

# WSZECHŚWIAT

rys. S. Kola

rys. A. Plik

## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

### PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

W Warszawie:	rocznie	rs. 6.
	kwartalnie	„ 1 kop. 50.
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 7 „ 20.
	półrocznie	„ 3 „ 60.

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Dejke, mag. S. Kramsztyk, kand. n. p. J. Natanson, mag. A. Ślósarski, prof. J. Trejdosiewicz i prof. A. Wrzeźniowski.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Adres Redakcyi: Podwałe Nr. 2.

### WYCIECZKI NAUKOWE.

Wspominając w poprzednim numerze naszego pisma o proponowanych przez Kuryjer Poranny wycieczkach, zapowiedzieliśmy w tej sprawie głos Komitetu Redakcyjnego Pamiętnika Fyzjograficznego. Jak domyślić się łatwo, osoby, zajmujące się tem wydawnictwem, powitały projekt wycieczek z najżywszą sympatją, widząc w nich jeden z doskonałych środków przygotowania gruntu i wyrobienia nowych sił do przyszłych badań fizjograficznych na naszej ziemi. Potrzebę takich badań zwolna pojmować zaczyna myślący nasz ogół, coraz więcej pokładając ufności w zasadzie, że „nie ten posiada ziemię, kto na niej mieszka, lecz ten, kto ją zna dokładnie,“ ale od zrozumienia potrzeby pewnej pracy do jej wykonania jeszcze niezmiernie daleko. Ażeby pewna praca mogła być wykonana, potrzeba przedewszystkiem człowieka, któryby umiał ją wykonać, a powtóre — środków materialnych. O jedno i drugie u nas wcale niełatwo, o czem Wydawnictwo Pamiętnika Fyzjograficznego wie z pewnością dokładniej, aniżeli kto bądź w kraju.

W rzeczy saméj — otwórzmy zeszyt jakikolwiek zagranicznego pisma przyrodniczego i zo-

baczmy co on zawiera: Oprócz artykułów naukowych, pisanych przez specjalnych uczonych, w każdym takim zeszycie spotkamy mnóstwo korespondencyj z całego kraju, dotyczących zjawisk naturalnych. W każdym zeszycie coraz nowe nazwiska, nieznane w nauce, podpisane albo pod ciekawem doniesieniem, albo pod ważnem pytaniem, nazwiska właścicieli ziemskich, przemysłowców, kupców, urzędników. Zapytajmy ludzi, znających zagraniczne stosunki naukowe, kto jest Lubbock, Darwin, Selater, Oberthur, Nathusius, Berlepsch i niezliczone mnóstwo innych przyrodników francuskich, angielskich i niemieckich, wślawionych przez swe prace naukowe i zbiory przyrodnicze — są to znowu właściciele ziemscy, przemysłowcy, kupcy, urzędnicy. A u nas, zebrawszy Jędrzejewicza, Kraszewskiego, Zawiszę, Dzieduszyckiego i kilku innych, zapewne na palcach możnaby policzyć naturalistów oddających się nauce nie z profesyi lecz z upodobania.

Że jednak stan taki mógłby się zmienić na lepsze, najoczywistszy dowód w tem, iż zeszłoroczna odezwa redakcyi Wszechświata o nadsyłanie spostrzeżeń meteorologicznych bynajmniej nie przebrzmiała bez echa. Owszem, znalazła się pokaźna gromadka ludzi dobrej woli, którzy stale nadsyłają swe spostrzeżenia

nad stanem pogody. To są ludzie, którzy uznali potrzebę badania kraju i ich uwagi nie zostaną stracone, lecz z czasem utworzą materiał naukowy. Ale to dopiero jedna strona i, dodać można, najłatwiejsza. Żeby zauważyć zjawiska pogody, dość jest pamiętać okolice świata, spojrzeć we właściwej porze na niebo, conajwyżej odczytać termometr i zanotować to wszystko. Trudniej daleko zebrać zielnik, gdyż do tego trzeba umieć określać gatunki roślin, trzeba wiedzieć, jak i kiedy je zbierać i w jaki sposób przechowywać. Jeszcze trudniej zebrać kolekcję zwierząt, dokonać badań geologicznych albo antropologicznych. Tego wszystkiego trzeba się koniecznie uczyć.

Spomiędzy sposobów uczenia się jest jeden, o którym w naszym kraju najmniej wiadomo, to jest sposób bezpośredniej obserwacji. — W naukach przyrodzonych jest to sposób jedy-ny. Nierozwodząc się nad jego wartością pedagogiczną, powiedzmy tylko, że jest on ze wszystkich najprostszy, najprędzej wiodący do celu i zarówno dostępny dla wszelkich zdolności, usposobień i wieków. Nabyć go bardzo łatwo — jednak nie w książce ani w szkole, tylko wprost w naturze. Trzeba tylko nauczyć się patrzeć na nią i zadawać jej pytania, a do tego celu prowadzą wycieczki naukowe, w racjonalny i systematyczny sposób urządzone i kierowane przez tych, którzy całe swe życie oddali najściślej obcowaniu z naturą.

Gdy przed pół wiekiem prawie w Królestwie Polskim jedynym schronieniem nauk przyrodzonych był Instytut gospodarstwa wiejskiego i Leśnictwa w Marymoncie, pomiędzy nauczycielami tego zakładu był człowiek, który w miłości natury posuwał się niemal do egzaltacji. Coroku wiodł on garstkę swych uczniów przez gościńce i ścieżki, przez lasy i łąny, ucząc przykładem i słowem, jak to wiedza powinna dawać podstawę zamilowaniu przyrody i odwrotnie, jak uczucie prowadzić powinno do poznawania. Zapytajmy uczestników tych wycieczek, dziś posiwiających w pracy weteranów, jak to tam było — i czy mają lepsze ze swego życia wspomnienia — i czy kiedykolwiek umysł ich rzeźwiej się rozwijał, niż na tych wycieczkach — i czy dziś, gdyby tak stary przewodnik wstał z mogiły, nie wzięliby kija podróżnego do ręki i nie poszli przez niwy, góry, moczary, zbierać rośliny, łowić owady, podpa-

trywać tajniki tej naszej uroczej natury. Ej, czy doprawdy tylko zimny kamień ma młodym mówić o Jastrzębowski, czyż nie wzniesiemy pomnika jego myśli, wznawiając jego „wędrówki?“

Sądźmy, że ogół nasz, a zwłaszcza ta jego część, która pamięta Jastrzębowskiego i czci jego wspomnienie, przyczyni się do poparcia tych zamiarów. Na to nie trzeba wiele, a pomnik będzie trwały i piękny, bo pożyteczny.

W nadziei, że on stanie, że musi stanąć, dźwignięty dobrą wolą ludzi lepszych w narodzie i poparciem prasy, Komitet Redakcyjny Pamiętnika Fizyjoğraficznego podaje następujące warunki, które, zdaniem jego, należy wziąć za podstawę urządzenia przyszłych wycieczek naukowych:

1) Proponowane wycieczki należy nazwać „Wycieczkami fizyjoğraficznymi na wzór wędrówek Jastrzębowskiego.“

2) Wnioski, wpływające na rzecz Wycieczek fizyjoğraficznych, należy składać do Kasy Pomocy dla osób, pracujących na polu naukowym im. Mianowskiego, co nie pociąga za sobą żadnego rozszerzenia kompetencji wymienionej instytucji, ponieważ § 3 Ustawy Kasy Pomocy pozwala jej przyjmować wszelkiego rodzaju ofiary, a § 1 rozciąga jej działalność do wszystkich celów naukowych. Zresztą Kasa Pomocy już niejednokrotnie wspomagała wycieczki naukowe.

3) Pamiętnik Fizyjoğraficzny najchętniej otwiera swoje łamy sprawozdaniom z „Wycieczek fizyjoğraficznych na wzór wędrówek Jastrzębowskiego“ i spodziewa się, że będą one stale dostarczały ciekawego i ważnego materiału do poznania przyrody naszego kraju.

W razie otrzymania jakichkolwiek wniosków na cel powyższy, Komitet Redakcyjny Pam. Fiz. i Wszechświata prześle je do Kasy Pomocy im. Mianowskiego. Na pierwszy początek Kom. Red. P. F. i Wszechświata składa rs. sto.

## ZE ŚWIATA ISTOT NAJDROBNIJSZYCH

(Pierwotniaki.)

przez

Mieczysława Kowalewskiego.

(Dokończenie).

Niektóre orzęski podczas polowania posługują się szczególnymi narzędziami, które odróżniamy jako organy pokrzywowe, czyli trychocysty. Każda trychocysta składa się z małego mikroskopowego woreczka, mieszczącego wewnątrz niteczki. Woreczki albo są gęsto ułożone na całym ciele (fig. 9) tuż pod jego powierzchnią, albo też bywają ograniczone do pewnych tylko miejsc. Za dotknięciem wymoczka, ścianka woreczka pęka, niteczka wyskakuje z niego i godzi w nieprzyjaciela. Ma się rozumieć, że raz opróżniony woreczek traci już swoją wartość i znika. Czasami dają się spotykać bezbronne osobniki, należące do gatunku uzbrojonych trychocystami. „Amphileptus gigas — powiada prof. Wrześniowski — posiada szyję, uzbrojoną na brzusznej stronie pojedynczym szeregiem bardzo wyraźnych trychocyst. Skoro napotkawszy jeden z mniejszych gatunków rodzaju Stylonychia, którymi się głównie karmi, dotknie go brzegiem szyi uzbrojonym, rażone zwierzę odskakuje z niezwykłą sobie szybkością, jeżeli tak wolno powiedzieć, z największym przerażeniem i zgrozą... zwierzę (Amphileptus) wyrzuca nitki, działające w sposób jadowniczy na rażonego nieprzyjaciela. Trychocysty posiada wiele innych orzęsek, np. znane nam już Paramoecium i inne; wszelako zdają się używać ich głównie we własnej obronie, nie zaś dla napadania.

