



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rs. 8, kwartalnie rs. 2

Z przesyłką pocztową: rocznie rs. 10, półrocznie rs. 5

Prenumerować można w Redakcyi „Wszecchświata”
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszecchświata stanowią Panowie
Delke K., Dickstein S., Hoyer H. Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolcman J., Trzciński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Geografia krain antarktycznych.

Wyprawy w celu zbadania okolic podbiegunowych antarktycznych są obecnie na porządku dziennym. Wyruszyła już w te strony Belgica, której los żywo interesuje świat naukowy, świeżo wybiera się w drogę wyprawa pod dowództwem p. Borchgrevinka, a którą organizuje p. George Newnes. Niemcy postanowiły również zorganizować wyprawę. Nakoniec w Anglii objawia się żywy ruch w tym kierunku i Royal Society poświęciło całe jedno posiedzenie tej kwestyi. Podajemy tu w streszczeniu zajmujące rozprawę podczas tego posiedzenia.

Mowa p. M. Murraya.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że dobrze uorganizowana i umiejętnie kierowana wyprawa antarktyczna przynieść może nieobliczone korzyści dla wszystkich gałęzi nauki. Szczególne znaczenie mogą posiadać systematycznie prowadzone spostrzeżenia, bez pomocy których nigdy nie będziemy w stanie wyjaśnić i pojąć otaczających nas zjawisk—nawet w zamieszkiwanych i dobrze znanych krajach.

Przedewszystkiem wypada nam zwrócić uwagę na zasadniczą różnicę pomiędzy topografią krain arktycznych i antarktycznych. Na półkuli północnej naokoło lub pod samym biegunem znajdujemy morze prawie ze wszystkich stron otoczone wieńcem lądów, tak że na tej półkuli przeważają warunki lądowe. Przeciwnie—na południowej można przypuszczać prawie napewno istnienie podbiegunowego lądu, otoczonego ze wszech stron oceanem—stąd przewaga oceanicznych warunków.

Jednym z najbardziej godnych uwagi faktów z meteorologii ziemi jest niskie ciśnienie atmosferyczne na półkuli południowej, na południe 45° szer. połudn. W około obszaru podbiegunowego antarktycznego panują zachodnie i północno-zachodnie wiatry, którym towarzyszą obfite deszcze i opady śnieżne. Przeciętnie ciśnienia, zdaje się, są niższe od 0,736 m, t. j. znacznie niższe niż w odpowiednich szerokościach północnych. Niektórzy meteorologowie sądzą, że ten obszerny układ cykloniczny i ten obszar niskiego ciśnienia ciągnie się do samego bieguna, a najbardziej południowe części przecinają cyklony podrzędne. Istnieją jednak niektóre wskazówki, że w najbliższej bieguna miejscowości panuje obszerny antycyklon, na któ-

rego brzegu wieją wiatry na stronę pierścienia cyklonicznego, t. j. owego pasa niskich ciśnień, położonego już za strefą lodowatą. Na poparcie tego zdania można przytoczyć spostrzeżenia barometryczne Rossa, wykazujące stopniowe wznoszenie się barometru poza 75° szer. połudn. Wszyscy podróżnicy, którzy zwiedzali krainy antarktyczne, zgadzają się na to, że w sąsiedztwie lodów wiejące najczęściej wiatry południowe i południowo-wschodnie sprowadzają pogodę i obniżenie temperatury, kiedy przeciwnie wiatry północne sprowadzają mgłę i podwyższenie temperatury.

Nasze wiadomości o meteorologicznych warunkach obszarów antarktycznych ograniczają się do kilku spostrzeżeń, dokonanych podczas środkowych miesięcy lata: wszystkie te spostrzeżenia wskazują, że temperatura pokrytego śniegiem lądu podbiegunowego w tej epoce jest zawsze niższa, niż temperatura mórz otaczających. Zdaje się więc, że istnieje stały antycyklon u bieguna południowego, a podczas zimy, kiedy i przyległe części oceanu pokrywają się lodem, strefa antycyklonu znacznie wzrasta. Okoliczność tę wskazują wiatry południowo-wschodnie, wiejące niekiedy w czerwcu i lipcu na lądzie południowo-amerykańskim.

