. i t. d.

Stosunek *„sial"* do *„simy"* stanowi główne zagadnienie budowy skorupy. Jaka jest grubość *sial*, czy wszędzie na powierzchni Ziemi występuje ta powłoka *sialiczna*, czy *sial* przechodzi zwolna i równomiernie w *simę*, czy też ta jest oddzielona od *sial* jakąś ostrą granicą — oto najważniejsze zagadnienie, wiążące się z budową skorupy ziemskiej.

Jak wyżej zaznaczono, metody geologiczne nie sięgają tak głęboko, by mogły te zagadnienia rozwiązywać. Nauka rozporządza jednak kilkoma metodami geofizycznemi, które pozwalają z dużem prawdopodobieństwem wejrzeć w treść głębszych części skorupy. Metodami takiemi są przedewszystkiem oddawna już stosowane pomiary natężenia siły ciężkości oraz wprowadzone z początkiem bieżącego stulecia a w ostatnich latach szczególnie stosowane, metody sejsmiczne.

Siła ciężkości jest, jak wiadomo wypadkową z przyciągania ziemskiego i siły odśrodkowej. Intensywność przyciągania zmniejsza się

z kwadratem odległości od środka Ziemi a więc z rosnącą wysokością nad poziomem morza. Jeżeli nadto przypomnimy sobie, że siła odśrodkowa zmniejsza się z rosnącą szerokością geograficzną, mając na biegunach wartość = 0, to jasnem jest, że dla każdej szerokości geograficznej i dla danej wysokości nad p. m., można obliczyć teoretycznie natężenie siły ciężkości. Gdyby masy w obrębie zewnętrznych części kuli ziemskiej były równomiernie rozłożone, to w danym punkcie obserwacyjnym mierzone natężenie siły ciężkości winne być równe wartości obrachowanej teoretycznie. Otóż pokazuje się, że jeżeli pomiary zredukujemy dla porównywalności do poziomu morza, to znaczy odejmiemy wpływ mas leżących między poziomem morza a punktem obserwacji, to bardzo często otrzymamy pewną różnicę między wartością teoretyczną (normalną) i zmierzoną. Siła ciężkości może być większą albo mniejszą od teoretycznej, czyli różnica może być dodatnią lub ujemną. Zjawisko takie nazywamy anomalją siły ciężkości. Anomalje dodatnie wskazują, że w podłożu punktu obserwacji znajdują się masy cięższe, ujemne wskazują na masy lżejsze.

Z licznych pomiarów przekonano się, że nad oceanami siła ciężkości przebiega normalnie albo wykazuje pewien nadmiar masy, natomiast kontynenty nie wykazują takiej siły ciężkości, jakaby wynikała z faktu, że skały kontynentalne mają prawie 2,7 razy większą gęstość od wody, w obszarach górskich zaś obserwuje się wyraźne anomalje ujemne. Na podstawie tych zjawisk już w połowie ubiegłego stulecia Airy postawił hipotezę, że skorupa ziemi nie jest wszędzie jednakowej grubości: najgrubsza jest pod górami, nieco cieńsza pod kontynentami, najcieńsza pod oceanami. Według Airy'ego skorupa ziemi jest zbudowana z kier różnej grubości. Im grubsza kra, tem głębiej zanurzona jest hydrostatycznie w gęstsze podłoże. Pod oceanami leży ono bliżej powierzchni, stąd objawy nadmiaru masy. W myśl teorji Suess'a, kry Airy'ego — to sial, podłoże zaś — sima. Sima zatem leży płycej pod oceanami, niż pod kontynentami, a najgłębiej pod wysokiemi górami.

A. Wegener z początkiem bieżącego stulecia wysnuł z rozkładu anomalij grawimetrycznych dalej idące wnioski. Przyjął on, że dna oceanów poza cienką powłoką osadów zbudowane są wprost z simy, a kontynenty sialiczne „pływają" hydrostatycznie w simie.

Metody sejsmiczne pozwalają znacznie bliżej wniknąć w rozkład mas zewnętrznej powłoki naszego globu. Polegają one w pierwszym rzędzie na obliczeniach czasu biegu fal, rozchodzących się z ogniska trzęsienia ziemi i rejestrowanych na różnych stacjach przez seismometry. Stacje, położone daleko od obszaru, nawiedzonego przez trzęsienie, rejestrują fale, które przeszły głęboko przez wnętrzne ziemi. Stąd diagramy stacyj „dalekich" służą do badania wnętrza ziemi. Natomiast stacje, leżące wpobliżu obszaru trzęsienia, notując fale, które nie weszły głęboko, ale przeszły przez warstwy, leżące bliżej powierzchni, mają duże znaczenie dla badań skorupy.

W sejsmogramie w zasadzie można wyróżnić 3 grupy fal. Pierwsze, które przychodzą do stacji, są to fale podłużne (*primae undae*, stąd oznacza się je literą P), gdyż biegną one najszybciej, na-

stępnie przychodzą fale poprzeczne *(secundae undae*, S), biegnące po tej samej drodze, ale znacznie wolniej. Trzecia grupa fal są to fale powierzchniowe *(longae undae*, L); są one wywołane przez uderzenie fali o powierzchnię ziemi; na powierzchni zostaje przez to wzbudzona fala, biegnąca wzdłuż powierzchni, a więc posuwająca się w stosunku do fal P i S po dłuższej drodze (P i S biegną po cięciwie łączącej ognisko z stacją, fala L biegnie po krzywiźnie łuku powierzchni). Prędkość fali L jest nieco większa od prędkości fali poprzecznej. Obok tych trzech zasadniczych fal wyróżniają się jeszcze w diagramach zależnie od odległości stacji od ogniska inne grupy fal, jak np. fale raz lub więcej razy odbite od powierzchni i zpowrotem zanurzające się w głąb, nadto fale, które w głębi ziemi, natrafiając na jakąś powierzchnię nieciągłości, odbite od niej dochodzą do stacji, wyróżniając się w diagramach momentem przyjścia, prędkością, z jaką przebywają daną drogę, i t. d. Wyróżnianie poszczególnych takich fal jest trudne i wymaga poparcia przewidywań drogą matematyczną. Dodać tu należy, że prędkość wszystkich fal sejsmicznych, ponieważ są to fale sprężyste, zależy od gęstości, sztywności i ściśliwości ośrodka. Im ośrodek jest gęstszy, tem fala szybciej w nim biegnie.

Zastosowanie analizy diagramów bliskich trzęsień ziemi do badań nad budową skorupy zawdzięczamy w pierwszym rzędzie jugosłowiańskiemu badaczowi A. Mohorovičić'owi. Stwierdził on w grupie fal podłużnych obok normalnej fali P falę P_n, która przechodząc przez powierzchnię nieciągłości w głębi, zwiększa pod nią swą prędkość. Prędkość normalnej fali P, przechodzącej przez górne warstwy skorupy, wynosi około 5,5 km i wzrosta w sposób powolny w głąb, do powierzchni nieciągłości. Na tej powierzchni prędkość fali podłużnej wzrasta skokowo z prędkości 5,8 km/sek. na 8,0 km/sek., to znaczy, że powierzchnia nieciągłości rozgranicza dwa ośrodki, z których górny ma mniejszą gęstość do dolnego. Między temi dwoma ośrodkami niema powolnego przejścia, ale jest ostra granica, jak na to wskazuje raptownie zwiększona prędkość fal. Fala P_n jest falą, która przeszła poniżej tej powierzchni, na niej uległa załamaniu. Poniżej powierzchni uzyskała znacznie większą prędkość tak, że dla pewnych odległości między ogniskiem a stacją mimo dłuższej drogi przychodzi ona wcześniej do seismometru od fali P. Głębokość tej powierzchni obliczył A. Mohorovičić na 60 km. Nowsze badania jego syna S. Mohorovičića i B. Gutenberga potwierdziły te obliczenia.

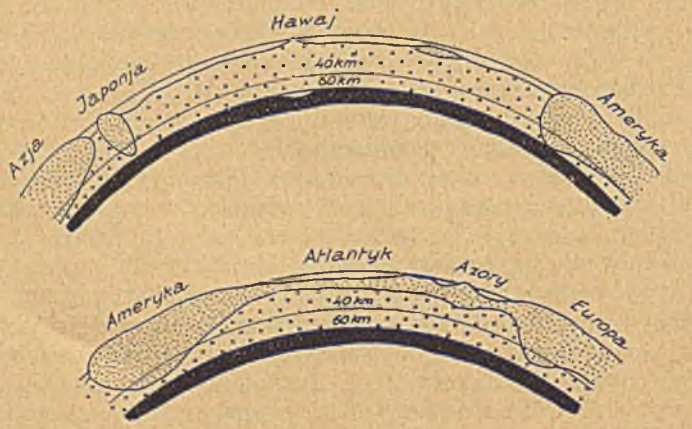
W ten sposób stwierdzono, że skorupa ziemi nie przechodzi w sposób ciągły we wnętrze ziemi, ale jest oddzielona ostro zaznaczającą się powierzchnią. Powyżej tej powierzchni znajdują się masy o mniejszej gęstości, odpowiadają one sial, poniżej leżą masy cięższe, sztywniejsze (sima), dzięki czemu prędkość fal sejsmicznych jest tu większa.

W miarę rozwoju badań sejsmicznych stwierdzono, że głębokość powierzchni, oddzielającej sial od simy (inaczej mówiąc grubość sial) w różnych obszarach jest różna. W Europie środkowej według B. Gutenberga i S. Mohorowičića wynosi grubość skorupy skalicznej około 57 km, zwiększając się nieco pod Alpami, w Europie zachod-

niej według H. Jeffreyssa grubość ta wynosi 30—40 km, a pod Atlantykiem już tylko 20—30 km (Gutenberg). W Azji centralnej przekracza 70 km, w Japonji wynosi około 50 km. Co najciekawsze, stwierdzono (Tams), że fale, biegnące przez dno Pacyfiku, mają znacznie większą chyżość od fal, przechodzących przez kontynenty lub przez dno Atlantyku. Predkość fal podłużnych, przechodzących przez Pacyfik, wynosi mianowicie około 8,0 km/sek, a więc jest to prędkość, jaką uzyskują te fale pod Europą czy Ameryką dopiero w głębokości 60 km, gdy wejdą już w simę. Wynika z tego według Gutenberga, że w dnie Pacyfiku brak powłoki sialicznej; dno tego największego zagłębienia w powierzchni naszego globu zbudowane jest wprost z simy. Nie odnosi się to jednak do innych oceanów, jak to dawniej przypuszczał Wegener.

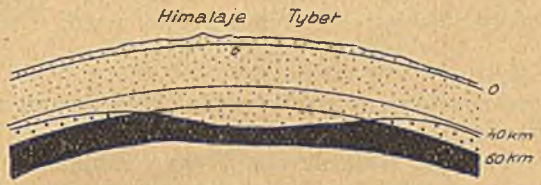
Z nowoczesnych badań sejsmicznych wynika, że powłoka sialiczna czyli właściwa skorupa ziemi jest różnej grubości: w Eurazji, Ameryce i innych kontynentach grubość jej wynosi przeciętnie 50 do 60 km, pod Atlantykiem i innemi oceanami z wyjątkiem Pacyfiku, gdzie jej brak (może nie wszędzie), grubość sial waha się w granicach 10 do 30 km. Widać z tego, że badania sejsmiczne potwierdziły niemal w zupełności pogląd Airy'ego, że skorupa jest cieńsza pod oceanami, grubsza pod kontynentami.

S. Mohorovičić już przed niemal 20 laty wyraził na zasadzie niektórych sejsmografów przypuszczenie, że w samej skorupie istnieje jeszcze powierzchnia nieciągłości. W ostatnich kilku latach potwierdziły to jego własne badania, oraz spostrzeżenia H. Jeffreyssa, V. Conrada i in. Stwierdzono przedewszystkiem w diagramach obok fal P i P_n także swoiście zachowującą się falę P*, która załamuje się w obrębie skorupy w głębokości, wynoszącej dla Europy środkowej ok. 40 km. Według S. Mohorovičića ta powierzchnia nieciągłości, leżąca w obrębie skorupy, pozwala wyodrębnić w niej część dolną o nieco większej gęstości od warstwy górnej. Badacz jugosłowiański zatrzymuje dla górnej warstwy skorupy nazwę sial, dolną gęstszą war-



Ryc. 2.

stwę nazywa *sialma* (Si + Al + Mg) uważając ją za strefę chemicznie pośrednią między sial a simą, którą nazywa *sifema* (Si + Fe + Mg). Podnieść należy, że niektórzy badacze amerykańscy H. S. Washington i in. na drodze kalkulacyj geochemicznych i ze zjawisk wulkanicznych doszli do wniosku, że wierzchnia część kuli ziemskiej do głębokości ok. 100 km składa się z trzech czasz, różnych chemicznie, a co za



Ryc. 3.

tem idzie i petrograficznie: górnej czaszy granitowej, środkowej bazaltowej i dolnej, o składzie odpowiadającym bardzo zasadowym skałom, perydodytom. Nawiązując do obrazu Mohorovičića, możemy jego sialom przypisać przeciętny skład odpowiadający granitom (poza najwyższą cienką powłoką, zbudowaną ze skał osadowych); sialma zbudowana jest z diorytów i gabrów względnie bazaltów, sifema zaś z perydotytów lub dunitów względnie eklogitów, jak chcą H. Jeffreyss i A. Holmes, również skał silnie zasadowych (czarnych, ciężkich). Gęstość przeciętna sial wynosiłaby przy takich założeniach 2,7, sialmy 2,9, sifemy 3,0—3,1 co zgadza się z prędkościami fal sejsmicznych. Grubość sial wynosi według S. Mohorovičića w Europie ok. 36 km, w Afryce 39 km, Ameryce 40 km, Azji przeciętnie 41 do 42 km, a pod Tybetem i Himalami ok. 70 km; natomiast pod Atlantykiem i innemi oceanami z wyjątkiem Pacyfiku grubość sial wynosi 13—18 km, przyczem w niektórych głębszych obszarach Atlantyku powłoki sialicznej brak, podobnie jak na Pacyfiku, gdzie sial występuje w resztkach, a dno oceanu zbudowane jest z sialmy (por. fig. 2 i 3). Temu sprzeciwia się jednak Gutenberg, stwierdzając, że obserwowana prędkość fal w dnie Pacyfiku wymaga przyjęcia gęstszego ośrodka, najlepiej odpowiada ona gęstości sifemy.