W ciele wielu wymoczków spotykamy włókienka mięsne, leżące w mięszu zewnętrznym i służące do kurczenia ciała. Piękny i ciekawy widok tego rodzaju ruchów przedstawiają Vorticellae (fig. 5), Carchesia. Ciało tych zwierząt jest dzwonkowate, u góry rozszerzone i tutaj okolone rzęsami, które prowadzą do otworu gębowego; tylny i wąski koniec ciała jest osadzony na nóżce, będącej prosto rurką, utworzonej z tej samej substancji co i błonka, okrywająca całe ciało. U tych wymoczków wspomniane włókienka mięsne w tylnej części

ciała skupiają się w powrózkowaty pęczek, który się mieści wewnątrz nóżki. W razie zaniepokojenia, zwierzę w mgnieniu oka kurczy wszystkie mięśnie, a więc i mięśnie nóżki, która skutkiem tego skręca się spiralnie i pociąga całe ciało (fig. 5, a). Ruchy te odznaczają się niewymownym wdziękiem, osobliwie u form kolonialnych, np. u Carchesium, posiadającego wspólną, drzewiasto rozgałęzioną nóżkę.

Jakkolwiek nieraz mówimy o woli wymoczków, która kieruje ich ruchami, wszakże nie spostrzegamy u nich żadnych organów układu nerwowego, a zatem ową wolę musimy sprowadzić do zdolności czucia, będącej własnością żywej protoplazmy wogóle. Sąd nasz w tym względzie opieramy jedynie na analogii zjawisk.

Zwyczajnie wymoczków wielką przedstawiają różnorodność. Niektóre, jak wspomniane już: Opalina i Sphaerophrya, dalej Balantidium i niektóre inne, jako pasorzyty, żyją wewnątrz ciała innych organizmów. Jeden gatunek tego ostatniego rodzaju, mianowicie Balantidium coli zamieszkuje okrężnicę (colon) i ślepię (cecum) człowieka i świnia. U człowieka odkrył go pierwszy Malmsten w r. 1857; chory posiadał wrzód w okrężnicy, po którym nastąpiła biegunka niestrawnymi pokarmami zakończona śmiercią.

Okrągła, niziutka i maleńka Trichodina pediculus, chociaż się samoistnie odżywia, wszakże na miejsce stałego pobytu wybiera powierzchnię ciała stulbi; zapomocą okółka haczyków czepia się powierzchni ciała tego zwierzęcia i bezustannie łączy po niem w tę i ową stronę, za co też otrzymała nazwę pediculus, t.j. wesz. Na jednej stulbi można naliczyć do 20 Trichodin.

Inne gatunki chwilowo tylko czepiają się obcych przedmiotów, np. wspaniały Stentor, widzialny gołym okiem, albowiem długość jego ciała dorównywa jednemu milimetrovi, a nawet bywa jeszcze większa. Stentor swobodnie pływając w wodzie, nieraz tak silnie się kurczy, że trudno go poznać; gdy się uspokoi i tylnym końcem ciała uczepi jakiegobądź przedmiotu, wyciąga on ciało i przybiera postać trąby, skąd nadano mu nazwę. Wówczas wygląda on okazale. Niektóre wymoczki stale przytwierdzają się do obcych ciał zapomocą krótszej lub dłuższej nóżki i tylko szczególnie niesprzyjające okoliczności zmuszają je do

zmiany miejsca pobytu. Z pomiędzy wymoczków, wyobrażonych na dołączonych rysunkach, w taki sposób zachowują się: Hemiphrya Touleti (fig. 10), Cothurnia pusilla (fig. 4), Vorticella (fig. 5) i Carchesium. Ostatni ten gatunek, jakśmy już wspomnieli, żyje gromadnie i posiada wspólną nóżkę drzewkowato rozgałęzioną; na wierzchołku każdej ostatecznej gałązki siedzi jedno zwierzątko. Pojedynczy taki wymoczek jest dla oka nieuzbrojonego niewidzialny, lecz całe drzewko z wszelką łatwością spostrzegać się daje. Podobnie rzecz ma się i z Ophrydium. Znane są zapewne niektórym z naszych czytelników piękne zielone kulki śluzu, wielkości orzecha włoskiego (fig. 7), które często pływają na kanałach Łazienkowskiego parku. Są to właśnie kolonie Ophrydium versatile. Sam śluz jest przezroczysty, bezbarwny i tylko z wierzchu okrywa go zielony meszek, który już pod lupą okazuje złożenie z mnóstwa pojedynczych punkcików takiegoż koloru. Pod mikroskopem w punkcikach poznajemy oddzielne osobniki Ophrydium versatile, siedzące w małych kielichowatych zagłębieniach, wyżłobionych na powierzchni ogólnej śluzowej masy (fig. 6). Przy bliższym badaniu widzimy, że od tylnego końca ciała każdego wymoczka wychodzi cienka niteczka, t. j. nóżka; nóżki, łącząc się ze sobą, tworzą wspólną nóżkę kolonii, zupełnie tak samo rozgałęzioną drzewiasto, z tą wszakże różnicą, że cała nóżka jest tu pogrążona w owym przezroczystym śluzie. Kielichowate zagłębienia w tym śluzie (fig. 6), grają rolę domków, w których przełknięte i silnie skurczone zwierzątka doskonale się chowają. Śluz taki powstaje wprost jako wydzielina tylnych części ciała wymoczków.

Wymoczki posiadają zdolność wydzielania na swój powierzchni śluzowych lub rogowych substancyj. Niektóre z nich wyzyskują tę zdolność dla budowania pochwek. Na fig. 8-ój widzimy u gromadnie żyjącej Stichotrycha socialis śluzową pochewkę; na fig. 4-ój u Cothurnia pusilla rogową pochewkę kielichowatą, o cienkiej, szklistej i bezbarwnej ściance, która z wiekiem brunatnieje. Przeważna większość wymoczków nie tworzy domków, jakoteż nie posiada nóżek, lecz wiedzie żywot swobodny, skacząc i bujając po tych ogromnych obszarach wodnych, które dla nas są tylko kroplą.

Przystępujemy teraz do bardzo ciekawej kwestyi, mianowicie do rozmnażania się wymoczków, którą dopiero badania lat ostatnich, głównie Balbianiego, Bütschlego i Hertwiga, mniej więcej należyte wyjaśniły. Przedewszystkiem rozpatrzmy te części ich ciała, od których zależy rozmnażanie, t. j. jądro (nucleus) i jąderko (nucleolus).

A priori mogliśmy już przypuścić, że ciało wymoczków, jako doskonała komórka, powinno utworzyć te zawierając. Rzeczywiście tak jest; leżą one w mięszu zewnętrznym i tuż obok siebie. Jądro przedstawia się jako bardziej zbity kawałek protoplazmy, okrągły lub owalny (fig. 2, j), wyprostowany lub zgięty w podkowę (fig. 4, j); niekiedy istnieją dwa (fig. 1), kilka lub kilkanaście okrągłych kawałków, które przy głębszym badaniu zwykle okazują się z sobą połączone zapomocą cienkich niteczek. Jąderka (jd) są to krągłe, bardzo małe i błyszczące ciała w rozmaitej ilości tuż obok jądra, a często nawet w jego zagłębieniach ułożone (fig. 1 jd).

Rozmnażanie odbywa się zapomocą podziału, do którego popęd daje pewien poprzedzający go akt, zwany skojarzeniem (conjugatio). Akt ten polega na łączeniu się z sobą dwu osobników w ten sposób, że oba stykają się gębami i albo do pewnego tylko stopnia zrastają (fig. 3), albo też ostatecznie zupełnie się z sobą zlewają, tworząc jeden osobnik podwójnej wielkości, niczem zresztą nie różniący się od każdego z osobników przed ich połączeniem się. W tym ostatnim razie połączone osobniki nigdy się nie rozłączają, gdy tymczasem w pierwszym razie, t. j. przy częściowem tylko zrośnięciu, osobniki po pewnym czasie znowu się rozdzielają. Jądra i jąderka w każdym razie ulegają ważnym zmianom.

Dla przykładu weźmiemy stylonichiją (Stylonychia mytilus, fig. 1, 3); posiada ona jądro w postaci dwu owalnych, połączonych ze sobą kawałków i obok nich cztery albo dwa małe jąderka. Podczas skojarzenia (fig. 3) jądro dzieli się na 4, zupełnie oddzielone od siebie części; jąderka odsuwają się od jąder i powiększają; tak tedy w każdym osobniku odróżniamy teraz 8 ciemnych kawałków. Po rozłączeniu się skojarzonych osobników, cztery pozostałe z podziału jądra i jedno jąderko każdego osobnika przerywają ściankę ciała i wychodzą na zewnątrz, gdzie następnie giną.

Z pozostałych trzech kawałków, t. j. trzech jąderek każdego skojarzonego zwierzęcia, jedno zamienia się na jądro, a dwa pozostałe na jąderka. Po pewnym czasie jądro dzieli się na dwie części, nitką połączone, a następnie podziałowi ulega także każde jąderko. Mamy teraz taki sam obraz, jak przed konjugacją.

Taki to osobnik nabiera popędu do podziału.

Dla łatwiejszego zrozumienia rzeczy, sprawę podziału opiszemy u tego samego wymoczka (fig. 2).

Podział często rozpoczyna się tem, że wpoprzek naokoło ciała powstaje rowek, który rozdziela ciało zwierzęcia na dwie połowy, przednią i tylną, w wielu razach rowek pojawia się daleko później. Na tylnej połowie powstaje gęba, zupełnie podobna do istniejącej na przedniej części, powstaje nowy zbiornik, oraz nowe rzęsy. Oba kawałki jądra łączą się w sznurek, który w miarę tego, jak oba osobniki wciąż pogłębiającym się rowkiem coraz bardziej oddzielają się od siebie, także dzieli się na dwie połowy; jedna z nich zostaje w przednim odcinku, a druga w tylnym i z każdej powstają takie same jądra, jakie istniały przed podziałem.

