P. 2460/30

PRZYRODA i TECHNIKA

ROK IX LISTOPAD 1930 ZESZYT 9

MIESIĘCZNIK, WYDAWANY STARANIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
NAKŁAD SP. AKC. KSIĄŻNICA-ATLAS T. N. S. W. LWÓW-WARSZAWA
ADMINISTRACJA: LWÓW, CZARNIECKIEGO 12.

PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO, POŚWIĘCONE NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU

Wydawane przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika (Bydgoszcz, Katowice, Kraków, Lwów, Poznań, Sosnowiec, Warszawa, Wilno). Delegat Zarządu Głównego Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika i przewodniczący Komitetu Redakcyjnego prof. E. Romer, wiceprzewodniczący prof. M. Siedlecki. Redaktor dr. M. Koczwara.

Wychodzi raz na miesiąc z wyjątkiem lipca i sierpnia.

ADRES REDAKCJI:
Dr. M. Koczwara.
Katowice, Województwo, Wydział Oświecenia Publicznego.

ADRES ADMINISTRACJI:
Książnica-Atlas, Lwów, Czarnieckiego 12.
P. K. O. 149 598.

Prenumerata roczna zł. 8·40.

Składy główne:

KSIĄŻNICA-ATLAS, Oddział w Warszawie, ulica Nowy Świat l. 59. KSIĘGARNIA św. WOJCIECHA, Poznań, plac Wolności 1, Lublin i Wilno. GEBETHNER i WOLF, Kraków, Rynek główny l. 23. — LUDWIK FISZER, Katowice, Poprzeczna 2, i Łódź, Piotrkowska 47. — R. JASIELSKI, Stanisławów. — W. UZARSKI, Rzeszów.

Uwagi dla P. T. Współpracowników Przyrody i Techniki.

Artykuły i notatki, umieszczane w Przyrodzie i Technice, są honorowane w wysokości 60 zł. za arkusz druku.

Oprócz honorarjum może autor otrzymać bezpłatnie 20 egzemplarzy odnośnego zeszytu. Odbitki wykonuje się tylko na wyraźne życzenie autora na poczet honorarjum. Autorzy, reflektujący na odbitki, winni zaznaczyć w jakiej formie życzą je sobie otrzymać (w okładce, bez okładki, z nadrukiem tytułu lub bez, łamane lub nie i t. p.).

Rękopisy niezużytkowane odsyła się tylko na wyraźne życzenie po uprzedniem nadesłaniu należytości pocztowej.

TREŚĆ:

Prof. dr. Zygmunt Weyberg: Słów kilka o ciałach bezpostaciowych.
Dr. Ludwik Monné: O budowie i rozwoju plemników w świecie zwierzęcym.
Dr. Stanisław Bąk: O niektórych formach budownictwa ludowego.
Dr. Ludomir Sedlaczek-Komorowski: Współczesne poglądy mechanistów i finalistów.
Sprawy bieżące.
Postępy i zdobycze wiedzy.
Rzeczy ciekawe.
Słowniczek wyrazów obcych i terminów naukowych.

ROK IX. LISTOPAD 1930. ZESZYT 9.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU
WYDAWANY STARANIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

Prof. Dr. ZYGMUNT WEYBERG, Lwów.

SŁÓW KILKA O CIAŁACH BEZPOSTACIOWYCH.

W pismach wielu przyrodników spółczesnych, zarówno polskich jak cudzoziemskich, dość często zdarzają się wzmianki o dwu rodzajach ciał stałych, mianowicie o ciałach stałych bezpostaciowych i krystalicznych.

Rozważmy, czy wzmianki te są zgodne z rzeczywistością, t. j. czy istotnie ciałom stałym jest właściwe przybieranie obu tych stanów wymienionych, bezpostaciowego i krystalicznego. Sądzę, że rozważanie to wypadnie najlepiej i najskuteczniej, jeżeli przeprowadzimy je na tle rozwoju historycznego poglądów na ciała bezpostaciowe i badań, wykonanych nad temi ciałami.

Początek sprawy omawianej widzimy w pierwszych latach stulecia dziewiętnastego, gdy przeważnie *Glocker* i *Breithaupt* poczęli zaznaczać w swych pismach przypuszczenie, że istnieją ciała takie, jak np. opale, które w żadnych warunkach nie są zdolne do przybierania postaci i ustroju krystalicznego. Obrazowo wyrażali się oni o tych ciałach, że są to masy stałe, od „prapoczątku“ istotnie i zasadniczo niekrystaliczne. W roku 1833 *Fuchs* nazwał te ciała amorfnemi[1]). Zarazem on pierwszy wyraźnie zaznaczył, że właściwości fizyczne ciał amorfnych zasadniczo się różnią od własności ciał krystalicznych. Zdaniem *Fuchsa* istnieją dwa stany ciała stałego: bezpostaciowy (amorfny) i krystaliczny. Stany te uznawał on za „antypody“, za wzajemną antytezę, do tego stopnia, że na oznaczenie ich nie zawahał się użyć wyrazów „ciała“ i „przeciwciała“. W tych przypadkach, w których oba te stany są właści-

[1]) Żałuję bardzo, że dopiero teraz domyśliłem się, mojem zdaniem, należytego sposobu polszczenia wyrazów obcych, mianowicie formalną, dźwiękową, analogją morfologiczną z wyrazami rdzennie polskiemi lub z takiemi, które w polszczyznie oddawna utarły się powszechnie. W danym więc razie jeżeli mamy wyraz „trafny“, to możemy mieć wyrazy: „amorfny“, „polimorfny“, „izomorfny“, „metamorfny“, podobnie gdy jest „roztropny“, to może być „izotropny“, „morfotropny“ i t. p.

wością jednej i tej samej substancji chemicznej, przejście jednego stanu w drugi *Fuchs* uważał za analogiczne przejściu jednego polimorfonu w drugi. Ponadto uznawał on istnienie takich substancyj, którym jedynie stan bezpostaciowy jest właściwy. *Fuchs* wreszcie był tym badaczem, który, jak to wyżej już zaznaczono, określił ciała amorfne, bezpostaciowe, z punktu widzenia fizycznego. Określił on je mianowicie jako ciała stałe jednorodne o jednakowych właściwościach fizycznych we wszystkich kierunkach, czyli jako ciała izotropne, jednokierunkowe pod każdym względem fizycznym. Innemi słowy stan krystaliczny jest to stan stały jednorodny, różnokierunkowy (anizotropny), czyli stan o własnościach zmiennych z kierunkiem, którego, innemi słowy, kierunkowe własności fizyczne w różnych kierunkach wyrażają się odcinkami różnej długości. Stan bezpostaciowy (amorfny) zdaniem *Fuchsa* jest to również stan stały, również jednorodny, ale jednokierunkowy, czyli o wszystkich własnościach nie zmieniających się w nim ze zmianą kierunku.

Poglądy i definicje *Fuchsa* przyjęto ogólnie. Wyraz „amorfny“ i pojęcia z nim złączone szybko zapanowały i rozpowszechniły się w ówczesnych rozprawach, monografjach i podręcznikach. Powszechnemu przyjęciu definicji ciała bezpostaciowego w tej formie i treści, jaką jej *Fuchs* nadał, szczególnie sprzyjały niektóre ówczesne nastroje i kierunki teoretyczne, mianowicie spór, który w czwartem dziesięcioleciu wieku dziewiętnastego szczególnie w niemieckich kołach naukowych wywiązał się pomiędzy atomistami a dynamikami o ustrój materji. W ciałach bezpostaciowych dynamicy właśnie dopatrywali się ciągłości w ustroju ciała stałego.

Lubo wielu chemików i mineralogów w owych czasach odkrywało coraz liczniejsze substancje, nieznane w stanie krystalicznym lub niezdolne do krystalizacji, jednak twierdzenia *Fuchsa*, pomimo powszechnego przyjęcia, niezadługo po ogłoszeniu wywołały również zastrzeżenia a nawet zaprzeczenia. Szczególnie badania *Frankenheima*, które uczony ten ogłaszał w czwartem i piątem dziesięcioleciu wieku dziewiętnastego, były niemałego znaczenia w sprawie omawianej. *Frankenheim* stwierdził mianowicie, że liczne minerały, miane za bezpostaciowe, są zespoleniem bardzo drobnych mikroskopowych kryształków, wobec czego przypuścił on, że innym ciałom bezpostaciowym jest również właściwy taki sam ustrój, z tak drob-

nych jednak kryształów, że nie widzimy ich w największem nawet powiększeniu mikroskopowem. Nie wszystkim jednak ciałom bezpostaciowym *Frankenheim* przypisywał ten ustrój. Na ciała takie, jak kauczuk, żywica i t. p., zapatrywał się on jako na zespolenia niezmiernie drobnych kryształków z cieczą i upatrywał ich analogony w ciałach galaretowatych. Innemi słowy *Frankenheim* nie uznawał jednorodności ciał bezpostaciowych i, jak widzimy, był na drodze stworzenia pojęcia stanu koloidalnego, rozproszonego.

Poglądy *Frankenheima* podzielili również ówczesni fizycy teoretyczni, szczególniej ci, którzy rozważali zjawiska sprężystości. Ich obliczenia, przeprowadzone w założeniu stałego ciała bezpostaciowego idealnie izotropnego pod każdym względem fizycznym, nie okazały się zgodne z pomiarami sprężytości najdoskonalszych ciał bezpostaciowych, co skłoniło ich do uznania tych ciał za zespoły ziarenek krystalicznych o wymiarach mniejszych od długości fali świetlnej, a więc niedostępnych oku najlepiej nawet uzbrojonemu.

Pomimo że w ostatniej jeszcze rozprawie, ogłoszonej w roku 1869, *Frankenheim* dowodził prawdziwości poglądu na ciała bezpostaciowe jako na układy niejednorodne, jednak fizycy, chemicy i mineralodzy ówczesni niemało przytaczali dowodów, że winniśmy uznać istnienie ciał niewątpliwie jednorodnych a zarazem niewątpliwie bezpostaciowych, niekrystalicznych. Sprawa zatem stała się „kwestją“, przedmiotem sporu nierozstrzygniętego. Podstawy do jego rozstrzygnięcia poczęły się tworzyć dopiero wynikami badań *Grahama* w roku 1862 i w latach dalszych, ale nie odrazu stały się one dla wszystkich jasne. *Graham* dowiódł mianowicie, że liczne ciała, nieokazujące zdolności do krystalizacji, różnią się od ciał krystalicznych nietylko w stanie rzekomo stałym, ale również w stanie rozpuszczenia w cieczach. Są to mianowicie takie ciała, jak wodniki krzemionki, wodorotlenki glinu i żelaza, białko, gumy, kleje i t. p. *Graham*, jak wiemy, nazwał je koloidami, to jest ciałami kleistemi, „*kolla*“ bowiem po grecku oznacza klej. Najcharakterystyczniejszą właściwością koloidów jest ich mała zdolność do dyfuzji, oraz wydzielanie się z roztworów w postaci osadów bezpostaciowych. Pierwiastkowo wydawało się, że pomiędzy koloidami

i krystaloidami zachodzi różnica zasadnicza, niejako przepaść, wyłączająca nawet możność dopuszczenia przejścia pomiędzy temi dwoma rodzajami ciał.

Gdy jednak odpowiedniemi osadami chemicznemi wytworzono błony, przez które niedyfundowały nawet niektóre substancje zdolne do krystalizacji, a zarazem gdy stwierdzono, że niektóre koloidy zwolna zamieniają się na zespoły kryształów, przestano upatrywać „przepaść“ pomiędzy koloidami i krystaloidami.

Jednakże w roku 1876 niezależnie od siebie dwaj badacze, *Knopp* i *Lubawin*, wyrazili przekonanie o zupełnem przeciwieństwie ciał krystalicznych i bezpostaciowych. Podnieśli oni okoliczności następujące. W przypadkach jednej i tej samej substancji chemicznej, znanej w stanie bezpostaciowym i krystalicznym, gęstość ciała bezpostaciowego jest mniejsza od gęstości ciała krystalicznego, ciało bezpostaciowe ulega reakcjom chemicznym z większą prędkością, topi się w temperaturze niższej, jego ciepło właściwe jest większe, a gdy przechodzi w stan krystaliczny, wydziela ciepło. Inni pisarzeza znaczyli wtedy ponadto, że przejście ciała bezpostaciowego w stan cieczy jest stopniowe, ciał krystalicznych raptowne, a prócz tego zwrócili oni uwagę na to, że, gdy polimorfony krystaliczne różnią się od siebie zupełnie wyraźnie, tak iż możemy je ściśle definjować określonemi a znacznie odmiennemi własnościami fizycznemi, to ciała bezpostaciowe możemy przyrządzać w rodzajach, różniących się między sobą nieznacznie, będących niejako ogniwami szeregu ciągłego ciał, stopniowo jedno w drugie przechodzących, co w znacznej mierze zachwiało zapatrywania na ciała bezpostaciowe jako na jednorodne.

Zarazem w tym czasie badania teoretyczne zwolna poczynały sprawę posuwać naprzód. Studja *Voigta* i *Kelvina* (1889—1890) nad sprężystością ciał stałych potwierdziły wyniki badań fizyków spółczesnych *Frankenheimowi*. *Kelvin* mianowicie doszedł ostatecznie do przekonania, że własności fizyczne ciała stałego w ścisłem znaczeniu tego wyrazu są nieodłączne od różnokierunkowości, innemi słowy, że jednorodne ciało stałe jest zarazem fizycznie anizotropne, że przeto ciało bezpostaciowe, t. j. względem każdego zjawiska fizycznego izotropne, jednokierunkowe, nie jest ciałem stałem. A więc zarówno jednorodność, jak stan stały ciał bezpostaciowych, okazał

się niezgodny z rzeczywistością. W tej dobie również badania teoretyczne nad ustrojem stanu krystalicznego doszły do znacznego stopnia doskonałości, przyczem gdy utworzono teoretycznie wszystkie struktury, możliwe w stanie stałym, to okazało się, że niema i nie może być między niemi takiego ustroju, którego wszystkie własności fizyczne byłyby jednakowe we wszystkich kierunkach. Jednem słowem uznano, że bezpostaciowość i stan stały są to pojęcia wzajemnie się wyłączające.

Wreszcie w roku 1896 poczęły wychodzić w świat rozprawy *Tammanna* o tym przedmiocie, dające dowody, że w wielu ciałach bezpostaciowych należy widzieć ciecze o wielkiem tarciu wewnętrzem, czyli należy zapatrywać się na nie jako na ciecze przechłodzone. Nie okazują one utajonego ciepła topnienia, wszystkie ich własności fizyczne z ogrzewaniem zmieniają się w sposób ciągły, podobnie jak cieczy ich objętość właściwa i ciepło właściwe jest większe od objętości i ciepła właściwego ciał stałych. Jednem słowem *Tammann* orzekł ostatecznie, że w równowagach chemicznych ciało bezpostaciowe i ciecz jest jedną fazą.

Zarazem badaniami chemicznemi i fizycznemi ciał koloidalnych stwierdzono w tym czasie niewątpliwie, że zarówno osady koloidów jak ich roztwory są niejednorodne, że mianowicie ich roztwory są w istocie zawiesinami, a więc że są to tylko roztwory rzekome (pseudoroztwory), oraz że ich osady również są układami dwufazowemi, t. j. że są zespołami ciał w dwu stanach skupienia.

Ostatecznie więc dochodzimy dziś do wniosku, że ciała bezpostaciowe są to albo zespolenia kryształków niezmiernie drobnych, bezładnie, a więc niejednorodnie orjentowanych, co x-radjometrja stwierdza niewątpliwie, albo są to niejednorodne zespolenia dwu lub większej liczby substancyj w różnych stanach skupienia, mniej lub więcej wyschłe koloidy, albo wreszcie są to przechłodzone ciecze. Niektóre z tych ciał są bardzo twarde, jak np. szkła, opale i t. p., czem z pozoru są one podobne do ciał stałych. Ale tak, jak są ciała stałe miękkie (talk) i twarde (djament), tak samo są ciecze miękkie i twarde.

Nie możemy więc mówić o jednorodnych bezpostaciowych ciałach stałych. Ciało bezpostaciowe albo jest niejednorodne, albo nie jest stałe. Stan stały natomiast jest to synonim stanu kry-

stalicznego. Nazywamy go stałym, ponieważ w niezmiennych warunkach temperatury i ciśnienia jest on niezmienny, ustalony, stały; nazywamy go stałym ponadto dlatego, że w ciele stałem, nieodsztalconem, każdy atom nietylko zajmuje stałe położenie, ale każdemu atomowi ciała stałego jest właściwa stała orjentacja.

W ciele bezpostaciowem natomiast cząsteczki jego leżą bezładnie, ponadto ciało bezpostaciowe nie jest niezmienne. Wszystkie geologicznie dawne koloidy zachowały pozór zewnętrzny nacieków, skupień groniastych, nerkowych i t. p. form, właściwych osiadłym skrzepłym hydrożelom, ale przeszły w stan krystaliczny i dziś składają się z maleńkich kryształów, a geologicznie stare szkliwa wulkaniczne stały się również zespołami bryłeczek krystalicznych wielkości mikroskopowej. Nawet szkła sztuczne, pochodzące z odległej starożytności, w wykopaliskach znajdowane, są mętne nie dlatego, aby nie umiano przyrządzać ich ongi należycie, ale dlatego, że miały już czas wytworzyć się w nich drobniutkie kryształy, tak samo jak w szkle świeżem, gdy je trzymamy kilka lub kilkanaście godzin w temperaturze nieco niższej od tej temperatury, w której ono zaczyna mięknąć. Temperatura wysoka przyspiesza krystalizację w cieczy pierwotnie przechłodzonej.

Jednem słowem niema dwu stanów ciała stałego, mianowicie stanu bezpostaciowego i krystalicznego. Ciało stałe jest krystaliczne; stan krystaliczny to jest właśnie stan stały. Stan bezpostaciowy nie istnieje, istnieją tylko różne ciała, zwane bezpostaciowemi, które są trzech rodzajów, są one mianowicie albo niejednorodną bezładną mieszaniną kryształów, albo niejednorodnym zespołem dwufazowym, albo jednorodną cieczą przechłodzoną.

Dr. LUDWIK MONNÉ, Lwów.

O BUDOWIE I ROZWOJU PLEMNIKÓW W ŚWIECIE ZWIERZĘCYM.

Jak wiadomo, w większości wypadków w świecie zwierzęcym jaje może się rozwinąć dopiero po zapłodnieniu, t. j. po zespoleniu się komórki płciowej żeńskiej, czyli jaja, z komórką płciową męską, czyli plemnikiem. Z tą chwilą rozpocząć się może rozwój

zarodkowy, czyli embrjonalny, który prowadzi do wytworzenia nowego osobnika, podobnego we wszystkich cechach istotnych do osobników rodzicielskich. W niniejszym artykule ograniczę się tylko do scharakteryzowania procesów rozwojowych komórek płciowych męskich i do zilustrowania na kilku przykładach niezmiernej różnorodności ich budowy.

Ryc. 155. Stadjum podziału mitotycznego komórki. Widoczne chromosomy w postaci pętli, centrjole i z nich wychodzące promienie wrzecionka podziałowego.

Rozpatrywanie rozwoju plemników rozpoczniemy od komórek, zwanych spermatogonjami, które ulegają kilkakrotnym podziałom mitotycznym, wskutek czego liczba ich znacznie wzrasta.

Podział mitotyczny komórki polega na tem przedewszystkiem, że w jądrze komórkowem dokonują się charakterystyczne zmiany, dzięki którym wyłaniają się z niego pewne, poprzednio niedostrzegalne ciała, co do liczby i kształtu stałe dla danego gatunku i noszące nazwę chromosomów. Układają się one w jednej płaszczyźnie, prostopadłej do osi t. zw. wrzecionka podziałowego, na którego biegunach widzimy małe ziarenka, t. zw. centrjole, które odgrywają ważną rolę w procesie podziału komórki (ryc. 155). Każdy chromosom ulega podziałowi podłużnemu. Następnie każdy z powstałych przez podział chromosomów wędruje w kierunku przeciwnym ku centrjolom. Komórka rozpada się na dwie komórki potomne, podczas gdy chromosomy znów wytwarzają jądro, t. zw. jądro spoczynkowe komórki.