Inż. JAN SZMID, Pionki.

O GLINIE I TERMITACH.

Wobec pewnej dwuznaczności tytułu, muszę zacząć od wyjaśnienia, że tematem niniejszego artykułu nie jest ani pewien gatunek mrówek, zwanych termitami, ani wszystkim dobrze znana glina. Będzie tu natomiast mowa o metalu, pierwiastku, należącym do grupy ziem i noszącym nazwę aluminjum czyli glinu, oraz o mieszaninie sproszkowanego glinu z tlenkiem żelaza, znanej pod nazwą termitu.

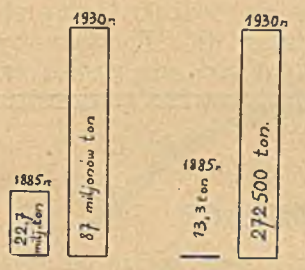
Obok tlenu (49,98%) i krzemu (25,30%), glin (7,26%) jest najczęściej spotykanym pierwiastkiem skorupy ziemskiej. W stanie wolnym nie spotykamy go wprawdzie, natomiast jego połączenia tlenowe i ich pochodne są bardzo rozpowszechnione. Skały zawierające krzemionkę pod działaniem wody i wpływów atmosferycznych ulegają rozpadowi i rozkładowi, wydzielając glinę, która jest najpospolitszym i głównym składnikiem formacyj napływowych, spotykanym na całym świecie. Przypisują jej wzór chemiczny

$$Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O.$$

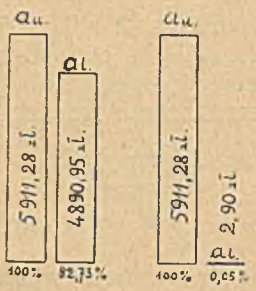
Zasadniczym surowcem przy wyrobie glinu jest boksyt $(Al, Fe)_2 \cdot O \cdot (OH)_4$, minerał, którego pokłady znajdują się w licznych krajach Europy (Francja, Jugosławja, Węgry, Rumunja, Włochy, Grecja) oraz chemicznie podobne lateryty, występujące w krajach podzwrotnikowych (Gujana, Togo).

Polska nie posiada ani pokładów boksytu ani nie wytwarza glinu metalicznego. Biorąc pod uwagę, że produkcja glinu zalicza się do przemysłu obronnego, a import omawianego metalu wyraził się w 1933 r. ilością 764,2 tonn wartości 2,9 miljonów zł.,[1] dojdziemy do wniosku, iż zagadnienie glinowe posiada w naszym kraju dość poważne znaczenie gospodarczo-państwowe. Dlatego też sprawa ta jest od kilku lat tematem wielu prac Chemicznego Instytutu Badawczego, gdzie rozpatruje się ją z uwzględnieniem czynnika samowystarczalności gospodarczej. Między innemi duży nacisk kładzie się na uniezależnienie się od surowca zagranicznego (boksytu) przez zadowalające rozwiązanie możliwości otrzymywania czystego tlenku glinowego z glinek krajowych.

Dziś glin jest jednym z najważniejszych metali użytkowych, a zapotrzebowanie nań stale wzrasta; produkcja jego, która w r. 1885 była oceniana na 13.300 kg, stale miała tendencję wybitnie zwyżkową, osiągając w r. 1929 swe maksymum, wyrażające się liczbą



Ryc. 1. Porównanie produkcji światowej żelaza i glinu w r. 1885 i 1930. Produkcja żelaza wzrosła 3·8-krotnie, produkcja glinu 204·88-krotnie.



Ryc. 2. Porównanie ceny 1 kg złota i glinu w r. 1852 i 1934.

[1] Dane te obejmują sam glin metaliczny w różnych postaciach bez wyrobów z niego i stopów.

282,100.000 kg. Dalszy wzrost produkcji glinu został zahamowany przez światowy kryzys gospodarczy. Załączony szkic graficznie przedstawia porównanie wzrostu produkcji najpospolitszego metalu — żelaza — i glinu w ciągu ostatniego półwieku. Widzimy, że podczas gdy produkcja żelaza wzrosła w tym okresie 3,8-krotnie, to wzrost produkcji glinu był 20.962-krotny .

Równolegle ze wzrostem produkcji glinu zmieniała się jego cena. W latach pięćdziesiątych ubiegłego stulecia glin był wielką rzadkością; wyrabiano z niego wówczas w Paryżu najmodniejszą biżuterję, a cena jego była zbliżona do ceny złota, przewyższając znacznie cenę srebra. Jako ciekawy szczegół można zanotować, że w r. 1855 wykonano we Francji dla księcia następcy tronu grzechotkę właśnie z glinu. Ciągłe ulepszenia techniczne, uproszczenia metod oraz nacisk kładziony na ich oszczędność i rentowność, doprowadziły do tego, że obecna cena 1 kg glinu hutniczego wynosi około 2,90 zł. czyli że w ciągu 82 lat cena została obniżona 1686-krotnie.

Z pomiędzy własności fizycznych nie bez znaczenia jest wyraźna odporność glinu na wpływy atmosferyczne i znaczna wytrzymałość przedmiotów z niego wykonanych. W r. 1876 firma W. i L. E. Curly w U. S. A. zbudowała z glinu teodolit, który po 35 latach używania w pewnem biurze technicznem, został umieszczony jako eksponat na stałej wystawie firmy. Innym przykładem odporności na wpływy atmosferyczne mogą być doskonale zakonserwowane glinowe piramidy w pomniku Washingtona w Ameryce (od r. 1884) oraz postać Erosa, znajdująca się od 1893 r. na Picadilly Circus w Londynie. Kościół św. Joachima w Rzymie został w latach 1895—96 pokryty blachą aluminjową, która do dnia dzisiejszego przetrwała bez wyraźnych śladów korozji.

Glin posiada wybitnie wysokie ciepło spalania. Ta jego cecha została wykorzystana na szeroką skalę w praktyce. Powstała specjalna gałąź wiedzy technicznej t. zw. aluminotermja, która zajmuje się wykorzystaniem ciepła, powstającego przy spalaniu glinu metalicznego. Glin metaliczny w odpowiednich warunkach bardzo energicznie i chciwie łączy się z tlenem, bądź pobierając go z powietrza, bądź też odbierając go innym ciałom, np. tlenkom. Reakcja taka ma charakter wyraźnie egzotermiczny, t. zn. jest ona połączona z wydzieleniem poważnych ilości ciepła.

Dla praktyki ma przedewszystkiem znaczenie reakcja spalania glinu kosztem tlenu, zawartego w tlenkach innych metali. Jest to powszechnie znana reakcja Goldschmidta, którą ogólnie można przedstawić następującem równaniem (Me oznacza tu metal):

$$3\,MeO + 2\,Al = Al_2O_3 + 3\,Me + A\,Cal.$$

Jeżeli jako tlenku metalu użyjemy tlenku żelaza, to będziemy mieli do czynienia z mieszaniną termitową.

H. Goldschmidt w ten sposób wyraża się (w 1903 r.) o tej reakcji: „Aby wytworzyć wysoką temperaturę, spalano dotychczas węgiel lub zawierające go substancje. Lecz nietylko te ciała spalają

się; zdolność tę wykazują i metale, a pośród nich — o czem dotychczas nie wiedziano — glin. Ten ostatni w pewnych warunkach spala się przy dostępie tlenu podobnie jak substancje, zawierające węgiel. Jeśli zastosujemy tlen nie z powietrza, lecz pod postacią ciała stałego, mianowicie pod postacią tlenków metali, i z tym związkiem tlenu zmieszamy glin, to mamy już mieszaninę, która jest palna. Charakterystyczną jednak jest okoliczność, że mieszanina ta zapalona w jednem miejscu — do czego jest konieczna wysoka temperatura — pali się dalej sama, wytwarzając temperaturę o takiej wysokości, jaką dawniej można było otrzymać przy użyciu prądu elektrycznego, a która z pewnością jest o 1000° wyższa od temperatury wielkiego pieca. Dokładne zmierzenie temperatury nie da się przeprowadzić, gdyż przyrządy pomiarowe wystarczają jedynie do + 1800°". Dziś temperaturę spalania mieszaniny termitowej badacze oceniają na 2800—3000°. Wilhelm Ostwald powiedział, że z wynalezieniem mieszanin termitowych mamy „wielki piec i palenisko kowalskie w kieszeni od kamizelki".

Praktyczne zastosowanie znalazła przedewszystkiem reakcja Goldschmidta, zachodząca pomiędzy sproszkowanym glinem a tlenkiem żelaza (Fe_2O_3), t. zw. zendrą. Przez zmieszanie w odpowiednim stosunku tych składników otrzymuje się t. zw. termit lub dokładniej ferro-termit. Po miejscowem podgrzaniu ferro-termitu do ok. 1500° mieszanina zaczyna reagować dalej samorzutnie w myśl poprzednio podanego schematu ogólnego. Żeby zorjentować się w ilości ciepła, jaką przy takiej reakcji możemy uzyskać, rozpatrzymy tę reakcję z punktu widzenia termochemicznego:

$$Fe_2O_3 + 2Al = Al_2O_3 + 2Fe + A\ Cal.$$

Ponieważ ciepło tworzenia się Fe_2O_3 wynosi 197,7 Cal., zaś odpowiednie ciepło Al_2O_3 — 380,2 Cal., więc:

$$A = 380{,}2 - 197{,}7 = 182{,}5\ Cal.$$

W przeliczeniu na 1 kg mieszaniny termitowej w założeniu, że składa się ona z 25% Al i 75% Fe_2O_3, i pamiętając, że 182,5 Cal. otrzymaliśmy z dwóch atomów glinu o c. at. 27,1, znajdziemy:

$$\frac{182{,}5 \times 250}{27{,}1 \cdot 2} = 842\ Cal.\ \text{do dyspozycji.}$$

Jeżeli teraz weźmiemy pod uwagę, że reakcja trwa bardzo krótko, że nie powstają przy niej żadne produkty gazowe oraz że ciepło właściwe powstających produktów jest nieznaczne, dojdziemy do wniosku, iż ilości wyzwolonego ciepła, którem możemy rozporządzać, są bardzo duże. Trzeba tu jeszcze zauważyć, że całe ciepło topnienia, w wypadku stosowania mieszaniny termitowej do spawania żelaza, jest wykorzystywane, gdyż temperatura krzepnięcia stopu jest znacznie wyższa od temperatury topnienia żelaza.

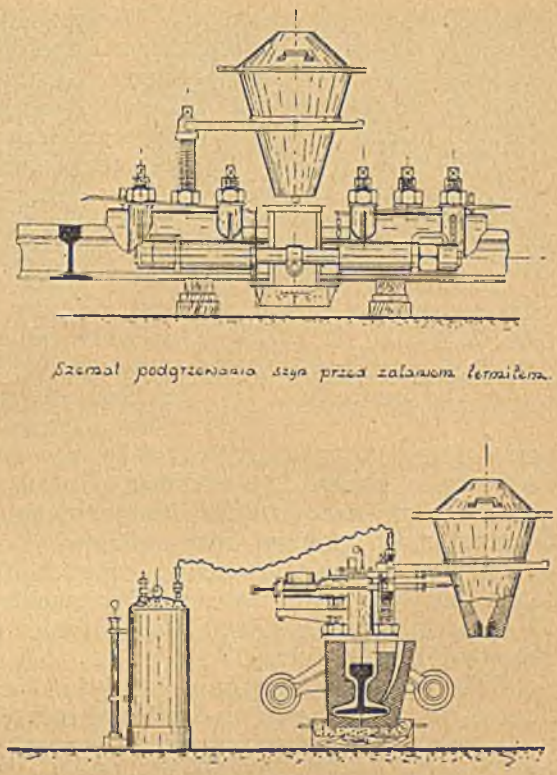
H. Goldschmidt obliczył, że spalając 10 kg termitu otrzymujemy w ciągu każdej sekundy około 300 Cal., co w przeliczeniu na jed-

nostki mechaniczne da 127.500 kgm/sec lub 1700 koni mech. lub 1150 Kwsec. Odpowiada to mniej więcej energji, zużytej w ciągu jednej sekundy przez lampę łukową, zasilaną prądem o 30.000 Amp. i 40 V.

Mieszaniny termitowe znalazły zastosowanie do otrzymywania trudnotopliwych metali i ich stopów, specjalnie w wypadku, gdy chodzi o otrzymanie produktu niezawierającego węgla, wyrobu bojowych środków zapalających oraz spawania metali — przedewszystkiem żelaza.

Zajmiemy się nieco bliżej tą ostatnią dziedziną.

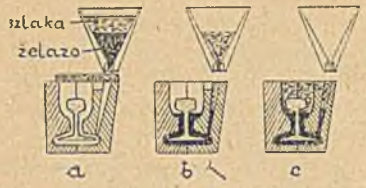
Jak wiemy, dziś ogólnie są stosowane 3 sposoby spawania: elektryczny, płomienny (acetylen + tlen i t. p.) oraz termitowy. Doświadczenia wykazały, że sposób łączenia ze sobą przekrojów żelaza lanego, kutego i stali przy użyciu mieszanin termitowych jest bardzo praktyczny i ekonomiczny. Specjalnie szerokie zastosowanie znalazły mieszaniny termitowe przy łączeniu szyn kolejowych i tramwajowych.



Ryc. 3. Aparat zaciskowy, służący do unieruchamiania szyn na czas trwania procesu spawania oraz do odpowiedniego ich ściśnięcia. W schemacie podgrzewania szyn przed zalaniem termitem widać z lewej strony zbiornik na benzynę wraz z pompą. Zbiornik połączony jest miedzianą rurką, doprowadzającą opary benzyny do palnika. Palnik rozgrzewa spawane części szyn do temperatury czerwonego żaru. Z prawej strony tygiel z przygotowanym do zapalenia nadmiarem termitu.

Stosowanie w kolejnictwie t. zw. szyn długich (t. zn. spawanych w odcinki dochodzące do 60, a w Ameryce nawet do 90 m długości) znajduje wszędzie coraz większe uznanie. Za stosowaniem spawania szyn przemawiają różne względy, wśród których na pierwszy plan wysuwa się: lepsza konserwacja taboru kolejowego, nawierzchni i szyn, które przedewszystkiem zużywają się na stykach, oszczędność w użyciu podkładów, większe bezpieczeństwo jazdy, oszczędność w eksploatacji oraz zwiększenie wygody jadących.