Niektóre inne, bardzo nieliczne wymoczki, jak *Carchesium*, *Ophrydium*, dzielą się nie wpoprzek, ale wzdłuż ciała. Nóżka nie dzieli się, lecz każdy, wypadły z podziału osobnik, wytwarza nową. Ta ostatnia okoliczność tłumaczy — jeżeli tylko zechcemy głębiej zastanowić się nad tem — powstawanie rozgałęziających się drzewiasto kolonij obu wspomnianych gatunków.

Osobniki, wypadłe z pierwszego podziału, w ten sam sposób dzielą się następnie; nowo powstałe znowu się dzielą i t. d. Z powiększeniem ilości osobników, coraz bardziej zmniejsza się ich wielkość, aż nareszcie ona dochodzi do nader drobnych wymiarów, przyczem ginie popęd do podziału. Takie osobniki dla nabrania nowego popędu do rozmnażania, znowu odbywają kojarzenie i t. d.

Acinety, oprócz podziału, rzadko u nich spostrzeganego, rozmnażają się jeszcze przez pączkowanie (fig. 10), które polega na tem, że wewnątrz lub nazewnątrz ich ciała oddziela się pączek, t. j. mały kawałek protoplazmy, wraz z częścią jądra. Pączek posiada rzęsy, zapomocą których czas jakiś swobodnie pływa

w wodzie. Później rzęsy giną, zjawiają się smoczki i pączek staje się Acinetą.

Wspominaliśmy już wyżej, że wszystkie wymoczki posiadają zdolność wydzielania materij śluzowych i rogowych. Bardzo mało gatunków, jak widzieliśmy, buduje tym sposobem pochowki, wszystkie atoli posiadają zdolność wydzielania w pewnych okolicznościach na powierzchni całego ciała substancji, zwaną cystą, która niekiedy tworzy dość grubą powłokę. Wymoczki w pewnych warunkach, np. gdy uczuwają brak wody lub tlenu, albo gdy się bardzo objędują, stają się ociężałymi, wirują na jednym miejscu, powoli tracą rzęsy, przybierają kulistą postać i na powierzchni ciała wydzielają cystę (fig. 11). Ta ostatnia chroni delikatne ciało wymoczka od wysychania i pozwala mu żyć w takim stanie często całe lata, dopóki obecność wody nie rozmoczy cysty, która pęka i oswobadza więźnia.

Jeżeli cystą pokrywa się zwierzę, posiadające energiją do podziału, dzieli się ono na dwie połówki, które pozostają uwięzione w cystcie. Każda połówka może się znowu dzielić i t. d. tak, że ostatecznie w ten sposób może powstać cała kolonija osobników wspólnie zamkniętych i cierpliwie wyczekujących chwili wyswobodzenia (fig. 11—14).

Cysty odgrywają w życiu wymoczków ogromną rolę. Im głównie wymoczki zawdzięczają swe nadzwyczajne rozpowszechnienie na ziemi. Przy wysychaniu jezior, sadzawek, bagien, błot i t. p. ich ciała obleczone w cysty tworzą drobny i lekki pyłek, który wiatry roznoszą daleko na wszystkie strony świata. Cysty wymoczków tłumaczą nam także pojawienie się tych zwierzątek w dystylowanej wodzie, jeżeli namoczmy w niej siano lub suchy muł, pochodzący z dna jakiego zbiornika wody.

\* \* \*

#### Objaśnienie rysunków <sup>1)</sup>.

Wszystkie rysunki są znacznie powiększone, wyjąwszy fig. 7-ą, wyobrażającą przedmiot naturalnej wielkości.

Na wszystkich figurach te same litery to samo mają znaczenie, a mianowicie:

bl — błonka falująca.

g — otwór gęby.

<sup>1)</sup> Porówn. tablicę litograficzną, dołączoną do 24-go N-ru naszego pisma.

pr — przelyk.

zb — zbiornik kurczliwy.

k — kanały zbiornika.

j — jądro.

jd — jąderko.

n — nóżka.

p — pochwka nóżki.

m — mięsień nóżki.

ps — pochwka, w którą się zwierzę chowa.

Fig. 1—3. *Stylonychia mytilus*.

Fig. 1. Zwierzę z jednym okazem pasorzytnej *Sphaerophrya* (*Sph*) wewnątrz.

Fig. 2. W chwili podziału; *g'* — powstająca w tylnej połowie gęba; *bl'* — powstająca błonka falująca.

Fig. 3. Dwa osobniki skojarzone.

Fig. 4. *Cothurnia pusilla* w pochwce.

Fig. 5. *Vorticella convallaria*; osobnik *a* z nóżką w części spiralnie skręconą.

Fig. 6 i 7. *Ophrydium versatile*.

Fig. 6. Część kolonii; *gl* — galareta w poprzek przecięta.

Fig. 7. Całkowita kolonija naturalnej wielkości.

Fig. 8. *Stichotricha socialis*.

Fig. 9. *Paramoecium aurelia*.

Fig. 10. *Hemiophrya Touleti*.

Fig. 11—14. Cysty *Colpoda cucullus*.

Fig. 11. Zawartość niepodzielona.

Fig. 12—14. Zawartość w rozmaitym stopniu podzielona.

## WYTAPIANIE ŻELAZA Z RUD.

Odczyt Engienijusza Peplowskiego,

wypowiedziany d. 14 Kwietnia 1883 na dochód Kasy Pomocy Naukowej im. Mianowskiego.

(Dokończenie).

Umysły hutników siliły się na wynajdowanie najrozmaitszych przyrządów, któreby najlepiej odpowiadały celowi swemu, to jest otrzymywania wysokiej temperatury ścieśnionego powietrza, wprowadzanego do wielkich pieców. Ażeby ścieśnione powietrze ogrzać do wysokości żądanej temperatury, potrzeba, by każda cząsteczka miała dosyć czasu nagrzać się w wysokiej temperaturze; cel ten osiągamy, przepuszczając ścieśnione powietrze przez odpowiednie przyrządy, w których odbywa się nagrzewanie. Wysokość temperatury ogrzanego powietrza bywa różną; przy prowadzeniu pieców na węglu drzewnym używa się zwykle od 300 do 400° Celsjusza. Z zaprowadzeniem ogrzanego powietrza spożytkowanymi zostały palne gazy, wydzielające się z wielkich pieców.

Ścieśnione powietrze wprowadzane jest do wielkiego pieca przez pewną liczbę otworów, zrobionych w ścianach dolnej części pieca. Z chwilą wprowadzenia ścieśnionego powietrza rozpoczynają się procesy chemiczne, rozpoczyna się wydzielanie żelaza z rud, rozpoczyna się bieg pieca.

Główną składową częścią powietrza jest tlen. Węgiel w przystępie tlenu spala się; produktem spalania jest dwutlenek węgla, który przy zetknięciu się z rozpalonym węglem łączy się z nim, tworząc tlenek węgla. Miejsce, w którym następuje zupełne spalanie się węgla, ma najwyższą temperaturę i nosi nazwę ogniska wielkiego pieca. Licznymi doświadczeniami stwierdzono, iż temperatura w ogniskach wielkich pieców wynosi od 2000 do 2500° Celsjusza; im jest twardszy materiał palny, im do wyższej temperatury ogrzane jest powietrze, tem więcej wzrasta temperatura w wielkim piecu. Konieczna ilość tlenu może być wolniej lub prędzej do pieca dostarczana, od tego zależy wolniejszy lub prędniejszy proces chemiczny, a tem samem bieg wielkich pieców. Wytworzone produkty spalania w postaci gazów, wywołują swemi własnościami chemicznymi najważniejsze procesy, a wreszcie spełniwszy swą rolę, jako już zbyt użyteczne, uchodzą w powietrze. Znowu wiedza chemika ma pole do działania: chwycić uchodzące gazy, a z dokonanych rozbiórów przekonać się, czy w zupełności spełniły swe zadanie, czy i dla czego są jeszcze w nich użyteczne w hutnictwie części składowe. Gdy w początkach bieżącego stulecia zwrócono uwagę na gazy palne, wychodzące z górnych otworów wielkich pieców, z wolna zaczęto ich używać jako materiału opałowego. Następstwem coraz bardziej rozwijającej się chęci zużytkowania tych gazów było wynajdowanie środków, by gazy opanować i nie pozwolić im uchodzić bezpożytecznie w powietrze. W tym celu urządzano rozmaitej konstrukcyi przyrządy, służące do chwytania gazów, przystąpiono wreszcie do zupełnego zamknięcia górnych otworów.

Po przedstawieniu zewnętrznego i wewnętrznego kształtu pieca, pomówimy o zmianach, jakim podlega stały materiał wyspany do wielkiego pieca, obniżając się coraz niżej, aż w końcu w surowiznę i żużel przeprowadzonym zostanie. Gdy ruda, topnik i materiał opałowy są odpowiednio przygotowane, a piec

po wysuszeniu i wygrzaniu gotowy do rozpoczęcia kampanii, wówczas następuje napełnienie pieca. Ponieważ wysokość wielkich pieców jest znaczna, poziom otworu, którym się sypie materyjał do przerobu leży znacznie wyżej od poziomu, na którym znajduje się materyjał do przerobu przygotowany; do podnoszenia więc materyjałów używane są przyrządy mechaniczne. Materyjał opałowy i przetworowy sypie się w odpowiedniej konstrukcyi wózki i po kolejkach żelaznych dowozi do wielkiego pieca. Po napełnieniu i puszczaniu wiatru, rozpoczyna się bieg pieca, a o ile materyjału przetworowego w piecu ubywa, o tyle się materyjałem opałowym i odpowiednią ilością rudy zasycza, tak, iż piec w każdej chwili musi być napełnionym.