Garnitury chromosomów są naogół we wszystkich komórkach danego zwierzęcia jednakowe, dzięki temu, że proces podziałowy chromosomów przebiega zawsze w ciągu całego rozwoju zarodkowego w wyżej scharakteryzowany sposób. Wyjątki od tej ogólnej reguły są nieliczne. Każdy gatunek zwierzęcy posiada pewien charakterystyczny, stale występujący garnitur chromosomów.

Jednakowoż u wielu zwierząt samiec i samica różnią się pomiędzy sobą garniturem chromosomów. Naprzykład u pluskwiaka *Anasa tristis* samica posiada 22 chromosomy (ryc. 156, *1, 2*), samiec natomiast tylko 21 (ryc. 156, *3, 4*). Powiadamy, że samiec posiada 10 par autosomów i jeden nieparzysty chromosom, t. zw. X-chromosom, czyli chromosom płciowy, samica natomiast 10 par

autosomów i 2 X-chromosomy. Jak z ryc. 156 wynika, różnica pomiędzy garniturem chromosomów samca i samicy polega tylko na tem, że samcowi brak jednego chromosomu, a mianowicie X-chromosomu, zresztą jednak są ich chromosomy zupełnie jednakowe. Spermatogonja u *Anasa tristis* posiadają oczywiście także 21 chromosomów.

W pewnej chwili spermatogonja przestają się dzielić, a powstałe przez ich podział komórki zaczynają silnie rosnąć i z tą z chwilą otrzymują nazwę spermatocytów pierwszego rzędu. Spermatocyty pierwszego rzędu dzielą się, a ich komórki potomne otrzymują nazwę spermatocytów drugiego rzędu. Te ostatnie komórki dzielą się jeszcze raz i w ten sposób powstają spermatydy, które już bezpośrednio przekształcają się w plemniki.

Jeden z tych dwóch podziałów spermatocytów jest redukcyjnym podziałem, ponieważ dzięki niemu liczba chromosomów zmniejsza się do połowy. U pewnych zwierząt jest pierwszy podział redukcyjny, u innych znów drugi. Należy dobitnie podkreślić, że, podczas gdy we wszystkich komórkach w ciągu całego rozwoju i życia zwierzęcia podziały komórki przebiegają zawsze w ten sposób, że liczba chromosomów pozostaje stale jednakowa, to w przeciwieństwie do tego jeden z dwóch ostatnich podziałów, poprzedzających wytworzenie się dojrzałych komórek płciowych, sprawia, że liczba chromosomów zmniejsza się do połowy. Plemnik, dzięki podziałowi redukcyjnemu, posiada połowę tego garnituru chromosomalnego, jaki jest dla danego gatunku charakterystyczny. Powiadamy, że plemnik posiada haploidalny garnitur chromosomów, natomiast spermatogonja i komórki ciała diploidalny.

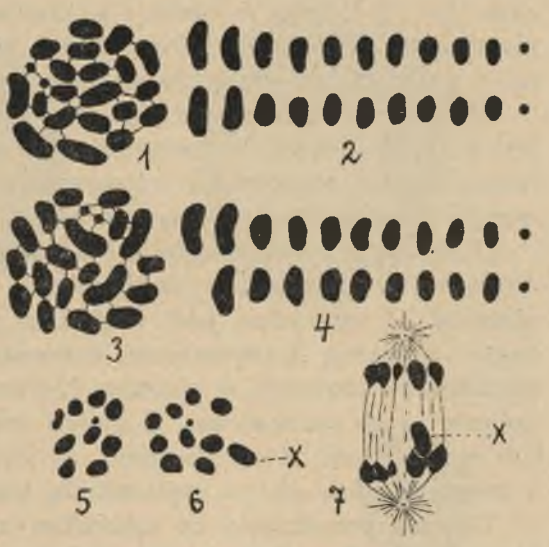
Zaznaczyć jeszcze należy, że w chromosomach spermatocytów dokonują się ważne procesy, którym się przypisuje duże znaczenie dla przebiegu dziedziczenia cech.

W spermatognjach u *Anasa tristis* spotykamy 21 chromosomów. Po podziale redukcyjnym, dzięki temu, że liczba chromosomów jest nieparzysta, otrzymujemy dwa rodzaje plemników w jednakowej ilości, a mianowicie plemniki, zawierające 10 autosomów (ryc. 156, *5*), i plemniki, mające 10 autosomów i jeden X-chromosom (ryc. 156, *6*).

Samica posiada 22 chromosomy (ryc. 156, *1*). W jajach dokonuje się również redukcja chromosów do połowy. Każde jaje dojrzałe zawierać więc będzie jedenaście chromosomów, a mia-

nowicie 10 autosomów i jeden X-chromosom. Wszystkie jaja są więc jednakowe pod względem chromosomów, plemniki natomiast dwojakiego rodzaju.

W czasie procesu zapłodnienia łączy się jądro komórki jajowej z jądrem plemnika. Ponieważ plemniki są dwojakiego rodzaju, wobec tego w skład jądra jaja zapłodnionego wejdzie albo 10 autosomów i jeden X-chromosom jaja niezapłodnionego oraz 10 autosomów i jeden X-chromosom z plemnika, albo też 10 autosomów i jeden X-chromosom jaja niezapłodnionego oraz 10 autosomów plemnika. Jaja zapłodnione będą więc zawierały albo 10 par autosomów i 2 X-chromosomy, albo też 10 par autosomów i jeden X-chromosom. Z pierwszych powstają wyłącznie samice, z drugich natomiast wyłącznie samce. Ponieważ plemniki obu rodzajów są w jednakowej ilości i ponieważ mają jednakowe szanse zapłodnienia, wobec tego samce i samice powstają w jednakowej ilości. O tem, czy z danego jaja rozwinie się samica czy też samiec, rozstrzyga to, czy zostanie ono zapłodnione przez plemnik, posiadający chromosom X, czy też chromosomu X pozbawiony. O tem zaś, jaki plemnik zapłodni jaje, rozstrzyga przypadek.



Ryc. 156. Garnitury chromosomów. *1* i *2* — u samicy *Anasa tristis*; *3* i *4* — u samca *Anasa tristis*; *5* i *6* — w plemnikach; *7* — wrzecionko podziałowe.

Każdy osobnik otrzymuje wskutek zapłodnienia połowę swego garnituru chromosomalnego od ojca a połowę od matki. Ponieważ chromosomy, otrzymane od matki, są zupełnie takie same, jak i te, które pochodzą od ojca, z tą jedyną różnicą, że samiec od ojca X-chromosomu nie otrzymuje, wobec tego w komórkach zwierzęcia chromosomy są parami równe [homologiczne] (ryc. 156, *1, 2, 3, 4*). Ponieważ samiec X-chromosomu od ojca nie otrzymał, wobec tego on jedynie tylko jest nieparzysty (ryc. 156, *4*).

Podział redukcyjny dokonuje się zawsze w ten sposób, że z każdej pary chromosomów homologicznych jeden wędruje do jednego bieguna wrzecionka podziałowego, drugi natomiast do przeciwległego. Ponieważ X-chromosom u samca *Anasa tristis* partnera nie posiada, wobec tego wędruje on w wymienionym podziale w całości na jeden biegun wrzecionka podziałowego (rycina 156, *7*). Gdyby w jajach i plemnikach liczba chromosomów nie ulegała redukcji do połowy, liczba ich musiałaby się podwajać z generacji na generację wskutek zapłodnienia.

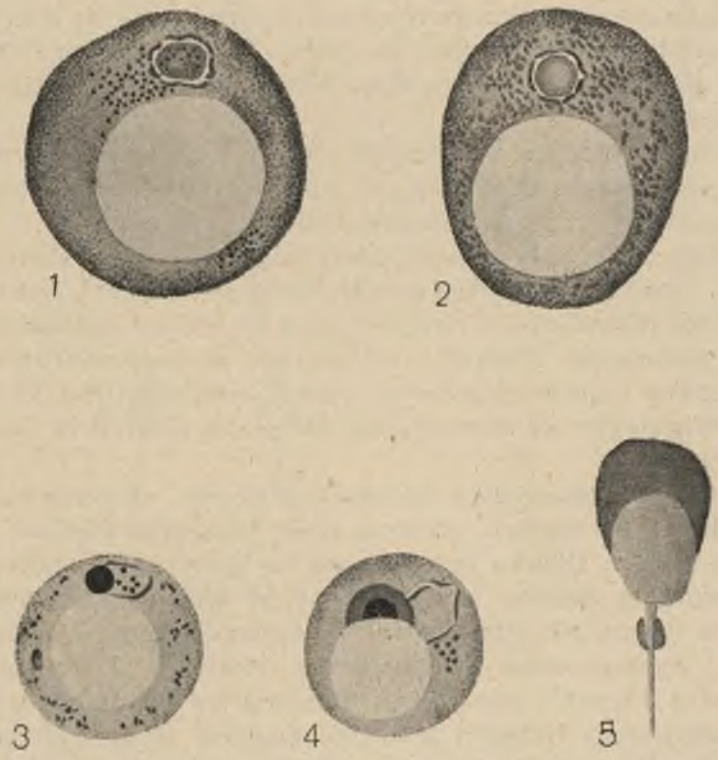
Mechanizm determinacji płci, jaki poznaliśmy u *Anasa tristis*, jest prawdopodobnie w zasadzie taki sam i u człowieka. Ostatecznie jednak wyjaśnienie tej sprawy u człowieka i u ssaków wogóle wymaga jeszcze dalszych badań.

U motyli, a prawdopodobnie i u ptaków, spotykamy odwrócenie wyżej wspomnianego mechanizmu determinacji. Wszystkie plemniki są jednakowe pod względem garnituru chromosomalnego i zawierają X-chromosom, natomiast jaja dojrzałe lecz niezapłodnione zawierają w połowie X-chromosom, w drugiej zaś połowie są go pozbawione. U motyli więc rozstrzyga obecność lub nieobecność X-chromosomu w jaju niezapłodnionem, czy z niego rozwinie się po zapłodnieniu samiec, czy też samica.

Obecnie przejdziemy do scharakteryzowania procesów rozwojowych plemnika, dokonywujących się w plazmie. Dla przykładu scharakteryzuję kilka stadjów rozwojowych plemnika u świnki morskiej, które można bardzo dobrze obserwować w komórkach żywych. W spermatocytach, można wyróżnić ponad jądrem t. zw. idiosom (ryc. 157, *1, 2*). Ciało to utworzone jest z elementów aparatu Golgi'ego, położonych na jego powierzchni, oraz z Wakuomu. Aparat Golgi'ego jest to stały i ogólny składnik plazmatyczny, który w komórkach, zakonserwowanych przy pomocy odpowiednich metod i traktowanych kwasem osmowym, przybiera barwę czarną. Niemniej jednak jest on widoczny niekiedy w komórkach żywych. Wakuom natomiast jest również stałym i ogólnym składnikiem plazmy, dającym się zabarwić w komórkach żywych przy pomocy czerwieni obojętnej. Występuje on w formie kuleczek, położonych zwykle w idiosomie (ryc. 157, *1*), u świnki morskiej jednakowoż spotykamy kuleczki, barwiące się czerwienią obojętną także i poza idiosomem. W środku idiosomu położone są centrjole, które, jak wiemy, odgrywają bardzo ważną rolę w procesie podziału komórki. Również i mitochon-

drja są stałym i ogólnym składnikiem plazmy. Barwią się one w żywej komórce zielenią janusową. Widzimy je u świnki morskiej w formie ziarenek, rozrzuconych w plazmie (ryc. 157, *2*).

W spermatydach spotykamy te same składniki, co i w spermatocytach. W idiosomie dokonują się bardzo ważne zmiany,



Ryc. 157. *1* i *2* — Spermatocyty u świnki morskiej, *3*, *4*, *5* — Spermatydy u świnki morskiej.

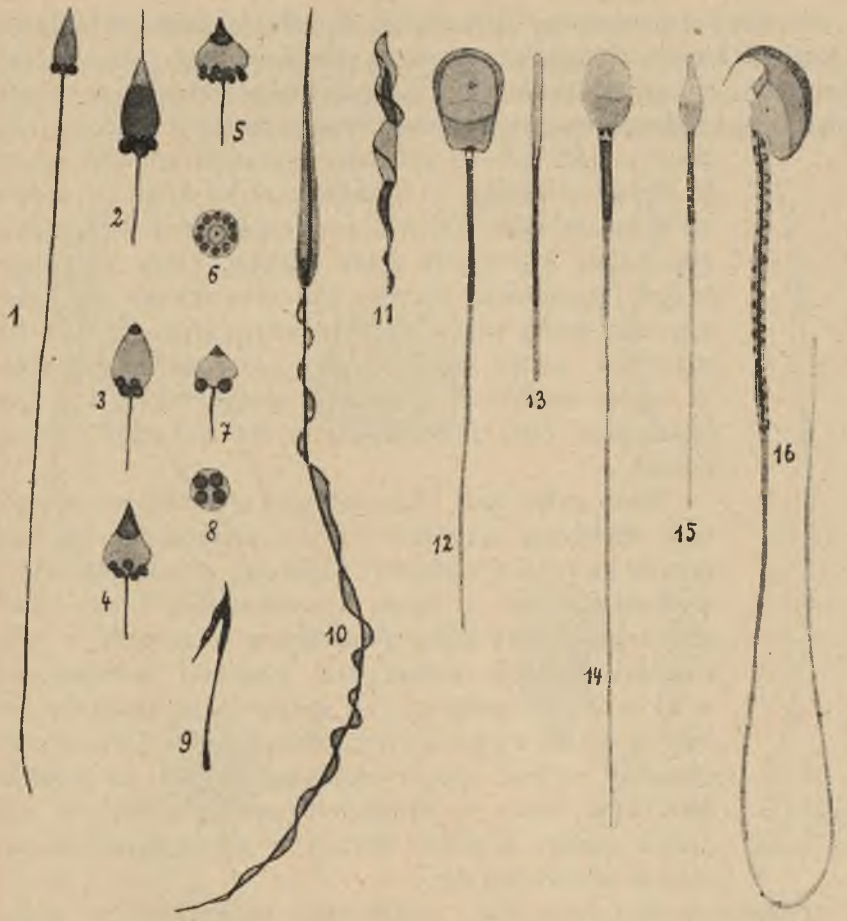
tworzy się mianowicie akrosom, ciało położone z reguły na szczycie plemnika wiciowcowego (ryc. 157, *3*, *4*, *5*). Widzimy, że z idiosomu wysuwa się zrazu jednorodna kula, barwiąca się czerwienią obojętną (ryc. 157, *3*), która przykłada się następnie silnie do jądra i różnicuje się na część centralną, silniej barwiącą się czerwienią obojętną, i na część korową, barwiącą się słabiej (rycina 157, *4*). Później zanika ta różnica między warstwą korową, a częścią centralną, a akrosom spłaszcza się podobnie jak i jądro spermatydy, które tworzy znaczną część główki plemnika

(ryc. 157, *5*). Akrosom tworzy jakgdyby czapkę na szczycie plemnika. Aparat Golgi'ego i Wakuom, który się jeszcze zachował, zostaje wraz z płatem plazmatycznym zwykle wyrzucony z plemnika. U świnki morskiej jednakowoż części aparatu Golgi'ego zachowują się w bryłce plazmatycznej, położonej wpobliżu podstawy główki plemnika.

Natomiast witka plemników wiciowcowych tworzy się w związku z centrjolami. Jest to zjawisko stałe. W szczegółach centrjole mogą się zachowywać rozmaicie. Często rozpadają się na kilka ziarenek.

Postać plemników jest bardzo różnorodna. Możemy wyróżnić dwa główne typy plemników, a mianowicie: plemniki wiciowcowe i plemniki niewiciowcowe. Podczas gdy pierwsze z nich posiadają witkę, przy pomocy której mogą wykonywać energiczne ruchy, i pod tym względem przypominają pierwotniaki, zwane wiciowcami *(Flagellata)*, to drugie z nich są takiego aparatu ruchowego pozbawione. Plemniki wiciowcowe są bezporównania pospolitsze w świecie zwierzęcym, aniżeli niewiciowcowe. Te ostatnie wytworzyły się niewątpliwie wtórnie z plemników wiciowcowych.

Ryc. 158 przedstawia rozmaite plemniki wiciowcowe. Rycina 158, *3* przedstawia przednią część plemnika ślimaka morskiego *Patella*. Główka jest jajowata, na szczycie jej znajduje się guziczkowaty akrosom, a u podstawy jej widzimy kule, które są niczem innem, jak tylko ciałem mitochondrjalnem. Z podstawy główki wybiega witka, wyrastająca z centrjolów, które się tam mieszczą. Plemniki tego rodzaju stanowią typ najprostszy w świecie zwierzęcym. Kształt i wielkość akrosomu mogą być bardzo rozmaite. Na ryc. 158, *7* widzimy akrosom lekko zaostrzony, bardziej wydłużony jest akrosom na ryc. 158, *5*, jeszcze bardziej na ryc. 158, *4*, a wreszcie na ryc. 158, *2* wydłuża się on w formie dość długiej igiełki. Czasem jednakowoż akrosom posiada postać małego, ledwie dostrzegalnego ziarenka (ryc. 158, *1*). Plemnik na ryc. 158, *5, 6* odznacza się tem, że posiada ciało mitochondrjalne nie w postaci czterech, lecz w formie dziesięciu kulek. U wielu zwierząt, jak naprzykład u wielu ślimaków, spotykamy wprawdzie w spermatydach ciało mitochondrjalne w formie kilku kul, lecz w miarę tworzenia się plemnika, wydłużają się one wzdłuż przedniej części plemnika i tworzą tak zwaną część środkową plemnika, położoną pomiędzy dwoma centrjolami,



Ryc. 158. Plemniki wiciowcowe (Retzius). *1* — plemnik jeżowca Sphaerechinus; *2* — mięczaka Chiton; *3* — ślimaka morskiego Patella; *4* — małża Mytilus; *5* — małża Modiola; *6* — główka plemnika małża Modiola, widziana od podstawy; *7* — plemnik rodzaju Ptychodera; *8* — główka plemnika Ptychodery, widziana od podstawy; *9* — akrosom plemnika traszki; *10* — plemnik płaza Alytes; *11* — wróbla; *12* — jelenia; *13* — plemnik jelenia, widziany z boku; *14* — człowieka; *15* — plemnik człowieka, widziany z boku; *16* — myszy (Mus agrarius).

powstałemi przez podział pierwotnego. Na ryc. 159 widzimy, że witka, biegnaca w części środkowej, ograniczonej dwoma centrjolami, wydłuża się daleko ku tyłowi, a ku przodowi przechodzi w spiralną nitkę, biegnącą w obrębie główki ku akrosomowi.

Główka plemnika wróbla jest spiralnie skręcona i posiada również spiralnie skręcony akrosom (ryc. 158, *11*).

Witce plemników wielu płazów towarzyszy błona undulująca (ryc. 158, *10*). Ryc. 158, *9* przedstawia dziwny, haczykowaty akrosom, występujący w plemnikach traszki *(Molge)*.

U ssaków spotykamy najczęściej plemniki o mocno spłaszczonych główkach, posiadających duży akrosom (ryc. 157, *5* i rycina 158, *12, 13*). Główka plemnika człowieka jest tylko w przedniej części spłaszczona, wtyle natomiast wydęta (ryc. 158, *14, 15*). Na ryc. 158, *12—16* możemy wyraźnie widzieć część środkową plemnika. U ssaków centrjol dzieli się często na kilka ziarenek. Tylny koniec części środkowej plemnika zajęty jest często przez centrjol, który przybiera kształt pierścienia. Główka plemnika myszy jest spłaszczona, mniej więcej kształtu sierpa (ryc. 158, *16*), na przednim końcu mieści się zaostrzony akrosom. W części środkowej plemnika spotykamy utwór homologiczny ciału mitochondrjalnemu w formie pięknej spirali.