W Polsce od kilku lat prawie wszystkie Okręgowe Dyr. P. K. P. rozpoczęły wprowadzanie szyn długich i obecnie ilość spojonych styków można określić w przybliżeniu na 15.000 sztuk.

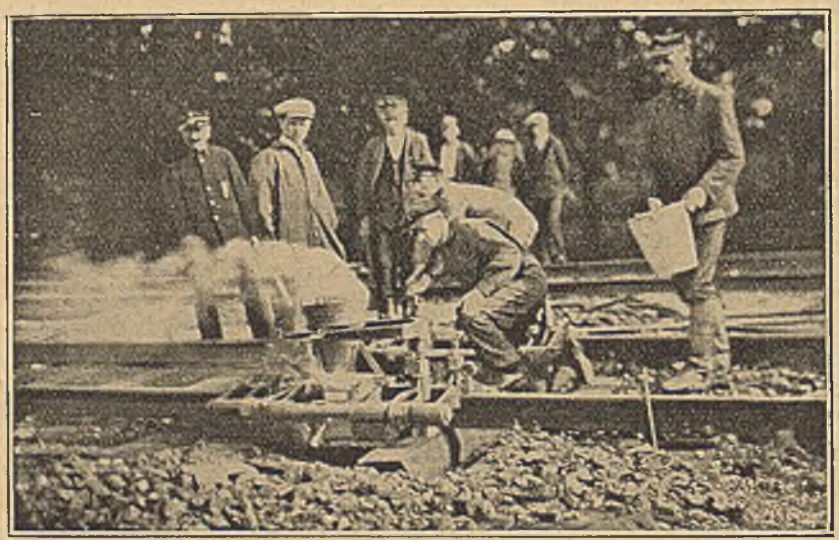


Ryc. 4. Schematyczny przebieg spawania. *a* — szyna obłożona mułem formierskim; w tyglu masa termitowa na chwilę po ukończeniu reakcji; w tyglu na dole roztopione żelazo, na górze szlaka. *b* — spuszczanie roztopionej masy z tygla do formy; zpoczątku spływa żelazo, potem szlaka. *c* — koniec zalewania szyny roztopioną masą; szlaka przedostała się na górę i otoczyła główkę szyny.

Mieszanina termitowa, służąca do spawania szyn, produkowana jest w kraju przez Państwową Wytwórnię Prochu i dostarczana razem z proszkiem zapalającym, zapałem i dodatkami w zaplombowanych woreczkach w porcjach, dostosowanych do profilu szyny.

Sam proces spawania odbywa się mniej więcej w sposób następujący. Szyny przeznaczone do spawania ustawia się przy pomocy aparatu zaciskowego w odpowiedniem położeniu i po oczyszczeniu ich płaszczyzn czołowych zakłada się między nie blaszkę z czystego żelaza. Następnie dociska się szyny przy pomocy aparatu zaciskowego do blaszki, poczem zakłada się formę z piasku formierskiego. Forma u góry nad główką jest otwarta. Zapomocą palnika benzynowego podgrzewa się szyny do temperatury czerwonego żaru (600°—700°) i ustawia ponad formą ogniotrwały tygiel, napełniony odpowiednią porcją termitu, który zapala się specjalnym zapałem. Po zakończeniu reakcji, która trwa 25—30 sek., wybija się nit, umieszczony u spodu tygla, i pozwala spłynąć masie do formy.

Wpierw spływa roztopione żelazo, łączące się w dolnej części z szyną w jedną całość, zaś później spływa szlaka, która nie łączy się z żelazem, lecz rozgrzewa do temperatury białego żaru główki szyn wraz z włożoną między nie blaszką. Wtedy przy pomocy aparatu zaciskowego wciska się jedną główkę szyny w drugą.



Ryc. 5. Moment spuszczenia masy termitowej.

Ryc. 6. Styk spojenia przed obróbką.

Ryc. 7. Obróbka przy pomocy heblarki.

Po ostygnięciu zdejmuje się aparat zaciskowy i formę, a powierzchnię toczną szyny doprowadza się do odpowiedniego stanu zapomocą obróbki mechanicznej.

Dla polepszenia gatunku leizny i dostosowania jej do gatunku spawanej szyny, stosuje się specjalne dodatki stalotwórcze, któremi są przeważnie stopy manganu (Mn) i krzemu (Si). Ilość ich jest ściśle określona: topiąc się w temperaturze reakcji, dają one leiznę o pożądanych własnościach. Co do węgla, to w tej temperaturze dyfunduje on z szyny do miejsca styku.

Miejsca spawane pod względem wytrzymałości mało co ustępują materjałowi samej szyny, co mogą zilustrować poniższe cyfry: wytrzymałość na rozerwanie sztaby wytoczonej z główki szyny pierwotnej — 59,11 kg/mm²; wytrzymałość na rozerwanie sztaby wytoczonej z główki szyny spawanej — 52,15 kg/mm²; pęknięcie otrzymano w miejscu spawania. Różnica wynosi — 7 kg/mm². [2]

Opisany wyżej proces spawania zapomocą termitu jest najlepszym dowodem, jak ważnym jest w dobie obecnej zagadnienie glinu wogóle, zaś w szczególności dla Polski uniezależnienie się od importu zagranicznego surowca tego metalu.

Literatura:

A. V. Zeerleder: Technologie des Aluminiums. K. Goldschmidt: Aluminotermie. Handel Zagraniczny Rzplitej. St. Raczyński: Spawanie szyn termitem. L. Wasilewski: Problemat glinowy w Polsce. Przemysł Chemiczny. R. 1929, str. 93. Ullmann: Encyklopaedie der technischen Chemie. Jerzy Golde: Szyny długie spawane na linjach kolejowych.

Zwracamy uwagę na zmianę warunków przedpłaty, zamieszczoną na trzeciej stronie okładki.

[2] Inż. Jerzy Golde: Szyny długie spawane, str. 51.

SPRAWY BIEŻĄCE.

I. W. Miczurin. W czerwcu bieżącego roku zmarł słynny rosyjski pomolog i twórca nowych form roślin I. W. Miczurin, obchodzący niedawno 60-lecie swej pracy hodowlanej i badawczej. Zarówno wielkość dzieła, którego dokonał, jak niepospolita śmiałość koncepcyj i oryginalność dróg, któremi kroczył, pozwalające porównać go do słynnego Burbanka, zasługują w zupełności na to, ażeby zaznajomić z nim szerszy ogół.

I. W. Miczurin urodził się w roku 1854 w gubernji riazańskiej. Jako młodzieniec zmuszony był porzucić szkołę i jąć się pracy zarobkowej w miasteczku Kozłowie. Ze swych skromnych oszczędności nabył kawałek ziemi i w wolnych od zajęć chwilach rozpoczął pracę nad przyswojeniem ogrodnictwu szlachetnych odmian owocowych. Był to okres wiary w aklimatyzację roślin południowych przez ich wieloletnią uprawę, to też tą drogą spodziewał się osiągnąć zamierzone cele. Niezrażony dziesięcioletniemi niepowodzeniami, zarzuca tę metodę i przystępuje do krzyżowania miejscowych odmian z szlachetnemi odmianami zagranicznemi. Metoda ta dała mu wiele wartościowych odmian i podsunęła mu myśl kojarzenia ze sobą jak najodleglejszych ras geograficznych, gatunków i rodzajów. Koncepcja ta, niezwykle śmiała na owe czasy, była w zupełnej sprzeczności z panującemi wówczas w botanice pojęciami.

Do swego ogrodu sprowadza nietylko szlachetne odmiany owoców, lecz i dzikie ich formy z najodleglejszych zakątków świata. W krótkim czasie posiada przeszło 800 gatunków różnych roślin.

Nie zrażając się żadnemi niepowodzeniami, opracowuje szereg metod, pozwalających na uskutecznienie najmniej prawdopodobnych krzyżówek. Możność stosowania wegetatywnego rozmnażania u drzew owocowych pozwala mu zużytkować praktycznie rozszczepiające się formy mieszańców. Przez jego ręce przechodzi tysiące krzyżówek, z których otrzymuje ponad 350 nowych odmian owocowych. Brzoskwinie i morele, migdały, pigwy, czereśnie i wiśnie, renklody, winogrona, orzechy, dąb korkowy, tytoń, wielka ilość odmian jabłek i gruszek, kwiatów i krzewów ozdobnych oraz wiele innych roślin, wszystko to mieści się w ogrodzie Miczurina.

Rewolucjonista w botanice, nie liczył się z żadnemi przeszkodami, z wytrwałością i wiarą pracował aż do osiągnięcia zamierzonego celu. Wyprodukowanie niektórych odmian zajęło mu 40 lat pracy. Żaden wynik go nie zadawalał; dążył do wszechstronnego polepszenia swych odmian, a więc do podniesienia wielkości owoców i ich jakości, wczesności, zimotrwałości, odporności na choroby i t. d.

Jako przykład rezultatów pracy Miczurina można przytoczyć wiśnie o liściach wiązu, jarzębinę z liśćmi kruszyny, „cerapadus" (produkt krzyżówki czeremchy z wiśnią) o owocach tak silnie trujących, że 4 jagody stanowią dla człowieka śmiertelną dawkę, jabłka półkilogramowe lub maliny o pięciocentymetrowych owocach, winogrona dojrzewające zupełnie pewnie w surowym klimacie Kozłowa

i wytrzymujące bez okrycia 40-stopniowe mrozy. Z actinidji, liany południowo-mandżurskiej, dorastającej do 40 m długości, wyprodukował krzew, dający niezwykle smaczne jagody.

Krzyżując różne daleko od siebie w systematyce stojące gatunki, urzeczywistnił metody tak zwanego wegetatywnego zbliżenia, otrzymał np. mieszańce dyni z tykwą, jabłoni z gruszą, gruszy z jarzębiną, pigwy z gruszą i wiele innych.

O swoich pracach pisał dużo i szczegółowo, publikując około 300 prac i artykułów. Władze sowieckie z właściwym sobie rozmachem rozbudowały zakłady Miczurina, tworząc w Miczurińsku (dawnym Kozłowie) ośrodek pracy badawczej i hodowlanej w dziedzinie pomologji i skupiając w nim wielką ilość pracowników.

Dorobek życia Miczurina, jego niespożytej energji i wytrwałości posunął na nowe tory sadownictwo i otworzył szerokie horyzonty przed naukami biologicznemi.

Bohdan Dzikowski, Puławy.

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY

Barwik tłuszczu zwierzęcego i ludzkiego. Badania nad ciałami, od których pochodzi kremowe, żółte, a nawet niekiedy pomarańczowe zabarwienie tłuszczu podskórnego u zwierząt, trwają od lat dwudziestukilku. W r. 1912 stwierdził Willstätter, że barwik, zawarty w tłuszczach zwierzęcych, a także w innych tkankach, w szczególności w ciałkach żółtych (w jajnikach) jest pod względem chemicznym spokrewniony z pomarańczowym barwikiem marchwi: karotenem. W ciągu dwudziestu lat następnych odkrył Willstätter i jego uczniowie długi szereg barwików roślinnych, spokrewnionych z karotenem czyli t. zw. karotynoidów albo lipochromów. Barwiki te cechują się rozpuszczalnością w tłuszczach, stąd nazwano je lipochromami w odróżnieniu od innej grupy barwików roślinnych: flawin czyli lyochromów. Wykazują podobne widmo, a zbudowane są tylko z węgla i wodoru, niektóre również z tlenu. Najistotniejszą cechą chemiczną, której zawdzięczają karotynoidy także swe barwy (od żółtej do fiołkowo-czerwonej), jest wielka ilość wiązań podwójnych czyli nienasyconych między poszczególnemi atomami węgla (poli-*eny* czyli związki wielonienasycone; stąd końcówka *en* w karotenie). Gwałtowny rozwój chemji karotynoidów rozpoczął się właściwie dopiero przed czterema laty, a to z chwilą stwierdzenia, że niezbędny dla człowieka i zwierząt do wzrostu „witamin A" jest pochodną karotenu. W ciągu kilku lat posunęła się chemja karotynoidów tak szybko naprzód, że obejmuje dzisiaj już dwadzieściakilka dokładnie poznanych, krystalicznych barwików, z których najważniejsze zestawiono w tabeli, str. 364.

Równolegle z badaniami nad karotynoidami roślinnemi rozwijały się w ostatnich latach poszukiwania i badania nad lipochromami w tkankach zwierzęcych. Fakt, że ustrój zwierzęcy i ludzki wytwarza z roślinnego karotenu potrzebny do wzrostu witamin A, przemawiał

Nazwa	Pochodzenie nazwy	Wzór chem.	Występowanie	Uwaga
Karoten, α	Barwik marchwi (Daucus carota)	$C_{40}H_{56}$	zwykle w towarzystwie karotenu, β	Z 1 cząsteczki karotenu α powstaje tylko 1 cząsteczka witaminu A
Karoten, β		$C_{40}H_{56}$	w liściach zielonych w towarzystwie chlorofilu i ksantofilu: w marchwi, papryce, jarzębinie	Z 1 cząsteczki karotenu β powstają 2 cząsteczki witaminu A
Karoten, γ		$C_{40}H_{56}$	w owocach konwalji	
Lykopen	Barwik pomidora (Lycopersicum esculentum)	$C_{40}H_{56}$	w pomidorach, głogu, melonach	
Lutein (Ksantofil)	Luteus — żółty	$C_{40}H_{56}O_2$	w towarzystwie chlorofilu	W niektórych kwiatach znajduje się helenien; jest to ester dwupalmitynowy ksantofilu
Taraxanthin	Barwik mniszka lekarskiego (Taraxacum officinale)	$C_{40}H_{56}O_4$	w mniszku lekarskim, w kopytniku	
Capsanthin	Papryka (Capsicum annuum)	$C_{40}H_{58}O_3$	w papryce	
Violaxanthin	Bratek (Viola tricoloris)	$C_{40}H_{56}O_4$	bratki	w żółtych bratkach zestryfikowany

za tem, że nie tylko tkanka roślinna, ale i zwierzęca, ma zdolność przemiany chemicznej karotynoidów. Wkrótce już okazało się, że tkanka zwierzęca, (badania dotyczyły zwierząt wyższych) ma wprawdzie zdolność przemiany tych barwików, ale nie potrafi syntetyzować własnych karotynoidów, tak jak to czyni roślina, i że zwierzę i człowiek zdani są na karotynoidy pobrane z pokarmem roślinnym, że zatem od tego, czy karoten znajdował się w pokarmie czy nie, zależeć będzie obecność karotenu i witaminu A w ustroju zwierzęcym. Dostarczone w pokarmie karotynoidy, ustrój zwierzęcy zatrzymuje w swych tkankach, i to przedewszystkiem w tłuszczu. Do jakiego stopnia zależy rodzaj karotynoidów znajdowanych w tłuszczu zwierzęcym i ludzkim od rodzaju karotynoidów zawartych w pokarmie, tego najlepszą miarą są wyniki ciekawych badań nad składem tłuszczu podskórnego u ludzi, koni, krów i kur, które wykonał w ostat-

nich miesiącach jeden z najwybitniejszych uczniów Willstättera, Zechmeister, profesor chemji na uniwersytecie w Pécs na Węgrzech.