Wszystkie spostrzeżenia, dokonane pod wysokimi szerokościami południowymi, wskazują temperatury bardzo niskie. Brak nam bezpośrednich spostrzeżeń, dokonanych w miesiącach zimowych, ale przeciętna temperatura powietrza, otrzymana przez Rossa na południu 63° szer. wynosi $-2,6^{\circ}\text{C}$, t. j. temperaturę bliską punktu marznięcia wody morskiej, maximum zaś wynosiło $6,39^{\circ}\text{C}$. Wilkes i Dumont d'Urville napotykali stawy wody słodkiej na wielu górach lodowych, a Ross żeglując wzdłuż baryery lodów, u każdego występu skał napotykał olbrzymie bryły lodu, zdaje się więc, że topnienie lodu odbywa się niekiedy na wielką skalę.

Pod kołem biegunowym południowym powietrze jest często nasycone, lub bliskie nasycenia parą wodną, stąd opady w postaci deszczu, śniegu lub gradu są częste i obfite. Większość jednak spostrzeżeń, dokonanych w pobliżu lądów pokrytych lodami, wskazuje daleko suchsze powietrze, tak, że opady zapewne odbywają się tu, podobnie jak na

Grenlandyi, w postaci delikatnych kryształków śniegu.

Z powyższego wynika, że mamy dosyć danych do przypuszczenia istnienia pod biegunem południowym stałego antycyklonu, którego obszar podczas zimy znacznie się powiększa. Jest też więcej niż prawdopodobieństwem, że panujące tu wiatry wieją od bieguna ku otaczającym morzom, podobnie jak to ma miejsce w Grenlandyi; ale w przeciwieństwie do tej ostatniej, cyklony rzadko przerzynają strefę antycyklonu podbiegunowego.

Widzimy, jak skąpe są nasze wiadomości o warunkach atmosferycznych krain antarktycznych. Paroletnie dokładne obserwacje dałyby nieocenione dla całej meteorologii szczegóły.

Pod wielu względami byłoby rzeczą zajmującą posiadać wskazówki o warunkach i rozmieszczeniu lodowatych mórz antarktycznych podczas miesięcy zimowych, a szczególnie o położeniu i ruchach wielkich gór lodowych we wszystkich porach roku. Te góry lodowe, 300—500 m grube, ze swoim uwarstwieniem i prostopadłymi brzegami, na 45—60 m wznoszącymi się nad powierzchnię morza, stanowią najbardziej uderzający rys mórz antarktycznych. Ich kształt i budowa dowodzą ich pochodzenia lądowego: powstały one na obszernych lądach i ześliznęły się do morza.

Ross żeglował około 500 km wzdłuż ławy lodowej, 45—60 m wysokiej, wokoło której ołowianka wskazywała głębie 240—720 m. Widocznie był to koniec olbrzymiego lodowca, zsuwającego się i znajdującego się w warunkach tworzenia tych gór lodowych, mających po kilka kilometrów długości, o których napotykamy niejednokrotne wzmianki u żeglarzy.

Nie wszystkie jednak lądy antarktyczne otoczone są taką nieprzebytą baryerą lodową, gdyż na stokach wielkiego łańcucha gór Ziemi Wiktorii śniegi i lody nad morzem tworzą tylko 3—6 m gruby pokład, a w roku 1895 Kristensen i Borchgrevink wylądowali w małej zatoce, znajdującej się w pobliżu przylądka Andare, w której znaleźli kolonię bezłotków; tu wybrzeże było zupełnie wolne od skorupy lodowej. W miejscach, gdzie spotykamy bezłotki, można być pew-

nym, że ląd w przeciągu znacznego czasu wolny jest od lodów i że wylądowanie jest tu możliwe. W dodatku w podobnych miejscach wyprawa może urządzić stacyę, gdyż bezlotki stanowią obfity zapas pokarmu i opału. Dobrze uorganizowana wyprawa mogłaby tu założyć stacyę i dokonać w ciągu paru lat ciekawych spostrzeżeń nad klimatem, prawdopodobną grubością lodów, temperaturą na różnych wysokościach, nad ruchem lodowców i wielu innymi zjawiskami, co do których w świecie uczonym panują sprzeczne zdania.