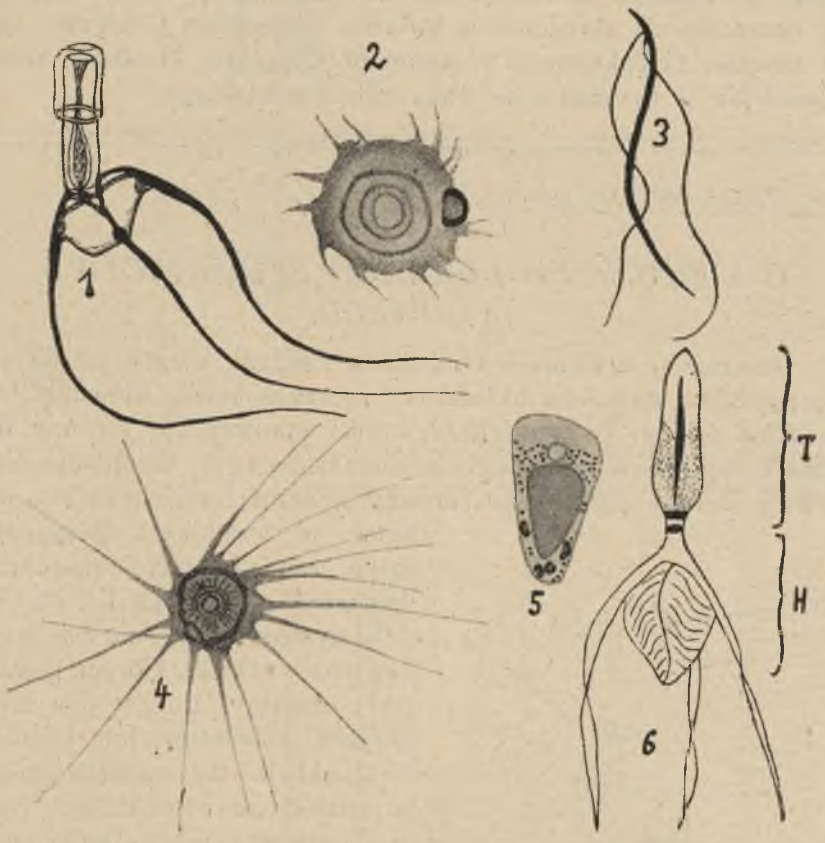
Ryc. 159. Plemnik ślimaka Pisania (Tuzet).

Mimo całej swej różnorodności plemniki wyżej opisane zdradzają wspólne rysy, a mianowicie, idąc od przodu ku tyłowi, widzimy: akrosom, główkę plemnika, wywodzącą się z jądra komórkowego, ciało mitochondrjalne oraz witkę, pozostającą w związku z centrjolami. Istnieją jednakowoż plemniki wiciowcowe, w których nie widzimy, by wspomniane składniki leżały w wyżej wymienionym porządku. Plemnik, przedstawiony na ryc. 160, *3* odznacza się tem, że posiada dwie witki, które są przytwierdzone do główki w zupełnie innem miejscu, aniżeli w zwyczajnych plemnikach wiciowcowych.

Niewiciowcowe plemniki spotykamy naprzykład u glisty *(Ascaris)*, pasorzytującej w przewodzie pokarmowym zwierząt ssących (ryc. 160, *5*). Plemnik taki jest kształtu stożkowatego, do jaja wnika swoją podstawą. Jądro, które w plemnikach wiciowcowych tworzy główną część główki, jest tutaj małe, okrągłe, zbliżone do podstawy. Za jądrem spotykamy mitochondrja kształtu drobnych ziarenek, duży, błyszczący utwór, którego znaczenie morfologiczne jest niejasne, oraz kilka elementów aparatu Golgi'ego.

U wielu skorupiaków *(Crustacea decapoda)* spotykamy piękne gwiaździste plemniki (ryc. 160, *2, 4*). Na ryc. 160, *2* widzimy plemniki raka rzecznego. Nieco odmienne są plemniki, uwidocznione na ryc. 160. *1, 6*. Ryc. 160, *6* wyjaśni nam nieco budowę plemników tego rodzaju. Część plemnika, oznaczona literą *H*, od-

powiada przedniej części plemnika wiciowcowego i zawiera jądro; część wydłużona natomiast, oznaczona literą *T*, odpowiada tylnej części plemnika wiciowcowego i zawiera elementy, pochodzące z centrjolów, z których dwa są krótkie, a jeden wydłużony w for-



Ryc. 160. *1* — plemnik skorupiaka Nephrops (Retzius); *2* — raka rzecznego (Grabowska); *3* — robaka Procerodes (Koltzoff); *4* — skorupiaka Inachus (Grobben); *5* — glisty Ascaris (Hirschler); *6* — skorupiaka Galathea (Koltzoff).

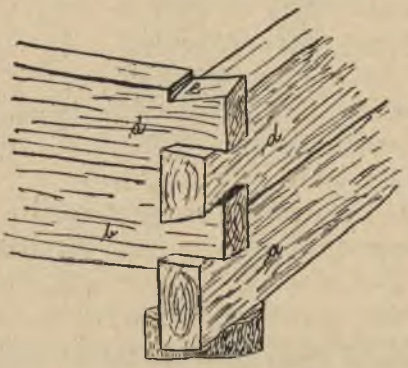
mie laseczki. Ten twór laseczkowaty mieści się w obrębie torebki, utworzonej z chityny, która w chwili, gdy plemnik przytwierdza się do jaja, by je zapłodnić, ulega eksplozji. Siła tej eksplozji wpycha plemnik do wnętrza jaja. W tego rodzaju gwiaździstych plemnikach, np. u raka rzecznego, widzimy nadto aparat Golgi'ego, mniej więcej kształtu pęcherzyka, którego wnętrze barwi się czerwienią obojętną (ryc. 160, *2*).

Doszedłszy do końca opisu, podkreślę jeszcze raz istotne rysy procesów rozwojowych plemników, które są następujące; 1) redukcje chromosomów oraz procesy, pozostające w związku z mechanizmem determinacji płci oraz dziedziczenia, 2) tworzenie się witki w związku z centrjolami w plemnikach wiciowcowych, 3) tworzenie się akrosomu w związku z aparatem Golgi'ego lub w związku z Wakuomem i aparatem Golgi'ego, 4) udział mitochondrjów w tworzeniu się ciała mitochondrjalnego.

Dr. STANISŁAW BĄK, Mikołów.

O NIEKTÓRYCH FORMACH BUDOWNICTWA LUDOWEGO.

Obserwując drewniane budowle w naszych wsiach, zauważyć można kilka sposobów układania i łączenia belek, wchodzących w skład ściany. Po największej części sprowadzają się one do dwóch typów: węgłowego i sumikowego. Występują one prawie zawsze obok siebie zarówno w domach mieszkalnych, jakoteż w budynkach gospodarskich (w stodołach, stajniach, śpichrzach, komorach i t. d).

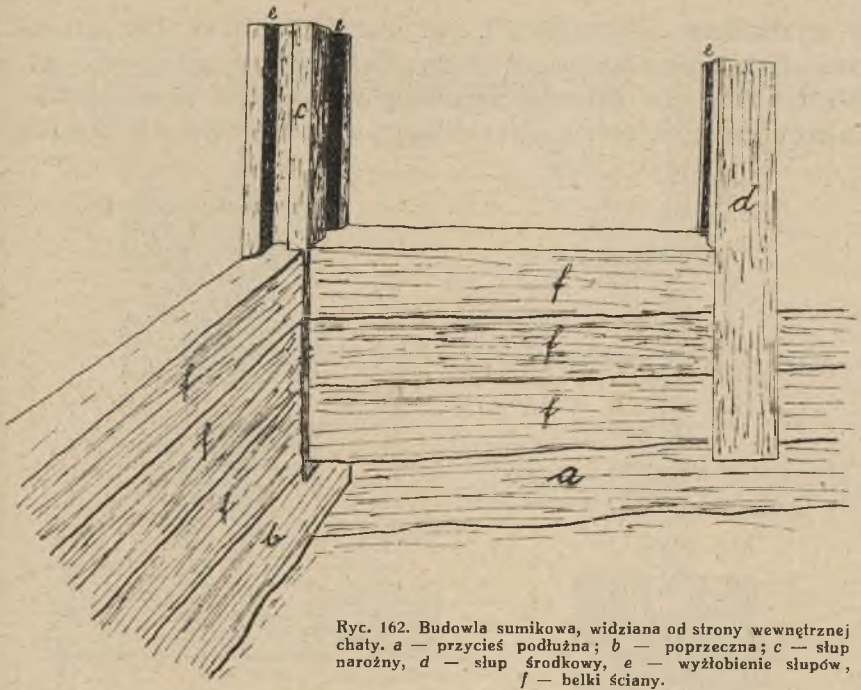


Ryc. 161. Naroże chaty węgłówki (Markownia, pow. Nisko); *a* — przycieś podłużna, *b* — poprzeczna, *c* — pniak, na którym wspierają się przyciesie, *d* — belki ściany, *e* — wycięcie węgłowe.

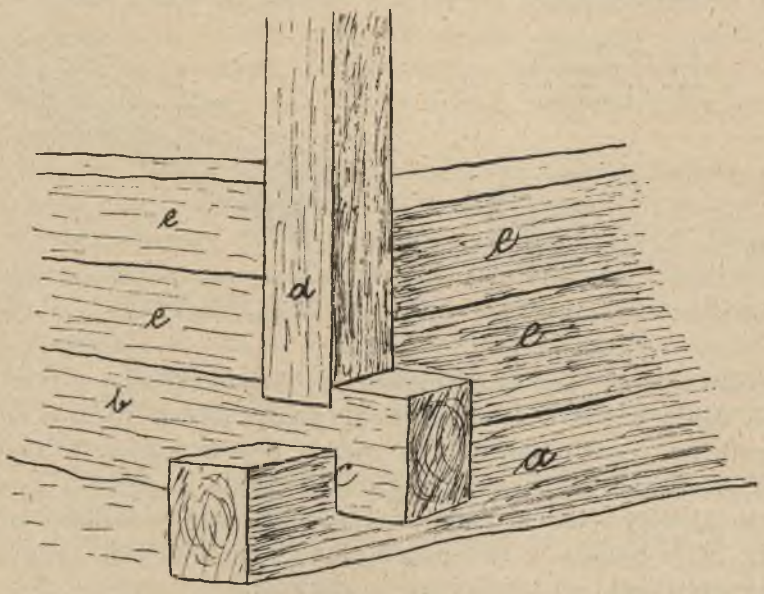
W systemie węgłowym czyli zrębowym belki, których kształt jest obojętny (mogą one być okrągłe, półokrągłe lub kanciaste), układa się naokoło ścian w sposób „wieńcowaty". Nazwa powstała stąd, że belki tworzą jakby wieńce, leżące jeden na drugim. Drzewo na końcu jest zacięte w węgieł, odpowiednio do kształtu belki (por. ryc. 161).

Przy budowie sumikowej czyli łątkowej[1]) po założeniu i zawęgłowaniu przyciesi — które (jako podstawa domu) są grubsze, niż inne belki ściany — wpuszcza się w nie słupy (por. ryc. 162, 163, 164, 172 i 173) z odpowiedniemi wyżłobieniami czyli pazami (por. ryc. 165 i 166).

[1]) Można ją także określić jako *budowę słupową* w szerszem znaczeniu.

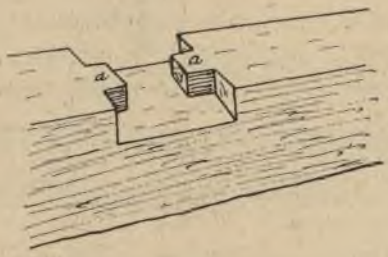


Ryc. 162. Budowla sumikowa, widziana od strony wewnętrznej chaty. *a* — przycieś podłużna; *b* — poprzeczna; *c* — słup narożny, *d* — słup środkowy, *e* — wyżłobienie słupów, *f* — belki ściany.

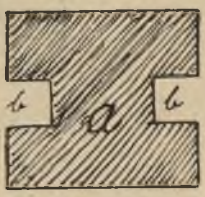


Ryc. 163. Budowla sumikowa od zewnątrz. *a* — przycieś podłużna; *b* — poprzeczna; *c* — węgieł przyciesi; *d* — słup narożny; *e* — belki ściany.

W wyżłobienia te wchodzą t. zw. sumiki. Są to albo parocalowe deski, albo też grube drzewa, zacięte „w ząb“ (ryc. 167, 168 i 169[1]). Te ostatnie nazywają w powiecie tarnobrzeskim sumce (mian. l. poj. sumiec) lub sumcáki. Zwykle budowa

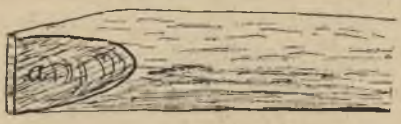


Ryc. 164. Miejsce osadzenia słupa środkowego w przyciesi (Grębów, pow. Tarnobrzeg). *a* — zęby, wchodzące w wyżłobienie słupa.

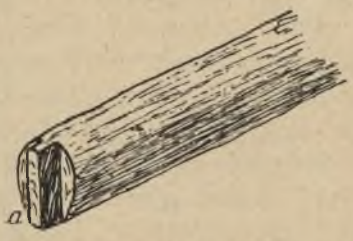


Ryc. 165. Przekrój poprzeczny słupa środkowego (Maziarnia, powiat Nisko). *a* — słup; *b* — wyżłobienie.

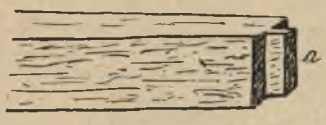
Ryc. 166. Przekrój poprzeczny słupa narożnego. *a* — słup; *b* — wyżłobienia.



Ryc. 167. Sumiec-okrąglak (Grębów, pow. Tarnobrzeg). *a* — ząb, zacięty siekierą.



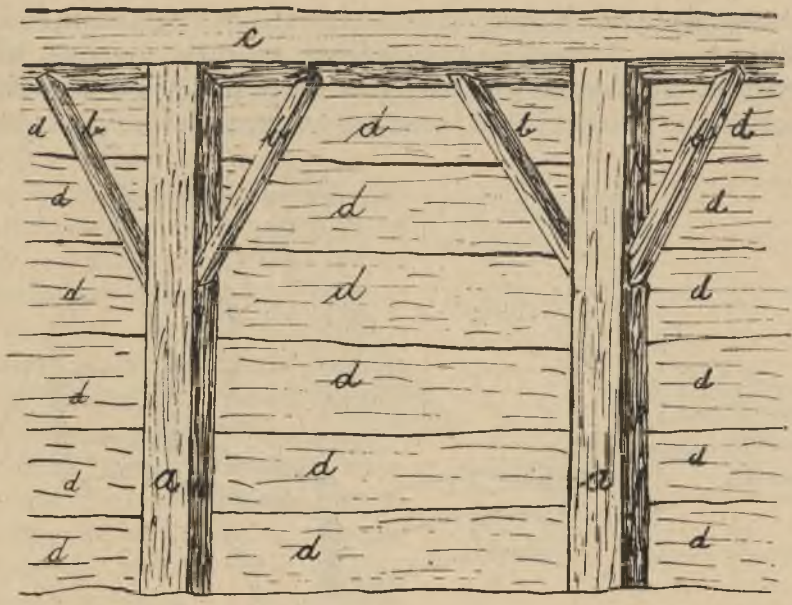
Ryc. 168. Inny rodzaj sumca-okrąglaka (Grębów, pow. Tarnobrzeg). *a* — ząb, zarznięty piłą i ociosany siekierą.



Ryc. 169. Sumiec-kanciak. *a* — ząb.

sumikowa łączy się z systemem zrębowym. Wtedy w tym samym domu widać w środku ściany słupy, (jeden, dwa, a nawet więcej), po rogach zaś drzewo zacięte jest w węgieł. W niektórych okolicach ten system mieszany panuje w chatach i stajniach, stodoły jednak mają niekiedy budowę w całości sumikową. Stale budują w ten sposób stodoły we dworach, przyczem słupy drewniane są zastąpione murowanemi.

[1]) Sumce są naogół krótkie.



Ryc. 170. Ściana przysłupowa (wedł. K. Moszyńskiego). *a* — słupy; *b* — podpórki; *c* — belka, na której wspiera się dach; *d* — belki ściany.

Podobna nieco do budowy sumikowej jest t. zw. ściana przysłupowa (por. ryc. 170), gdzie słupy nie stanowią jedności ze ścianą, lecz są wysunięte nazewnątrz i podtrzymują dach (ryc. 170). Nie należy tej ściany mieszać ze ścianą łątkową, gdyż geneza budowy przysłupowej jest inna.[1])

Nasuwa się pytanie, skąd pochodzi to zróżniczkowanie, czyli jaka była geneza tych dwu typów budownictwa.

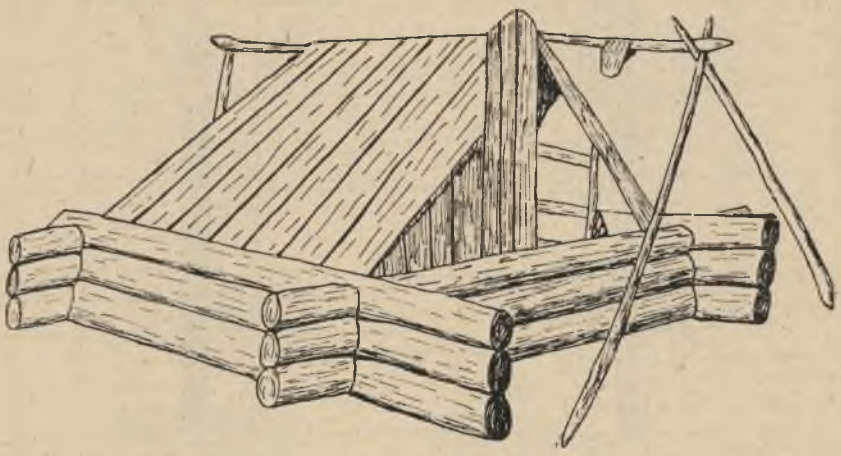
System węgłowy spotyka się nietylko na obszarze Słowiańszczyzny, lecz także u ludów litewskich, fińskich, w Skandynawji, w krajach alpejskich, na Bałkanie, a może i w starożytnej Grecji[2]). Nie występuje on np. w Wielkopolsce, częściowo na Pomorzu, na Ukrainie, w Jugosławji na Przymorzu, rzadko bardzo w Bułgarji[3]). Dziś system ten wśród Słowian ustępuje systemowi sumikowemu.

[1]) Ściana powstała w ten sposób, że niegdyś w obwód wbijano szereg pali, a ściany z belek przytykały do tych słupów od strony wewnętrznej. Forma ta pojawia się w południowej Małopolsce, częściowo na Słowaczyźnie, Morawach, Śląsku Pruskim, w północnych Czechach i Saksonji (por. Moszyński K.: „Kultura ludowa Słowian", część I: „Kultura materjalna", str. 498 i 499, Kraków 1930).

[2]) Por. Czekanowski J.: „Wstęp do historji Słowian", str. 173 i 184 — Lwowska Bibljoteka Slawistyczna, tom I — Lwów 1927.

[3]) Moszyński K.: op. cit. str. 495.

Niektórzy uczeni niemieccy, jak: Semper, Lehfeld, Meitzen i t. d., z polskich zaś J. Karłowicz, są zdania, że chata zrębowa jest późniejsza, że pierwotniejsze były budowle sumikowe. Tymczasem Schäfer, Lutsch i inni, oraz polscy etnologowie: Puszet[1]),



Ryc. 171. Pierwotna budowla z okrąglaków u Lapończyków (według Puszeta).