Wielki piec puszczony w bieg, ciągle bez przerwy czynnym być powinien, wszelkie stagnacje szkodliwy wpływ wywierają; jednakże w nieprzewidzianych wypadkach działanie pieca może być wstrzymane przez szczelne zamknięcie wszystkich otworów do pieca: wówczas



proces palenia ustaje, żadne zjawiska chemiczne nie odbywają się, po usunięciu przeszkód zwolna ścieśnione powietrze puszcza się do pieca, a działania się rozpoczynają.

Obniżająca się warstwa materyjału przetworowego podlega działaniu coraz wyższej temperatury, przebywa część pieca zwaną przygotowawczą; tu uchodzi woda higroskopijna i chemicznie złączona, uchodzi także dwutlenek węgla, produkt staje się porowatym, miękkim, część siarki znajdująca się już to w rudzie, już w paliwie, zmienia się w dwutlenek siarki, który także z gazami uchodzi.

Poniżej części przygotowawczej następuje warstwa redukcji; żelazo występujące w rudzie w połączeniu z tlenem, w obecności czynnika redukcyjnego, jakim jest tlenek węgla, ustępuje swojego tlenu, redukuje się, przechodzi w czyste metaliczne żelazo, które poniżej chciwie łączy się z węglem, przechodząc nową warstwę nawęglania. Czynniki, wywołujące nawęglanie żelaza są: węgiel, węgłowodory, a głównie cyjanowodor i związki cyjanowe, jak cyjanek potasu. Przy nawęglaniu żelazo przybiera tyle węgla, ile zwykle w stali go znajdujemy, stal dopiero przechodzi przez dalsze nawęglanie w surowiznę; na tej to zasadzie polega możność wytwarzania stali wprost z rud. Nawęglone żelazo staje się łatwiej topliwem i przechodzi warstwę topliwości, tu zaczyna panować najwyższa temperatura; przy opadaniu topiącej się masy inne składowe części rudy wraz z topnikami działają wzajemnie na siebie, żelazo wydziela się w postaci kulek i opada. Ostatni proces chemiczny odbywa się w warstwie spalania, utlenienia, zajmującej przestrzeń od poziomu form, do wysokości, w której dwutlenek węgla podlegać zaczyna rozkładowi na tlenek węgla; panuje tu najwyższa temperatura, jaką w wielkim piecu otrzymać możemy od  $2200$  do  $2500^{\circ}$  Celsjusza. Żelazo nawęglone, surowizna zbiera się w skrzyni pieca, a od wpływów utleniających zabezpieczone jest warstwą płynnego żużla, jaki go pokrywa.

Inne, towarzyszące żelazu pierwiastki, a głównie krzemionka, wapno, glina łączą się wzajemnie, tworząc płynną masę, która odpowiednim otworem ciągle wydziela się na zewnątrz pieca.

Po zebraniu się większej ilości surowizny w piecu, wypuszcza się ją na zewnątrz, co pewien — z praktyki wiadomy — przeciąg czasu. Chwila wypuszczenia surowizny z pieca jest najważniejszą czynnością robotników piec obsługujących; chociaż przy systemie ulepszeń

we wszystkich kierunkach prowadzenia pieca i wypuszczanie surowizny odbywa się obecnie nader łatwo, jednak, że zastosowanie tych ulepszeń jeszcze jest świeże, a czynności wypuszczania surowizny, dokonywa zwykle jeden ze starszych robotników, przywykły do dawnych rutyn, nic więc dziwnego, że jeszcze obecnie przystępują do tej czynności z pewnego rodzaju namaszczaniem, z obawą, by wypływająca surowizna, ziejąca ogniem, tym żywiołem zniszczenia, nie stała się przyczyną nieszczęścia; to też rozpoczynają czynność tę ze znakiem wiary. Robotnik drążkiem żelaznym przebija glinę, zatykającą otwór do wypuszczania żelaza, a surowizna wypływa z pieca. Surowizna płynie żłobkiem wyrobionym w piasku do odpowiednio przygotowanych form. Czarujący przedstawia widok ognisty strumień, z którego koloru i z iskier, wydzielających się przy wypływie surowizny, specjalista hutnik wnosi o gatunku otrzymanej surowizny. Taką to drogą otrzymuje się żelazo, złączone w wysokim stopniu z węglem, surowizną zwane.

Ściany wielkiego pieca, wewnątrz których długo działania się odbywały, ulegają zniszczeniu, wytopieniu się, rozmiary pieca zmieniają się; następstwem tego bieg pieca staje się anormalnym, a otrzymywana surowizna nie odpowiada korzystnym warunkom ekonomicznym; następuje więc zdmuchanie wielkiego pieca, to jest zupełne zawieszenie jego czynności.

Gdy wszystkie warunki, jakie podaje teoria, zastosowane są w praktyce, gdy różne pierwiastki, znajdujące się w wielkim piecu, są w odpowiednich stosunkach do wytworzenia właściwych związków chemicznych, a materiały stałe, w odpowiedniej ilości do zużytego materiału opałowego, wówczas bieg pieca jest normalny, a działania odbywają się tak, jak to na drodze teorii przewidzianem zostało. Lecz w praktyce z powodu wielu zmiennych okoliczności niezawsze udaje się iść ręką w rękę z teorią, dlatego też prowadzenie wielkich pieców przedstawia wiele trudności. Dla hutnika badanie wnętrza pieca podczas jego biegu jest niemożliwym, kierować się tylko może znakami zewnętrznymi. Najważniejszą oznakę przedstawia żużel, wpływając z pieca; własności fizyczne i skład chemiczny jego, każdy kierujący wielkim piecem musi ciągle mieć na oku; jestto nie prze-

wodnia przy prowadzeniu pieca. Usiłowaniem kierującego powinno być, by całą zawartość żelaza w rudzie przemienić w surowiznę. Kolor żużla ważną odgrywa rolę: im żużel jaśniejsze ma barwy, tem mniej żelaza zawiera. Niemniej ważne oznaki działalności wewnętrznej pieca przedstawiają otwory, któremi wiatr do pieca jest wprowadzany. Wprawne oko hutnika po natężeniu światła, jakie się tu przedstawia, po mniej lub więcej regularnem topieniu, wreszcie po osadach, jakie się tworzyć mogą w tych otworach, wnioskuje o działaniach, jakie się wewnątrz pieca odbywają.

Gdy następują w procesach chemicznych zmiany nieprzewidziane, to stosując odpowiednie środki, hutnik jest w możności usuwać te zmiany. Przy nieracjonalnym bowiem biegu pieca nie tylko ponosimy stratę skutkiem przejścia żelaza w żużel, lecz także otrzymujemy surowiznę bardziej zanieczyszczoną obcymi pierwiastkami, a tem samym gorszego gatunku. Żelazo, wchodzące w skład żużla, jest już straconem dla hutnika, gdyż żużel dalszym procesom hutniczym zwykle nie podlega. Przy normalnym biegu żużel zawierać może najwyżej jeden procent żelaza, w wyjątkowych wypadkach żużel wskutek swój nieodpowiedniej gęstości zawiera żelazo w postaci kulek rozsianych. Żużel jest koniecznym produktem ubocznym w hutnictwie żelaza; im mniej procentową rudę przetapiamy, tem więcej żużla otrzymujemy, to też przy zakładach hutniczych inożna widzieć ogromne masy tego bezpożytecznego produktu; hutnicy zwracają uwagę, by produktowi temu nadać zastosowanie, żużla więc używają do wyrobu cegły i dachówki; w okolicach, gdzie brak kamienia, żużel przedstawia bardzo cenny materiał do budowy i podtrzymania dróg bitych. Szczególniej jeżeli płynnym żużlem wypełni się w ziemi zrobiony znacznych rozmiarów otwór, żużel tam zwolna stygnąc, nabiera takiej twardości, iż go sztucznym bazaltem nazwać można. Przy fabrykacji cementu żużel również znajduje zastosowanie. Na Śląsku znaczną ilość żużla przerabiają na tak zwaną watę, w tym celu w strumień płynącego żużla z wielkiego pieca puszcza się para wodna, ta powoduje rozdzielanie się żużla na delikatne cienkie włókna, mające podobieństwo do waty; materiał ten główne zastosowanie znalazł przy okręcaniu



zur komunikacyjnych parowych jako zły przewodnik ciepła.

Stosownie do jakich celów ma być użytą surowizna, jaki ma mieć skład chemiczny, taką z wielkiego pieca otrzymać możemy przez przetapianie odpowiednich materyjłów, oraz przez odpowiednie prowadzenie pieca. Znamy rozmaite odmiany surowizny. Ważniejsze są:

Surowizna szara zawiera węgiel jako domieszczę w postaci krystalicznej grafitu; stosownie do ilości zawartego grafitu może być grubo lub drobno ziarnistą, jest surowizną miękką, służy głównie do otrzymywania odlewów. Surowizna biała. Tu występuje węgiel chemicznie połączony. Surowizna lustrzana, grubo krystaliczna, powierzchnię odłamu ma zawsze nakształt lustra świecąca, gładką, zawiera węgla chemicznie połączonego około 5<sup>0</sup>%, zawiera zawsze jako przymieszczę mangan do 4<sup>0</sup>% i więcej. Otrzymywana bywa z rud, mangan w znacznej ilości zawierających, jak również przez dodawanie do innych rud żużła bogatego w mangan. Surowizna połowiczna zawiera w swym składzie węgiel w części chemicznie połączony, a w części mechanicznie związany w postaci grafitu. Co do własności fizycznych miejsce pośrednie zajmuje, używana bywa do dalszego przerobu na żelazo i pożądana jest w odlewach, wymagających większej wytrzymałości i twardości. Stosownie do potrzeby można otrzymywać surowiznę połowiczną, zawierającą w swym składzie jużto większą ilość węgla chemicznie połączonego, jużto węgla w postaci grafitu. Surowiznę białą przez powolne wygrzewanie na siwą, a znowu siwą przez spieszne ostudzenie na białą przemienić możemy.