Tłuszcz ludzki i zwierzęcy badano metodą t. zw. chromatografji absorcyjnej. W tłuszczu ludzkim stwierdzono występowanie lykopenu, czyli tego karotynoidu, któremu zawdzięczają swą barwę dojrzałe pomidory i karotenu, tego samego, którego niebrak w liściach, jarzynach i owocach, a przedewszystkiem w marchwi. Oprócz lykopenu i karotenu zdradziła chromatografja obecność dwóch innych jeszcze barwików w tłuszczu ludzkim, a to ksantofilu, jednego z rozpowszechnionych barwików liści, i kapsantyny, intensywnie czerwonego barwika... papryki. Skąd barwik papryki w tłuszczu ludzkim? Wystarczy przypomnieć, że Zechmeister działał na Węgrzech; prawdopodobnie w tłuszczu ludzi gdzieindziej żyjących i nie spożywających tyle papryki, co Węgrzy, niema kapsantyny, zresztą wykażą to w przyszłości badania. Z 18 kilogramów tłuszczu otrzymał Zechmeister, wszystkie cztery barwiki w stanie zupełnie czystym, a to 0,53 mg karotenu, 0,24 mg lykopenu, 0,57 mg ksantofilu, 0,17 mg kapsantyny.

W serji prac, ogłoszonych niedawno w „Zeitschrift für physiologische Chemie“ podaje Zechmeister niemniej ciekawe wyniki analiz tłuszczów różnych zwierząt. Związek z rodzajem karotynoidów w paszy jest tu oczywisty, tak jak jasne jest, że rodzaj karotynoidów, zabarwiających tłuszcz ludzki, zależy wyłącznie od składu pokarmu.

T. M.

Z nowych badań nad blednicą. Blednica, szczególnie w swej ostrej formie zwanej anaemia perniciosa, jest oddawna przedmiotem rozległych badań. Przypuszcza się obecnie, że choroba ta jest spowodowana brakiem produkowanych przez tkanki żołądka substancyj krwiotwórczych. Substancja ta gromadzi się w stosunkowo znacznej ilości w wątrobie, na czem polega doniosła rola lecznicza diety, złożonej bądźto z tkanki wątrobowej, bądź też z wyciągów wątrobowych.

Oddawna wiedziano, że krew ludzi cierpiących na zatrucie krwi jest trującą dla niektórych roślin (łubiny), co stosowano nawet przy diagnozach. Natomiast brak było dotąd prób ze zwierzętami. Nowe światło rzuciły ostatnio badania Moldasi'ego i Archi'ego, włoskich badaczy, nad działaniem krwi ludzi chorych na blednicę na rozwój jaj jeżowców.

Z badań tych wynika przedewszystkiem, iż o ile surowica krwi zwierząt i ludzi zdrowych i chorych jest bez wpływu na rozwój jaj jeżowców, — to kiedy użyto do tych doświadczeń surowicy pochodzących od ludzi chorych na blednicę złośliwą, zachodziły poważne zmiany. W szczególności nastąpiło przyśpieszenie wczesnych stadjów rozwojowych, a opóźnienie późniejszych faz rozwojowych. Wynika-

łoby zatem z tych badań, że istnieje u tych ludzi w krwi jakaś specjalna substancja trująca, tem bardziej, że działanie trujące zwiększa się wraz z postępem choroby; jest również ciekawym faktem, że ta bliżej jeszcze nieznana substancja jest odporną tak na wyższe ciepłoty, jak i na naświetlanie promieniami nadfiołkowemi. Natomiast przez zadziałanie preparatami glinu udało się surowicę taką pozbawić złośliwych własności w stosunku do rozwoju jaj jeżowców. Trudno, rzecz prosta, na podstawie tych nielicznych jeszcze badań wypowiedzieć się, czy rzeczywiście na powstanie anemji złośliwej obok niedomogi elementów krwiotwórczych ma wpływ jakaś bliżej nieznana substancja trująca, objawiająca się przez wspomniany wyżej wpływ na rozwój jaj jeżowców. Nie można uważać za wykluczone, iż jest ona tylko zjawiskiem, towarzyszącem brakowi elementów krwiotwórczych. W.

Najcięższy pierwiastek. Wiemy, że ilość pierwiastków jest skończona. Jest ich 92. Pierwszym i najlżejszym w szeregu pierwiastków jest wodór, 92-gim, a więc ostatnim i najcięższym jest uran, pierwiastek promieniotwórczy, protoplasta radu.

Czy możemy stworzyć sztucznie pierwiastki, takie, których niema w przyrodzie, a które są cięższe od uranu? Oto zagadnienie, które rozwiązał fizyk włoski, Enrico Fermi.

Wiemy obecnie, że pierwiastki nie są, jak dawniej sądzono, niezmiennemi zbiorowiskami atomów danego ciała. Dwa są sposoby zamiany jednych pierwiastków na inne. Jeden polega na tem, że przyroda sama zmian tych dokonuje. Niektóre z pierwiastków (naogół najcięższe, t. zw. promieniotwórcze) zmieniają się spontanicznie na inne. Żadne działanie zewnętrzne nie wywiera na te zjawiska żadnego wpływu. Przebiegają one dokładnie w ten sam sposób wbrew lub mimo woli człowieka. Ale istnieje i druga możliwość. Potrafimy sami zamieniać jedne pierwiastki na inne, potrafimy pociskami wtargnąć do wnętrza atomu, w samo jego serce, w jądro, możemy zniszczyć jego strukturę, wytrącić z niej części i tworzyć w ten sposób jądra nowych pierwiastków. I w tej dziedzinie leżą właśnie sukcesy Fermiego.

Rezultat Fermiego, o którym tutaj wspominam, a więc uzyskanie pierwiastka cięższego od uranu, to tylko drobny wycinek prac, zakrojonych na szeroką skalę. W ciągu niecałych dwóch lat Fermi i jego współpracownicy dokonali wielkiego wysiłku, wyczerpując całą nową dziedzinę zjawisk.

Oryginalność metody Fermiego polegała na prostej idei: ostrzeliwać wszystkie pierwiastki pokolei pociskami tego samego rodzaju. Rolę pocisków odgrywały u Fermiego neutrony.

Rola neutronu w naszym obrazie budowy materji jest niezmiernie ważna i istotna. Jeszcze trzy lata temu mniemano, że ostateczne cegiełki, z których wszelka materja jest zbudowana, to elektrony i protony. Sądzono, że elementarne ziarna materji to jednocześnie elementarne ziarna elektryczności, że najdrobniejsze składniki ma-

terji to zarazem najdrobniejsze składniki elektryczności. Tak było aż do czasu, gdy wykryto neutron, nową elementarną cząstkę materji, tak samo (w przybliżeniu) ciężką, jak proton, ale pozbawioną ładunku elektrycznego. Dzisiaj wiemy, że neutrony to istotne składniki jądra atomowego, i umiemy sporządzać pociski neutronowe. Wiemy np., że beryl (jeden z pośród lekkich pierwiastków) może się stać źródłem promieni neutronowych. Musimy jednak beryl pobudzić do tej wysyłki neutronów. Beryl staje się źródłem promieniowania neutronowego, skoro ostrzeliwamy go promieniami alfa. Innemi słowy: wystarczy umieścić przed ciałem promieniotwórczem (np. radem), wysyłającem promienie alfa, kawałek berylu, a on sam stanie się wskutek bombardowania go promieniami alfa źródłem pocisków neutronowych. Temi właśnie pociskami neutronowemi bombarduje się zkolei różne inne pierwiastki i bada skutki uderzeń gradu neutronów. Nie potrafimy oczywiście świadomie kierować temi pociskami, nie umiemy celować niemi w jądro. Strzelamy naoślep, ale wśród tych strzałów trafiają się przez przypadek strzały celne, uderzające w serce atomu, w samo jego jądro. I wówczas pocisk neutronowy zmienia pierwiastek, zamienia często zwyczajne pierwiastki na inne, promieniotwórcze, zmuszając je do przemian, na których możemy badać mechanizm niezupełnie jeszcze znanych, a skomplikowanych praw, rządzących jądrem atomowem.

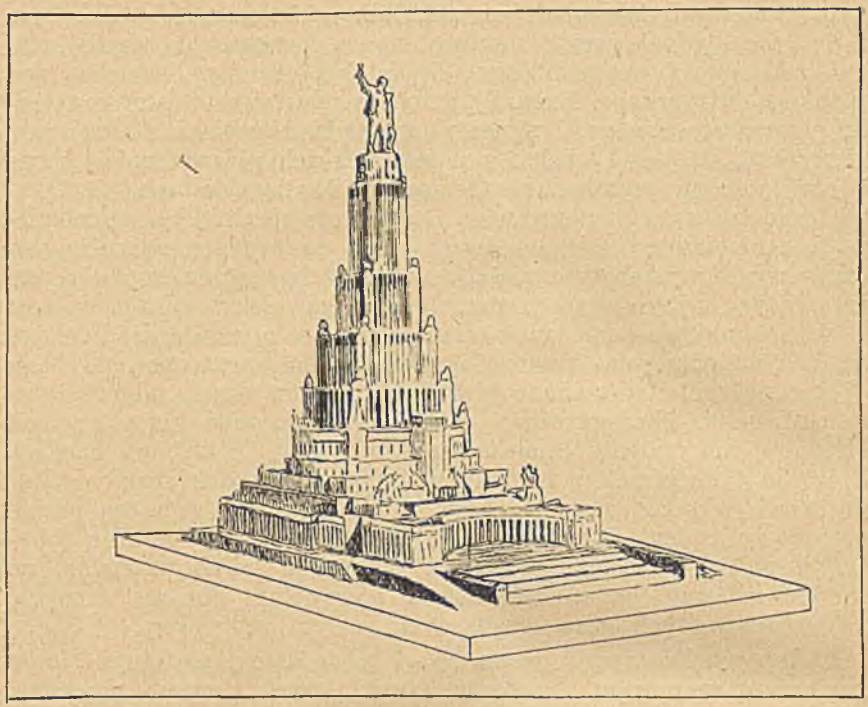
W ten właśnie sposób uran, 92-gi pierwiastek, trafiony celnym strzałem neutronowym, rozpoczyna cykl swych nowych przemian, zmieniając się na niewystępujący w przyrodzie pierwiastek 93-ci, potem prawdopodobnie na 94-ty i 95-ty, aby z wyżyn tych nieistniejących i tak sztucznych dla przyrody pierwiastków zamienić się kolejno znowu na zwyczajne pierwiastki promieniotwórcze, odbywające już znane nam i zbadane koleje, prowadzące do ołowiu — ostatniego niepromieniotwórczego pierwiastka w cyklu tych przemian. Mogą więc istnieć pierwiastki cięższe od uranu, ale żyją one krótko i obracają się po pewnym czasie znowu w znane nam pierwiastki.

Doświadczenia Fermiego wywołały bardzo dużą sensację i spotkały się z początku z dużym sceptyzmem. Gdy jednak wyniki Fermiego zostały potwierdzone przez znakomitych badaczy w dziedzinie promieniotwórczości, a mianowicie Lizę Meitner i Hahna w Berlinie, możemy śmiało powiedzieć, że pierwiastek cięższy od uranu został istotnie wytworzony. a. ł.

Największy „drapacz chmur“. Rekord wysokości, a razem i rekord wielkości budowli ma zamiar obecnie osiągnąć Z. S. R. R. w swym najnowszym projekcie „Pałacu Sowietów“ w Moskwie.

W stosunku do najwyższego dotąd amerykańskiego „drapacza chmur“ — Empire-Building w Nowym Jorku, liczącego 405 m wysokości, „Pałac Sowietów“ będzie wyższy o 8 m.

Bardziej imponującą będzie jednak nie tyle wysokość, ile ogrom projektowanej budowli. Podstawa pałacu zajmie około 100 000 metrów kw. powierzchni, przytem budynek będzie stopniowo zwężał się ku górze.



Ryc. 1. Projekt drapacza chmur w Związku Radzieckim.

Na szczycie tej gigantycznej budowli stanie olbrzymi posąg Lenina o wysokości 85 m. Sam tylko posąg przewyższy prawie dwukrotnie najnowszy nasz 16 piętrowy gmach „Prudential" w Warszawie. Posąg Lenina wskutek swego specjalnego położenia widoczny będzie w promieniu kilkudziesięciu kilometrów dokoła Moskwy.

Oczywiście tak wysoki gmach, zwłaszcza ustawiony tuż nad brzegiem rzeki Moskwy, będzie wymagał specjalnie głębokich fundamentów. Wobec zupełnego braku przykładów podobnych fundowań, zagadnienie fundowania „Pałacu Sowietów" niewątpliwie będzie należeć do bardzo trudnych. W przewidywaniu tych trudności rząd sowiecki wysłał kilku wybitnych architektów i inżynierów do Ameryki dla przeprowadzenia studjów nad techniką budowy drapaczy chmur.

O wewnętrznym ogromie i przepychu tej gigantycznej budowli świadczą następujące szczegóły.

Główną część gmachu stanowić będą dwie olbrzymie sale. Jedna z nich okrągła, o średnicy 136 m i wysokości 105 m zdolna będzie pomieścić około 20 000 osób. Wysokość tej sali odpowiada w przybliżeniu 30 normalnym piętrom. Druga sala o kształcie półkulistym zmieści około 6000 osób. Komunikację wewnątrz gmachu utrzymywać będzie przeszło 30 wind.