Czekanowski[2]), twierdzą, że system węgłowy był wcześniejszy[3]), zaś forma ściany łątkowej wytworzyła się znacznie później dzięki zmianie warunków, gdy skutkiem wycięcia lasów zaczęło brakować odpowiedniego materjału budulcowego.

Przeciw twierdzeniu niemieckich uczonych o pierwotności systemu sumikowego przemawia wiele okoliczności. Już rozległy zasięg terytorjalny i rozpowszechnienie się systemu węgłowego świadczy o jego starożytności. Powtóre fakt, że dziś w okolicach, w których lud buduje chaty zrębowe, system sumikowy występuje w daleko szczuplejszej mierze (poza dość powszechnem jego zastosowaniem obok systemu węgłowego w Rosji, na Białorusi oraz na Polesiu),[4]) zdaje się dowodzić, że wystąpił on wprawdzie bardzo dawno, lecz drugorzędnie. Taki proces w budownictwie dokonał się np. w okolicach Rzeszowa[4]), gdzie w chatach o budowie łątkowej występuje węgłowanie malowane lub przy-

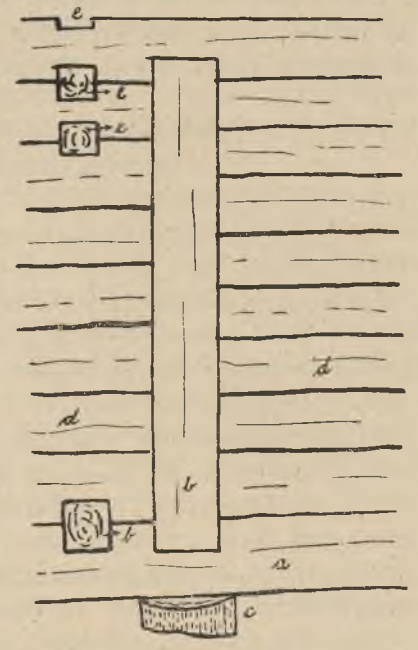
[1]) Por. Puszet L.: „Studja nad polskiem budownictwem drewnianem: Chata", str. 13, 14 i 16 — Kraków 1903.

[2]) Por. Czekanowski J.: op. cit., str. 174.

[3]) Nie jest to najstarsza forma budownictwa; starsze jeszcze było plecenie i polepianie ścian (por. Moszyński K.; op. cit. str. 494).

[4]) Por. Czekanowski J.: op. cit., str. 174.

bite gwoździami. Jeśli się przytem zważy, że wygarowanie, t. j. wydrążenie takiego słupa jeszcze dziś, przy użyciu świdra, dłóta i topora wymaga — ze względu na wcale znaczną dokładność roboty — dość dużo czasu i pewnej umiejętności, to co dopiero można mówić o tej pracy w owych czasach, gdy człowiek przy obróbce drzewa nie rozporządzał takiemi narzędziami, jak obecnie. Natomiast węgieł w jego najpierwotniejszej formie można było złożyć daleko łatwiej. Przedewszystkiem te „zrębowe“ chaty nie były wysokie; pierwotnie musiało to być co najwyżej obramienie z okrąglaków nad „izbą“, wykopaną w ziemi. Na tem obramieniu umieszczano przypuszczalnie dach. Ta pierwotna „ściana“ odpowiadałaby więc dzisiejszym „płatwiom“ podłużnym i poprzecznym, w które zakłada się krokwie dachu. Do sporządzenia jej wystarczyły cztery bale, ułożone w kształcie kwadratu, czy prostokąta. Kłód do budowy dostarczyły zwalone pnie drzew. Aby się mogły trzymać jedna na drugiej, można je było obić na końcach krótszemi palami lub dłuższemi z obu stron[1]). Wejście do „izby“ musiało się znajdować w ziemi, pod jedną z tych belek, podobnie może, jak dzisiejsze zejście do piwnicy na wsi. Zczasem dopiero zaczęto wznosić ściany wyższe. Naturalnie musiano już dojść do odkrycia sposobu łączenia belek przez wyrąbywanie odpowiednich wgłębień przy końcu belek-okrąglaków, jak to widać jeszcze dziś w starych budowlach. Powstawanie ściany ilustruje forma budownictwa, istniejąca dotąd u Lapończyków w północnej Skandynawji[2]) (ryc. 171). Wysokość tych ścian nie dorównywa po-



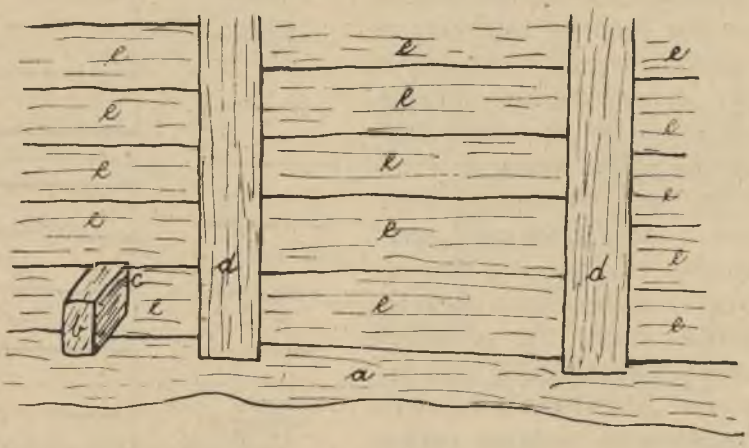
Ryc. 172. Część tylnej podłużnej ściany ze słupem i węgłami poprzecznej ściany wewnętrznej (Przędzel, pow. Nisko). *a* — przycieś podłużna; *b* — słup; *c* — pniak, na którym wspiera się przycieś; *d* — belki ściany; *e* — węgły; *b* z lewej strony — węgieł wewnętrznej przyciesi poprzecznej.

[1]) Do dziś w podobny sposób urządzają wieśniacy t. zw. „wysiadki“ pod ścianą chaty (wysiadka — to coś w rodzaju przyzby), oraz gnojownie.

[2]) Por. Puszet L.: op. cit., str. 18.

ziomowi dzisiejszemu. Zresztą i w Polsce można szczątki takiego budownictwa oglądać, mianowicie na Mazowszu, gdzie dotąd istnieją chaty o niskich ścianach. Podobnie też są budowane stodoły na Litwie[1]).

Z drugiej strony w miarę, jak wznosiła się ściana zrębowa, zachodziła potrzeba zrobienia otworów w tej ścianie nad powierzchnią ziemi, drzwi, a zczasem i okien. Wprowadzenie przy



Ryc. 173. Część tylnej ściany z dwoma słupami (Ocice, pow. Tarnobrzeg). *a* — przycieś podłużna; *b* — wewnętrzna poprzeczna; *c* — węgieł przyciesi; *d* — słupy; *e* belki ściany.

wejściu słupów (odrzwi), nasunęło myśl, że takich słupów można użyć także w środku ściany, głównie tylnej. W ten sposób został zapoczątkowany sumikowy system budowy. Wystąpił on wtedy, gdy system węgłowy już się nieco udoskonalił. W dzisiejszych czasach w każdej chacie-węgłówce występuje on z konieczności. Zwykle słup znajduje się w tylnej ścianie chaty (por. ryc. 163 *d*, 164, 165, 172 *b*). Tak jest np. u Lasowiaków oraz u Posaniaków w kącie między Wisłą a Sanem. W niektórych okolicach w tylnej ścianie tkwią dwa słupy, np. w Ocicach pod Tarnobrzegiem (ryc. 173). Bywają oprócz tego słupy we frontowej, a także szczytowej ścianie, np. słupy przy otworze okiennym[2]) albo też w innem miejscu[3]). Skutkiem braku materjału budulcowego system łątkowy wy-

[1]) Por. Fischer A.: „Lud polski", str. 25. Lwów-Warszawa-Kraków 1926.

[2]) W niektórych okolicach otwór dzienny zaopatrzony jest słupami, osadzonemi w przyciesi, mniejszemi jednak, niż odrzwi.

[3]) Np. w Siedliskach, polskiej osadzie w powiecie rawskim (woj. lwowskie). — Przybudówki zawsze i wszędzie są łączone z resztą budynku przy pomiocy słupów.

stępuje wyraźniej, gdy np. w jednem narożu jest węgieł, w drugiem zaś (oraz w środku ściany) tkwi słup. W stodołach brak już nieraz węgłów, są tylko same słupy.

W Wielkopolsce oraz na Pomorzu, gdzie brak materjału budulcowego daje się już od XIX w. dotkliwie odczuwać, ten sposób stawiania budynków panuje powszechnie. Wytworzyło się tu jednak kilka odmian, z których tylko t. zw. „ściana szachulcowa“ najbardziej przypomina sumikową. Szachulec polega na tem, że ustawia się słupy pionowe, a pomiędzy nie kładzie się poziomo drążki, owinięte zaglinioną słomą[1]).

Inne formy możnaby określić jako budowę w słup w ściślejszem znaczeniu. Należy tu t. zw. mur pruski, który tworzą słupy oraz poziomo i skośnie ułożone belki. Pola między niemi wypełnia się cegłą. Jeżeli te przestrzenie zapełnione są słomianemi „kotami“, maczanemi w glinie, taka ściana nosi nazwę ryglówki, czy reglówki. Do reglówki jest podobna ściana szalowana. I tu pionowe słupy są połączone poziomemi oraz często skośnemi belkami lecz obite deskami. Niekiedy belek brak zupełnie, a deski przybija się albo poziomo do słupów, albo też pionowo do belek poziomych, odpowiadających przyciesiom i płatwiom w budynkach z grubego drzewa. Jeżeli budynek jest przeznaczony na mieszkanie, szalowanie daje się od strony zewnętrznej i wewnętrznej, a wolną przestrzeń zapełnia się trocinami drzewnemi. Wreszcie istnieje także budowa „w glinę pod topór“, t. j. ściana z gliny, mieszanej z sieczką. Po obeschnięciu ścianę równa się siekierą.

Z pośród tych form budownictwa szachulec oraz reglówka są bardzo stare. Gdy dawniej te odmiany budownictwa występowały na zachodnich kresach, to dziś można je tu i ówdzie spotkać także w innych okolicach Polski. Szczególnie pospolity jest mur pruski i ściana szalowana. Nawet drewniane chaty węgłówki widać tu i ówdzie obite deskami. Zjawisko to jest oczywiście nowsze.

[1]) Por. Puszet L. op. cit. str. 14; Fischer A. op. cit. str. 27, oraz Moszyński K. op. cit. str. 501.

Dr. LUDOMIR SEDLACZEK-KOMOROWSKI.

WSPÓŁCZESNE POGLĄDY MECHANISTÓW I FINALISTÓW.

(Referat, wygłoszony na Seminarjum Historji i Filozofji Medycyny Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie).

Umysł ludzki, nawet na najniższym szczeblu swego rozwoju, usiłuje rozwiązać zagadki, narzucone mu przez życie, tłumaczyć zjawiska i objawy życia, które wiąże, często błędnie, w łańcuchy przyczyn i skutków. W miarę rozwoju myśli ludzkiej, rozwoju nauki, błędy te zostają usunięte, a zdobycze wiedzy wykorzystywane dla tworzenia nowych teoryj, nowych hipotez, któreby tłumaczyły zjawiska życiowe.

Jedną z teoryj, sięgającą swym początkiem jeszcze w czasy filozofji starożytnych Greków, jest teorja mechanistów. Stwierdziwszy, że świat, że wszystkie jego twory są różnemi odmianami jednej i tej samej materji, zbudowanej z atomów, tłumaczą zwolennicy tej teorji wszelkie zjawiska ustosunkowaniem się tych atomów do siebie i ich wzajemnem oddziaływaniem. Każde zjawisko, każda czynność, zdaniem ich, da się wytłumaczyć dokładnie i ściśle przez odpowiednie ugrupowanie atomów. Wszelkie zjawiska bowiem nie są niczem innem, jak objawem dążenia do stanu stałej równowagi tychże atomów, składających odwieczną materję, i sił, jakie na nie działają, sił, będących zresztą jedynie wynikiem wzajemnych oddziaływań atomów na siebie.

Z biegiem czasu ten pogląd mechanistyczny ulega przeobrażeniu, ewolucji, której wynikiem jest wyznawana dziś przez wszystkich prawie mechanistów doktryna determinizmu przyczynowego, głosząca, jak to formułuje Marburg, jej zwolennik i obrońca w filozofji polskiej, że wszelkie zjawiska z koniecznością warunkują się wzajemnie na mocy praw stałych. Czyto więc chodzi o stałość związków chemicznych, czy też o prawa, według których wzajemnie warunkują się zjawiska psychiczne, wszędzie mamy do czynienia, zdaniem mechanistów-deterministów z mechanizmem, t. j. z determinizmem według praw stałych, jakiekolwiek one są, czegokolwiek dotyczą. Każdy pojedyńczo wzięty odłam przyrody stanowi układ mechaniczny bez względu na to, czy to będzie układ materjalny, czy istota żywa. Tak w jednym, jak i w drugim wypadku wszelkie

zmiany w układzie zachodzą na mocy praw stałych, podających konieczne warunkowanie zjawisk jednych przez drugie. Każdy skutek każe im doszukiwać się przyczyn w tem wzajemnem uwarunkowywaniu się zjawisk, bez uwzględnienia „ja“ wewnętrznego, bez uwzględnienia wpływów psychicznych. Zjawiska bowiem psychiczne są ich zdaniem również wynikiem zadziałań na siebie według praw stałych atomów, czy grup ich, tworzących organ psychiczny danego ustroju, a więc u zwierząt, posiadających układ nerwowy, komórki tego układu. Świadomość, której istnienie można i trzeba stwierdzić u każdego tworu żyjącego, — (jak to uzasadnia Bilikiewicz w swej pracy „Zagadnienie życia w świetle zasad psychologji porównawczej“), — jest dla nich jedynie złudzeniem.

Wśród mechanistów znaleźć też można zwolenników poglądu, głoszącego, że zjawiska psychiczne są jedynie zjawiskami ubocznemi (epifenomen), towarzyszącemi zjawiskom materjalnym, zmianom ugrupowań atomów. Są to epifenomenaliści.

Drugi kierunek filozofji mechanistycznej reprezentują zwolennicy paralelizmu, według których zjawiska psychiczne i materjalne przebiegają równolegle do siebie, lecz wzajemnie na siebie nie oddziaływują. Czem jednak są one, wskutek jakich przyczyn powstają, jak uzasadnić zjawiska psychiczne, czyto uważając je za epifenomen, czy też za zjawisko równoległe zmianom układu atomów, ani epifenomenaliści, ani paraleliści nie mówią, pomijając zagadnienie to milczeniem. Zdaniem ich zresztą są to zjawiska uboczne, niejako tak mało ważne, że nie zasługują na specjalną uwagę, a wyjaśnią się dokładnie przez postępy nauki, które pozwolą nam poznać wszystkie wiązania przyczynowe zjawisk. Z tą chwilą upadnie wreszcie znienawidzona przez mechanistów i zwalczana przez nich tak gorąco, z taką namiętnością, a często i rozgorączkowaniem, zdaniem ich, zupełnie błędna, żadnych naukowych podstaw nie posiadająca teorja celowości, zwyciężeni zostaną witaliści, twierdzący, że samo istnienie materji, choćby odwiecznej, same prawa przyczynowości, nigdy nie wystarczą do wytłumaczenia zjawisk życiowych w całej ich rozciągłości. Z chwilą tą będzie mogła nauka dokładnie powiedzieć co, kiedy i dlaczego się działo, rozwiązane zostaną wszelkie zagadki przeszłości i przyszłości, bo wstawienie danych do wypracowanego wzoru matematycznego życia, wzoru, ujmującego wszelkie przyczyny i ich związki ze sobą,

pozwoli nam bez trudności, prostem działaniem matematycznem dojść do tego, jak „niewiadome“ wyglądało w zamierzchłej przeszłości, jak w przyszłości wyglądać będzie. Z tą chwilą zostanie również rozwiązaną zagadka powstawania życia w wszechświecie, ba, nawet można będzie doświadczalnie, w probówce, odtwarzać jego powstanie, gdyż przecież znanemi będą wszystkie dane, dające w swem wyniku życie. Takie dokładne poznanie wszelkich warunków, koniecznych dla wywołania pewnego skutku, pozwoli też bez żadnej omyłki określić, jak dawno powstało życie na ziemi, oraz kiedy nastąpi kres jego, wskutek osiągnięcia przez atomy stanu stałej równowagi, do której stale dążą. Pozwoli ono również dokładnie określać długość życia danego jestestwa, a nawet powinnoby umożliwić przedłużanie tego życia, usuwając przyczyny śmierci, dokładnie znane, stwarzając warunki dalszego życia, które wspomnianym wzorem określić będzie można.

Ujmując w ten sposób zagadnienie zjawisk życiowych, zwalczają naturalnie mechaniści teorję celowości, uważając ją za wynik błędnie stosowanej metody antropomorficznej przy rozważaniu przyrody ze wszelkiemi jej zjawiskami. Nie uznają oni również wolności woli, wolności wyboru drogi, twierdząc, że jest on jedynie złudzeniem, jako dokonywany zawsze z pewnych motywów, wybór ten warunkujących. Konsekwencją tego twierdzenia, jak to słusznie podkreśla Bilikiewicz we wspomnianej wyżej pracy, musi być przyjęcie poglądu, że wybór wolny musiałby być dokonanym bez żadnych motywów, na ślepo, a więc wybór taki byłby bezrozumnym, jako niczem nieumotywowany.

Obok teorji mechanistycznej powstała teorja celowości, witalistyczna w swem założeniu. Pierwszym poważnym jej przedstawicielem był *Arystoteles*. Wyróżniał on cztery rodzaje przyczynowości: formalną, będącą pojęciem pewnej rzeczy, która ma być osiągniętą, jako skutek, materjalną, substancję, z której pewna rzecz ma powstać, sprawczą, jako czynnik, ruch wywołujący, i celową, jako cel, dla którego osiągnięcia dany ruch powstaje.

Wychodząc z problemów powstawania życia, dochodzi Arystoteles w konsekwencji do wygłoszenia poglądu, że dusza jest pierwszą zupełną rzeczywistością, *πρώτη ἐντελέχεια* (prote entelecheia) będąc w ustrojach żywych źródłem ruchu, istotą ciał ożywionych i celem.

W czasach nowszych, jak to podaje *Bergson* w swej książce: „L'Évolution Créatrice", obok celowości zewnętrznej, finalité externe, wyróżnia się celowość wewnętrzną, finalité interne. Według pierwszej, każde zachodzące zjawisko jest celowem w odniesieniu do innej rzeczy czy zjawiska. To ujęcie celowości dość słusznie zwalczają mechaniści, podając jako przykład twierdzenie: „Rośliny zostały stworzone dla zwierząt roślinożernych". Drugi kierunek, przyjmujący istnienie celowości wewnętrznej, ujmuje zagadnienie jej w ten sposób, że każda indywidualność została stworzoną sama dla siebie i to tak, że wszystkie jej części dążą do zapewnienia maksymalnego dobra i szczęścia całości, co właśnie jest celem wspólnym całego zespołu danej indywidualności.

Driesch we wstępie do drugiego wydania swej pracy „Geschichte des Vitalismus", zatytułowanym: „Die Arten des Zweckmäßigen", podaje jeszcze jedno zróżnicowanie poglądów teleologicznych[1]). Wyróżnia on bowiem finalizm statyczny i dynamiczny.

Teleologja statyczna prowadzi do teorji, uważającej organizmy za maszyny, działające według pewnych stałych praw, a więc odpowiada mechanizmowi, czy też determinizmowi przyczynowemu. Nie zastanawia się ona, skąd pochodzą te prawa, warunkujące zjawiska przyrody i ogólny porządek w wszechświecie. Pytanie to pozostawia bez odpowiedzi.