W surowiznie oprócz węgla występują jeszcze inne pierwiastki, jak krzem, siarka, fosfor, mangan, które jużto korzystny, jużto szkodliwy wpływ wywierają. Krzem przy dalszym przerobie surowizny na żelazo zostaje wydzielony, a przy użyciu surowizny do wyrobu stali systemem Bessemera, obecność krzemu jest konieczną. Żelazo chciwie łączy się z siarką, to też siarka często towarzyszy związkom żelaza. Przy przetapianiu rud żelaza, siarka zawarta w rudach i materyjale opalowym przechodzi w żużel, tworząc z wapnem siarek, a w części przechodzi w surowiznę; w dalszym przerobie na żelazo, część siarki przechodzi do żelaza gotowego. Żelazo, zawie-

rające siarki większą ilość nad dwie tysięczne procentu, staje się przy ogrzaniu do czerwoności zbyt kruchem i nieodpowiedniem do celów praktycznych. Jednym z największych nieprzyjaciół żelaza jest fosfor. W normalnej temperaturze nie łączy się on z żelazem, lecz w temperaturze czerwoności tworzy z niem związki chemiczne. W bardzo małych ilościach występujący fosfor w żelazie wywiera już stanowczy wpływ na jego własności fizyczne, a mianowicie na spajanie i wytrzymałość. Żelazo zawierające w nieco większej ilości fosfor, z przyczyny braku wytrzymałości w temperaturze zwykłej przy rozdzielaniu się z łatwością cząstek żelaza, staje się produktem zupełnie nieodpowiednim do użycia. Fosfor tylko w ilości pół procentu może nie być szkodliwym żelazu, przekroczenie granicy tej czyni żelazo nieużytecznem.

Surowizna, uważana jako produkt pośredni przy otrzymywaniu żelaza lub stali, jest jednak produktem bezpośrednim, służącym do otrzymywania odlewów. Nadanie kształtów surowiznie, sztuka modelowania, jużto tworząc rzeczy codziennego użytku, jużto przedmioty konieczne do rozwoju jakiegokolwiek gałęzi przemysłu, już wreszcie przychodząc w pomoc gienijalnej twórczości artysty, którego pomysły wciela w metalowe kształty, ta sztuka modelowania, powiadamy, niezmienniej surowiznie nadaje niezrównanie większą wartość. Zastosowanie surowizny do odlewów polega na własności fizycznej tego materyjálu, że ma zdolność wypełniania kształtów modelu przez rozszerzanie się przed stygnięciem, a stygnąc zwolna, kształty te zachowuje. Ponieważ produktem wielkich pieców jest surowizna w stanie płynu, może być więc wprost użyta jako materyjál na odlew, jest żelazem lanem. Ze względów ekonomicznych często wprost z wielkich pieców używa się surowizna do odlewów, a szczególniej sztuk grubszych. Są zakłady hutnicze, gdzie piece prowadzone są tylko na surowiznę, z której dokonywają się zaraz odlewy. Surowizna na odlewy produkuje się zwykle szara, miękka, gdyż taka dobrze formy wypełnia, a w dalszych obrobieniach mechanicznych nie przedstawia oporu; w wyjątkowych tylko razach używa się surowizna połowiczna na odlewy, mające mieć koniecznie przymiot twardości. Ponieważ jednak prowadzenie wielkich pieców na żelazo lane, nie za-

wsze odpowiada warunkom ekonomicznym, ponieważ przetapianie powtórne surowizny wpływa na oddzielenie się pewnych zanieczyszczeń i poprawia jej własności fizyczne, ponieważ wreszcie różne przedmioty lane wymagają różnych gatunków surowizny, budując więc oddzielne, odpowiednich konstrukcyj piece, w których dokonywa się powtórne przetopienie surowizny.

Jak przez redukcją czyli odtlenienie surowizna wydzieloną zostaje z rud, tak znowu surowizna, poddana procesowi utlenienia, wydziela z siebie pierwiastki zanieczyszczające, zmienioną zostaje w żelazo lub produkt, z dniem każdym mający większe zastosowanie, z każdą chwilą więcej w użycie wchodzący, coraz więcej zastępujący żelazo, stalą zwany. Chociaż sposoby otrzymywania żelaza z rud, dopiero z początkiem bieżącego stulecia silnie rozwijać się zaczęły, jednakże przez lat kilkadziesiąt gienijalne wynalazki i ulepszenia wprowadziły tę gałąź przemysłu niemal na najwyższy szczebel wiedzy technicznej i obecnie usiłowania hutników zwróciły się do rozwoju fabrykacji stali. Coraz szersze zastosowania téjże i łatwiejsze sposoby otrzymywania, upoważniają nas do przypuszczenia, iż minął okres żelaza, a nastąpił wiek stali.

Po przedstawieniu krótkiego rysu sposobów otrzymywania żelaza z rud, niech mi wolno będzie nadmienić, iż rozwijająca się obecnie przez górnicze strony nasze wstęga szyn, da możność, by czarny produkt formacji węglowej, węgiel, objął uściskiem ognia płową rudę naszą, by wytworzyć produkt, tak ważną odgrywający rolę w życiu codziennym, żelazo; lecz do wydobycia bogactw ziemi, do ich przetworu potrzeba kapitałów, potrzeba pracy własnej — dajmy je, pamiętając, iż „tyle życia, ile w czynie.“

## LASKA CZARNOKSIEŃSKA

### I POSZUKIWANIE WODY.

napisał

Bronisław Rejchman.

(Dokończenie.)

Dla należytego wyświetlenia téj kwestyi musimy spojrzeć na wodę ze stanowiska geo-

logicznego i skorzystać z danych, jakie nam dostarcza doświadczenie górników i wogóle ludzi, zagłębiających się pod powierzchnię ziemi.

Przedewszystkiem zwrócić należy uwagę na to, że studniarze, ludzie prości, ciągle wodę odkrywają, a postępują prawie bez żadnych racjonalnych wskazówek. Sam fakt, że studniarstwo pozostaje w ręku ludzi prostych, dowodzi, że do odkrycia wody nie trzeba wielkiej mądrości ani czarodziejstwa, że woda jest bardzo rozpowszechnioną. Nie udaje im się co prawda niekiedy, ale najczęściej udaje się, gdyż inaczej nie powierzano by im roboty bez wskazówek uczonych czy hydroskopów.

Na stacyjach nowobudujących się kolei żelaznych oznaczają punkt, gdzie ma być wykopana studnia, inżynierowie, którzy się nigdy poszukiwaniem wody nie zajmowali i kierują się w wyborze miejsca jedynie tylko dogodnością, tak, że położenie studni zawsze bywa zastosowane do położenia linii kolei, oraz budynków, nie zaś przeciwnie. Jednem słowem, punktem, gdzie ma być wykopana studnia, rządzi przypadek, a tymczasem przedsiębiorcy robót ziemnych na drogach żelaznych, którzy wykopali lub przypatrywali się kopaniu studzień na znacznej liczbie stacyj w Rosyi, na Litwie, w Królestwie, opowiadali mi, że nie mogą sobie przypomnieć zdarzenia, aby niepodobna było dokopać się do wody w oznaczonym przypadkowo miejscu. Według nich, wszystko zależy tu tylko od głębokości, a jednemu z przedsiębiorców, który już kilkaset studzień wykopał, raz tylko zdarzyło się, że musiał kopać aż do 18 sążni, t. j. do 108 stóp. Wogóle zaś woda pokazywała się na głębokości 3, 5, 6 sążni.

W kopalniach wszelakich woda jest najpowszechniejszym nieprzyjacielem, z którym bezustanku musi walczyć górnik z wielką energią. Spada kroplami ze skał, sączy się ze szczelin, wpada gwałtem jako potok z wielkich przestworów podziemnych, lub zmieszana z piaskiem i mułem, jako straszna kurzawka spływa całemi warstwami. Każda kopalnia musi mieć kanały do odpływu wody lub maszyny parowe do jej wypompowania. Mnóstwo obserwacji tego rodzaju skłoniło Trebrę do twierdzenia, iż wszystkie w głębi ziemi skały są mniej więcej przesiąknięte wodą, a słynny geolog Delesse, po sprawdzeniu tego twierdzenia wyrzekł, „że niezależnie od wody na

powierzchni, tworzącej strumienie, rzeki, jeziora i morza, istnieje jeszcze woda podziemna, którą wszystkie skały skorupy ziemskiej są przesiąknięte, a której tem więcej się napotyka, im niżej w ziemię się pogrążamy.“

Woda jest też czynnikiem, który najczęściej wstrzymuje poszukiwaczy minerałów od pogłębiania szybów poszukiwawczych lub otworów świdrowych. Czytając np. u Puscha sprawozdania o robotach świdrowych w celu poszukiwania soli, ciągle spotykamy wodę, która albo dalsze prace przerywała, albo też przynajmniej robotę utrudniała.

Woda więc narzuca się natarczywie nawet tam, gdzie jęj najbardziej unikają i gdzie umyślnie szukają punktów, w których spodziewają się jęj nie znaleźć. Zdaje się, iż fakty te powinny najzupełniej wystarczyć do wykazania, że woda jest najpospolitszym minerałem w naturze, czyli inaczej mówiąc, że trudnem jest *nie* znalezienie wody, *ale* jęj niezalezienie. I wahadło więc, choć się kręci jedynie tylko z powodu umyślnego czy bezwiednie nadanego mu ruchu przez mięskły, bynajmniej zaś nie pod wpływem wody, jednakże zawsze albo prawie zawsze wodę wskazuje. Pod tym względem chętnie się zgodzimy ze zwolennikami wahadła hidroskopijsnego, dodać jednak musimy, że gdzie się ono nie kręci, tam równie jest woda i takie wielkie prawdopodobieństwa jęj znalezienia jak w miejscach, gdzie szalenie wiruje.