Czy istnieje ląd antarktyczny? Wspomnieliśmy, że góry lodowe antarktyczne mają wszystkie cechy lodowcowego, a zatem lądowego pochodzenia; lody te płyną ku północy, topnieją, kruszą się i rozsiewają na dnie oceanu okruchy skał uniesionych z lądu, jak o tem świadczą dragowania *Challengera*. Wydobyte z dna kawałki skał świadczą, że lodowce antarktyczne suną po gnejsie, granicie, łupku mikowym (łyszczkowy), dyorytach kwarcowych, kwarcytach, piaskowcach i wapieniach. Te okruchy świadczą niezbicie o istnieniu lądu; d'Urville wspomina, że przed Ziemią Adeli leżą wysepki granitowe i gnejsowe; Wilkes w tychże okolicach znalazł na górze lodowej kawałki czerwonego piaskowca i bazaltu; Borchgrevink i Bull przywieźli z przylądka *Andare* próbki skał i łupku mikowego; M. Donald przywiózł z wyspy *Joinville* kawałek jaspisu czerwonego, zawierający radiolarye i gąbki; kap. *Larsen* zebrał na wyspie *Seymour* skamieniałe drzewo szpilkowe i także muszle *Cucullaea*, *Cytherea*, *Cyprina*, *Teredo* i *Natica*, bardzo podobne do gatunków, napotykanych w dolnych częściach pokładów trzeciorzędowych Wielkiej Brytanii i Patagonii. Wykazują one istnienie w dawnych epokach daleko łagodniejszego klimatu i potwierdzają istnienie lądu antarktycznego.

Wyprawa antarktyczna wyświetliłaby niejedną zagadkę geologiczną. Skamieniałości, znalezione pod wysokimi szerokościami posiadają szczególne znaczenie; kawałki skamieniałego drzewa z wyspy *Seymour* są może jedynymi śladami życia roślinnego w okolicach antarktycznych z epoki trzeciorzędowej, a może i dawniejszych. Formacja trzeciorzędowa, mezozoiczna i paleozoiczna, są do-

syć rozwinięte w okolicach arktycznych i obecność podobnych formacyj w krajach antarktycznych pozwala na wysnucie wielu wniosków co do przemian geograficznych i klimatycznych, jakie zachodziły w tych okolicach.

Ważne zadanie dla wyprawy antarktycznej stanowić będą spostrzeżenia magnetyczne. Znaczenie ich niejednokrotnie wykazywali fizycy i żeglarze. Gdyby grupa obserwatorów mogła przepędzić parę lat na przylądku *Andare*, można byłoby dokonać doświadczenia z wahadłem nietylko na głównej stacyi, ale w innych miejscowościach, a nawet na górach lodowych. Spostrzeżenia nad kierunkiem ruchu gór lodowych przyczyniłyby się niemało do wyjaśnienia kierunku prądów morskich, a spostrzeżenia nad przyplływami u wybrzeży lądu antarktycznego byłyby bardzo cennym przyczynkiem do ogólnej teorii przyplływów. Dotąd nie posiadamy żadnych spostrzeżeń, dotyczących przyplływów w tych stronach ziemi.

Nie więcej wiemy o głębokości mórz antarktycznych: byłoby do życzenia dokonanie licznych pomiarów głębokości morza; pomiary te, wraz z badaniami dna, pozwoliłyby na dokładniejsze oznaczenie granic lądu antarktycznego. Obecnie wiemy, że *Ross* na całej wielkiej ławicy, ciągnącej się na wschód Ziemi *Wiktoryi*, znalazł głębokości 180—900 *m* i że podobne głębie otrzymywano aż ku wschodowi wyspy *Joinville*; *Wilkes* znalazł głębokości od 900—1500 *m* w odległości około 40 *km* od Ziemi *Adeli*. *Challenger* wymierzył w okolicach koła biegunowego głębie na 2300—3200 *m*, a trochę dalej ku północy 2200—4680 *m*. Na południo-zachodzie *Georgii* południowej nie znalazł dna, a sondowania jego zasługują na zupełne zaufanie.