Wybitnym przedstawicielem tych poglądów był *Kartezjusz*. Filozof ten jednak w swej mechanistycznej teorji czyni wyjątek dla duszy rozumnej, res cogitans. Zdaniem jego w glandula pinealis (gruczole szyszkowym) odbywa się wzajemne oddziaływanie substancji rozciągłej na myślącą, czyli duszę, która posiada jedynie własności kierownicze i nie może dawać żadnych impulsów, pobudek do czynu, gdyż w ten tylko sposób pozostaje nienaruszonem zasadnicze prawo zachowania energji, prawo równości między pędem i popędem.

Teleologja dynamiczna prowadzi w konsekwencji do poglądów zwanych witalistycznemi, głoszących autonomję zjawisk życiowych, niezależność ich od praw, obowiązujących materję, przyznających wolność wyboru wszelkim istotom żyjącym, celowość ich czynów.

---

[1]) Teleologja zasadza się na tem, że przypuszcza, iż pewien stały skutek może być następstwem różnorodnych przyczyn, z których każda działa w kierunku osiągnięcia tego samego celu (Külpe).

Teoretycznie biorąc, można wyróżnić trzy rodzaje czynności celowych: jedne, znane nam z naszych ludzkich przeżyć, podejmowane z pełną świadomością celu, drugie, również z własnych przeżyć nam znane, gdy sama czynność zostaje zamierzoną, lecz cel jej zostaje nam nieznanym, wreszcie trzecia kategorja czynności celowych odznaczałaby się tem, że cel aniby był zamierzonym w samej czynności, ani też wytkniętym w przyszłości, choć osiągany bezwiednie, przy zdobywaniu celów całkiem innych, lecz poprostu nie istniałby jako taki, a to, co się zwykło nazywać celem, jest jedynie skutkiem materjalnym, zdeterminowanym, określonej przyczyny.

Nie rozpatrując tej trzeciej kategorji zjawisk celowych, jako tej, która właściwie usuwa celowość poza nawias, omówimy obie poprzednie. I tak w czynnościach celowych, podjętych z pełną świadomością celu, choć cel ten może pozostać nieosiągniętym, zaobserwować można ich zależność od: *a)* woli, *b)* warunków zewnętrznych, niezależnych od działającej indywidualności, *c)* od uzdolnień organizmu działającego. W tej formie celowych czynności sam cel, jako wyobrażenie czy widok status post, stanowi pobudkę do ich podjęcia.

Czynności celowe drugiej kategorji podejmowane są jedynie dla usunięcia przykrości, będących skutkiem pewnych doznań, które to doznania są jedyną pobudką do ich podjęcia. Oczywiście można i tu dopatrywać się celu w tem dążeniu do usunięcia doznań, wywołujących uczucie przykrości, względnie osiągnięcia doznań przyjemnych, atoli chodzi tu o te przypadki, gdy spełnienie danej czynności prowadzi do osiągnięcia celów całkiem odmiennych od tego egoistycznego, świadomie zamierzonego celu.

Zbierając poglądy finalistów, stwierdza się, że teorja celowości usiłuje wyjaśnić pewną kategorję zjawisk lub wszystkie wogóle zjawiska we wszechświecie, przyjmując, że przyczyną danego stanu rzeczy jest cel, albo pewna ilość celów, zamierzonych przez jakąś istotę, zdolną do celów, dążyć i takowe ziszczać. Obok materji, w której zachodzą zjawiska, wiążące się przyczynowo, zdaniem witalistów, zwolenników i obrońców teorji celowości, istnieje vis vitalis, siła życiowa, czy też Rozum Najwyższy — jak twierdzą inni teleologowie, świadoma swych celów, dążąca konsekwentnie do nich, wybierając dla ich osiągnięcia najbardziej odpowiednie drogi. Wynikiem działania tej siły

jest powstanie wszechświata i życia na nim. Jej istnieniem i działaniem można jedynie wytłumaczyć istnienie świadomego podmiotu w tworach żywych. Przyjmując istnienie świadomego podmiotu w konsekwencji finaliści przyjmują dualizm, twierdzący, że poza układem materjalnym w ustroju żywym istnieje jeszcze coś innego, nie mieszczącego się w doskonałej definicji materji. Dalszą konsekwencją tego rozumowania, stwierdzającego, obok bytu materjalnego, bytu drugiego, duchowego, jest stwierdzenie istnienia Boga, którego byt zalicza się do bytów duchowych. Uznanie bytu Boga wymaga przyznania Mu pewnej potęgi, której minimum jest stworzenie świata wraz ze wszystkiemi na nim zjawiskami, a więc i zjawiskiem życia. W ten sposób witaliści tłumaczą powstanie życia na ziemi, jako wynik aktu twórczego Wszechprzyczyny Sprawczej.

Literatura.

1. Bergson H. L'Energie spirituelle. Paris 1925.
2. — L'Evolutution Créatrice. Paris 1926.
3. Dr. Bilikiewicz Tad. Zagadnienie życia w świetle zasad psychologji porównawczej. Kraków 1928.
4. Chmaj Ludwik. Rozwój filozoficzny Kartezjusza. Kraków 1930.
5. Driesch H. Geschichte des Vitalismus. Leipzig 1922.
6. Görland Alb. Der Gottesbegriff bei Leibnitz. Giessen 1907.
7. Höffding. Dzieje filozofji nowożytnej (przełożył A. Mahrburg). Warszawa 1906.
8. Haldane E. S. Descartes, his life and times. London 1905.
9. Janet P. et Séailles G. Histoire de la philosophie. Les problémes et les écoles. Paris 1911.
10. Kinkel W. Herbart, sein Leben und seine Philosophie. Giessen 1903.
11. Klimke F. Institutiones Historiae Philosophiae. 2 tomy. Romae-Friburgi Brisg. 1923.
12. Löwenheim K. Die Wissenschaft Demokrits und ihr Einfluß auf die moderne Naturwissenschaft. Beiheft zum Arch. für Gesch. d. Phil. XXVI. 1913.
13. Mahrburg A. Pisma filozoficzne. Warszawa 1914.
14. Sentroul. L'object de la métaphysique selon Kant et selon Aristote. Louvain 1905.
15. Dr. Stocki A. i dr. Weingärtner J. Historja filozofji w zarysie. Kraków 1928.

SPRAWY BIEŻĄCE.

† PROF. DR. EMIL GODLEWSKI.

Rok 1930 przyniósł wiele niepowetowanych strat nauce polskiej. Odszedł bezpowrotnie długi szereg wybitnych pionierów, którzy, kładąc podwaliny narodowego dorobku w dziedzinie wiedzy, roz-

sławili imię polskie daleko poza granice Ojczyzny.

Dziś wypada nam pożegnać na wieki i uczcić pamięć zgoła niepospolitej osobistości, prof. dr. Emila Godlewskiego. Urodzony

Ryc. 174. Ś. p. Emil Godlewski.

w r. 1847, po ukończeniu studjów w Szkole Głównej w Warszawie na wydziale matematyczno-fizycznym, wyjeżdża zagranicę, gdzie w Jenie, a po przerwie w Würzburgu specjalizuje się we fizjologji roślin u sławnego botanika prof. Sachsa, z którego pracowni wyszli tej miary badacze, co Pfeffer, de Vries, Wolkoff i w. i. Już do końca zostanie wierny ś. p. Godlewski tej dziedzinie badań i choć życie będzie od niego wymagać wielkich wysiłków w dziedzinie praktyczno-organizacyjnej, potrafi w swej pracowni stworzyć warsztat, z którego wyjdą pierwszorzędne prace, wyświetlające wiele nierozwiązanych dotąd zagadnień fizjologji roślin. Po powrocie z Würzburga habilitował się ś. p. Zmarły na uniwersytecie w Krakowie, gdzie wykładał w r. 1873/4, a następnie przeniósł się do Lwowa, obejmując wykłady na politechnice i uniwersytecie.

W r. 1878 powołuje go na profesora botaniki i chemji rolniczej Wyższa Szkoła Rolnicza w Dublanach z prywatnej przejęta na własność Wydziału Krajowego. Ś. p. Zmarły brał żywy udział w pracach nad reorganizacją studjów Szkoły i, w celu poznajomienia się ze stanem takich szkół na Zachodzie, przedsięwziął podróż po Austrji, Niemczech, Szwajcarji i Francji.

W uznaniu zasług prof. Godlewskiego przy organizowaniu Szkoły w Dublanach, powołują go w r. 1890 do analogicznej pracy w Krakowie, gdzie podówczas powstawało przy Uniwersytecie Jagiellońskim Studjum Rolnicze, jako profesora chemji rolniczej i fizjologji roślin.

Tu urządza prof. Godlewski pracownię chemji rolniczej i fizjologji roślin i wespół z prof. Janczewskim wyszukuje odpowiednie siły naukowe jako kandydatów na dalsze katedry Studjum. M. i. sprowadzono na katedrę hodowli zwie-

rząt tak wybitnego uczonego jak prof. Adametz. Obok starań o dobór profesorów przypadła ś. p. Zmarłemu na cały szereg lat troska o rozwój Studjum Rolniczego, gdyż od r. 1893 pełnił obowiązki jego dyrektora z niewielkiemi przerwami przez lat 16. Zdołał sobie pozyskać w czasie tego urzędowania nietylko uznanie wśród grona kolegów, ale i serdeczne przywiązanie słuchaczów, które znalazło swój wyraz w specjalnym hołdzie, wyrażonym Mu przy ustąpieniu z zajmowanego stanowiska.

W r. 1919 jako starzec 71-letni ustępuje z katedry uniwersyteckiej; jednakże niespożyty fizycznie ani duchowo nie pozwala sobie na dobrze zasłużony spoczynek, tylko z zapałem młodzieńca podejmuje się nowej, również od podstaw budującej pracy. W powstającym podówczas Instytucie Naukowym Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach obejmuje stanowisko kierownika Wydziału Rolnego. Najważniejszem zadaniem, nasuwającem się Wydziałowi, były zadania na polach doświadczalnych. Wobec tego, że dotychczasowy teren okazał się wadliwie wybranym, zakłada prof. Godlewski nowe pola doświadczalne w Końsko-Woli, gdzie przeprowadzone doświadczenia dały sporo materjału, wyjaśniającego działanie nawozów sztucznych.

Oprócz wyżej naszkicowanych prac organizacyjno-gospodarczych wielki szmat życia pochłonęły Zmarłemu badania laboratoryjne nad różnemi tematami z fizjologji roślin i one to właśnie przysporzyły mu sławy wielkiego uczonego, stawiając Jego imię w rzędzie najwybitniejszych fizjologów ostatnich czasów. Dla braku miejsca przytoczymy najważniejsze tematy, które kolejno brał na swój warsztat ś. p. Zmarły. W latach 1872—1877 pracuje nad sprawą asymilacji u roślin, jej zależnością od ilości bezwodnika węglowego w powietrzu, i nad produktem tego procesu, skrobią, i jej występowaniem w ciałkach zieleni. Zkolei poświęca swą uwagę roślinom wypłonionym, wpływowi światła na wzrost roślin, nad czem pracuje w latach 1878—1888. Późniejsze swe badania skierowuje ku tematom, związanym z krążeniem soków w roślinie, oddechaniem roślin, oddechaniem śródcząsteczkowem. Przytem udaje mu się określić stosunek pochłanianego tlenu do wydzielanego bezwodnika węglowego i wykryć fermentację alkoholową przy śródcząsteczkowem oddechaniu roślin. W pracy nad nitryfikacją wykazuje, że niektóre bezzieleniowe organizmy zdobywają węgiel z bezwodnika węglowego na drodze chemicznej, obywając się bez światła i zieleni. Następne prace poświęca syntezie białka, przyczem stwierdza wpływ światła na te procesy i zależność ich od obecności tlenu.

Z tego pobieżnego zestawienia widać, że wszystkie procesy chemiczne, odbywające się w organiźmie roślinnym, a więc oddechanie, asymilacja, synteza białka, nitryfikacja, kolejno znajdowały w pracach ś. p. Zmarłego swe miejsce, a w każdej z nich potrafił bądź stworzyć nową metodę badawczą, bądź rzucić nowe światło na interesujący Go problem.

Tem skromnem wspomnieniem oddajemy hołd pamięci Wielkiego Uczonego.

Cześć Jego cieniom!

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY.

O FAUNIE SOLOLUBNYCH CHRZĄSZCZY WYBRZEŻY MÓRZ BAŁTYCKIEGO I PÓŁNOCNEGO.

Do licznie w ostatnich czasach pojawiających się opracowań z zakresu ekologji zwierząt przybyła interesująca książka H. Lengerkena [1]), poświęcona chrząszczom, występującym na wybrzeżach morza Bałtyckiego i Północnego, a związanych mniej lub więcej z zasoleniem swoich siedlisk.

Pod względem związku z zasoleniem (gleby lub wody) dadzą się gatunki zwierzęce podzielić na następujące cztery grupy: halobionty są to zwierzęta, występujące tylko na miejscach zasolonych; halofile występują na takich miejscach liczniej niż na innych; haloxeny występują na siedliskach zasolonych mniej licznie niż na niezasolonych; wreszcie anhalobionty, zwierzęta, nie mogące żyć na miejscach zasolonych [2]). Ściśle związane są z solą tylko dwie pierwsze grupy.

Pod względem przynależności systematycznej chrząszcze sololubne omawianego terenu należą do 17 rodzin. Najliczniej reprezentowane są Biegaczowate *(Carabidae)* i Kusakowate *(Staphylinidae)*. Ogółem wymienia autor 110 gatunków: 85 halobiontów i 25 halofilów; wspólnych obu morzom jest 77 gatunków, wyłącznie występują nad Bałtykiem 4, wyłącznie nad morzem Północnem 39.

Pod względem siedliska można podzielić omawianą grupę na gatunki wodne, gatunki strefy wybrzeża, zalewanej przez fale podczas przypływu, a więc okresowo żyjące w wodzie, i gatunki lądowe, żyjące na suchej partji brzegu. Do gatunków wodnych należą nietylko przedstawiciele rodzin, zasadniczo obejmujących wodne chrząszcze, jak Pływakowate *(Dytiscidae)* i Kałużnicowate *(Hydrophilidae)*, lecz i jeden gatunek ze Stonkowatych *(Chrysomelidae)*. Mianowicie ostatnią rodzinę reprezentuje *Macroplea mutica*, spokrewniona z Rzęsielnicami *(Donacia)*, występującemi na roślinach nadwodnych i wodnych. Chrząszcze doskonałe tego gatunku siedzą licznie na roślinach morskich przybrzeżnych, jak *Ruppia maritima, Zostera marina* i inne, w głębokości 1—2 *m*, larwy i poczwarki zaś przebywają w szlamie. Potrzebny im do oddechania tlen pobierają zarówno larwy, jak chrząszcze doskonałe, z korzeni i pędów roślin, służących im za pokarm. Prawdopodobnie do łowienia baniek powietrza, uchodzących z nadgryzionych tkanek roślinnych, służą chrząszczom specjalnie ich rożki, pokryte gęstym, krótkim tomentem. Larwy posiadają przy ujściu tchawek specjalne haczyki, przy pomocy których nacinają tkankę ro-

[1]) H. Lengerken: Die Salzkäfer der Nord- und Ostsee mit Berücksichtigung der angrenzenden Meere sowie des Mittelmeeres, des Schwarzen und des Kaspischen Meeres. Lipsk 1929, str. 162, z 18 ryc.

[2]) Taki podział stosunku zwierząt do soli proponuje S. Blank-Weissberg w swojej pracy o Biegaczowatych solankowych w okolicy Ciechocinka (Pol. Pismo Entomologiczne, VII, 1928). Tenże autor wyróżnia logicznie konieczną grupę anhalobiontów, Lengerken natomiast tylko halobionty, halofile i haloxeny.

ślinną i łowią powietrze uchodzące bezpośrednio do tchawki. Przed zapoczwarzeniem się nagryzają roślinę i poczwarka, ściśle w tem miejscu do zranionej tkanki przylegająca, korzysta z krążącego w roślinie powietrza.

Gatunki, żyjące w strefie przypływu i odpływu, chronią się podczas zalania przez fale swego siedliska w ziemię lub pod kamienie. Należy tu wiele Biegaczowatych i Kusakowatych; żywią się te gatunki martwemi zwierzętami lub jako drapieżce.

Najbardziej charakterystycznym gatunkiem piaszczystych wydm nadmorskich jest Trzyszcz nadmorski *(Cicindela maritima)*.

W rozmieszczeniu geograficznem fauny sololubnej najbardziej interesującem zjawiskiem jest fakt, że spora ilość tych gatunków (38 z 85 halobiontów) występuje również poza wybrzeżami morskiemi, w głębi lądów, gdzie tylko znajdują się tereny, obfitujące w sól, czyto jako wody solankowe, czy ich brzegi. Do takich znanych stanowisk chrząszczy sololubnych należą okolice jeziora Neusiedlerskiego, pewne okolice w Alzacji, Westfalji, Siedmiogrodzie i inne. W Polsce odkrył S. Blank-Weissberg cały szereg sololubnych Biegaczowatych w okolicach Ciechocinka. W rodzinie Pływakowatych znamy dwa gatunki, które dotychczas znajdywane są jedynie w wodach słonych śródlądowych.

Istnienie zatem ścisłego związku między występowaniem całego szeregu gatunków chrząszczy a zasoleniem siedliska jest dzisiaj dostatecznie przez badania ekologiczne i zoogeograficzne wykazane. Zadaniem dalszych badań eksperymentalnych i fizjologicznych powinno być zkolei wyjaśnienie, na czem ten związek polega. *R. K.*

POSZUKIWANIE WODY PRZY POMOCY RÓŻDŻKI.

Brak wody jest dla człowieka tem nieomal, co brak powietrza: krótszą lub dłuższą męczarnią, przecinającą życie. Wydaje się, iż natura, hojnie obdarzywszy ziemię wodą i powietrzem i z żywiołów tych — według wierzeń starożytnych — budując wszechświat, wzamian żąda ich nieugięcie jako podstawowych warunków życia. Od chwili swego pojawienia musiał więc człowiek, jeżeli chciał żyć, bronić się przed brakiem wody i walczyć z przeciwnościami przyrody tam zwłaszcza, gdzie nierównomiernie rozsiała ona swe skarby. W Azji, w Afryce, gdzie żar słoneczny wypala i tak ubogie w wodę tereny, od zamierzchłej starożytności poczyna się ujarzmianie rzek i budowa zbiorników, przechowujących czasowy nadmiar wód na miesiące groźnych susz. Tam, gdzie opady i wody powierzchniowe zawodzą, człowiek drąży ziemię, dochodząc studniami do wód gruntowych, zaskórnych a nawet artezyjskich (Chiny, Egipt). W Europie północnej i środkowej powstają w starożytności osiedla tam jedynie, gdzie znajduje się obfitość wody do picia. Tę swobodę obioru miejsca stałego pobytu przecinają jednak nieustanne wojny średniowiecza — zmuszając do chronienia się w obręb murów miast, których położenie obronne niezawsze szło w parze z koniecznością posiadania naturalnego źródła wody. Warunki więc życia zmuszają do roz-

winięcia umiejętności wyszukiwania wody w głębiach ziemi. Z nastaniem czasów spokojniejszych drobne gospodarstwa rozrzucają się po niezamieszkałych obszarach, miejscami tylko uprzywilejowanych naturalną obecnością wody, a nowoczesny głód ziemi zmusza do wyzyskania każdego skrawka. Rozrost przemysłu tworzy osiedla, związane obecnością cennych kopalin częstokroć z warunkami nieodpowiedniemi dla życia. Powstają wielkie miasta o setkach tysięcy mieszkańców, zmuszając do gigantycznych przedsięwzięć dla zabezpieczenia dostatecznej ilości wody. W tej odwiecznej walce o byt tajemnicę wody, skrywaną przez ziemię, ujawniano z reguły wypadkowo lub zrzadka przy pomocy ludzi o długoletniem doświadczeniu. Ten pierwotny empiryzm przetrwał po dziś dzień, jakkolwiek zwielokrotnienie potrzeb i przełomowy rozwój geologji w ostatnich wiekach stworzyły nowoczesne, naukowe metody pewnych i racjonalnych badań. Do prymitywnej metody doświadczalnej dołączyło się w wiekach średnich (ryc. 175) poszukiwanie wody przy pomocy t. zw. virgula mercurialis seu divina czyli różdżki czarodziejskiej, jakkolwiek powstania tej metody szukać należy tysiące lat wstecz, jak świadczy o tem symbol wyprowadzenia wody ze skały przez laskę Mojżesza.