Mógłby ktoś wystąpić z zarzutem, iż Wrschowitz nie bywa wzywany do miejsc zwykłych, ale do takich, gdzie wody niema. Możemy jednak zaręczyć zwolennikom „znakomitego hidrognostry,” używającym tego wyrażenia, że ponieważ i wielki Salomon nigdy z pustego nie nalał, więc i Wrschowitz nie znajdzie wody w tych rzadkich i wyjątkowych punktach, „gdzie jęj niema“ i nie znajdzie jęj na mniejszej głębokości, niż ta, w której się znajduje. Wyrażenie więc powyższe ma mieć inne znaczenie, ma wyrażać, że hr. Wrschowitz znajduje wodę tam, gdzie jęj szukać nie umiano, lub niedość głęboko kopano.

Podobnej umiejętności nie myślimy hr. Wrschowitzowi zaprzeczać i gdyby wyłącznie tylko z nią wystąpił, bez owych wahadeł specjalnej czułości, bez aureoli nadzwyczajności i t. d., tobyśmy nawet uwagi nań nie zwrócili. Dziś, kiedy nam przyszło o tem mówić, zagna-

czyć musimy, iż nie jest ona tak wielką, jak ją hr. Wrschowitz odmalować usiłuje i choć się przedstawia widzom jako arcyrozległy całokształt wiedzy hermetycznej, jednakże jest tylko maleńką kroplą mydlin, dzięki tylko bładze do wielkości ludzkiej oko bańki wydmuchanej.

Zastanówmy się nad tem, jak się u nas szuka wody. Właściwie mówiąc, wcale się jęj nie szuka i zawoławszy studniarzy lub grabarzy, każe się im kopać dół tam, gdzie gospodarzowi najdogodniej. Jak wiemy, zwykle natrafia się na wodę w głębokości 30, 40, 50 stóp. Jeśli jednak woda nie pokaże się i na 70 czy 80-jej stopie, to cóż wtedy czyni gospodarz? Zaprzestaje roboty, będąc najmocniej przekonany, że tu wody niema. W drugim miejscu nie chce spróbować, raz dlatego, że może niewygodne, a powtóre, że lęka się narazić na nowe straty, sądząc, że jeśli w pierwszym punkcie nie było, to i tam wody nie będzie. Jeśli zaś nawet zacznie kopać gdzieindziej, to z pewnością poprzestanie na dojściu do średniej głębokości studzien i mówiąc sobie, oto znów na miejsce bezwodne natrafiłem, będzie najmocniej przekonany, że dalsze pogłębianie na nic się nie zda i tylko na pewne straty go narazi. Wobec takiego stanu rzeczy, przeczytawszy w gazetach hymny zachwytu na cześć „znanego i zasłużonej sławy używającego hidrognostry,” oraz wielce zachęcające przykłady szczęśliwych wypadków znalezienia wody i, jakęśmy to już we wstępie zaznaczyli, bardzo oględnie, a nawet trwożliwie wypowiedziane, a przytem niedopuszczające możliwości zwątpienia o czarodziejskiej potędze hr. Wrschowitza, jeśli nie zupełnie przemilczane zawiadomienia, że „jeszcze się woda nie pokazała, niewiadomo dlaczego,” doprowadzony tem wszystkim, powiadam, do uniesienia, właściciel miejscowości bezwodnej biegnie do hr. Wrschowitza i oddawszy pokłon głęboki Jego Czarodziejskiej Mości, zjednywa sobie jęj względy za marne kilkaset rubli, koszty podróży w karecie i t. d. Dobrodziej przybywszy na miejsce, wysłuchuje naprzdód wszystkich historyj o dotychczasowych zawodach i ima się swego wahadła. Po kilku przechadzkach w tę i ową stronę po miejscowości, której „bezwodność” powyższym sposobem stwierdzoną została, wahadło zaczyna się kołysać: jest strumień. Po biegu jego dochodzi hidrognostry aż o 3 kroki od bezwodnej studni i tu znajduje

„wir.“ Dalej ku studni i nad nią wahadło się nie waha. „Mógłbyś tu pan aż do środka ziemi kopać, powiada skromnie ale z godnością hidrognoista do gospodarza, a wodybyś się nie dokopał, tymczasem tuż obok, o trzy kroki, jest woda bardzo dobra, obfita, dająca 15-ie garncey na minutę, w głębokości 100 stóp.“

Choć może przychodzi refleksyja, czy też tylko rzeczywiście woda się znajdzie w punkcie nowowskazanym i gospodarz nieśmiało pyta o to hr. Wrschowetza, lecz ten z niezmaconym spokojem odpowiada, że ręczyć nie może, ale omyłki podobne nadzwyczaj rzadko się zdarzają. Jaki skromny! pomyśli gospodarz, jaki prawdomówny, że wspomina o swych niepowodzeniach, które, o ile można sądzić z pochwał w gazetach, chyba raz na tysiąc mu się zdarzają! Następnie hr. Wrschowetz opowiada, iż czasami myli się trochę co do głębokości i obfitości wody (tak jak dawniejsi hidroskopowie), na co już gospodarz wcale nie zważa, bo wobec dzisiejszego braku wody cóż dla niego znaczyć będzie kopanie o kilka stóp głębiej, lub mniejsza wydajność źródła choćby o 25%! Uniesiony, nawet nie zastanowi się nad tem, co pobudza gałkę do kręcenia się, w tych przypadkach, kiedy się p. Wrschowetz myli, oraz nad tem, że pomyłka co do głębokości wyrazi się nie kilku, lecz kilkuset stopami, a co do obfitości, nie 25% lecz 99,9%! Nie zastanawia się też nad tem, że nikt nie zbiera statystyki powodzeń i niepowodzeń hr. Wrschowetza i że właściwie biorąc, kto wie, ile razy mu się udaje i czy przy wielkiej liczbie miejscowości, gdzie każe kopać studnie, nie doznaje powodzenia i niepowodzenia tyle razy, ile doznawałby każdy studniarz, któryby tyleż studzień kopać kazał. Wspomnimy zaś nawiasem, że sam hr. Wrschowetz, przy najlepszych chęciach nie zna statystyki swych powodzeń, a wnosimy to z przykładu Paramellea. Ten słynny odkrywca wód, nauczyciel słynniejszego jeszcze Richarda, który bez żadnego czarodziejstwa i blagi, bez żadnych lasek i wahadeł, trzymając się racjonalnych zasad, wskazał mnóstwo źródeł w okolicach, gdzie wielokrotnie wody bezskutecznie szukano, ów słynny na świat cały Paramelle może tylko powiedzieć o sobie, że wskazał 10,275 źródeł, ale szczerze wyznaje, że nie wie, ile się z tych wskazań sprawdziło i oblicza tę liczbę tylko pośrednio i przypuszczalnie.

Ponieważ miał zwracać pieniądze za wszyst-

kie mylne wskazania, więc wnosi, że mu o wszystkich takich wypadkach doniesiono, pomimo zaś prób i cyrkularzy do merów nie zdołał się dowiedzieć pozytywnie o liczbie poszukiwań szczęśliwych, a nawet o liczbie rzeczywiście dokonanych poszukiwań wogóle, którą oznacza przypuszczalnie na 8—9 tysięcy. Przez cały ciąg dwudziestopięcioletniej pracy jego na tem polu, przysłano mu tylko kilkadziesiąt wiadomości o rezultatach, o innych zaś, wynoszących około 1000, dowiedział się z ogólnikowych artykułów w gazetach. Fakt ten przypisuje Paramelle ostrożności i apatyi swych klientów i ma zupełną słusność, bo to się na każdym kroku powtarza. Nie dziwilibyśmy się nawet, gdyby wielu z mających prawo żądania zwrotu honoraryjum, nie zawiadomiło go o niepowodzeniu dla najrozmaitszych powodów, dlatego, że nie wiedzieli, gdzie się Paramelle znajduje, dlatego, że wątpili, czy odda pieniądze, lub czy nie będzie stawiał jakichś zarzutów co do wykonania roboty, z powodu braku czasu do spisania protokołu, poświadczonego przez świadków i mera, z powodu lenistwa i t. d. Owoż ów ubóstwiany niemal i powszechną sympatją cieszący się Paramelle, nie zdołał ściągnąć danych statystycznych co do swych wskazań, a dla tych samych przyczyn, które podaje, nie może ich mieć ani hr. Wrschowetz ani jego chwalcy.

Wróćmy do owego przykładowego gospodarza. Woła hydraulika i każe wiercić otwór; dochodzi do 95 stóp i woda... tryska. Jakiż wielki jest ten Wrschowetz! Powiedział, że na setnej stopie będzie woda, a tu już płynie ona na 95-ój! Czemuż ja go odrazu nie wezwałem, biada gospodarz, nie wydałbym pieniędzy na studnię, którąbym mógł kopać do środka ziemi! Gdyby jednak taki gospodarz był teoretykiem, to kazałby założyć świder w studni starój, dla przyjemności przekonania się, czy rzeczywiście należy wiercić do środka ziemi, a wtedy może przekonałby się, że Wrschowetzowski środek ziemi leży o 15 stóp niżej, czyli także o 95 stóp od powierzchni ziemi. Lecz gospodarz tego nie robi, bo już ma wodę w nowym otworze, a o teoretyczne względy bynajmniej mu nie chodzi. Jednakże dogodzenie podobnej ciekawości miałoby wielką doniosłość praktyczną dla sąsiadów, rodaków, a może i dla niego samego, jeśli mu gdzieindziej przyjdzie kopać studnię.