Kilka tych wskazówek, dotyczących głębokości oceanu w tej części świata, zdają się że dowodzą stopniowego zmniejszania się głębokości w miarę zbliżania się ku ziemi podbiegunowej, oraz braku podwodnych grzbietów, dzielących morze na poszczególne zlewiska, jak to ma miejsce na półkuli północnej.

Osady, zalegające dno w pobliżu lądu antarktycznego, składają po większej części synułu, zawierający glaukonit i utworzony głów-

nie ze starych cząstek lądowych z domieszką znacznej ilości szczątków organicznych morskiego pochodzenia. Dalej ku północy znajdują się okruchy gór lodowych i niektóre foraminifery oceaniczne. Osady te prawdopodobnie tworzą pod tą szerokością pas około lądu; na nieszczęście i pod tym względem brak dostatecznych wiadomości.

Przeciętna temperatura wody na powierzchni mórz antarktycznych, ku południowi od 63° szer. połudn. według Rossa, wynosi 3° do 0,9° C, a przeciętna ze wszystkich obserwacji—2,4°, widzieliśmy, że temperatura powietrza jest cokolwiek niższa. Wszystkie spostrzeżenia zdają się potwierdzać, że podczas lata woda na powierzchni jest cieplejsza niż powietrze.

Pomiary temperatury, dokonane przez statek Challenger w głębi oceanu, wykazały istnienie warstwy zimniejszej pomiędzy cieplejszą powierzchnią i cieplejszą, zalegającą dno oceanu. Warstwa ta posiada około 12° szerokości i sięga 50° szer. połudn.; grubość jej zmniejsza się ku północy, temperatura waha się pomiędzy —2,2° C w części najgrubszej, na południu, a 0,3° w części najdalej położonej na północ. Temperatura warstwy powierzchniowej zmienia się od 1,7° C na południu do 3,3° C na północy, zaś wody zalegającej dno od 0° do 1,7° C; stosuje się to jednak tylko do miesięcy letnich, gdyż prawdopodobnie podczas zimy cieplejsza warstwa powierzchniowa nie istnieje.

W wielkich głębokościach oceanu antarktycznego panuje temperatura od 0° do 1,7° C i niewiele się różni od temperatury w głębiach oceanu podzwrotnikowego. Istnienie tej głębinowej warstwy stosunkowo cieplej może być wyjaśnione na zasadach ogólnego krążenia wód oceanicznych. Ciepłe wody zwrotnikowe, które napływają ku południowi wzdłuż wschodnich brzegów Ameryki, Afryki i Australii, stopniowo oziębiają się pod wpływem pędzących je wiatrów zachodnich. Wskutek wielkiej słoności mogą one rozpuścić się i mieszać z wodami antarktycznymi, zachowując większy ciężar właściwy, niż wody pod tą szerokością i tej samej temperatury. Badania nad ciężarem właściwym i zawartymi w wodzie gazami wskazują, że znaczna część zimnych wód, znajdujących

w głębi oceanu, zaczyna od powierzchni zagłębiać się ku dnu pomiędzy 45 a 56° szer. Warstwy wody stosunkowo cieplej stanowią potężny czynnik niszczący góry lodowe półkuli południowej.

Powierzchniowe wody oceanu antarktycznego unoszą wielkie ilości okrzemków (Diatomeae) i innych wodorostów morskich. Te łańcuchy pływające nie tylko dostarczają obfitego pokarmu zwierzętom pelagicznym (plankton), ale żywią również obfitą faunę głębinową (bentos). Zwierzęta pelagiczne, jak raki wiosłonogie (Copepoda) i obunogie (Amphipoda), mięczaki i inne twory morskie są tu równie obfite jak w wodach zwrotnikowych, gatunki jednak są mniej liczne. Liczne gatunki opatrzone muszlami, skrzydłoplawy (Pteropoda), otwornice (Foraminifera), kokolity i rhabdolity, które zamieszkują wody zwrotnikowe, znikają stopniowo w miarę jak zbliżamy się do koła biegunowego, pod którym jedynym przedstawicielem skrzydłoplawów jest limacina, a przedstawicielami otwornic dwa gatunki globigerriny, jak się zdaje jednakowe z gatunkami mórz arktycznych.