Cały gmach oblicowany ma być jasnym kamieniem o kolorze szara-

wo-złocistym, częściowo białym marmurem oraz szlifowanym granitem. Ozdobę gmachu nazewnątrz stanowić będą liczne płaskorzeźby oraz szereg rzeźb kutych w kamieniu.

Twórcy tego gigantycznego dzieła, sowieccy architekci prof. Szczuko i prof. Helferich, zamierzają dla upiększenia wnętrz wykorzystać bogactwa niezliczonych kamieniołomów Z. S. R. R. Wewnętrzne ściany oblicowane zostaną kamieniem z Uralu, Syberji, Ałtaju, z Kaukazu i Krymu. Nie zapomniano również o mozaice oraz freskach. Między innemi w tym celu uruchomione zostały nieczynne już od początku wojny światowej stare warsztaty mozaikowe, warsztaty, których dziełem były liczne mozaiki w świątyniach przedwojennej Rosji.

Koszta tego najwyższego drapacza chmur i największego w świecie budynku wyniosą przeszło 500 milj. złotych. Budowa musiałaby trwać przez przeciąg 6 lat.

Oczywiście trudno powiedzieć, czy ten gigantyczny projekt architektów sowieckich da się wykonać w ciągu tego czasu, oraz czy rzeczywiste koszta nie przekroczą pierwotnych przewidywań. W każdym razie będzie to nowy cud techniki budowlanej. Inż. W. K.

PORADNIK NAUCZYCIELA.

Kilka praktycznych rad w związku z prowadzeniem ćwiczeń mikroskopowych w szkole. W gimnazjalnym programie nauczania biologji są przewidziane obserwacje mikroskopowe, które w klasie pierwszej mają być ograniczone do najniezbędniejszych. Aby ćwiczenia te dały pożądany rezultat, muszą być przeprowadzone metodycznie.

Obserwacja mikroskopowa nastręcza początkującym znaczne trudności i w wielu wypadkach nauczyciel nie jest pewien, czy uczeń prawidłowo sobie nastawił przyrząd oraz czy spostrzega dokładnie właściwy przedmiot pod mikroskopem, tem bardziej, że często w preparacie obok okazu, któremu chcemy się przyjrzeć, mogą znajdować się różne zanieczyszczenia, cząstki roślin, pęcherzyki powietrza i t. p. Aby sprawdzić, czy obserwacje uczniów są dobre, łączymy mikroskopowanie z rysowaniem. Jeśli szkoła posiada niewiele mikroskopów, zespoły na ćwiczeniach są liczne i uczniowie zmuszeni są rysować z przypomnienia. Ponieważ objekty, często dobrze wykształcone w trzech wymiarach (pierwotniaki, drobne skorupiaki, ciałka krwi, ziarnka skrobi i t. p.), w polu mikroskopowem widziane są przy powierzchownej obserwacji płasko, wydaje mi się godnem polecenia uzupełnianie obserwacyj mikroskopowych lepieniem w plastelinie lub nawet modelowaniem. Właściwy, przestrzenny kształt wymoczków (np. pantofelka, wirczyka) może być zauważony dopiero przy oglądaniu zwierzątka w ruchu w najrozmaitszych pozycjach. Obserwacja zachowania wymoczka prowadzi do rozpoznania kształtu, co umożliwia zrozumienie mechanizmu ruchów danego pierwotniaka. Stosowanie lepienia jest nietylko doskonałem ćwiczeniem takich zmysłów,

które zwykle słabiej są kształcone przy nauczaniu (dotyk, zmysł stawowo-mięśniowy i inne), ale ułatwia zrozumienie i zapamiętanie postaci zwierzęcia, a modele przedmiotów widzianych pod mikroskopem są dla nauczyciela widomym sprawdzianem prawidłowości obserwacyj, dokonanych przez uczniów. Ruchliwe formy pierwotniaków można znieruchamiać przez umieszczenie pod szkiełkiem przykrywkowem kilku włókienek waty, na której po pewnym czasie osiadają wymoczki dzięki właściwemu im tigmotaktyzmowi. Podobną rolę jak włókienka waty odgrywają niekiedy pęcherzyki powietrza, szczególniej w wypadku planktonowych skorupiaków.

Obok lepienia w plastelinie można w niektórych wypadkach stosować modelowanie w gipsie albo w parafinie. F. Netolitzky (Mikrokosmos, Bd. 24, 1930/31, str. 197) podaje sposoby wykonywania modeli najrozmaitszych ziarn skrobi, która jest podstawowym produktem przejściowym przemiany materji w roślinie i bardzo ważnym surowcem w życiu codziennem, w przemyśle spożywczym, fermentacyjnym, a nawet fotograficznym (wyrób płyt do fotografji barwnej). Odtwarzanie ziarn skrobi, którego sposoby podam niżej, może być dokonane nietylko na lekcjach przyrody, ale również na robotach ręcznych, przez co uzyska się jeden z węzłów, które powinny łączyć te dwa przedmioty nauczania. Ziarnka skrobiowe pszenicy można imitować odlewami gipsowemi lub parafinowemi, uzyskanemi zapomocą formy w postaci szkiełka zegarkowego, które cienko smarujemy wazeliną i napełniamy masą plastyczną. Otrzymane w ten sposób połówki po sklejeniu płaskiemi stronami imitują kształt ziaru skrobi pszenicznej. Pośrodku modelu oznaczamy punkt środkowy, naokoło którego rysujemy współśrodkowe koła ołówkiem na gipsie lub rylcem drewnianym na parafinie. Do modelowania ziarn skrobi ziemniaczanej używamy jako formy łyżeczek, któremi posługujemy się w podobny sposób jak szkiełkami zegarkowemi. Po sklejeniu połówek i wyrównaniu brzegów nożem zaznaczamy blisko ostrego bieguna modelu punkt, naokoło którego rysujemy prawie równolegle do obwodu modelu zamknięte linje charakterystyczne dla ziarn skrobi ziemniaczanej. Z płaskich folij żelatynowych lub ze szkła można zbudować model wielokątnej komórki roślinnej, który wypełnia się uzyskanemi uprzednio „imitacjami“ ziarn skrobi.

Posługiwanie się wyżej wymienionemi środkami metodycznemi oczywiście nie wyklucza rysowania podczas ćwiczeń mikroskopowych, a ma te dodatnie strony, że daje uczniom okazję do przejawiania samodzielności i ułatwia pożyteczne i celowe zatrudnienie tych uczniów, którzy dokonali już spostrzeżeń i czekają, aż cała grupa zakończy swą obserwację.

Na zakończenie podaję sposób otrzymania w większej ilości pełzaków, które są stosunkowo najrzadziej rozpatrywane w pracowniach szkolnych, chociaż pierwotniaki te zasługują w pełni na poznanie z powodu nieznacznego zróżnicowania ciała i nadzwyczaj charakterystycznych pełzakowatych ruchów, dosyć często spotykanych w świecie zwierzęcym (białe ciałka krwi, fagocyty i t. p.). Wspomniane

korzenionóżki występują niekiedy masowo w wodzie w drewnianych naczyniach (beczkach, baljach i t. d.) po wystawieniu ich w miejscu słonecznem na powietrze, szczególniej jeśli do niewielkiej ilości wody najlepiej t. zw. deszczówki wrzuci się parę garści ziemi. Po jakimś czasie w wodzie rozwijają się w olbrzymiej ilości glony (np. różne Desmidiaceae), którym towarzyszą pełzaki o płatowatych, palcowatych, promienistych i eruptywnie wyrzucanych, woreczkowatych nibynóżkach. Opis i rysunki różnych gatunków korzenionóżek można znaleźć w książeczce K. Czerwińskiego p. tyt. Korzenionóżki-Rhizopoda (Prace Państwowego Instytutu Pedagogicznego w Warszawie, 1920). W dziełku tem są podane również inne sposoby otrzymania ameb w większej ilości.

Ruchy ameb można bardzo udatnie naśladować w warunkach sztucznych. W tym celu do niewielkiej szalki lub spodeczka z płaskiem dnem nalewamy rozcieńczonego kwasu azotowego (20 cz. obj. stężonego HNO_3 + 80 cz. obj. H_2O) i umieszczamy na dnie kroplę rtęci, wpobliżu której kładziemy kryształek dwuchromianu potasu. Sól rozpuszcza się w kwasie, wytwarzając żółty obłoczek. Kropla rtęci wysuwa w stronę zbliżającego się obłoczka wypustki (nibynóżki) i zaczyna się poruszać. Ruchami jej można do pewnego stopnia kierować, zmieniając miejsce kryształka. Niekiedy kropelka rtęci przewęża się, dzieląc się na dwie, i imituje t. zw. bezpośredni podział komórki. Aby wyżej opisana interesująca i instruktywna demonstracja (model ruchów!) udała się całkowicie, musi być przy jej wykonaniu przestrzegana czystość naczyń i odczynników. Takie doświadczenia nietylko zasługują na uwzględnienie z powodu ich wartości poglądowej, ale również dzięki temu, że ożywiają lekcję, wzbudzając zainteresowanie u uczniów.

L. Pawłowski.

RZECZY CIEKAWE.

Rekord nadużycia opjum. Organ Związku Lekarzy Norweskich opisuje nieprawdopodobny, zdawałoby się, przypadek opjomanji, który wzbudził wielkie zainteresowanie w kołach lekarzy. Chodzi, mianowicie, o pewnego kupca, który zmarł niedawno w 42-gim roku życia. Przed 19 laty, będąc wówczas marynarzem, zaczął stosować nalewkę makowcową przeciwko bólowi żołądka. Niebawem przyzwyczaił się do narkotyku, dochodząc do rekordowej ilości — 200 gramów dziennie. Według jego własnych słów, używanie opjum uczyniło go niewrażliwym na wszelkiego rodzaju ból fizyczny. Siadał on naprzykład przy skraju drogi podczas trzaskających mrozów zimowych i po zażyciu opjum przesypiał całą noc, nie odczuwając ani chłodu, ani innych przykrych wrażeń. Nalewkę makowcową dostawał na drodze legalnej, wydając na nią w ciągu 19 lat prawie 50.000 koron.

„Now. Lek.“.

Leczenie tranem rozległych oparzeń. Od 8 lat zaledwie zostały osiągnięte lepsze wyniki w leczeniu oparzeń, od czasu wprowadzenia środków ściągających, jak tannina. Ostatnio wprowadzono leczenie oparzenia tranem w po-

staci maści lub płynnym pod opatrunkiem gipsowym albo bez. Tran rybi jest jałowy, a drobnoustroje ropotwórcze giną w nim szybko; oprócz tego przenika on tkanki martwicze i przyśpiesza ich rozpad; proces zakażenia traci swą złośliwość, temperatura opada prawie natychmiast, bolesność oparzeń znika bardzo szybko.

Wynik końcowy: blizny są elastyczne, równe, często zaledwie widoczne.

Jeżeli grozi przykurcz kończyny lub owrzodzenie (np. goleni), stosuje się opatrunek gipsowy. Przy opatrunku usuwa się tylko zanieczyszczenia skóry; pęcherze i tkanka martwicza pozostają nietknięte. Oparzenie pokrywa się warstwą maści tranowej grubą na palec i cienką warstwą gazy; na to zakłada się opatrunek gipsowy w zwykły sposób. Opatrunek ten pozostaje przez 2 tygodnie, zmienia się go tylko wtedy, jeżeli skruszy się z powodu bardzo obfitej wydzieliny. Wydzielina z ran jest zazwyczaj przez kilka pierwszych dni bardzo obfita, lecz nie maceruje skóry zdrowej.

Przy oparzeniach II stopnia odnowienie opatrunku przeważnie nie jest potrzebne. Po zdjęciu gipsu rany najczęściej są już zagojone. Jeżeli powstały miejsca niepokryte naskórkiem, wystarczy opatrunek z maści tranowej. Blizny są cienkie i gładkie, po pewnym czasie mogą być niewidoczne.

J. Granatowicz (Poznań).

Trajekt Dover—Dunkierka. W celu zmniejszenia manipulacyj przy przeładowywaniu towarów z drogi lądowej na wodną przy transporcie pomiędzy Francją a Anglją wprowadzono w roku ubiegłym ruch trajektowy. Okręt może przewieźć kompletny pociąg towarowy, poza tem mieści również pociąg osobowy, tak że obecnie podróżny może przejechać koleją z Londynu do Paryża bez żadnego przesiadania. Trajekty mają 110 m długości i 20 m szerokości; szybkość normalna wynosi $16^1/_2$ węzłów. M. L.

Pneumatyczny łamacz fal. W porcie Sebastopolu ukończono budowę pneumatycznego łamacza fal. Próba złamania fali o wysokości do 1 m dała wynik pozytywny. Łamacz fal polega na systemie rur zaopatrzonych w wypływy i ustawionych na dnie morskiem. Przy burzliwem morzu wtłacza się do rur zapomocą kompresora powietrze, które wydobywając się na powierzchnię, załamuje fale. M. L.

Pierwszy projekt kolei żelaznej na kontynencie europejskim. W r. 1808 przedłożył profesor uniwersytetu praskiego Gerstner, matematyk i filozof, czeskiemu Towarzystwu hydrotechnicznemu sprawozdanie ze swych studjów wstępnych nad budową połączenia kanałem Dunaju i Wełtawy i zaproponował — pierwszy na kontynencie europejskim — wybudowanie kolei żelaznej w miejsce planowanego kanału. Głównym przedmiotem transportu była podówczas sól, którą od niepamiętnych czasów przewożono ze Salzkammergutu do Czech. Projektem budowy kanału zajmowali się już Karol IV i Wallenstein. Według badań Gerstnera połączenie kanałem okazało się niecodpowiednie ze względu na olbrzymie koszta budowy i utrzymania. Projektowana kolej żelazna miała być oczywiście konna. Rzeczywiście doszło do rewizji projektu i w r. 1832 została otwarta linja kolejowa, która przez 40 lat spełniała swoje zadanie i ze względu na trakcję konną stanowiła w późniejszej dobie rozpowszechnienia maszyny parowej unikum w Europie. M. L.

Szyny kolejowe jako przewody telefoniczne. Szyny kolejowe okazują się jako przewody telefoniczne bardziej właściwe niż druty telefoniczne, jeżeli chodzi o porozumiewanie się w obrębie jednego pociągu lub pomiędzy dwoma pociągami przy odległości nie większej jak 10 km. Przy długich pociągach towarowych stwarza się połączenie między ostatnim hamulcem a parowozem przez umieszczenie induktorów nad szynami. Urządzenie nadawcze transformuje sygnał nadany przez hamulcego w drgania elektryczne, które za pośrednictwem szyn dochodzą do parowozu i tam zostają zpowrotem przemieniane w drgania akustyczne. M. L.