Ryc. 175. Poszukiwanie wody zapomocą różdżki. Z „Górnictwa“ Agricoli 1850 r.

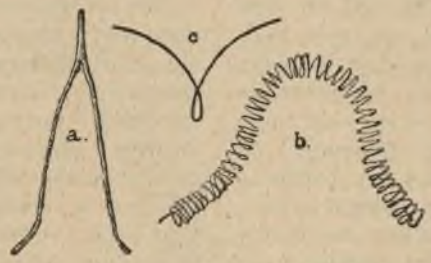
O odkryciach ludzi t. zw. chodzących z różdżką czyta się zrzadka w pismach, istnieje nawet na ten temat dość spora literatura, jednakże ogół ludzi inteligentnych uważa to za fantazję lub nieraz i oszustwo, oficjalna zaś nauka częstokroć w podobny sposób wypowiada się przez usta swych przedstawicieli. I tak np. profesor Sapper z Tübingen pisze: „Koniec XVIII wieku wygnał ostatecznie różdżkę... ogólny przełom zaprowadził porządek w resztkach średniowiecznych poglądów“.

A jednak! A jednak... czyż nie należałoby poddać rewizji niewzruszalność owych poglądów i, nie wchodząc w gąszcz nieusprawiedliwionych naukowo hipotez, jak to czyni wielu zwolenników różdżki, stanąć na gruncie faktów realnych, choć o mechanizmie niezrozumiałym? Czy istotnie między prawych potomków naukowych metod geologji, nawet po sprawdzeniu materjału, nie ma prawa dostępu dziecko wolnej miłości człowieka i natury?

*

Różdżki bywają dwóch rodzajów: drewniane i metalowe. Drewniane (ryc. 176 *a*) to zwykłe rozwidlone gałązki wierzby, leszczyny

lub innego drzewa, metalowe zaś są uformowane z drutu, albo jako t. zw. różdżki spiralne w kształcie spiralnej sprężyny (ryc. 176 *b*), wygiętej jak grecka litera Ω, albo jako różdżki pętlowe (ryc. 2 *c*) z kawałka drutu wygiętego na wzór greckiej gamma. Każdą z trzech opisanych różdżek ujmuje się przy eksperymentowaniu obiema rękoma za końce (ryc. 177), przyciskając środkowemi palcami do wewnętrznej powierzchni dłoni.



Ryc. 176. Różne postacie różdżki.

Należy tutaj rozróżnić t. zw. chwyt dolny (ryc. 177), gdy wewnętrzna powierzchnia obu dłoni zwrócona jest ku niebu, oraz t. zw. chwyt górny, gdy, przeciwnie, chwytamy różdżkę w dłonie, skierowane wewnętrzną powierzchnią ku ziemi. W obu wypadkach ręce wraz z różdżką tworzą płaszczyznę poziomą. Jeżeli stalową różdżkę pętlową ujmiemy symetrycznemi palcami obu rąk w ten sposób, że różdżka będzie sztorcowo zaciśnięta, a linja, łącząca miejsca dotknięcia brzuśców przez oba końce różdżki, pionową, otrzymamy t. zw. różdżkę Schermuly'ego, która może wahać się swobodnie koło osi pionowej.

Ryc. 177. Sposoby chwytania różdżki.

Cóż teraz zachodzi, gdy odpowiednim chwytem ujmiemy różdżkę? Otóż, według wierzeń zwolenników różdżki, zostają zwarte bieguny akumulatora, jaki stanowi człowiek wraz z nagromadzoną w sobie energją. Jak jednak energja elektryczna przebiega przez przewodnik spinający tylko wtedy, gdy potencjał ciał łączonych jest różny, — tak prąd poprzez różdżkę przebiega tylko dlatego, iż asymetrja obu połów ciała (serce, wątroba, śledziona i t. d.) zdolna go jest wzbudzić. Ten prąd hipotetyczny nosi nazwę prądu różdżki. Ma on podobno cechy prądów elektrycznych: jak tam materjał i wymiary przewodnika wpływają na natężenie prądu, tak tutaj nie bez wpływu pozostaje przekrój różdżki, waga jej i t. d. Więcej nawet. Analogicznie do ruchu przewodnika „pod prądem“ w polu magnetycznem (zasada motoru), różdżka, przez którą przebiega prąd różdżki, drgnie, jeżeli padną nań promienie emanowane czyli emanacje. Każda substancja bowiem, według hipotezy stronników różdżki, wydziela z siebie niewidzialne promienie, podobnie jak stacja nadawcza fale radjowe. Tak jednak, jak każda ze stacyj gra na jednej fali, przydzielonej przez konwencję międzynarodową, tak każde ciało wysyła z siebie rodzaj emanacji, związany przez przyrodę nierozerwalnie z rodzajem materji, ciało to tworzącej. Ruchami kondensatora, cewek, oporników stroimy odbiornik radjowy; różdżka drga więcej lub

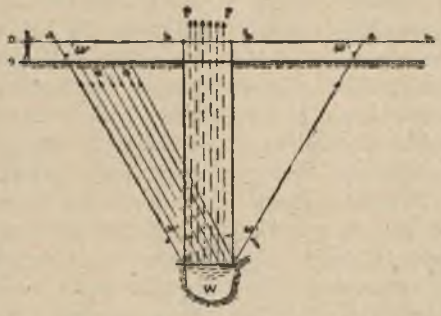
mniej, zależnie od ciała, którego emanacjom jest poddana. W praktyce wygląda to w ten sposób, że eksperymentator, ustawiwszy różdżkę nieruchomo np. w płaszczyźnie poziomej, idzie w dowolnym kierunku poprzez teren, który chce poddać badaniu. Jeżeli zbliża się ku substancji emanującej, np. żyle podziemnej węgla. wody i t. p., różdżka drga, odchylając się od położenia pierwotnego o pewien kąt, niezmienny dla danej substancji i od jej ilości niezależny, czy będzie to szklanka wody, czy rozległe jezioro. Odchylenie to, będące miarą nierozłącznie zespoloną niejako z danym „kolorem“ energetycznym emanacji, nazwano odchyleniem właściwem w analogji do ciężaru właściwego, oporu właściwego i t. d.

I tak, według danych prof. M. Benedikta, stal, srebro, złoto odchylają różdżkę o kąt prosty ku górze, węgiel o trzy kąty proste, cały szereg kwasów o 120° ku górze, bakterje o 1170° (cóż za natężenie energji organicznej), wreszcie najbardziej nas tu interesująca woda w terenie — kąt 220° ku górze. W ogólności wszystkie prawie ciała powodują ruchy różdżki ku górze, z nielicznemi bardzo wyjątkami żelaza, jego związków, niklu i t. p. Jednakże, podobnie jak antena poddana jest jednoczesnemu promieniowaniu wielu stacyj o niejednakowych długościach fal, tak przecież na różdżkę działa w każdej chwili szereg różnych emanacyj pobliskich ciał. Zjawisko to, znane radjoamatorom pod nazwą nieselektywności aparatu, przyroda potrafiła zharmonizować, dając miast nakładania na się t. zw. kolejność odchyleń właściwych. Jeżeli więc różdżka podlega wpływom kilku różnych ciał, otrzymamy kolejne odchylenia, przynależne do każdej substancji, przegrodzone nieznacznemi chwilami bezruchu. Stop niklu ze stalą daje wahnięcie 90° ku górze właściwe stali, a po chwili — młynek 810°, świadczący o obecności niklu.

Do otrzymania opisanych zjawisk nie wystarcza jednak poddanie różdżki najsilniejszym nawet emanacjom, jeżeli brak podłoża wszelkich pozytywnych eksperymentów: prądu różdżki. Nie każde bowiem ciało ludzkie jest tak zasobnem w energję ogniwem, by jego prąd — jakkolwiek przebiega w każdym organizmie, zdołał wywołać ruchy różdżki. Ludzie dzielą się pod tym względem na dwie grupy, t. zw. obdarowanych i nieobdarowanych, jakkolwiek dłuższe eksperymentowanie łatwo pokonuje pozorną bezwładność nieobdarowanych. W tym wypadku nigdy oczywiście nie otrzymamy takiej czułości reagowania na najdrobniejsze nawet odcienie emanacji, jak to ma miejsce u obdarowanych w wysokim stopniu z przyrodzenia. Człowiek obdarowany bowiem — to częstokroć istota, posądzana o hipochondrję, histerję i autosugestję, gdy żali się na nieuzasadnione uczucia niepokoju i podnieceń nerwowych. Dopiero ściślejsze badania stwierdzają w okolicy obecność niewykrytych dotychczas kopalin, żył wodnych i t. d., tłumacząc patologiczne te objawy.

Tak więc, samo wykrycie wody gruntowej z pomocą różdżki nie przedstawiało wedle jej zwolenników niepokonalnych trudności. Zato bliższe dane, jak np. głębokość żyły wodnej pod powierzchnią ziemi, uzyskiwać poczęto dopiero w ostatnich latach (Bülow, Uslar), kiedy to powstaje

szereg wzorów eksperymentalnych. Według tych reguł (ryc. 178) z pośród promieni, emanowanych przez żyłę wodną (*w*), należy wyróżnić promienie pionowe (*p*) i ukośne (*u*), rozchodzące się z powierzchni na kształt rozwartego pęku światła. Wyraźną obecność tych dwóch grup emanacji widać podczas obszukiwania terenu, kryjącego żyłę wodną. Gdy eksperymentator — krocząc po powierzchni ziemi *O — O*, trzyma różdżkę w poziomie *h—h*, w chwili gdy dochodzi do ściany promieni ukośnych w *A*, otrzymuje odchylenie różdżki o kąt prosty ku górze. To położenie różdżki trwa samoistnie przy dalszem posuwaniu się naprzód, do chwili napotkania emanacji pionowej w *B*. W tej chwili różdżka drga energicznie, dając odchylenie właściwe wyczutej substancji. W tym wypadku otrzymamy kąt 220°, właściwy wodzie.



Ryc. 178. Sposób wykrywania głębokości żyły wodnej.

W całym pasie *BB*, który niby wstęga ciągnie się wpoprzek płaszczyzny załączonego rysunku, otrzymamy stałe odchylenie, właściwe wodzie, niejednokrotnie tak ściśle, iż, oznaczając np. palikami zarys emanacji pionowej, otrzymamy wizerunek żyły wodnej, jakgdyby przekalkowany poprzez warstwy ziemne.

Skoro w trójkącie *a b w* znamy z pomiaru wielkość *a b*, czyli odległość pierwszego wstrząsu różdżki od miejsca pierwszego odchylenia właściwego, kąty zaś *b a w* i *a w b* wynoszą dla wszystkich substancyj niezmiennie 60 oraz 30°, to oczywiście głębokość powierzchni wody pod płaszczyzną ziemi będzie 1·72 razy *a b* mniej wzniesienie rąk ponad teren, czyli 1·0+ +1·2 *m*.

Wykrycie żyły wodnej i podanie jej głębokości niezawsze jest tak proste, jakby wynikać mogło z powyższego opisu. Zmęczenie fizyczne i psychiczne eksperymentatora, niemożność chwilowa skupienia uwagi, autosugestja i wpływ otoczenia, zaburzenia atmosferyczne, wreszcie cały szereg innych niezbadanych dotychczas czynników — zniekształca rezultaty, tak że przeciętnie $^1/_3$ okazuje się fałszywa. Stąd pewna nieufność a nawet sceptycyzm w stosunku do nowej dziedziny zjawisk „biomechanicznych".

Mimo to, badania nad różdżką czarodziejską, będące obecnie w rękach ludzi z pełnemi kwalifikacjami, trwają, i przyszłość wykaże, czy stworzą przyczynek do oczekującej przyszłych wieków nauki o „energetyce życia".

Inż. Jerzy Nowiński,
asystent Politechniki Warsz.

NOWE ODKRYCIA ROSYJSKIE NA MORZU ARKTYCZNEM.

Latem tego roku przebywała na morzu Arktycznem przez dwa miesiące rosyjska wyprawa naukowa na łamaczu lodu „Sjedow". Na jej

czele stał jako kierownik naukowy wytrwały badacz tego morza polarnego prof. Samojłowicz, znany z poszukiwań Nobilego, oraz profesorzy Wiese i Schmidt z Akademji leningradzkiej.

Opuszczono Archangielsk 15 lipca b. r. i w tygodniu osiągnięto kraj Franciszka Józefa (dziś Nansena), gdzie istnieje od 2 lat na wyspie Hookera stała stacja meteorologiczna. Spędzono 10 dni na podróży w obrębie archipelagu. Stąd osiągnięto północne brzegi Nowej Ziemi, a po uzupełnieniu zapasów zwrócono się na wschód ku krajowi Mikołaja II (dziś Ziemia Północna). Jak wiadomo, została ta wyspa odkryta w r. 1913 przez wyprawę Wilkickiego. Opłynięto jednak wówczas tylko wschodnie brzegi tego lądu, podczas gdy zachodnie pozostały do dziś nieznane. W czasie drogi na wschód spotkano pod $79^0\,25'$ szerokości północnej i $76^0\,10'$ długości wschodniej nieznaną dotąd małą wyspę ok. 300 km^2 powierzchni. Ciekawem jest, że istnienie jej przypuścił już w r. 1924 prof. Wiese na podstawie obserwacji kierunku i wysokości fali przypływu w sąsiednich obszarach. Zostało też mu danem wyspę tę osobiście odkryć. Otrzymała ona nazwę wyspy Wiesego. 23 sierpnia dotarto do zachodnich brzegów Ziemi Północnej. Wysadzono tam na ląd liczną grupę, która ma zostać na wyspie przez przeciąg co najmniej 2 lat i podczas tego gruntownie ją poznać. Stwierdzono przytem, że ziemia Północna jest archipelagiem. Kolonja ta, zaopatrzona w radjo, będzie nadto normalną stacją meteorologiczną, czynną w ciągu całego pobytu kolonji na wyspie. W powrocie puścił się „Sjedow“ na północ, osiągając 81^0 szerokości i stwierdzając brak wyspy Samotności w miejscu, gdzie podawały ją dotąd mapy. Powrót do Archangielska nastąpił 13 września.

jw.

O SIŁACH CHEMICZNYCH.

Do najmodniejszych zagadnień doby obecnej w dziedzinie fizyki i chemji należy budowa atomu. Ukazują się na ten temat nawet w prasie codziennej artykuły, wydawane są popularne prace oryginalne i tłumaczenia[1]). Na łamach „Przyrody i Techniki“ omawiali tę sprawę w roku bieżącym dr. F. Burdecki i niżej podpisany[2]).

Budowa atomu jest znana stosunkowo dość dokładnie. Rozpoczęto obecnie badania nad budową bardziej złożonych kompleksów atomowych, mianowicie nad budową cząsteczki.

Wiemy, że cząsteczki ciał składają się z atomów, powiązanych ze sobą, np. zwykła sól kuchenna jest połączeniem dwóch pierwiastków: chloru (gaz) i sodu (metal lekki). Cząsteczka soli kuchennej składa się z atomu sodu (*Na*) i atomu chloru (*Cl*), razem zatem (*Na Cl*).

Te dwa atomy powiązane są ze sobą pewnemi siłami, tak że stanowią całość chemiczną. Siły te

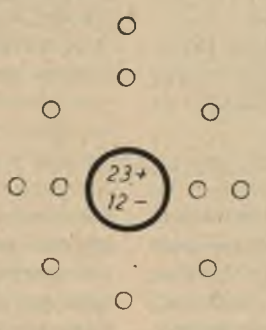
---

[1]) Np. A. Boutaric „Życie atomów“, przekład Stefanji Klemensiewiczowej. Lwów 1927.

[2]) Szereg artykułów w r. 1925 i 1926.

nazywamy siłami chemicznemi. Natura tych sił jest obecnie tematem wielkiego zainteresowania uczonych. Nim przystąpię do dokładniejszego opisu tych sił, pozwolę sobie przypomnieć kilka faktów znanych z elektrochemji elementarnej.

Rozpuśćmy w wodzie sól kuchenną, do roztworu włóżmy dwie płytki metalowe (elektrody) i połączmy je z ogniwem galwanicznem lub z akumulatorem. Wtedy zobaczymy, że na płytce, połączonej z biegunem ujemnym (—) akumulatora, wydzielać się zacznie wodór[1]), na płytce, połączonej z dodatnim biegunem (+), wydzieli się chlor. Pierwiastki te są dowodem rozkładu soli kuchennej przez prąd elektryczny.



Ryc. 179. Model atomu sodu.

Dokładniejsze badania tego zjawiska wykazały jednak, że właściwy rozkład soli kuchennej na pierwiastki składowe nie jest powodowany przez prąd elektryczny; rozkład ten istnieje już w roztworze. Roztwór soli kuchennej nie składa się z cząsteczek *Na Cl*, ale z oddzielnych atomów sodu i chloru.

Rola prądu polega tylko na oddzieleniu atomów sodu od atomów chloru.

Atomy, znajdujące się w roztworze, różnią się jednak od tych, z jakich składa się gaz chlor lub metal sód. Są one naelektryzowane, przytem atom chloru jest naelektryzowany ujemnie, zaś atom sodu dodatnio. Takie naelektryzowane atomy nazywamy jonami.

Roztwór soli składa się zatem z dodatnich jonów sodu i ujemnych jonów chloru. Jony te, jako naładowane elektrycznością znaków przeciwnych, przyciągają się.

Jeżeli założymy elektrody, to elektroda ujemna będzie przyciągała jony dodatnie (sód), zaś elektroda dodatnia — jony ujemne (chlor). Zbadajmy teraz, skąd się biorą naboje dodatnie w atomie sodu, lub naboje ujemne w atomie chloru.

Na uproszczonym modelu atomu sodu (ryc. 179) widzimy, że sód składa się z jądra, którego nabój dodatni wynosi 11 jednostek ($+ 23 - 12 = + 11$) i z jedenastu elektronów naokoło jądra. Przytem jedenasty elektron ma położenie najmniej stałe i może być łatwo odsunięty. W razie jednak braku tego jedenastego elektronu, atom nie może już być elektrycznie obojętny, ponieważ jądro będzie nadal posiadać jedenaście nabojów dodatnich, z których tylko dziesięć będzie zobojętnionych przez ujemne elektrony. Atom posiadać będzie zatem nadwyżkę jednego naboju dodatniego, stanie się jonem dodatnim.

Atom chloru posiada dziewięć nabojów dodatnich i dziewięć elektronów. Brak elektronu zewnętrznego i jednego w pierścieniu ośmiu elektronów.

Zrozumiałą jest rzeczą, że atom chloru będzie się starał przyjąć jeden elektron i stanie się jonem ujemnym.

Tak się rzecz przedstawia w roztworach.

[1]) Na biegunie ujemnym wydziela się właściwie sód, lecz ten reaguje bardzo silnie na wodę i usuwa z niej wodór, a sam wchodzi na jego miejsce, tworząc ług sodowy.

W podobny sposób zachowują się roztwory innych soli, kwasów i zasad.