Aż dotąd posiadamy bardzo skąpe wiadomości o faunie wód niegłębokich lądu antarktycznego; ale sądząc z wysp tego obszaru, wody do 45 m głębokości posiadają faunę bardzo ubogą, przeciwnie fauna głębinowa (bentos) jest bogata wyjątkowo. Ogólna ilość zwierząt, należących do metazoa, zebranych przez Challenger u wyspy Kerguelen w głębokości do 90 m, wynosi 130, prócz tego przez późniejsze wyprawy 112—razem 242, t. j. o 30 mniej niż podczas 8 dragowań, dokonanych w tejże miejscowości w głębokości 2000 m. Spostrzeżenia, dokonane w innych miejscach Oceanu południowego, dają też same wyniki, fauna w głębokości 45 m jest znacznie uboższa, niż fauna pasa zajętego przez szlam, a położonego na 180 m głębokości, a nawet niż głębin 3 km.

W r. 1842 Ross stwierdził tożsamość zwierząt wyłowionych dragą w znacznych głębokościach arktycznych i antarktycznych; przypuszcza on, że organizmy te mogły przejść z jednej półkuli do drugiej przez zimne wody zalegające wielkie głębokie. Późniejsze badania wskazały jednak przerwę

w ich rozmieszczeniu w pasie zwrotnikowym, tak jak to ma miejsce i dla organizmów pelagicznych. Najbardziej uderzającą cechą fauny ichtyologicznej wybrzeży Oceanu południowego jest rozmieszczenie pod tą samą szerokością typów, znajdujących w Oceanie arktycznym, których jednak brakuje w morzach równikowych. Istnienie tejsze przerwy potwierdza Gunther, wyliczając 11 gatunków i 29 rodzajów. Ogólny charakter fauny cieśniny Magiellana i wyspy Kerguelen jest—mówi ten autor—nadzwyczaj podobny do fauny Islandyi i Grenlandyi.

Też same uwagi stosują się do bezkręgowych. Badania Challenger'a wykazały, że około 250 gatunków, znajdujących w strefie antarktycznej, zamieszkuje również strefę arktyczną, nie istnieje jednak w zwrotnikowej. Toż samo stosuje się do 54 gatunków roślin morskich.

W strefie zwrotnikowej przeważają organizmy wydzielające znaczne ilości węglanu wapnia, jako to: koralowce, raki, blaszkoskrzelne (*Lamellibranchiata*), brzuchopławy; w wodach podbiegunowych przeciwnie przeważają jestestwa wydzielające węglan wapnia w nieznacznych tylko ilościach: Hydroidea, strzykwy (*Holoturiae*), pierścienice (*Annelidae*), obunogie (*Amphipoda*), równonogie (*Isopoda*) i osłonnice (*Tunicata*). Różnica ta pozostaje w ścisłym związku z temperaturą wody, w której zamieszkują te organizmy, gdyż w wodzie cieplej węglan wapnia daleko prędzej i obficiej wchodzi w działanie chemiczne z węglanem amonu jednym z wytworów życia organicznego.

W każdym razie wyprawa antarktyczna przyczyniłaby się znakomicie do wyjaśnienia wielu tych zjawisk i rzuciłaby żywe światło na rozmieszczenie organizmów na kuli ziemskiej.

Istnieje wiele innych kwestyj naukowych oczekujących od wyprawy biegunowej danych, przy pomocy których nasze wiadomości przybrałyby charakter mniej hypotetyczny; otrzymalibyśmy np. dokładniejsze pojęcia o stosunku objętości lądów i wód i ich rozmieszczeniu.