Przebudowa slums'ów londyńskich. W Londynie znajduje się dzielnica t. zw. slums, zamieszkała przez ludność najuboższą. W ciasnych i krętych uliczkach, podwórkach i zakamarkach gnieździ się nędza, przestępcy znajdują schronienie, a choroby i epidemje podatny grunt do rozwoju. Władze miejskie przystąpiły obecnie do zburzenia i odbudowy całej dzielnicy na zasadach higjeny i bezpieczeństwa. Plan przewiduje w okresie 10-letnim rozbiórkę 32.000 domów, zawierających 50.000 mieszkań, i ich odbudowę. Jest to ilość bardzo duża, jeżeli wziąć pod uwagę, że liczba domów np. we Wiedniu wynosi w sumie 45.000. Przemieszczenie 250.000 mieszkańców stanowić będzie małą wędrówkę ludów w obrębie jednego miasta. Od ukończenia wojny światowej do 31. III. 1934 wydano na doraźne do tej pory przebudowy w dzielnicy nędzy, t. zn. na akcję „slum-clearance" ponad 47 miljonów funtów. Obecny plan wymagać będzie dla okresu 10-letniego 35 miljonów funtów szterlingów. M. L.

Przyrząd do mierzenia jakości obuwia. „Mellon Institute of Industrial Research" w Pittsburghu stosuje przyrząd dla porównania zużycia różnych gatunków obuwia w warunkach możliwie zbliżonych do naturalnych. Jest to bęben drewniany wewnątrz próżny o szerokości 38 cm i średnicy 75 cm, na którego ścianach wewnętrznych osadzone są grube guzy drewniane. Buciki wypełnia się woreczkami z piaskiem i silnie sznuruje, poczem wkłada się je razem z piaskiem, pyłem i kamyczkami do bębna, który zostaje wprawiony w obrót. Po 700 obrotach przy szybkości 18 obr./min. wyjmuje się obuwie i obserwuje powstałe wskutek wstrząsów i ocierania o piasek uszkodzenia. M. L.

Pierwsze mosty stałe nad Eufratem i Tygrysem. Królestwo Iraku o powierzchni 458.800 km² i 2,8 miljonów mieszkańców, posiada sieć drogową o łącznej długości jedynie 6000 km. Tylko 10% dróg posiada nawierzchnię twardą, główną jednak przeszkodą komunikacji jest brak mostów nad wielkiemi rzekami. Ruch samochodowy, wypierający obecnie transportowe karawany wielbłądów, rozwija się jednak mimo wszystko i stworzył konieczność budowy mostu nad Eufratem dla drogi Damaszek—Bagdad. Most ten został oddany do użytku jeszcze w r. 1932. Poprzednio komunikacja odbywała się zapomocą mostu na pontonach, który jednak przy wysokich stanach wody był nieużyteczny, oraz zapomocą promów. Nowy most składa się z 5 przęseł o rozpiętości po 55 m; konstrukcja stalowa w postaci belek kratowych równoległych spoczywa na filarach żelaznych, zapuszczonych pneumatycznie poprzez złoża piasku i mułu, stanowiące dno rzeki, aż do wytrzymałych warstw piaskowca. Pomost kryty jest betonem. Pojazd 15-ton-

nowy z 2 przyczepkami 12-tonnowemi i tłum ludzi 435 kg/m² stanowi obciążenie dopuszczalne.

W czerwcu ub. r. ukończono budowę mostu nad Tygrysem, niedaleko Mosulu, o 8 przęsłach po 36,6 m rozpiętości. Konstrukcja jest podobna, filary fundowane są na kiesonach.

Obie budowy zostały zaprojektowane i wykonane przez inżynierów angielskich. Ponadto wykonano od czasu wojny, t. j. od powstania niepodległego królestwa Iraku, cały szereg mniejszych objektów inżynierskich na głównych szlakach komunikacyjnych. M. L.

Boulder Dam. Jest to zapora dolinna na rzece Colorado, przewyższająca wszystkie podobne dotychczasowe konstrukcje. Buduje się ją w dolnym ale jeszcze jarowym odcinku rzeki na granicy Nevady i Arizony przedewszystkiem dla regulacji przepływu, który waha się w rzece od 34 m³ na sekundę podczas suszy, do 7000 m³ na sekundę w czasie powodzi. Ważną rolę odegra ta zapora w irygacji około 28.000 km² pustyni Mohawe i Gila a z wody jej korzystać będzie nawet oddalone o 400 km Los Angeles. Wreszcie zakład wodno-elektryczny przy zaporze dostarczał będzie 1,200.000 KW.

Sama zapora ma 220 metrów wysokości a grubości na dole 195 m, wgórze 13,5 m. Wierzch zapory, wyzyskany przez szosę, liczy 335 m długości. Waga jej wynosi 6,5 miljona tonn.

W dniu 1 lutego b. r. zamknęła zapora przepływ wody Colorado, dopiero jednak za trzy lata wypełni się całe jezioro zaporowe o długości 185 km, powierzchni 640 km² a możliwości zmagazynowania 37 miljardów m³ wody.

Rozwój górnictwa węglowego ZSRR. Związek Sowiecki posiada rozległe tereny węglowe zarówno w europejskiej jak i w azjatyckiej części. Większość pokładów węgla stwierdzono po wojnie. Obecnie obliczają zapasy węgla w ZSRR. na 1100 miljardów tonn, a mianowicie:

Okręg	Moskiewski	5.940 milj. tonn
„	Uralski	4.290 „ „
„	Doniecki	70.500 „ „
„	Ukraiński brunatny	350 „ „
„	Zakaukaski	166 „ „
„	Zachodnio-Syberyjski . . .	434.000 „ „
„	Wschodnio-Syberyjski . . .	149.000 „ „
„	Kozacki	17.200 „ „
„	Środkowo-Azjatycki	3.000 „ „
„	Dalekiego Wschodu	3.800 „ „
„	Peczory	50.000 „ „
„	Tunguski	300.000 „ „
Okręgi	inne	60.000 „ „

Zapasy te składają się w 85% z pokładów węgla kamiennego i w 15% brunatnego. Zatem Rosja pod tym względem zajmuje trzecie miejsce w świecie po Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. Przedwojenna Rosja zasilana była węglem z najwięcej rozwiniętego Zagłębia Donieckiego. Doświadczenia

z czasów rewolucyjnych walk skłoniły do rozwinięcia eksploatacji węgla w różnych punktach olbrzymiego państwa. Rozwinięto zatem eksploatację węgla w innych zagłębiach.

Wydobywanie węgla w różnych zagłębiach Rosji (w tysiącach tonn).

Zagłębie	1913	1930	1933	1934
Donieckie	25.288	37.300	49.800	60.000
Moskiewskie	300	1.790	4.159	5.200
Kuznieckie	878	3.583	9.309	13.000
Ural	1.203	2.390	4.370	5.500
Karaganda (Kazakstan)	—	—	1.180	8.500
Wschodnia Syberja .	70	1.386	2.530	
Daleki Wschód . . .	1.176	1.683	2.300	
Razem .	28.915	48.132	73.648	90.200

Przgl. Górn.-Hutn.

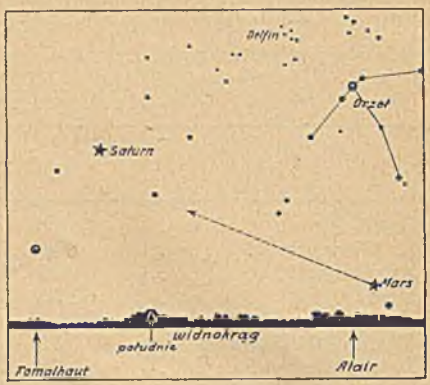
Żelazo nierdzewiejące. Poza różnemi gatunkami nierdzewiejącej stali istnieje również żelazo nierdzewiejące. Żelazo takie ma tę wyższość nad stalą, że daje się kuć i sztancować zarówno na gorąco jak i na zimno, przyczem otrzymuje się zawsze ostre kanty. Poza tem żelazo takie, w przeciwieństwie do nierdzewiejącej stali, zachowuje swe własności nierdzewienia nietylko w stanie zahartowanym. Duża elastyczność pozwala na wykonywanie cienkich przedmiotów i wytłaczanie na dużą głębokość. Skład żelaza nierdzewiejącego jest następujący: węgiel 0,07%, krzem 0,08%, mangan 0,12%, chrom 11,7% i nikiel 0,57%.

Żelazo nierdzewiejące, wyrabiane przez jedną z firm amerykańskich, znane pod nazwą „Armco", posiada skład następujący: węgiel 0,01%, mangan 0,025%, siarka 0,025%, krzem 0,005%, fosfór 0,005% i miedź 0,05%. Tutaj chrom i nikiel zastąpiony jest przez miedź.

Ciekawe są badania, przeprowadzone celem porównania własności żelaza „Armco" z nierdzewiejącą stalą o zawartości 0,11% węgla i 0,47% manganu. Otóż po 24-godzinnym działaniu 5% roztworu kwasu siarkowego stal straciła na wadze 14%, zaś żelazo tylko 0,2%. W roztworze 25% tegoż kwasu po 1,5 godzinie stal straciła 94,4% swego ciężaru, żelazo zaś „Armco" tylko 1,3%. Jak widać z tych wyników, żelazo to jest bardzo odporne na utlenianie się. W temperaturze 850 do 1000° C jest ono bardzo kruche, tak, że właściwie w tej temperaturze obróbka jest prawie niemożliwa.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Kalendarzyk astronomiczny na listopad 1935 r. Coraz wcześniejszy zachód słońca umożliwia jeszcze w ciągu wczesnych godzin wieczornych obserwację letnich gwiazdozbiorów, znajdujących się po zachodniej stronie nieba. Gwiazdy Wolarza, Korony Północnej i Herkulesa ślą nam swe pożegnalne promienie. Dopiero pod koniec lutego konstelacje te zaprezentują się nam ponownie na wieczornym firmamencie jako zwiastunki bliskiego



Ryc. 1 (na lewo). Mapka nieba gwiaździstego w listopadzie r. 1935 około godz. 22. 1 — Wielka Niedźwiedzica, 2 — Mała Niedźwiedzica, 3 — Lira z Wegą, 4 — Orzeł z Altairem, powyżej Delfin, 5 — Łabędź, 6 — Pegaz, 7 — planeta Saturn, 8 — gwiazda stała Fomalhaut, 9 — Wieloryb, 10 — Baran, 11 — Andromeda, 12 — Byk, 13 — Orjon, 14 — Mały Pies, 15 — Bliźnięta, 16 — Woźnica z Kapellą, 17 — Perseusz, 18 — Kasjopeja, 19 — Cefeusz.

Ryc. 2 (na prawo). Południowa część nieboskłonu w połowie listopada 1935 r. około godz. 18-ej. Linja kreskowana oznacza drogę Marsa wśród gwiazd od 17-go listopada do końca roku 1935.

początku wiosny. Również tylko o wczesnym wieczorze obserwować można planetę Mars. Około godziny 18-ej widoczna jest nad południowo-zachodnią częścią widnokręgu. Już pół godziny później Mars zachodzi. Załączony rysunek ułatwi znalezienie Marsa, znajdującego się obecnie poniżej gwiazdozbioru Orła. Na lewo, znacznie wyżej od Marsa widoczny jest nieco jaśniejszy Saturn, przechodzący o tej porze, to jest około godz. 18-ej przez punkt najwyższego wznoszenia się ponad widnokrąg. Zachód Saturna następuje na początku miesiąca około północy, na końcu listopada już przed 23-cią.

Prócz mało dostępnego dla wzroku nieuzbrojonego Urana, „świecącego“ w listopadzie prawieże przez całą noc, z niewymienionych jeszcze planet tylko Wenus ozdabia poranne tło nieba. Jako jutrzenka świeci wspaniale przeszło 4 godziny przed wschodem słońca.

Załączona mapka przedstawia widok nieba gwiaździstego około godziny 22-giej.

W dniach od 10-go do 17-go listopada Ziemia przechodzi przez obszar orbity tak zwanego roju Leonidów. Spodziewać się należy w tych dniach obfitszego spadku meteorów.

K s i ę ż y c znajduje się dnia 4-go listopada w pierwszej kwadrze, pełnia nastąpi 10-go, ostatnia kwadra 18-go a nów 26-go listopada.

Z Państwowej Rady Ochrony Przyrody. Dnia 13 sierpnia b. r. odbyło się w Zakopanem zebranie członków Państwowej Rady Ochrony Przyrody, poświęcone głównie rozważaniu spraw ochrony przyrody Tatr. Przewodniczący Rady, prof. dr. Władysław Szafer, złożył sprawozdanie z działalności w ostatnim roku oraz zgłosił ustąpienie ze stanowiska Delegata Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego do spraw ochrony przyrody i przewodniczącego Państwowej Rady Ochrony Przyrody, motywując swą rezygnację przedewszystkiem faktem niezasięgania przez czynniki rządowe

opinji Rady przed decyzjami, dotykającemi bezpośrednio spraw ochrony przyrody (kolejka linowa na Kasprowy Wierch). Zebrani członkowie P. R. O. P. z żalem przyjęli do wiadomości powyższą decyzję przewodniczącego i twórcy współczesnego ruchu ochrony przyrody w Polsce, wyrażając pełną solidarność z reprezentowanym przez niego kierunkiem pracy i ideologją. Decyzję co do dalszego ukształtowania się warunków pracy Państwowej Rady Ochrony Przyrody złożyli podpisani na ręce Pana Ministra W. R. i O. P., składając swe mandaty do jego dyspozycji.

Pod deklaracją, skierowaną do p. Ministra W. R. i O. P. złożyli podpisy następujący członkowie Rady: prof. dr Seweryn Dziubałtowski (Warszawa), prof. dr Walery Goetel (Kraków), prof. dr Jan Grochmalicki (Poznań), prof. dr Bolesław Hryniewiecki (Warszawa), prof. inż. Aleksander Kozikowski (Lwów), prof. dr Stanisław Kulczyński (Lwów), prof. dr Mieczysław Limanowski (Wilno), prof. Stanisław Małkowski (Wilno), prof. dr Jan Gwalbert Pawlikowski (Lwów), prof. dr Michał Siedlecki (Kraków), prof. dr Jerzy Smoleński (Kraków), prof. dr. Szymon Wierdak (Lwów), prof. dr. Adam Wodziczko (Poznań).