W ciałach stałych, np. w kryształach soli kuchennej, przypuszczano, że cząsteczki nie ulegają rozpadowi, lecz istnieją jako całość.

Ostatnie badania nad kryształami soli wykazały jednak, że w ciałach stałych istnieją również jony, które się wzajemnie przyciągają.

W krysztale soli kuchennej każdy jon sodu otoczony jest symetrycznie sześcioma jonami chloru i odwrotnie. Wzajemny układ jonów stanowi o kształcie kryształu.

Siły, łączące atomy w cząsteczki, są zatem siłami elektrycznemi, a reakcje chemiczne polegają na wymianie elektronów między atomami. Przy solach, kwasach i zasadach ten sposób objaśnienia jest zupełnie wystarczający, jest jednak wiele cząsteczek, których spójność nie dałaby się wytłumaczyć w tak prosty sposób. Musimy przyjąć inne założenia, których omawiać narazie nie będziemy.

W. Gorzechowski.

SYNTETYCZNA[1]) *BENZYNA I BENZOL.*

Niemiecki przemysł chemiczny wypowiedział wojnę importowi benzyny, olejów i t. p. produktów, otrzymywanych z ropy naftowej. Niemcy, które przed wojną zajmowały czwarte miejsce wśród europejskich producentów przetworów ropy naftowej, spadły obecnie na ostatnie miejsce. Pozostały im tylko stosunkowo małe tereny ropodajne w prowincji Hannowerskiej. Rezultat jest ten, że Niemcy muszą importować co rok za 400 miljonów marek benzyny, nafty i olejów. Pieniądze te przechodzą do rąk głównie amerykańskich (Standard Oil Co.), ponieważ Amerykanie są tam głównymi dostawcami tych produktów.

Chcąc zapobiec ucieczce pieniądza zagranicę, rozpoczęto poszukiwać sposobów zaradczych.

Rozpoczęto propagować mieszanie benzyny ze spirytusem, aby zmniejszyć zużycie benzyny dla samochodów (u nas istnieją podobne próby, celem wzmożenia konsumpcji spirytusu), próbowano używać do motorów spalinowych mieszaniny benzolu ze spirytusem, lecz wszystkie te środki zaradcze nieznacznie tylko obniżyły import.

Rzucono wtedy hasło chemikom „zamiana węgla w płyn“. Niemcy mają bogate kopalnie węgla, należy zatem obmyśleć metody chemiczne, któreby umożliwiły fabrykację z węgla płynów palnych, któreby zastąpiły benzynę, naftę i oleje importowane.

Nim przystąpię do opisu metod fabrykacji, pozwolę sobie poświęcić parę słów ropie naftowej i jej przetworom. Ropa naftowa składa się z węglowodorów, t. j. połączeń węgla i wodoru. Rodzajów tych połączeń może być bardzo wiele, różnią się one od siebie ilością atomów węgla (*C*) i wodoru (*H*), wchodzących w skład cząsteczki węglowodoru. Najprostszym węglowodorem jest metan, zwany gazem błotnym lub kopalnianym. Cząsteczka jego składa się z 1 atomu

[1]) Syntezą nazywamy procesy chemiczne, w których ze składników chemicznie prostszych otrzymujemy bardziej złożone związki.

węgla (C) i 4 atomów wodoru (CH_4), następnym jest etan (C_2H_6), propan (C_3H_8) i t. d. Węglowodory o małej zawartości węgla są gazami i stanowią skład gazu ziemnego. Węglowodory o większej zawartości węgla w cząsteczce (od 5 do 16 atomów w cząsteczce) są płynne, wreszcie węglowodory o bardzo dużej ilości atomów węgla są ciałami stałemi. Ropę naftową poddajemy, po wydobyciu, destylacji. Najpierw podgrzewamy ją do temp. 150° C i wtedy destylują węglowodory lekkie, które stanowią benzynę i ligroinę. Następnie podgrzewamy do 300° C i wtedy otrzymujemy naftę. Powyżej 300° C destylują oleje maszynowe i smary. Wreszcie pozostaje parafina. Z amerykańskiej ropy otrzymujemy waselinę.

Wszystkie te produkty są technicznie bardzo ważne, nic więc dziwnego, że pracowano dużo nad tem, aby wyszukać metody fabrykacji tych produktów. Benzol, który, zmieszany z benzyną, ma zastąpić naftę, należy również do węglowodorów (C_6H_6). Jest bardzo ważnym produktem wyjściowym przy fabrykacji związków aromatycznych i barwików.

Głównym źródłem benzolu jest smoła pogazowa, którą otrzymujemy w gazowniach przy suchej destylacji węgla. Przy tym procesie otrzymujemy również gaz świetlny, który składa się z wodoru (do 50%), metanu (do 25%) i tlenku węgla (czadu). Benzol znajduje się w smole pogazowej w małej ilości (do 1·5%), jest zatem materjałem dość kosztownym[1]) do ogólniejszego użytku.

Pierwszą metodą fabrykacji płynów palnych z węgla była metoda otrzymywania benzyny. Benzynę otrzymuje się z gazu wodnego, który ogrzewamy pod ciśnieniem do temp. 300° C w obecności katalizatorów[2]) metalicznych (np. nikiel). Gaz wodny otrzymujemy, przepuszczając przez rozżarzony koks parę wodną. Gaz wodny składa się głównie z wodoru (do 50%) i tlenku węgla (do 44%).

Tlenek węgla odtlenia się wskutek działania wodoru i łączy dalej z wodorem (np. $CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O$).

Cała trudność tej reakcji polega na odpowiednim doborze katalizatora, który przy, nawet drobnych, zanieczyszczeniach, znajdujących się w gazie, przestaje działać i wtedy reakcja nie zachodzi (t. zw. zatrucie katalizatora). Wszystkie więc wysiłki chemików dążyły do wynalezienia odpowiedniego katalizatora, co się częściowo udało.

Metoda ta już jest opracowana technicznie i w roku 1929 otrzymano według tej metody około 100.000 tonn benzyny.

Benzol można otrzymać z metanu, który stanowi, jak wspomnieliśmy, 25% gazu świetlnego.

Metan wydobywają z gazu świetlnego przez ochładzanie gazu do temperatury poniżej —90° C; wtedy metan skrapla się, inne zaś składniki są jeszcze gazowe.

Metan przepuszcza się bardzo szybkim strumieniem przez rozgrzane do temp. ok. 1300° C rurki porcelanowe lub szamotowe i powstaje benzol. Cała trudność po-

[1]) Gazownie niemieckie wyprodukowały jednak w ciągu roku 1929 około 350.000 tonn benzolu.

[2]) Katalizatorem nazywamy ciało, które umożliwia przebieg danej reakcji chemicznej, samo jednak nie ulega zmianie.

lega tu na wytworzeniu szybkiego prądu gazów.

Prócz benzolu otrzymuje się jeszcze inne związki, jak: toluol, ksylol, naftalinę i t. p., a więc prawie wszystkie produkty smoły pogazowej.

Wydajność jest 116 *g* związków z 1 m^3 metanu o wadze 717 *g*.

Niemcy bardzo wielkie nadzieje pokładają na tych metodach fabrykacji i twierdzą, że do roku 1932 nietylko pokryją wewnętrzne zapotrzebowanie (3 miljony tonn), lecz mogą nawet eksportować „sztuczną" benzynę, benzol i smary. Czy to potrafią, zobaczymy, w każdym razie zmniejszą bardzo import, bo do obrony stanął cały naród, który popiera usiłowania uczonych, stosując, gdzie tylko można, niemiecką benzynę i benzol, zamiast amerykańskiej lub angielsko-holenderskiej.

Wiesław Gorzechowski.

NOWY SYSTEM PIECÓW.

Oddawna już było wiadome, że gazy palne, zmieszane z powietrzem i pod ciśnieniem przeprowadzone przez ciała porowate, oraz zapalone na powierzchni tych ciał, spalają się dokładniej i otrzymujemy wyższą temperaturę. Różne braki tego systemu, jak konieczność stosowania ciśnienia, zapychania się porów i t. p., uniemożliwiały techniczne zastosowanie tej metody.

Dopiero ostatnie doświadczenia wykazały, że ten sam skutek otrzymamy, jeżeli gaz przepuścimy dość szybkim strumieniem po powierzchni rozżarzonego ciała. Gaz, stykając się z gorącą powierzchnią, zapala się i spalanie zachodzi całkowicie.

Zastosowano to doświadczenie do pieców fabrycznych.

Mieszanie się gazu z powietrzem zachodzi w samym piecu.

Urządzenie takiego pieca wyglądać będzie następująco. W palenisku układamy podłużnie pręty lub rurki tak, aby między niemi były odstępy od paru milimetrów do paru centymetrów, zależnie od wielkości paleniska. Do paleniska wprowadzamy strumień gazu (powietrze dochodzi z boku). Gaz, paląc się, ogrzewa rurki, które po rozgrzaniu utrzymują nadal proces palenia.

Temperatura, otrzymywana w tych piecach, jest znacznie wyższa, niż w piecach zwykłych. Np. przy spalaniu gazu świetlnego otrzymujemy temp. powyżej 2000° C, gdy w zwykłych palnikach temp. nie przekracza 1650° C. Przy gazie generatorowym można otrzymać temperaturę do 1800° C. Piece te mogą być używane również do paliwa płynnego, które możemy rozpylić przy pomocy prądu powietrza i wprowadzić do pieca. *W. G.*

WCZESNE INWALIDZTWO PSYCHICZNE.

W dzisiejszych czasach, w których sport jest udziałem ogółu społeczeństwa, wiedzą wszyscy, że dojście do pewnych wyników w jakiejkolwiek gałęzi sportu wymaga systematycznej i zwyczajnie dość długiej zaprawy. Do żadnych poważniejszych zawodów nie dopuszcza się ludzi, którzy nie mogą wykazać się odpowiedniem przygotowaniem. To też coraz mniej spotyka się schorzeń, będących

bezpośredniem następstwem przemęczenia zawodnika.

Znane i od dawna w dziedzinie pracy fizycznej stosowane zasady odnoszą się również i do pracy umysłowej. Rosja sowiecka dostarczyła w ostatnich latach dowodów doświadczalnych na powyższe twierdzenie. Neurolog rosyjski, Kasanin, zajmuje się tem zagadnieniem w „Journal of nervous and mental discases“ 1930, str. 639. Po przewrotach rewolucyjnych w Rosji na wysokich i odpowiedzialnych stanowiskach administracji cywilnej i wojskowej często stawali ludzie ideowi, o głębokiem poczuciu odpowiedzialności, których poprzedniem zajęciem była wyłącznie praca fizyczna i którzy nie mieli zaprawy w pracy umysłowej takiej, jaką zwyczajnie daje ukończenie szkół średnich i wyższych. U tych ludzi często zjawiał się po kilku latach pracy zespół objawów, ujmowany jako odrębna jednostka chorobowa, nosząca nazwę wczesnego inwalidztwa psychicznego. Wyrazem tego stanu był bardzo znaczny wzrost pobudliwości, zmniejszenie wydajności pracy, a wreszcie zupełna utrata energji i niezdolność wypełniania swoich obowiązków. Anatom patologiczny znajdował w takich wypadkach miażdżycę naczyń mózgowych. Tak daleko posuniętych zmian anatomopatologicznych nie znajdowano nigdy u ludzi w tym samym wieku (choroba występuje u ludzi między 20 a 30 rokiem życia), którzy pracowali wyłącznie fizycznie, ani też u tych ludzi pracujących umysłowo, którzy przez przebyte studja nabyli odpowiedniej zaprawy w pracy umysłowej. Czytającemu sprawozdanie Kasanina nasuwa się porównanie takiego nieprzygotowanego do pracy umysłowej człowieka, wykonującego odpowiedzialną i trudną pracę umysłową, do zawodnika, któryby stawał do biegu maratońskiego bez poprzedniej wieloletniej zaprawy. I w jednym i w drugim przypadku następstwem nadmiernego wysiłku jest trwałe, nie dające się usunąć, uszkodzenie zdrowia. *W. Mozołowski.*

RZECZY CIEKAWE.

Złoża platyny w południowej Afryce. Geologiczno-górnicze badania ostatnich lat wykazały wielkie zasoby pierwotnych złóż platyny w Afryce południowej. Wydobywanie platyny na większą skalę rozpoczęto tu w okręgu Lydenburg dopiero w r. 1925. Z powodu gwałtownej zniżki ceny platyny w r. 1927 z 20 funtów szt. na 10—12 funtów szt. za uncję osłabł gorączkowy rozwój przedsiębiorstw platynowych. Platyna występuje tutaj: 1) w złotonośnych konglomeratach okręgu Whitwatersrand, 2) w postaci żył w okręgu Waterberg, 3) w magmatycznych i kontaktowo-metasomatycznych złożach masywu Bushveld i 4) w aluwjalnych skupieniach. Bezwzględnie najbogatszym zbiornikiem platyny jest masyw Bushveld, przedstawiający podobny do grzyba erupcyjny olbrzymi lakkolit (czyli zastygłą w ziemi ławę), 450 *km* długi i 250 *km* szeroki. W okręgu Rustenburg-Lydenburg pracują trzy kopalnie, wydobywające rudę o zawartości platyny przeciętnie 10 *g* na tonę. Platyna występuje tu przeważnie w postaci rozsianych w skale maleńkich, około 0·3 *g* ważących kryształów pla-

tyny rodzimej. Rudy, zawierające platynę, zalegają w postaci poszczególnych ław, t. zw. „reefs“, albo żył i odpowiednio do tego są odbudowywane. Kwestja wydzielenia czystej platyny z rud nie jest jeszcze zadowalająco rozwiązana, ponieważ znaczna część metalu przepada. Obok platyny wydobywają z tychże rud pokrewne metale: osmium, iridium, osmiridium, ruthenium, rhodium i palladium. Cena np. iridium wynosi około 1200 zł. za 1 uncję.

Światowa produkcja platyny w r. 1928 wynosiła 5425 *kg*, z czego Afryka południowa dostarczyła nieznaczną ilość 17.800 uncyj = 553 *kg*, wartości około 10 miljonów złotych. Głównymi producentami platyny są Rosja i Kolumbja.

Na ukończeniu jest instalacja nowych kopalń w Afryce południowej, których produkcja obliczona jest na 100.000 uncyj = 3100 *kg* platyny rocznie. Niektórzy są zdania, że, z chwilą wyczerpania pokładów złota, platyna zajmie jego miejsce w życiu ludzkości jako miernik wartości.

Emalja jako środek do izolowania przewodników. (Wg Przegl. El.). Pokrycie drutu warstwą emalji o grubości, nie przekraczającej 0·028 *mm*, zapewnia mu stopień izolacji, wystarczającej do pracy na niskiem napięciu. Wobec minimalnego miejsca, zajmowanego przez taką izolację, przewody emaljowane znajdują zastosowanie przedewszystkiem tam, gdzie miejsce jest bardzo ograniczone i chodzi o możliwie największe jego wyzyskanie, a więc przy budowie cewek do telefonów, do liczników, przekaźników i bardzo małych silników. W pewnym zakresie spotykamy się z izolacją emaljową w urządzeniach i przyrządach o większych wymiarach. Sam proces emaljowania drutu polega na tem, iż jest on przeciągany przez kąpiel, zawierającą emalję w roztworze, a następnie przez wieże grzejne, gdzie osadzająca się na drucie emalja ulega zeszkliwieniu przy temperaturze około 600° C. Istnieją w użyciu dwa różne typy emalji. Jeden z nich jest oparty na podstawie żywicowej i odznacza się jaśniejszą barwą, w porównaniu z drugim, opartym na podstawie smolnej. Przy użyciu w grubszej warstwie również i pierwszy typ emalji nadaje przewodowi ciemne zabarwienie. Pierwszeństwo jest naogół oddawane emalji o podstawie żywicowej.

Zastosowanie nadtlenku wodoru w technice. Doniedawna panowało mniemanie, że nadtlenek wodoru, t. zw. woda utleniona, rozkłada się bardzo łatwo, często eksplozyjnie, i że dlatego grozi niebezpieczeństwo podczas transportu, a to przeszkadza stosowaniu nadtlenku wodoru na wielką skalę w technice. Według „Przemysłu Chemicznego“ zapatrywanie to było słusznem, jak długo produkowano nadtlenek wodoru na drodze czysto chemicznej z nadtlenku baru. Nadtlenek wodoru, tak otrzymany, zawierał zawsze resztki katalizatorów jako zanieczyszczenie, które mogły działać przyśpieszająco na rozkład. W ostatnich dwudziestu latach nastąpił jednak przewrót w fabrykacji nadtlenku wodoru. Otrzymuje się go dziś prawie wyłącznie drogą elektrochemiczną, co pozwala otrzymać wysoce czysty i skoncentrowany (30—60%) produkt. Stężenie nadtlenku wodoru ma znaczenie nietylko z powodu obniżenia kosztów transportu i opakowania, ale i dlatego, że woda w ilości powyżej 70% działa katalitycznie na rozkład nadtlenku wodoru. Pogląd, że nadtlenek wodoru należy przechowywać w chłodnych ciemnych miejscach, nie wytrzymuje krytyki wobec tego, że dzisiaj transportuje się, bez żadnych specjalnych środków ostrożności, nadtlenek wodoru na Daleki Wschód. Wytrzymuje on więc podróż morską przez 6—8 tygodni w temperaturze do 40° przy ustawicznem wstrząsaniu na

pokładzie. Ponieważ z drugiej strony zamarza dwutlenek wodoru dopiero w temperaturze -30^0, niema niebezpieczeństwa nawet w czasie ostrej zimy.

Z tych też powodów wzrasta zużycie nadtlenku wodoru z roku na rok w coraz większym stopniu. Jeszcze przed kilkunastu laty używano go jedynie do bielenia słomy, piór, kości słoniowej i koronek. Wnet przekonano się jednak, że bielenie nadtlenkiem wodoru powoduje najmniejsze osłabienie włókien, dając jednocześnie najtrwalszy efekt bielenia. Przedewszystkiem zastąpiono nim dotychczasowe nietrwałe bardzo bielenie wełny siarkowaniem. Obecnie już we wszystkich bardziej uprzemysłowionych krajach stosuje się do bielenia wełny jedynie nadtlenek wodoru, uzyskując przez to trwałą i czystą biel. Bielenie lnu odbywało się doniedawna przez kombinowanie bielenia chlorem i słońcem. Trwał ten proces 2—3 tygodni. Obecnie zastępuje się go kombinowanym sposobem bielenia chlorem i nadtlenkiem wodoru, skracając czas ten do 3 dni. Długi czas zdawało się, że nadtlenek wodoru nie może wyprzeć chloru przy bieleniu takich tanich materjałów, jak bawełniane. Tymczasem i tu zaczyna już wypierać nadtlenek wodoru stare metody. Przy użyciu bowiem nadtlenku wodoru do bielenia odpada konieczna przy bieleniu chlorem wstępna kąpiel alkaliczna, która bardzo wyraźnie osłabia włókna bawełny. Dla niektórych wyrobów bawełnianych, jak naprzykład dla trykotaży, jest bielenie nadtlenkiem wodoru już dzisiaj nie do zastąpienia. Podobnie przy użyciu niektórych barwników, które kąpiel chlorowa bardzo wybitnie niszczyła. Przy bieleniu luźnych włókien straty przy bieleniu chlorem wynoszą 8—12%, podczas gdy przy bieleniu nadtlenkiem wodoru tylko 2—4%. Jest to ważnem zwłaszcza dla krajów, które bawełnę importują. Szerokie pole zastosowania nadtlenku wodoru otwiera się przy zastosowaniu do bielenia sztucznego jedwabiu, którego produkcja konsumuje już dzisiaj około 10% bawełny i wzrasta bardzo gwałtownie. Następnym wielkim odbiorcą nadtlenku wodoru jest przemysł futrzany, gdzie używa się go do otrzymywania pastelowych odcieni przy tak rozwiniętem dzisiaj uszlachetnianiu futer. Wreszcie dość poważne ilości nadtlenku wodoru zużywa się przy bieleniu tłuszczów i olejów, pracując przytem roztworami o stężeniu 60%.