Nikt nie wątpi, że wcześniej czy później obszary antarktyczne muszą być zbadane; idzie o to, kiedy i przez kogo. Byłoby do życzenia, ażeby tego dokonali uczeni i maryna-

rze angielscy i ażeby do budżetu w tym celu została wstawiona suma 150 000 funtów szterlingów.

(Dok. nast.).

W. W.

Czy istnieją organizmy nieśmiertelne?

(Kilka uwag w kwestyi domniemanej nieśmiertelności pierwotniaków).

(Dokończenie).

Rozpatrzmy teraz, po powyższych ogólnikowych uwagach, fakty.

Przedewszystkiem doniosłe znaczenie posiada dający się uogólnić fakt, wykryty przez Maupasa, że rozmnażanie się pierwotniaków przez podział nie może trwać do nieskończoności. Maupas przekonał się, że jeżeli podczas trwania dzielenia się wymoczków izolujemy kolejno osobniki następujących po sobie pokoleń, to w rezultacie otrzymamy pokolenie, które zaczyna okazywać objawy zwyrodnienia i które niechybnie wymarłoby, gdybyśmy uniemożliwili dojście do skutku t. zw. konjugacyi,—aktu, odpowiadającego procesowi płciowemu u wielokomórkowców. Dopiero po odbyciu się konjugacyi, poszczególne osobniki odzyskują zdolność do rozmnażania się nadal przez podział. Wynika więc, że jednak mamy tu zamiast nieskończonego pasma życiowego, zamknięty cykl, z drugiej zaś strony widzimy, że pierwotniaki, w razie nie dojścia do skutku konjugacyi, niechybnie skazane są na śmierć.

Wprawdzie co do drugiego punktu można by zrobić pewną uwagę na korzyść Weismana, a mianowicie: skoro osobniki, które nie odbyły konjugacyi, umierają, konjugacya zaś, podobnie jak i zapłodnienie u wielokomórkowców jest aktem zasadniczym i normalnym, w takim razie i śmierć osobników, jeżeli nastąpiła wśród takich okoliczności, należałoby uważać raczej za katastrofę, przypominającą obumieranie jaja, które nie zostało zapłodnione przez ciało nasienne. Wypadałoby więc, że pierwotniaki istotnie nie znają śmierci, ponieważ normalnie konjugujące osobniki żyją nadal, nie pozostawiając trupów. Sąto jednak uludne pozory. U wielokomórkowców, jak to zaznacza zresztą sam

Weismann, staje się trupem tylko somatyczną część organizmu, podczas gdy ciągłość życia pozostaje tylko przy komórkach płciowych. Obumieranie więc organizmów jest tylko częściowe. Takie częściowe obumieranie widzimy właśnie i u pierwotniaków. Rozpatrzmy rzecz, począwszy od wymoczków, które przedewszystkiem brano w rachubę. Dokładne obserwacje nad przebiegiem konjugacji tychże wykazały, że pewne części ich organizmu istotnie obumierają, z tą jedynie różnicą, że epizodyczna strona samego obumierania odznacza się pewnemi subtelnosciami, które łatwo przeoczyć. Pierwotniaki, podobnie jak i typowe komórki, posiadają w swem ciele osobliwy aparat jądrowy. U wymoczków ma on dość skomplikowaną budowę i zazwyczaj stanowi nader okazałą część ogólnej masy ciała. Typowo aparat jądrowy składa się z jądra głównego (Macronucleus) i ubocznego (Micronucleus). To ostatnie jest zazwyczaj stosunkowo niewielkie i niekiedy występuje w liczbie mnogiej. Otóż stwierdzono dokładnie, że w osobnikach skonjugowanych cały aparat jądrowy ulega zupełnemu zburzeniu. Ważną chwilę stanowi tutaj kilkakrotnie powtarzające się dzielenie jądra ubocznego, jakoteż następujące po konjugacji i odłączeniu się osobników odrodzenie czyli odbudowanie aparatu jądrowego wyłącznie z niewielkiej cząstki dawnego jądra ubocznego. Najciekawszem zaś jest to, że jądro główne (u gatunków *Paramecium* tworzy ono nawet stosunkowo olbrzymie ciało) zazwyczaj rozpada się na liczne fragmenty. Te dość długo tkwią w ciele pod postacią nagromadzonych bezładnie większych i mniejszych bryłowatych ciał, które powoli obumierają. Bütschli podaje w tej kwestyi, że przeważająca większość badaczy przypuszcza zgodnie z nim, że owe fragmenty jądra powoli obumierają i w rezultacie zupełnie giną („allmählich absterben und schliesslich zu Grunde gehen”). Przypuszcza on, że rozpad jądra pozostaje w przyczynowym związku z powolnym jego obumieraniem. Samo użycie wyrazu „obumieranie”, „śmierć” uzasadniono tu przez wykrycie objawów istnego nekrotycznego rozpadu, jaki ma miejsce przy zwykłym obumieraniu.