Stan niedźwiedzi w Polsce i ich ochrona. Jak donosi „Łowiec" (Nr. 10/35), w dniu 27 czerwca 1935 r. odbyło się pierwsze zebranie Sekcji Ochrony Niedźwiedzia, jaka dzięki inicjatywie Małopolskiego Towarzystwa Łowieckiego we Lwowie powstała ostatnio przy Związku Polskich Stowarzyszeń Łowieckich. Obok członków Sekcji, a przedewszystkiem inicjatora prof. J. Gicysztora zasiedli przedstawiciele Państwowej Rady Ochrony Przyrody, Państwowego Muzeum Zoologicznego oraz Dyrekcji Lasów Państwowych, posiadającej na swoich terenach łowieckich najpoważniejszą ilość tej zwierzyny.

Dla przyrodników interesującemi będą następujące wyniki obrad. Na podstawie przeprowadzonych dochodzeń okazało się, że niedźwiedzie występują obecnie na terenie Rzeczypospolitej w trzech głównych stanowiskach, a mianowicie w Karpatach Wschodnich, na Polesiu oraz w Tatrach. Najpoważniejszem stanowiskiem jest skupienie wschodnio-małopolskie, gdzie miałoby występować: na 150.000 ha lasów państwowych — 115 sztuk, a z prywatnych łowisk: Skole (36.000 ha) wykazuje 30 sztuk, Wełdzirz (36.000 ha) — 23, Perchińsko (30.000 ha) — 80, Fundacja hr. Skarbka (18.000 ha) — 1. Ogółem Karpaty Wschodnie miałyby 257 sztuk. Drugie zkolei stanowisko niedźwiedzia byłoby wspólne z Czechosłowacją w Tatrach w ilości 15—20 sztuk, z czego na polskiej stronie miałoby występować około 5 sztuk. Ostatniem skupieniem jest poleskie w lasach Agarkowa i Kellera w powiecie łuninieckim w ilości 18 sztuk. Łącznie według tych zestawień należałoby liczyć w Polsce około 280 niedźwiedzi.

Przeciwko temu zestawieniu podniosły się głosy myśliwych, uważających je za bardzo niedokładne. I tak znany myśliwy i podróżnik dr. Jerzy hr. Wodzicki na podstawie swych wieloletnich obserwacyj uważa cyfry te za znacznie przesadzone wobec znanej i opisywanej zresztą przez myśliwych skłonności niedźwiedzia do częstych wędrówek, wynoszących w jednej dobie nieraz kilkadziesiąt kilometrów, przez co jeden i ten sam osobnik mógł być parokrotnie brany w rachubę. Niemniej nawet znacznie obniżona cyfra niedźwiedzi w Polsce jest stwierdzeniem wysokiego stanu posiadania wobec

stanu, jaki istniał bezpośrednio po wojnie. Na przykładzie widzimy również, jak dalece wskazaną jest współpraca międzynarodowa państw, posiadających tę samą zwierzynę w rewirach pogranicznych, dla jej ochrony.

Krótko wspomnimy jeszcze inne uchwały S. O. N. Przedewszystkiem wypowiedziano się w sprawie zmiany terminu polowań przenosząc go z zimy, kiedy niedźwiedź przebywa w gawrze, na czas od 11 września do końca listopada w Karpatach Wschodnich, a na czas od 16 lutego do dnia 15 marca na Polesiu, t. zn. po opuszczeniu przez niedźwiedzie gawry. Odniesiono się również do Ministerstwa Rolnictwa, by — jak w odniesieniu do łosi — zasadniczo polowanie było zamknięte, a tylko na wniosek Sekcji były w wypadkach zasługujących na uwzględnienie udzielane indywidualne zezwolenia. Miałoby to tę dobrą stronę, że dawałoby myśliwym dalszą pobudkę do ochrony i ponoszenia nieraz wysokich kosztów związanych z utrzymaniem takiego łowiska. Wreszcie wypowiedziano się zasadniczo przeciwko stosowanemu dotychczas strzelaniu przy padlinie lub w gawrze, co należy podnieść z uznaniem. Wkońcu rozpatrywano możliwość sztucznego wprowadzenia niedźwiedzia w Wileńszczyźnie.

Żywić należy nadzieję, że rozpoczęta współpraca kół ochrony przyrody i myśliwych da jak najkorzystniejsze rezultaty. K. Wodz.

Badania etnograficzne w Borach Tucholskich. We wnętrzu Borów Tucholskich, obok zabytków przyrody w postaci gaju cisowego, przechowały się również zabytki dawnej kultury ludzkiej w postaci budownictwa drzewnego, sprzętarstwa, starych form myśliwstwa, bartnictwa i kopania bursztynów. Brakowało jednak systematycznego opracowania kultury Borowiaków, a wiadomości o niej miały charakter fragmentaryczny.

Oprócz studjów lingwistycznych, Instytut Bałtycki zainicjował systematyczne badania etnograficzne na obszarze Borów Tucholskich pod ogólnym kierunkiem prof. A. Fischera ze Lwowa.

Rdzenna ludność puszczy składa się z drobnej szlachty, posiadającej ogromne przywileje na użytkowanie lasu, który prawie w całości do niej należał. Z takim stanem rzeczy Niemcy mieli kłopot niemały, wkońcu odebrali jednak Borowiakom dawne przywileje, przyczyniając się przez to walnie do zaniku dawnych form gospodarki leśnej.

Borowiacy byli ściśle związani z puszczą, wśród której żyli. Las, w braku łąk, był pastwiskiem dla ich bydła, dostarczał im zwierzyny, po którą wyruszały drużyny myśliwych w okolice, odległe nieraz o 90 km od miejsca zamieszkania i zostawały tam przez czas dłuższy, wracając potem z zapasem mięsa. Dziś ten zwyczaj wyszedł z użycia. Polowania odbywają się wpobliżu domu, przy udziale jednego lub dwóch myśliwych.

Z gospodarką leśną było związane smolarstwo i bartnictwo. Pierwotnie każdy mieszkaniec puszczy miał po kilkanaście uli, dzianych w kłodach drzewnych. Dokoła uli, stawianych w lesie, palono podszycie, by wrzos dobrze rósł, a pszczoły miały pożywienie. Dziś te stare formy gospodarki giną. Ginie również i kopanie bursztynu, którem dawniej zajmował się każdy mieszkaniec Borów.

Las dawniej i dziś jest głównym dostarczycielem budulca i materjału na sprzęty. Ongiś budowano chałupy jednoizbowe z podcieniami. Stawiano je z wielkich okrąglaków, które na rogach zawęgłowywano na zrąb. Dachy

kryto dranicami, zastąpionemi obecnie poszyciem ze słomy, wprowadzonem przez kolonistów. Dziś buduje się nadal chałupy drewniane, lecz już symetryczne dwuizbowe z gankami. Ubożsi budują chałupy na węgieł, zamożniejsi na węgieł i na słup zarazem.

W dziedzinie sprzętów domowych mieszkańcy Borów są często sami wykonawcami wszystkiego. Obecnie kształty sprzętów modernizują, naśladując sprzęty „miejskie", zostawiają jednak typowe motywy zdobnicze (romby) i barwy.

Umeblowanie, drzwi, krzyże, Boże Męki są najczęściej ciemno-czerwone, krwiste, nieraz z domieszką ornamentu czarnego lub zielonego.

Budynki i sprzęty są jednakowe na całym obszarze Borów Tucholskich z tą różnicą, że na zachodzie są one w dużych rozmiarach, a na wschodzie budynki i sprzęty są niewielkie, jakby pomniejszone, w stosunku do spotykanych na zachodzie Borów.

Nasze surowce mineralne. Dzielimy się tu z naszymi Czytelnikami treścią ciekawego artykułu dr. St. Czarnockiego, który na łamach „Przeglądu Górniczo-Hutniczego" rozważa podstawowe zagadnienia z dziedziny geologji ekonomicznej w Polsce.

Na czele tych rozważań stoją surowce mineralne grupy energetycznej, do których zaliczamy u nas węgiel kamienny, węgiel brunatny, torfy, ropę naftową, gazy ziemne, łupki bitumiczne.

W ę g i e l k a m i e n n y. Nasze zagłębie posiada, jak wiemy, zasoby, sięgające około 60 miljardów tonn. Zestawienie tej cyfry z cyframi rocznego wydobycia, które nie przekroczyły dotąd nigdy cyfry 47 milj. tonn, pozwala nam stwierdzić, że zasobów naszych starczy na długi szereg lat, nawet przy zwiększonym popycie.

Jak się przedstawia sprawa znalezienia nowych zagłębi węglowych w świetle posiadanych przez nas obecnie danych geologicznych?

Możemy wskazać trzy takie obszary, które zasługiwałyby na przeprowadzenie odnośnych poszukiwań: 1) obszar kielecki, 2) obszar północno-wschodniego zbocza gór Świętokrzyskich i wreszcie 3) obszar wołyński.

W obszarze kieleckim nadzieje odkrycia złóż węgla kamiennego oparte są na fakcie znalezienia tu przed laty kilkunastu nieznanych dotąd utworów karbońskich. Zostały odkryte utwory dolnego karbonu w facji wapienno-łupkowej; ukazują się one na powierzchni w kilku punktach, przeważnie na zachód od Kielc. Te dolno-karbońskie utwory, wykształcone podobnie jak i w naszem zagłębiu węglowem, nie zawierają również jak i w tem ostatniem, żadnych pokładów węgla. Miejscowy dolny karbon jest przykryty niezgodnie przez wyżej leżące serje warstw permskich i mezozoicznych. Powstaje więc obecnie zasadnicze pytanie, czy pod tą pokrywą permsko-mezozoiczną istnieją utwory górno-karbońskie, w których na mocy analogji z zagłębiem możemy oczekiwać pokładów węgla. Ze względów natury teoretycznej należałoby spodziewać się obecności tych górno-karbońskich utworów raczej w obszarach depresyjnych, okalających góry Świętokrzyskie, lecz tam należy liczyć się ze zbyt dużą grubością nadkładu. W obawie przed tą ewentualnością jedyne wykonane tu dotąd wiercenie poszukiwawcze było dane niedaleko od wychodni karbonu dolnego i weszło po przebiciu czterystu kilkudziesięciu metrów nadkładu bezpośrednio w karbon dolny. Wykonane tu w ciągu kilku lat przez

Państwowy Instytut Geologiczny prace przy pomocy szybików i płytkich wierceń, pozwoliły wyjaśnić w dużej mierze szczegóły budowy geologicznej. Po skontrolowaniu tych wyników przez badania geofizyczne: grawimetryczne początkowo wahadłowe, a następnie być może i t. zw. wagą Eötvösa można ustalić miejsca głębszych wierceń (1000—1200 m), które jedynie mogą rozstrzygnąć pytanie, czy do tych głębokości, które powinniśmy uważać z praktycznego punktu widzenia za maksymalne, znajduje się karbon produktywny i jak jest on wykształcony.

W półn.-wschodniem zboczu gór Świętokrzyskich nadzieje odkrycia złóż węgla kamiennego są oparte na fakcie stwierdzenia obecności w utworach triasowych (röt) ułamków skał wieku dolno-karbońskiego. Charakter tych ułamków pozwala przypuścić, że w czasie tworzenia się tych utworów ląd, w którym występowały w każdym razie skały dolno-karbońskie, znajdował się gdzieś wpobliżu.

Dla należytego umiejscowienia otworów poszukiwawczych wypadnie wykonać tu badania geofizyczne również przy pomocy metody grawimetrycznej.

W trzecim ewentualnym obszarze występowania karbonu produktywnego, na Wołyniu, punktem wyjścia jest znów stwierdzona przez J. Samsonowicza obecność w utworach formacji kredowej (piętro cenomanu) ułamków skał dolnego karbonu. Podobne ułamki były znalezione w kilku punktach również i w utworach górno-jurajskich. Wskazuje to na obecność w tym obszarze w okresie przedcenomańskim lądu, w którym odsłoniły się skały dolno-karbońskie.

J. Samsonowicz obserwuje rozmieszczenie i rozmiary ułamków dolno-karbońskich, poczynając od okolic płyty krystalicznej na wschodzie, przyczem ilość ułamków i ich rozmiary zwiększają się w kierunku zachodnim. Stąd dochodzi on do wniosku, że ułamki te pochodzą z obszaru, leżącego na zachód od płyty krystalicznej.

Za obszar, wzbudzający największe zainteresowanie ze względu na możliwość znalezienia karbonu względnie płytko, uważa J. Samsonowicz teren, ograniczony na wschodzie występowaniami dewonu czyli w przybliżeniu linją Nieświcz-Wołkowyje; zachodnią jego granicę przeprowadza mniej więcej przez Włodzimierz-Stojanów.

Dla najlepszego umiejscowienia wierceń poszukiwawczych wypadnie w całym wchodzącym w grę obszarze wołyńskim wykonać badania geofizyczne, ogólne metodą wahadłową, zaś w pewnych punktach, zasługujących na szczegółowsze zbadanie wagą Eötvösa. Badania te pozwolą odtworzyć wgłębną tektonikę miejscowego paleozoikum i pozwolą umieścić wiercenia tak, aby dawały one maksymum nadziei co do spotkania karbonu produktywnego, przytem karbonu nie leżącego zbyt głęboko.

Istnieją więc, jak widzimy, teoretyczne narazie możliwości odkrycia nowych złóż węgla kamiennego. Odkrycie choćby jednego z takich zagłębi miałoby niezmiernie doniosłe znaczenie z punktu widzenia pokrycia wewnętrznego zapotrzebowania.

Z punktu widzenia eksportu węgla wszystkie trzy wyliczone powyżej obszary możliwego występowania węgla kamiennego są w sytuacji geograficznej raczej gorszej od naszego obecnego zagłębia. Przy obecnym stanie wiedzy geologicznej nie możemy przewidywać możliwości odkrycia takiego zagłębia,

któreby leżało bliżej naszej głównej bazy eksportowej w postaci wybrzeża polskiego.

Węgle brunatne. Mamy, jak wiadomo, dość znaczne zasoby węgla brunatnego, sięgające w samym tylko obszarze pomorsko-poznańskim cyfry 5 miljardów tonn. Jakość węgli jest względnie wysoka, wyższa naprzykład od węgli, stanowiących przedmiot eksploatacji w Niemczech środkowych.