Przypuśćmy teraz warunki wprost przeciwnie. Świder doszedł do zapowiedzianych stu stóp, a wody jeszcze niema. Gospodarz każe jeszcze wiercić 5, 10, 15 stóp — wody niema. Radby się zapytać Wrschowetza, co czynić, ale nie wie, gdzie się w daną chwilę obraca, a zresztą list będzie szedł długo, a tu trzeba płacić hydraulikowi i robotnikom taką samą sumę, jak i za robotę. Lepiej więc dalej wiercić. Jeśli woda się znajdzie na 120, 130, 140 choćby stopie, to wprawdzie hr. Wrschowetz „grubo się omylił,“ ale bądźco bądź wskazał wodę, o co właśnie chodziło gospodarzowi. Jeśli zaś gospodarz jest człowiekiem niecierpliwym lub niedość zamożnym i zaprzestawszy roboty na 100-jej lub 110-jej stopie, zdybie gdzieś cudotwórcę i zapyta, co to ma znaczyć? to otrzyma objaśnienie, że źle świdorowano, że świder zboczył, a o to łatwo niezmiernie, bo jeżeli strumień ma cał szerokości, to byle jaka niedokładność, znacznie się pomnoży w takiej głębokości i świder przejdzie o parę cali od strumienia. Można by to było naprawić tylko przez wykopanie studni, ale któż będzie kopał do tej głębokości, kiedy już wiara jego została cokolwiek zwątlona, kiedy nie ma na to pieniędzy i kiedy zresztą ujemny ten rezultat może także należeć, do „małej liczby“ owych „wyjątkowych omyłek.“ Jakim zaś sposobem przekonać się i jak dowieść hr. Wrschowetzowi, że świder nie zboczył? Zboczenie świdra, to dla hidrognostry fundament silniejszy od granitowego... „Dyjabeł świsnął, czmychnął, zginął, terazże z nim ładu szukaj!“

Hr. Wrschowetz wszędzie widzi i odkrywa tylko pojedyncze żyły i żyłki wodne, lub ich zbiegi. Ale jeśli tak sądzi rzeczywiście, to jakże wobec tej wiary nonsensownym jest sposób chwywania tych źródeł zapomocą otworu świdrowego. Sam fakt wynajdywania wody zapomocą otworu świdrowego dowodzi, że nie płynie ona wcale wąską żyłką.

Tam, gdzie są góry i doliny, lub nawet pozorne równiny, w ścisłym jednak związku z górami będące, tam, gdzie dwie połacie ziemi nachylone są do siebie pod kątem, tam naturalnie większa ilość wody podziemnej płynąć musi potokiem, na dnie pierwotnej, przez pochylone ku sobie warstwy utworzonej, zasypanej potem głazami, żwirem i naniesionej piaskiem doliny, a mniejsze dopływy tego potoku również będą spływały ze ścian po rowkach,

zlebach, tak, jak się to dzieje na powierzchni ziemi w dolinach i wąwozach. Na tej właśnie teorii polegała metoda odkrywania wody Paramellea. I rzeczywiście jestto pogląd bardzo racjonalny. Z miejsc wyżej położonych spływa woda atmosferyczna do niższych i żłobi rowki, wąwozy i doliny. Z drugiej jednak strony, skały wyżej położone, wietrzejąc i krusząc się, spadają do łożyska i często zupełnie je zasklepiają. Na to sklepienie ulewy znoszą żwir, piasek i tworzy się nad potokiem grunt doliny; woda jednak w głębi płynąć nie przestała, albowiem przesącza się przez to sklepienie i spada do dawnego łożyska.

Wyłącznie takie stosunki istniały w departamencie Lot, gdzie Paramelle odkrył i kilkuset wskazaniami stwierdził swą metodę. Nic więc dziwnego, że tam trudno było znaleźć wodę, bo trzeba było natrafić rzeczywiście na łożysko dawniej doliny, a Paramelle wielce się zasłużył postawieniem swjej teorii i wskazaniem, jak szukać pierwotnych łożysk. W takich stosunkach Paramelle miał rzeczywiście zasadę szukania tylko potoków podziemnych, lecz o ileż odmienne przepisywał środki uchwycenia tych potoków! On nie kazał zapuszczać świdra, bo wiedział dobrze iż niepodobna wyliczyć na cał miejsca, gdzie strumień płynie, lecz radził kopać obszerne studnie, a nawet długie doły w poprzek spodziewanego strumienia. Jestto jedyny sposób racjonalny. Na płaszczyznach jednak, gdzie niema śladu dolin, Paramelle nie przypuszcza oddzielnych potoków. Co do takich miejscowości, daje on tylko jedną wskazówkę: jeżeli u twoich sąsiadów jest woda, to i ty ją znajdziesz. I słusznie, bo woda pod płaszczyzną mieści się zwykle w tak zwanych warstwach przepuszczalnych, piasku, żwirze i t. d., a warstwy te występują najczęściej równomiernie na wielkich przestrzeniach płachtami, tak, że jeżeli w dziesięciu miejscach dają wodę, to i w miejscach pośrednich ją dadzą. Rezultaty ujemne z pewnością należą do wyjątków. Daleko rzadziej woda płynie szczelinami w porozpękanych skałach, ale jeśli szczeliny te nie pozostawiły śladu na powierzchni (zakłębnięcia ziemi i t. d.), to ich z pewnością nikt nie odkryje. Jednem słowem, wody poszukiwać należy na gruntach nierównych, na równych zaś, szczególnie tam gdzie już istnieją studnie, działa się prawie na oślep, a co najwyżej, szuka się granic gru-

bój warstwy nieprzepuszczalnej. Co prawda i w zboczach dolin, szczególnie słabo wzniesionych, mogą być całe warstwy piasku i t. d. napojone wodą i można ją znaleźć, świdrując gdziekolwiek — ale mniejsza tu o podobne szczegóły.

Zastosowując zdanie prawdziwie poważnego hydrognosty do Warszawy, leżącej na płaszczynie i posiadającej mnóstwo studziń, należy w niej szukać wody bez Wrschowetów. Choćby nawet płaszczyna, na której leży, była tylko pozornie równą i miała ślady dolin, to ślady te dawno zostały zatraczone pod nasypami, brukiem i t. d. Cóż dopiero mówić o odkrywaniu śladów pierwotnego łóżyska w małym, splantowanym i zabrukowanym podwórku, gdzie hr. Wrschowitz każe wiercić o kilka cali lub stóp od otworu bezwodnego! Te kilka słów powinny zastanowić tych, co sądzą, że hr. Wrschowitz kieruje się w rzeczywistości jakimiś obserwacjami i teoryjami naukowymi. W stosunku do płaszczyn, gdzie są już studnie, ma on z pewnością tę jedną teorią racjonalną, że trzeba tylko kopać, a woda będzie; w miejscowościach sfalowanych lub górzystych, zapewne nie każe kopać na górze, lecz u stóp gór lub w łóżyskach dolin i t. d., jakkolwiek nie idzie za tem, aby i na równych zboczach gór, mających warstwy przepuszczalne, nie można było wody znaleźć.

Wielu osobom imponuje to, że hr. Wrschowitz przyrzeka zwrot honorarium w razie, gdyby wskazanie jego nie sprawdziło się. Widzieliśmy, że naśladuje w tym punkcie Paramellea. Jestto metoda bardzo efektowna i wzbudzająca zaufanie, a przytem nieprzynosząca szkody hydrognoście. Wspomnieliśmy już wyżej, mówiąc o Paramelleu, że brak czasu, ospałość, kłopoty z urzędowym stwierdzeniem braku wody i z wykazaniem, że roboty były dobrze prowadzone, znacznie zmniejszają liczbę reklamacyj tego rodzaju. Przypuśćmy jednak, że wszyscy, którzy nie znaleźli wody, odbierają swe pieniądze. Lecz w takim razie hr. Wrschowitz traci tylko kilka godzin lub, co najwyżej, parę dni czasu, co wobec strat, jakie ponosi zawiedziony gospodarz, jest uszczerbkiem bardzo małym. Gdyby hr. Wrschowitz swoim kosztem wykonywał roboty i nie brał za nie pieniędzy, w razie braku wody, to byłaby jedyna metoda godna hydrognosty, który sobie ufa. Ale wzięwszy z góry honorarium,

ryzykować cudzym nakładem na roboty, to każdy potrafi. Przypuśćmy np., że człowiek nawet niewierzący w swój talent odkrywania źródeł, trzymać się będzie tej metody. Wskaże np. 100 punktów i każe w nich kopać. Ponieważ, jak widzieliśmy, woda jest bardzo pospolitym minerałem i najczęściej nie zdołano jej odkryć tylko dla braku cierpliwości w kopaniu, braku odwagi rozpoczęcia robót w innych miejscach, więc znaczna część jego wskazań sprawdzi się. A choćby nawet mniejszość wskazań uwieńczona została pomyślnym skutkiem i hydrognosta zwrócił pieniądze za wszystkie pozostałe, to i tak nietylko, że nie straci, ale jeszcze będzie miał pokażniejszy dochód z poszukiwań szczęśliwych. Z mylnych wskazań zarobek jego wyrazi się zerem, nie zaś ilością ujemną, za którą odpowiadają tylko ci, którzy kazali roboty wykonać. On nie płaci za swe omyłki, tylko ci, co mu wierzą. Nam więc bynajmniej ta wspaniałomyślność hr. Wrschowitza nie imponuje.