Widia, nowy najtwardszy stop. Swego czasu podawaliśmy wiadomość o nowym stopie zwanym Carboloy[1]), składającym się z karbidu, wolframu i kobaltu. Identyczny stop nosi w Niemczech nazwę Widia (od niemieckiego Wie Diamant). Podajemy tu według „Mechanika“ nowe wyniki badań nad zastosowaniem nowego stopu.

Od roku 1926 zaczęła się produkcja tego materjału. Produkcja stopu „Widia“ odbywa się w ten sposób, że składniki w stanie sproszkowanym miesza się bardzo dokładnie ze sobą i odlewa w formach pod ciśnieniem hydraulicznem.

Potem odlew ten umieszczany jest w atmosferze obojętnej i wysokiej temperaturze, skutkiem czego otrzymujemy odlew bardzo twardy, który może być szlifowany tylko na specjalnie do tego celu przygotowanych tarczach szlifierskich.

Produkcja tego stopu nie jest rzeczą łatwą. Wielkie znaczenie dla otrzymania najbardziej odpowiedniego stopu mają czystość użytych surowców oraz dobre sproszkowanie i zmieszanie ich. Poza tem oba zasadnicze składniki stopu, t. j. wolfram i karbid, muszą być bardzo

[1]) Przyroda i Technika, r. VII (1929), zesz. 7, str. 326.

dokładnie i równomiernie zmieszane z kobaltem, który przyczynia się do uniknięcia porowatości stopu.

Wyrób narzędzi obróbkowych ze stopu „Widia“ polega na tem, że robi się z tego stopu tylko tę część noża, na której będzie zaszlifowana krawędź tnąca. Pozostała część noża wykonana jest z tańszego materjału. Jedna z fabryk, która zaczęła używać narzędzi ze stopu „Widia“, stwierdziła, że wydajność zwiększyła się dzięki temu w dwójnasób. Dla orjentacji podamy tutaj przykład konkretny: mianowicie należało obtoczyć bęben, wykonany z żelaza lanego o utwardzonej powierzchni. Używając do tego celu noża z najlepszego gatunku stali, można było skrawać z szybkością 58 *m*/min., przyczem czas trwania obróbki tego przedmiotu wynosił 72 sekundy. Przy użyciu noża ze stopu „Widia“ można zastosować szybkość skrawania 180 *m*/min., przyczem czas trwania obróbki będzie wynosił 20 sekund. Poza tem nóż z innej stali trzeba było ostrzyć po każdych 25 takich przedmiotach, zaś nóż ze stopu „Widia“ może być używany bez ostrzenia do obróbki 100 tychże przedmiotów.

Obróbka twardych metali takich, jak utwardzone żelazo lane lub stal manganowa, była przed wynalezieniem stopu „Widia“ prawie niemożliwa. Nożem ze stopu „Widia“ można to w zupełności uskutecznić. Naprzykład 12% stal manganową można skrawać prawidłowo z szybkością 10·5 *m*/min. przy głębokości skrawania, wynoszącej 5 *m*/min. i posuwie 0·3 *m*/min.

Wielki zakres używalności mają narzędzia ze stopu „Widia“ przy obróbce miękkich metali. Szczególniej nadają się narzędzia z tego stopu do obróbki odlewów pod ciśnieniem. Odlewy pod ciśnieniem robione są ze stopów aluminjum i posiadają zwykle niewielkie wymiary. Przy użyciu noża z innego materjału niż „Widia“ można obrobić około 2500 takich odlewów, używając zaś noża ze stopu „Widia“, można obrobić aż 4500 takich samych odlewów. Takie przynajmniej wyniki podaje jedna z fabryk, która stosuje ten stop do wyrobu noży.

Doniedawna do szlifowania takich materjałów, jak guma, bronz, aluminjum, bakelit i wiele innych, oraz do robót takich, jak końcowa obróbka tuleji, łączących wały, używano, celem otrzymania dobrych wyników, diamentu. Używając diamentu jako noża, można stosować bardzo duże szybkości skrawania, otrzymując jednocześnie nadzwyczaj dokładną i gładką powierzchnię. Oczywiście maszyny, używane w tym wypadku, muszą posiadać dużą sztywność oraz muszą być wolne od wstrząsów, gdyż tylko wtedy wolno stosować duże szybkości skrawania.

Obecnie narzędzia ze stopu „Widia“ w wielu wypadkach zastępują diament. Wiertłom ze stopu „Widia“ można dawać taką samą szybkość, jak wiertłom z diamentu. Szybkość ta wynosi od 2500 do 5000 obrotów na minutę, zależnie od wymiarów wierconego otworu. Koszt wyrobu wiertła ze stopu „Widia“ wynosi zaledwie 50—70% kosztu wiertła o tych samych wymiarach, wykonanego z diamentu.

Granice wysokości drapaczy nieba. W ostatnich czasach spotyka się często w prasie codziennej wiadomości o coraz nowych budowlach kilkudziesięciopiętrowych, wznoszonych w Ameryce, ściślej w Stanach Zjednoczonych. Powstaje więc pytanie, czy ten wyścig „drapaczy nieba“ ma naturalne granice i jakie czynniki wpłynąć mogą na ograniczenie wysokości budowli.

W tym względzie współzawodniczą ze sobą dwa najwięcej rozwijające się i największe miasta Ameryki północnej: Nowy Jork i Chicago. Zaledwie zaczęto w Nowym Jorku budowę największego na świecie 43-piętrowego

hotelu, a już Chicago przystąpiło do wznoszenia gmachu nowej opery, stanowiącego z wielu względów osobliwość, także o 43-ch piętrach. Gmach ten łączy w sobie teatr i lokale biurowe. Część teatralna zawiera operę na 3.500 widzów i małą salę teatralną na 600 miejsc.

Wkrótce po wybudowaniu tych domów pojawiły się wiadomości o wykonywaniu gmachu wytwórni Chrysler Motor Co., który ma być największym na świecie budynkiem, o 75 piętrach, o wysokości 320 *m*, a budynki 80-piętrowe, których projekty są opracowywane, nie wywołują już zbytniego zainteresowania.

Czy więc i jak daleko posunie się budownictwo nadal wgórę?

Odpowiedź zarysowuje się w wyniku prac komisji, złożonej ze znawców zagadnień konstrukcyj nośnych, podnośników, oświetlenia i ogrzewania, która miała na celu zbadanie rentowności wznoszenia drapaczy chmur w Nowym Jorku.

Orzekła ona, że w warunkach obecnych, przy dzisiejszych cenach placów budowlanych, przynosi 80-ciopiętrowy gmach, o koszcie wykonania 22 miljon. dolarów — 4·22% zysku. W tych samych warunkach gmach 63-piętrowy daje zysku 10·2%.

Inne atoli obliczenie wykazało, iż przy tych samych założeniach, w szczególności przy tej samej powierzchni zabudowania, rentowność budowli wzrasta ze wzrostem wysokości do 75-u piętr. W obliczeniu tem przyjęto cenę placu 400 dolarów za stopę kwadr. Przy cenie 200 dol. za stopę kw. najrentowniejszy dom byłby 63-piętrowy.

A jednak równocześnie zaczęto budowę w Chicago 80-piętrowego. Rentowność zatem nie zawsze decyduje, lecz nieraz bierze górę chęć poprostu pobicia rekordu, tak właściwa Amerykanom, a łącząca się zarazem z okazją do reklamy. Częściej atoli przeważają względy gospodarcze i one to niewątpliwie odegrają rolę, ograniczającą wysokość drapaczy chmur. Tymczasem wszakże ceny lokali są tak wysokie, że opłacają się nawet nieekonomicznie wznoszone budowle; na najwyższych bowiem piętrach pobiera się dziś 370 zł. na 1 m^2. Ustala się jednak zapatrywanie, że domy mieszkalne żelbetowe mogą być budowane do wysokości 20 piętr. Zarazem zwraca się uwagę na to, że im wyższy ma być budynek i im wyższe obciążenie, tem bardziej mocne muszą być słupy na dolnych piętrach, a więc tem więcej zajmują one powierzchni użytecznej. Staje się to drugim czynnikiem, ograniczającym wysokość.

Trzecim wreszcie czynnikiem jest jakość gruntu: w Nowym Jorku buduje się na skale, Chicago zaś jest w o wiele gorszem położeniu pod tym względem, a miasta zachodnie (San Francisco, Los Angeles), gdzie należy się liczyć nadto z trzęsieniem ziemi, muszą uwzględniać ten czynnik jeszcze bardziej.

Jeżeli nawet te wszystkie przeszkody zostaną przezwyciężone, to pozostanie jeszcze jeden czynnik ograniczający — naturalny, mianowicie rozwiązanie sprawnej komunikacji wzwyż. Już bowiem dziś w okresach rozpoczynania i kończenia pracy oraz w godzinach przerwy (lunch) dźwigi nieraz nie mogą podołać ruchowi, chociaż są budowane w dużej ilości i o różnych szybkościach jazdy.

Drapacze chmur do nieba więc nie dosięgną. „Now. Techn." 1930.

Rozbudowa komunikacji na Białorusi. T. zw. „piatiletka", t. j. pięcioletni plan gospodarczy w Z. S. R. R., polegający na uprzemysłowieniu na dużą skalę kraju i rozbudowie komunikacji jest przeprowadzana m. i. na Białorusi oraz Ukrainie. Różnemi czasy notowaliśmy już budowę „Dnieprostroju" i szeregu linij kolejowych na zachodniem pograniczu Związku Radzieckiego, mających ponadto duże znaczenie na wy-

padek wojny z Polską. Wybudowano więc linję z Orszy do Lepla i Unieczy, z Czernihowa do Owrucza i do Bukczy nad granicą polską. Obecnie przychodzą m. in. nowe wiadomości o budowie kolei Rosław-Mohylew-Osipowicze-Witebsk-Wołokołamsk i drogi bitej z Mohylewa do Mińska. W ten sposób chce rząd sowiecki ułatwić jak najszybszy transport wojska na swój front zachodni. *jw.*

SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH I TERMINÓW NAUKOWYCH.

Anizotropja, czyli różnokierunkowość, jest to własność fizyczna, polegająca na tem, że w różnych kierunkach ciała pewne zjawisko fizyczne odbywa się niejednakowo, np. promień światła, w różnych kierunkach przepuszczony przez kryształ kalcytu, załamuje się z różnym spółczynnikiem załamania, a więc wartość liczbowa tego spółczynnika zmienia się ze zmianą kierunku promienia. Kalcyt jest optycznie anizotropny.

Izotropja, czyli równokierunkowość, jest to własność fizyczna, polegająca na tem, że we wszystkich kierunkach danego ciała pewne zjawisko fizyczne odbywa się jednakowo, np. światło, przepuszczane przez kryształ halitu (soli kamiennej) w dowolnym kierunku, załamuje się jednakowo, a więc mówimy, że halit jest optycznie izotropny.

Kierunkowe własności fizyczne są te, których zachodzenie jest nierozdzielne z pojęciem kierunku, w którym zachodzą, np. załamanie światła, opór elektryczny i t. p. Przeciwieństwem ich są własności bezkierunkowe, jak np. ciepło właściwe lub gęstość.

Polimorfizm jest to własność krystalizowania się tej samej substancji chemicznej w różnych rodzajach krystalograficznych zależnie od ciśnienia, temperatury i stężenia, np. węglan wapnie $Ca\,CO_3$ w temperaturze niskiej krystalizuje się jako skalenoedrycznie dwutrygonalny kalcyt, a w wysokiej jako dwupiramidoworombowy aragonit. Różne stany symetryczne tej samej substancji nazywamy jej **polimorfonami**, np. kalcyt i aragonit są to polimorfony węglanu wapniowego.

Stan koloidalny jest to stan wielkiego rozdrobnienia czyli rozproszenia materji, np. białka w wodzie, kropelek wody w powietrzu (mgła), kulek powietrza w pianie mydlanej i t. p. Stan ten nazywamy też stanem rozproszenia.

Zol jest to stan ciała w pseudoroztworze, czyli w roztworze koloidowym, np. stan białka przezroczystego, rozpuszczonego w wodzie. Osad, strącony z takiego roztworu, nazywamy żelem, np. żel białka, osiadający, gdy do roztworu białka dolejemy dużo roztworu siarczanu amonowego. Zachodzi to w każdym rozpuszczalniku, więc dwa stany wymienione otrzymane w roztworach wodnych noszą nazwy hydrozolu i hydrożelu (hydor po grecku znaczy woda).

Errata. Str. 371 wiersz 22 od góry ma być 125 *m* zamiast 25 *m*.

Od Administracji.

Z dniem 1 stycznia 1931 obejmuje Spółka Akcyjna „Książnica-Atlas“ wyłączne wydawnictwo miesięcznika „Przyroda i Technika“, przyczem redakcja, kierunek i poziom dotychczasowy pozostaną niezmienione. Wobec tego członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, którzy otrzymywali dotychczas to pismo bezpłatnie z tytułu należenia do Towarzystwa, otrzymywać będą mogli, począwszy od roku 1931, „Przyrodę i Technikę“ tylko po uiszczeniu prenumeraty. Prenumeratę w kwocie **zł. 8·40** rocznie należy wpłacać na rachunek administracji „Przyrody i Techniki“ w P. K. O. Nr. 149.598.

KSIĄŻNICA-ATLAS S. A.

LWÓW, CZARNIECKIEGO 12 — WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

poleca

B. Nawroczyński

ZASADY NAUCZANIA

Bibljoteka Pedagogiczno-Dydaktyczna. T. IV. Str. 436. — Zł. 16·40.

Książka ta jest systematycznym wykładem celów i środków nauczania. Autor położył w niej szczególny nacisk na ideał wykształcenia i proces kształcenia. Pojmując ten proces jako dorabianie się formy duchowej, czyli struktury, przez wychowanka, zwrócił uwagę na rolę, jaką w nim odgrywają już wytworzone dobra kulturalne. Proces kształcenia się ma swoją stronę psychiczną. Jednocześnie jednak jest on procesem kulturalnym, od którego zależy i wytwarzanie nowych dóbr kulturalnych i rozumienie, oraz używanie już wytworzonych. Z tego punktu widzenia zostały w tej książce oświetlone najważniejsze zagadnienia dydaktyczne.

Dr. O. Nikodym

DYDAKTYKA MATEMATYKI CZYSTEJ W ZAKRESIE GIMNAZJUM WYŻSZEGO.

Cz. I. Liczby naturalne. Bibljoteka Pedagogiczno-Dydaktyczna. T. III. Str. XVI+360. Z 1 tabl. — Zł. 16·80.

Jest to praktyczny podręcznik dydaktyki liczb naturalnych i początków algebry. Książka składa się z trzech części, a mianowicie z wzorów lekcyjnych, z części naukowej i szczegółowych uwag dydaktycznych; całość poprzedzają ogólne uwagi dydaktyczne o nowoczesnem zbiorowem nauczaniu matematyki w wyższych klasach szkół średnich ogólnokształcących. Część naukowa, zawierająca aksjomatyczną teorję liczb naturalnych, oparta na zasadzie indukcji matematycznej, ma za zadanie ewentualnie dokształcić nauczyciela. W części końcowej są zamieszczone krytyczne uwagi oraz szczegółowe fachowe objaśnienia do poszczególnych lekcyj, zawartych w części pierwszej.

St. Pleśniewicz

PODRĘCZNIK CHEMJI

Tom I. — Zł. 12·60.

Pierwsza część tej książki obejmuje całokształt szkolnej nauki chemji w gimnazjum. Przez odpowiednie wyróżnienie rodzajem druku poszczególnych partyj teoretycznych, oraz ćwiczeń praktycznych, autor dostosował swą książkę zarówno do potrzeb ucznia gimnazjum humanistycznego, jak i matematyczno-przyrodniczego. Podręcznik jest ściśle przystosowany do obowiązujących programów gimnazjalnych. Struktura książki jest taka, iż zarówno nauczyciel lub chemik-fachowiec, jak i samouk, znajdzie w niej potrzebne wiadomości naukowe, usystematyzowane w myśl najnowszych wymagań wiedzy chemicznej, a zarazem podane w formie przystępnej i metodycznej. O dużych walorach dydaktycznych i naukowych tego podręcznika świadczą fachowe recenzje profesorów, oraz wstępna aprobata ministerjalna.

NALEŻYTOŚĆ POCZTOWĄ OPŁACONO RYCZAŁTEM

KSIĄŻNICA-ATLAS T. N. S. W.

LWÓW, CZARNIECKIEGO 12 — WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

poleca najnowsze wydawnictwa

Banach S., Sierpiński W. i Stożek W.: Arytmetyka i geometrja. Dla klasy II szkół średnich . . . . . 4·—

Ciesielska-Borkowska S.: Język francuski . . . . . 16·—

Dyboski R.: Stany Zjednoczone Ameryki Północnej . . . 13·—

Halaunbrenner M.: Ćwiczenia praktyczne z fizyki w szkole średniej. Magnetyzm. Elektryczność . . . . . 7·20

Jakóbiec J.: Schule und Haus. 2·80

Kochanowski J. z Czarnego Lasu: Satyr. Facsimile wyd. z r. 1562 . . . . . 8·—

Kochanowski J.: Zgoda. Facsimile wyd. z r. 1564 . . . 6·—

Lehr-Spławiński T: Zarys gram. języka starocerkiewno-słowiańskiego. Wyd. II . . . 4·80

Livius T.: Najście Hannibala na Italję. Ks. XXI. Opr. T. Zieliński . . . . . 7·20

Nawroczyński B.: Zasady nauczania . . . . . 16·40

Nikodym O. Dr.: Dydaktyka matematyki czystej w zakresie gimn. wyższ. Cz. I. Liczby naturalne. Bibljoteka Pedagog.-Dydakt. T. III. . 16·80

Pawłowski St.: Geografja. Kraje pozaeuropejskie i europejskie. Dla VI klasy szkoły powszechnej . . . . . 2·80

— Kraje i morza pozaeuropejski. Dla VI kl. gimn. . 5·40

Pleśniewicz St.: Podręcznik chemji. T. I . . . . . 12·60

Polski Przegląd Kartograficzny R. VIII. Z. 31. Prenumerata roczna . . . . . 8·—

Przegl. Wyd. Książnicy-Atlasu. Rok XI. Nr. 3. Bezpłatny . —·—

Przyroda i Technika. R. IX. Zeszyt 8. Pren. roczna . . 8·40

Romer E.: Półwysep apeniński 1:1,000.000 . . . . . 36·—

— Kraje Skandyn. 1:1,500.000 36·—

— Europa Wsch. 1:2,000.000 72·—

Romer E. i *Wąsowicz J.:* Mapa Polski 1:1,250.000 . . . . 3·60

Sinko T.: Gramatyka łacińska. Wyd. III . . . . . 6·—

Stevenson J. A.: Metoda projektów w nauczaniu . . . 7·20

Szpyrkówna M. H.: Cuda w Lourdes . . . . . 6·—

Tarnawski A.: O najważniejszych pomocach przy nauce geogr. matematycznej. Cz. I. Gnomon . . . . . 2·80

Udziela S.: Polskie hafty ludowe. Cz. I . . . . . 20·—

Zillinger W.: Zbiór ćwiczeń z fizyki dla szkół powszechnych 3·60

Ceny ogłoszeń:

Za tekstem: 1/1 str. zł. 180, 1/2 str. zł. 100, 1/4 str. zł. 60, 1/8 str. zł. 35.

ODPOWIEDZIALNY REDAKTOR: DR. JÓZEF WĄSOWICZ, LWÓW, UL. CZARNIECKIEGO L. 12.
ODBITO W ZAKŁADACH GRAFICZNYCH S. A. KSIĄŻNICA - ATLAS T. N. S. W. WE LWOWIE.