W podobny sposób ginie także i większa część fragmentów, pochodzących z podziału

jądra ubocznego. Co dotyczy dalszego losu fragmentów, o których mowa, to różni autorowie zgodnie podają, że ulegają one zmarnieniu w drodze powolnej resorpcji wśród żywej zarodki. Niezależnie zaś od tego stwierdzono z wszelką ścisłością, że obumarłe fragmenty jądra zostają również wyrzucane (np. przez odbył) nazewnątrż. Bütschli obserwował wprost podobne zjawiska u *Colpidium* i *Stylonychia mytilus*. Pozbywanie się obumarłych części ciała przez żywy organizm jest zrozumiałe samo przez się. Czy skutecznia się ono przez resorpcją, czy też—proste wyrzucenie z siebie, jestto już kwestya drugorzędna. Sądząc na zasadzie licznych danych, należy przypuszczać, że ten drugi sposób jest bardziej pierwotnym i w niektórych razach jest może bardziej pospolitym¹⁾.

Mamy więc i u wymoczków „śmiertelne szczątki”, a nadto konstatujemy fakt ich pozbywania się przez pozostałą przy życiu część ciała. Jestto już zupełnie wystarczające; ilościowy zaś stosunek części obumarłych do pozostałych przy życiu, jak to sądzi i Verworn²⁾, nie może tu mieć zasadniczego znaczenia. Gdyby jednak wydało się to komuś zupełnie niewystarczającym, w takim razie zwróćmy uwagę na stosunki u innych pierwotniaków, jako to: gregaryn i sarkodników, gdzie w sprawie rozmnażania się, poza dzieleniem i niezależnie od dzielenia, występuje na scenę łatwo dające się obserwować tworzenie zarodników. Otóż tutaj, wraz z produkcją tych ostatnich, następuje śmierć osobnika macierzystego, po którym pozostaje typowo formalny trup, a poszczególne epizody, towarzyszące powyższemu aktowi, najzupełniej dają się porównać ze szczegółami obumierania niektórych zwierząt wielokomórkowych zaraz po złożeniu jaj lub larw młodego pokolenia. Znakomite przykłady w tym względzie widzimy u radiolaryj (*Radiolaria*), zwłaszcza u gatunków

¹⁾ Szczegóły, dotyczące zjawisk, o których mowa powyżej, czytelnik znajdzie w wielkiej obfitości w znakomitem dziele Bütschlego: *Protozoa, Bronns Klassen und Ordnungen. III Abth.* (str. 1 610—1 618).