Są jednak w tej dziedzinie dwa główne minusy: pierwszy to położenie obszarów węgla brunatnego, za małym wyjątkiem, wpobliżu granic państwa, albo na zachodzie (Poznańskie-Pomorze), albo na wschodzie (wschodnie Podkarpacie i Podole). Drugim minusem są trudne warunki odbudowy, uniemożliwiające naogół eksploatację przy pomocy odkrytych robót i zmuszające przy podziemnej odbudowie do intensywnej walki z poziomami wodonośnemi.

Dogodniej pod względem geograficznym jest położony tylko obszar Rogów-Koluszki, w którym przeprowadzone roboty poszukiwawcze stwierdziły obecność około 40 miljonów tonn węgla, lecz znajdującego się również w ciężkich warunkach z punktu widzenia eksploatacji. Poza tem można wskazać parę drobnych terenów w górach Świętokrzyskich. Nadzieje spotkania w naszym obszarze centralnym większych lub dogodniejszych pod względem eksploatacji terenów są dość nikłe.

Torfy. Zasoby naszych torfowisk są obliczane przez różnych autorów na $2^1/_2$—5 miljardów tonn torfu wysuszonego do zawartości 25% wody. Torfowiska są rozrzucone po całym kraju, głównie zaś są ześrodkowane na wschodzie.

Zagadnienie torfowe w Polsce, rozpatrywane pod ogólno-państwowym punktem widzenia, sprowadza się do wyjaśnienia zasobów w jednem większem czy kilku blisko od siebie leżących torfowiskach i stwierdzenia możliwości stworzenia w oparciu o te zasoby chociażby jednej elektrowni, któraby spalała otrzymywany torf na miejscu.

Gazy ziemne. Nasz przemysł gazów ziemnych jeden z młodszych przemysłów górniczych Polski opiera się na złożach gazowych dwojakiego typu:

1. Złoża, w których gazy ziemne występują wspólnie z ropą naftową i nie stanowią osobnego objektu eksploatacji. Są to gazy t. zw. mokre; zostają one przed oddaniem do użytku na opał odgazolinowane.

2. Złoża specjalnie gazowe. Wyróżniamy trzy takie obszary gazowe: a) Daszawa, b) Bitków i c) obszar jasielski.

Gazy w tych złożach są przeważnie suche, t. j. składające się prawie wyłącznie z metanu.

Produkcja gazowa Polski w ostatnich latach utrzymuje się mniej więcej na stałym poziomie 430—485 miljonów m^3 rocznie. Przeprowadzenie gazociągów, łączących Daszawę z Drohobyczem i ze Lwowem oraz Jasło z Mościcami wzmogło znacznie ekspansję przemysłu gazowego.

Ogólnych cyfr zasobów gazowych w Polsce nie posiadamy. Możemy tylko stwierdzić, że kilkuletnia eksploatacja w Daszawie tylko bardzo nieznacznie obniżyła ciśnienie złożowe. Podobne zjawisko obserwujemy i w Roztokach (pod Jasłem), głównym terenie gazowym okręgu jasielskiego. Szyby dowiercone ostatnio w obu tych obszarach rozszerzyły znacznie zasięg pól ze stwierdzoną gazonośnością.

Badania geofizyczne, wykonane w ostatnich latach przez „Pioniera“ na zachód od Daszawy, wykazały, że warstwy gazonośne Daszawy prześledza się w tym kierunku na przestrzeni kilkudziesięciu kilometrów. Umieszczone tam

przez firmy naftowe otwory poszukiwawcze stwierdziły obecność gazów. Odkrywa to bardzo szerokie perspektywy z punktu widzenia naszych zasobów gazowych.

Należy podkreślić, że złoża gazowe okręgu jasielskiego leżą w naszym obszarze centralnym, zaś strefa daszawska w miarę jej prześledzenia ku półn.-zachodowi zbliża się do tego obszaru.

Gazy ziemne mają z punktu widzenia ich użytkowania jedną doniosłą cechę dodatnią. Jest to względnie łatwe ich dostarczanie na miejsce użycia przy pomocy gazociągów, coprawda kosztownych, lecz z drugiej strony odciążających transport, co może mieć szczególne znaczenie w okresach, gdy właśnie gaz ziemny będzie musiał pokryć niedobór węgla kamiennego.

Wszystko to podkreśla ekonomiczne znaczenie naszych złóż gazowych i stawia na porządku dziennym dalsze prowadzenie prac poszukiwawczych w tym kierunku. Ze względu na położenie geograficzne należałoby przy tem objąć badaniami również i zachodnią część naszego przedgórza, gdzie ostatnio umiejscowiono pierwsze wiercenie poszukiwawcze w okolicy Tarnowa.

Łupki bitumiczne. Posiadamy olbrzymie zasoby łupków bitumicznych w Karpatach, gdzie występują one w postaci grubych seryj wśród utworów fliszu karpackiego. Niestety szczegółowe badania, przeprowadzone w okręgu jasielskim, wykazały, że łupki te są bardzo ubogie i zawartość w nich płynnych bituminów nie przekracza naogół 2—2,5%; w wyjątkowych tylko wypadkach przekracza 4%.

Łupki w górach Świętokrzyskich, związane z utworami dewońskiemi, zostały zbadane w okolicach Łagowa, są one bogatsze w płynne bituminy (do 6,5%). Zasoby ich są tu jednak nieznaczne.

Jako zagadnienie w dziedzinie łupków bitumicznych możnaby wskazać zbadanie pod względem jakości, łupków, leżących na wschód i na zachód od okręgu jasielskiego, gdyż dochodzą sporadyczne wieści o odkryciu w tych obszarach łupków bogatszych co do ich bitumiczności. Po próbie jasielskiej wydaje się jednak wątpliwem, aby można było oczekiwać od tej akcji poważniejszych, na państwową skalę zakrojonych wyników. (c. d. w zesz. następnym).

KSIĄŻKI NADESŁANE.

Sir William Bragg. **Świat dźwięków.** Przełożył i uzupełnił dr inż. J. Roliński. Warszawa, 1935. Nakładem „Mathesis Polskiej". (Z dziedziny nauki i techniki tom IX). Str. XII + 244 + 124 ryc. + portret autora. Cena zł. 12,—.

Laureat nagrody Nobla i dyrektor Royal Institution dał nam znów książkę, która powstała z wykładów popularnych w Royal Institution. Treść książki zgrupowana bardzo oryginalnie w 6 rozdziałach.

W rozdziale I. „Co to jest dźwięk" znajdujemy wiadomości zasadnicze o ruchach drgających, które przechodzą z jednego miejsca na drugie, o rozprzestrzenianiu się fal dźwiękowych, interferencji ruchów falowych, odbiciu fal głosowych (echo), ich ugięciu oraz opis przyrządów, używanych do badań zjawisk akustycznych (płomyk gazowy, płomyk manometryczny, „wabik na ptaki" oraz cały szereg przyrządów Tyndalla i Rayleigha).

W rozdziale II o „Dźwiękach w muzyce" rozpatruje autor dźwięki syreny, struny, skrzypiec, kamertonu, słupów powietrza, piszczałek organowych,

„organów bożka Pana", dalej budowę fortepianu i głośników oraz widma akustyczne.

Trzeci rozdział, traktujący o „Dźwiękach miasta", poświęcony jest dźwiękom spadających kropli, okaryny, przejeżdżających aut, dźwiękom w gmachach publicznych, w galerji szeptów w kościele św. Pawła, dźwiękom dzwonów, kominka i kociołka, śpiewającego płomyka, wreszcie dźwiękom słynnego posągu egipskiego blisko Luxoru.

W rozdziale p. t. „Dźwięki wsi" uwzględnił Bragg dźwięki owadów (konika polnego, świerszcza domowego, chrząszcza, cykady, czerwia drzewnego), „muzykę wiatrów", śpiew drutów telegraficznych, harfę Eola, szelest liści drzew (np. u topol głośniejszy, niż u innych drzew) oraz szmer strumyka.

Rozwój ucha od dwu dołków w skórze po obu stronach głowy u żyjących w morzach przodków obecnych kręgowców do uszów stworzenia najwyżej posuniętego w rozwoju t. j. człowieka opisany jest w V rozdziale p. t. „Dźwięki morza". Znajdujemy tam też definicję barwy dźwięku oraz wytłumaczenie, od czego ona zależy, jak również, w jaki sposób powstają dźwięki pinchu morskiego oraz dźwięki morskich tub sygnałowych.

Zastosowania dźwięków na wojnie omawia rozdział VI p. t. „Dźwięki na wojnie". Dowiadujemy się tam o hydrofonach (aparaty podsłuchowe w wodzie morskiej), geofonach (aparaty podsłuchowe, umieszczone w ziemi do wyznaczania kierunku prac minerskich), wykrywaniu pozycyj armat nieprzyjacielskich oraz o aparatach podsłuchowych dla wykrycia samolotów.

VII rozdział „Ultradźwięki" pochodzi od tłumacza. W tym rozdziale przedstawił on nam sposoby wytwarzania dźwięków niesłyszalnych, których częstość drgań jest większa od górnej granicy słyszalności (piszczałka Galtona, piezokwarc oraz ciała ferromagnetyczne), ich własności cieplne i mechaniczne oraz zastosowania praktyczne (sonda ultradźwiękowa dla pomiaru głębokości morza, wykrywanie łodzi podwodnych oraz sygnalizacja podwodna).

Kto przeczyta tę w sposób przystępny i ciekawy napisaną książkę, przekona się, jak wiele zjawisk akustycznych uchodziło dotychczas jego uwagi. Po całej książce rozsypane są świetne i intersujące eksperymenty, które częściowo można z pożytkiem powtórzyć np. w szkole średniej, gdzie akustykę dotychczas traktuje się jeszcze po macoszemu. Książka służyć może jako ciekawa lektura, tak dla młodzieży, jak i dla inteligentnego ogółu.

Wartość książki podnoszą dobre tłumaczenie i piękna szata zewnętrzna książki. Dr. A. Łastowiecki.

Album rzadkich gatunków zwierząt i roślin, ważniejszych rezerwatów przyrody i parków narodowych w Polsce. Wydawnictwo Państwowej Rady Ochrony Przyrody, Kraków, Lubicz 46.

Do starannie wydanych publikacyj P. R. O. P. przybyły 3 zeszyciki-albumy zdjęć fotograficznych. Obejmują one 31 oryginalnych zdjęć fotograficznych przedstawiających fragmenty szeregu parków narodowych, dalej różnych rezerwatów, wkońcu zdjęcia z natury najważniejszych zwierząt i roślin pozostających pod ochroną w Polsce. Obok bardzo starannego doboru zdjęć w formie pocztówek podkreślić należy wyzyskanie okładki ozdobionej znaną winietą łosia na tle krajobrazu poleskiego piórka W. Kossaka, dla zobrazowania dotychczas dokonanego dzieła ochrony przyrody w Polsce. W zwięzłym polsko-angielskim tekście zastała ujęta statystyka istniejących

parków narodowych, rezerwatów, chronionych zwierząt i roślin oraz organizacja ochrony przyrody. Tomiki te stanowić będą pierwszorzędny materjał propagandowy, szczególniej, jeśli w następnem wydaniu ukażą się one na cokolwiek lepszym papierze. K. Wodz.

SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH I TERMINÓW NAUKOWYCH.

Antocyjan — pod tą nazwą rozumiemy grupę barwików soku komórkowego, występujących przeważnie w kwiatach o barwie od czerwonej przez fiolet do niebieskiej, zależnie od odczynu soku komórkowego (w środowisku kwaśnym — czerwony, w alkalicznym — niebieski).

Eklogit — zasadowa skała magmowa o dużym % tlenków żelaza i magnezu oraz wapnia. Jest to ziarnista skała metamorficzna, złożona z granatu (krzemian wapnia, magnezu, żelaza i glinu) i piroksenu lub amfibolu (krzemiany żelaza, magnezu, wapnia etc.).

Dunit — magmowa skała zasadowa, złożona prawie wyłącznie z oliwinu (krzemian żelaza i magnezu).

Leizna — metale lub ich stopy, któremi wypełniamy formy odlewnicze, wykonywując odlewy.

Luter Burbank — sławny hodowca amerykański. Ur. w r. 1849 w Lancaster koło Bostonu. W swoim zakładzie hodowlanym w Santa Rosa w Kalifornji pracował nad 2500 gatunkami i odmianami roślin. Z ważniejszych jego kreacyj można przytoczyć kaktusy bez kolców z jadalnemi owocami, śliwki bez pestek, krzyżówkę maliny z jeżyną i wiele innych.

Perydotyt — magmowa skała zasadowa, składa się z oliwinu (krzemian żelaza i magnezu) i biotytu (mieszanina glinokrzemianu potasu i krzemianu żelaza i magnezu) oraz amfibolu (krzemian wapnia, żelaza, magnezu, wapnia, potasu).

Powierzchnia strukturalna — naturalna powierzchnia warstwy skalnej.

Powierzchnia nieciągłości — powierzchnia oddzielająca dwa ośrodki, z których każdy ma inną gęstość, w raptowny sposób zmieniającą się na powierzchni granicznej. Powierzchnią nieciągłości jest zatem dno morza, rozdzielające skorupę ziemską od morza, a także powierzchnia ziemi, jako powierzchnia graniczna między ziemią a powietrzem lub powierzchnia morza. Wewnątrz skorupy ziemskiej istnieją powierzchnie nieciągłości, na których gęstość zmienia się skokowo.

Skała kwaśna — skała pochodzenia magmowego, bogata w krzemionkę (SiO_2), glinkę (Al_2O_3) i alkalja (K_2O, Na_2O), uboga tlenki żelaza i magnezu.

Skała zasadowa — skała magmowa o dużym procencie połączeń żelaza i magnezu, uboga w krzemionkę (SiO_2), glinkę i połączenia sodu potasu.

Stadjum wegetacyjne. Poprawnie wegetatywne. Stan rośliny, w której roślina rośnie i wytwarza jedynie organy wegetatywne (liście, łodygi) w odróżnieniu od stadjum generatywnego, w którem roślina wytwarza organy, służące do rozmnażania (kwiaty — owoce — nasiona).

Tigmotaktyzm przejawia się w postaci skłonności zwierząt do wykonywania ruchów, doprowadzających do zetknięcia możliwie największej powierzchni ich ciała ze stałem podłożem.