Opowiadano nam także, jako dowód pozytywności wskazań hr. Wrschowitza, że na Szląsku jeździ za nim studniarz, który podejmuje się kopania studziń po cenie obliczonej na zasadzie jego wskazań. Wobec tego, cośmy wyżej o znajdowaniu się wody powiedzieli, nie byłoby to wcale dziwnem. Znamy nawet śmielszego przedsiębiorcę, dla którego gwiazdą przewodnią nie jest hr. Wrschowitz, lecz własne doświadczenie. Powiada on, że podjąłby się wykopania 100 studziń wzdłuż dowolnej linii, np. którejkolwiek z dróg bitych, po 150 rs. za każdą; naturalnie, straciłby na niektórych, ale zyskałby na takiej większości, że zarobek znacznie pokryłby straty kosztów kopania w niektórych miejscach do znacznej głębokości. Pokazuje się więc, że przy znacznych zamówieniach nie potrzeba wcale przedsiębiorcy wskazówek Wrschowitza, bez których już samo prawdopodobieństwo znacznych liczb da mu odpowiedni zarobek.

Wobec tego wszystkiego wielkość hr. Wrschowitza spada do bardzo nieznacznych rozmiarów.

Jakkolwiek do napisania artykułu niniejszego skłoniły nas specjalne względy teoretyczne, krytyka metody postępowania hr. Wrschowitza, jego wahadło i aureola nadzwyczajności, jednakże czytelnik żąda od nas zapewne poglądu racjonalnego na poszukiwa-

nie wody; lecz pogląd ten w pewnej mierze już się uwydatnia w powyższej krytyce, szczegółowego zaś opracowania tego tematu podać nie możemy, nie chcąc powiększyć już i tak długiego artykułu. Chcących zaś poszukiwać wody w miejscach, gdzie jej bardzo głęboka studnia nie dosięgła, radzimy zapoznać się z geologiczną budową okolicy, z dziełami Paramellea i Richarda, a najlepiej udać się do pomocy sumiennego, a sprytnego górnika krajowca, który nietylko, że za niższe honorarium da przynajmniej tyle pewne, co hr. Wrschowitz, wskazówki, ale jeszcze zbierze nowy materiał geologiczny, rozjaśniający budowę gruntu naszego kraju, z którego w przyszłości będą mogli korzystać nietylko poszukiwacze wody, ale nauka i przemysł kraju. A choć i jego wskazania, jak to już z góry przewidzieć można, niezawsze będą nieomyłne, jednakże w każdym razie lepiej jeszcze zaufać człowiekowi, dla którego przewodniczką nauka, aniżeli temu, który się zapisał pod sztandar laski czarnoksięskiej i sił, nie wspólnego z fizyką niemających.

## KRONIKA NAUKOWA.

(*Mineralogija*).

— Arnulf Nawratil, chemik, zajmujący się z polecenia Wydziału krajowego badaniem naft galicyjskich, znalazł nową wykopalinę w szybie naftowym p. B. Łodzińskiego w Ropie, w Galicyi i na zebraniu Towarzystwa „Kopernika“ we Lwowie w dniu 22-im Maja b. r. miał o niej wykład, w którym podał wypadki swoich poszukiwań, dokonanych nad tym przedmiotem w pracowni tamtejszego uniwersytetu.

Wykopalina ta występuje jako cienkie, jasno lub brudno-żółte, przeświecające, elastyczne jak kauczuk, płatki, w twardych iłupkach formacji kredowej; dotąd napotymano ją w 12—15, jak niemniej w 65—70 m. głębokości od powierzchni ziemi. Składa się ona z dwu różnorodnych ciał, z których jedno rozpuszcza się w eterze etylowym, podczas gdy drugie jest w nim nierozpuszczalne. Ciało pierwsze jest olejem ziemnym, którym przesiąkł w eterze nierozpuszczalny produkt. To zaś drugie (nierozpuszczające się w eterze),

jest białej barwy, prześwieca słabo, jest mniej elastyczne od produktu surowego, ale zawsze giętkie, powraca zaś do pierwotnej elastyczności, skoro zostanie wygotowane w wodzie.

Eterem wytrawiony produkt ten ma c. w. 0.915 przy 15° C., nie rozpuszcza się ani w alkoholu etylowym ani w eterze, ale pęcznieje w nich bardzo słabo, więcej zaś w olejku terpentynowym, kajeputowym i benzolu, a o wiele silniej w olejku, otrzymanym przez suchą dystalację parakauczuku. Rozpuszcza się zaś w chloroformie i dwusiarku węgla, po części także w benzynie naftowej. Alkohol wydziela z tych rozczyńców gąbczaste białe gąłki. Produkt ten spalony wydaje woń spalanego roślinnego kauczuku; topi się przy 200° C., a stopiony chociaż oziębnie, nie ścina się, lecz tworzy mazistą masę. Daje się wreszcie wulkanizować tak jak kauczuk. Wobec stężonych kwasów, przy zwykłej ciepłocie, nie ulega zmianie, a wrzące ługi alkaliczne także nań nie działają. Skład chemiczny ma podobny do ozokierytu, mimo tego, ponieważ zresztą posiada wszystkie własności, charakteryzujące roślinny kauczuk, mógłby odgrywać w przemyśle tę samą rolę, co ten ostatni, gdyby znalazł się w większych ilościach; dotąd jednakże znaleziono go bardzo mało.

To też Nawratil uznał to ciało za kopalny kauczuk, a surowej wykopalinie nadał mineralogiczną nazwę „Helenitu“, od imienia szybu „Helena“, w którym ją napotkał.

A. R.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Rok bieżący będzie wyjątkowo szczęśliwym pod względem badań geologicznych u nas. Komitet geologiczny wysłał 3 ekskursyje, mianowicie: Michalskiego w Radomskie i Częstochowskie, Rugiewiczza w Kieleckie i Giedroicia w Łomżyńskie, a departament górniczy krząta się około ułożenia mapy pokładowej okolic Dąbrowy i Olkusza. Energetyczny ruch na tem polu jest nader pocieszający i można mieć nadzieję, że jeżeli tylko energija ta nie osłabnie, to w krótkim czasie całe Królestwo zbadanem będzie.

— Na wiosnę r. b. w Szczęślewicach pod Warszawą, w cegielni, będącej własnością pp. J. Riedla i W. Michnowskiego, znaleziono w glinie kości i zęby przedpotopowego słonia, odmiennego od pospolicie spotykanego mamuta (*Elephas primigenius* Blum.); jestto zapewne *Elephas antiquus* Falc., znajdujący w formacji dyluwialnej w różnych krajach Europy. Właściciele cegielni wykopane szczątki *Elephas antiquus* ofiarowali do gabinetu zoologicznego. Opis szczegółowy wspomnianych kości i zębów będzie umieszczony w III tomie Pamiętnika Fizyograficznego.

### ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. An. Wisz. Buszel, miara angielska do zboża, stanowiąca ósmą część kwarteru i zawierająca w sobie ośm gallonów, = 36,25 litrom czyli kwartom. W Nowym-Yorku = 35,24 litra. — „Ptaki krajowe“ Władysława Taczanowskiego kosztują rs. 8 (dwa tomy); jestto dzieło bez rycin. Atlasu ptaków krajowych niema wcale, ani też dzieła o ptakach krajowych z rycinami nie posiada nasza literatura.

WP. L. U. w Starym Konstantynowie. Prosimy o nadesłanie wzmiankowanych minerałów — po zdeterminowaniu będą zwrócone.

WP. J. W. Nie możemy drukować.

### Sprostowanie.

W Nrze 24-ym str. 370 wiersz 3 i 4 od dołu, zamiast „*nieślusznie pospolicie nazywane*,” powinno być

*nazywane*. W tymże artykule odnośniki do figur str. 371 lewy łam we środku (fig. 2) i (fig. 1), prawy łam, 5-ty wiersz od góry (fig. 9), str. 372 prawy łam we środkowych wierszach, są zbyteczne.

**Treść:** Wycieczki naukowe. — Ze świata istot najdrobniejszych (Pierwotniaki), przez Mieczysława Kowalewskiego (dokończenie). — Wytapianie żelaza z rud, odczyt Eugenijusza Pełłowskiego (dokończenie). — Laska czarnoksiężka i poszukiwanie wody, napisał Bronisław Rejchman (dokończenie). — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Odpowiedzi Redakcyi. — Sprostowanie. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.

Opuściło prasę i jest do nabycia  
w księgarni Gebethnera i Wolffa  
dziełko p. t.

**PODREČZNIK CHEMICZNY**  
do poszukiwań w laboratoryjum cukrowniczym,  
przez D-ra A. Wachtla,  
przełożył i uzupełnił Jarosław Ślaski, chemik.  
Z 17-ma drzeworytami w tekście.  
Cena rs. 1 kop. 20.

## PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY TOM III ZA ROK 1883

znajduje się pod prasą i zawiera prace następujących autorów:

W dziale I-ym (Meteorologija i hydrografija): Ap. Pietkiewicza, J. Jędrzejewicza, W. Chorożewskiego, W. Wróblewskiego; w dziale II-im (Gieologija z chemiją): J. Trejdosiowicza, J. B. Puscha, N. Milicera; w dziale III-im (Botanika i zoologija): K. Łapczyńskiego, K. Cybulskiego, M. Twardowskiej, M. Hemplówniej, F. Karo, B. Ejchlera, A. Wałęckiego, A. Ślósarskiego, F. Osterloff; w dziale IV-ym (Antropologija i etnografija): J. Karłowicza, M. Fedorowskiego, Nadmorskiego, Z. Glogiera, L. Dudrewicza.

Członkowie Komitetu Redakcyjnego Wszechświata, którzy, przedstawiając specjalne gałęzie nauk przyrodzonych, zajmowali się redagowaniem właściwych działów w poprzednio wydanych tomach Pamiętnika, wchodzi również do składu Komitetu Redakcyjnego Pamiętnika Fizyograficznego.

**Prenumerata na tom III-ci Pamiętnika Fizyograficznego wynosi rs. 5,  
a z przesyłką rs. 5 kop. 50**

i może być nadsyłana pod adresem Wydawnictwa (Podwałe 2).

Po wyjściu zostanie ustanowiona cena księgarska na rs. 7 kop. 50.