²⁾ M. Verworn: *Allgemeine Physiologie. Jena, Fischer, 1895; str. 339—344.*

Thalassicolla. Wewnątrz ciała znajdujemy u nich wyraźnie wyodrębnioną i stosunkowo niewielką centralną torebkę, wypełnioną przez protoplazmę i zawierającą jądro. Mięszowata masa ciała, leżąca poza torebką, odznacza się zazwyczaj silną wakuolizacją i zresztą pozostaje w ścisłym związku z mięszem protoplazmatycznym wewnątrz-torebkowym wskutek obecności licznych otworków w błonie torebki centralnej; wskutek tego sieć protoplazmatyczna mięszu, leżącego poza torebką i ilościowo stanowiącego przeważającą część ogólnej masy ciała, łączy się z siecią zarodki, zalegającej wewnątrz torebki. Otóż, niezależnie od procesu dzielenia, daje się tu obserwować w pewnych chwilach cyklu życiowego następujące zjawisko: Jądro, zawarte w torebce centralnej, rozpada się na mnóstwo drobnitkich ciałek; te zaś, otoczywszy się—każde z osobna—pewną niewielką ilością protoplazmy, stają się powoli samodzielnymi komórkami i te w następstwie przeobrażają się w zarodniki, zaopatrzone w biczyki, którymi posługują się do żwawego poruszania się w wodzie. Po pęknięciu błony torebki zamknięte do czasu zarodniki opuszczają tłumnie organizm macierzysty, który też wkrótce marnieje zupełnie. Mamy więc przed sobą obraz śmierci, nie wymagający nawet komentarzy. Podobny obraz nie jest bynajmniej czemś odosobnionem. Podobne stosunki dla niektórych grup pierwotniaków, z wyjątkiem wymoczków, można uważać nawet za regułę. Zresztą coś podobnego daje się obserwować nawet i u orzęsionych wymoczków, jak to stwierdził Rhumbler na wymoczku *Colpoda cucullus*. Dojrzały osobnik otacza się podwójną cystą; ciało zmienia się w bezkształtną zbitą bryłkę zarodki. Po pewnym czasie ta ostatnia przyjmuje postać plasmodyum, w którym powstają liczne zarodniki i te, oddzielając się od macierzystej masy w postaci drobnitkich komórek, w następstwie przeobrażają się w małe ameby i ostatecznie otrzymują kształty, właściwe osobnikom dojrzałym.

Tak więc pierwotniaki nie tylko umierają i produkują twory, odpowiadające produktom płciowym wielokomórkowców, lecz nawet, jak się okazuje chociażby ze spostrzeżeń Rhumblera, mają one i swoją ontogenezę, czyli rozwój osobnikowy. Jednym słowem, widzimy

tu stosunki zupełnie takie same, jak u wielokomórkowców.

Żałuję bardzo, że nie mogę tu przytoczyć licznych, a wielce pouczających szczegółów, dotyczących gregaryn (Sporozoa). Rozszerzyłoby to zanadto zakres niniejszej notatki. Niezmiernie pouczające są również stosunki u jednokomórkowych ustrojów roślinnych z pośród grzybów i wodorostów, które nie powinnyby znać śmierci zupełnie w tej samej mierze, jak i zwierzęta-pierwotniaki. Tymczasem mamy tu przykłady uderzająco przypominające te, które skonstatowano np. u radiolaryj. Weźmy np. *Botrydium granulatum*. Jestto stosunkowo olbrzymi jednokomórkowy i wielojądrowy wodorost, roślina bardzo pospolita na wilgotnej ziemi. Otóż osobniki *Botrydium* produkują w wielkiej ilości wewnątrz swego ciała kosztem zarodki i jąder t. zw. gamety. Sąto osobliwe komórki, kształtu gruszkowatego, zaopatrzone w dwa biczyki, zapomocą których zdolne są do żwawego poruszania się w wodzie. Obserwując w kropli wody gamety, pochodzące z różnych kultur, można zauważyć niezmiernie ciekawy objaw: gamety łączą się parami, poczem następuje zlanie się między sobą osobników każdej pary i takim sposobem powstają w rezultacie t. zw. zygoty, t. j. spory, z których w następstwie kształtują się skończone osobniki. Przy sposobności godzi się tu zaznaczyć jeszcze i tę uderzającą okoliczność, że u niektórych roślin owe gamety są niejednakowe i wówczas jedno z nich zdradzają niejako naturę płciowych komórek żeńskich, drugie zaś—męskich, t. j. ciałek nasiennych. Coś podobnego stwierdzono i u wielu gatunków radiolaryj.—Widzimy zatem uderzające podobieństwo do organizmów wielokomórkowych: marniejące po wydaniu na świat gamet ciało *Botrydium*—jestto owa śmiertelna somatyczna część organizmu; gamety zaś—to komórki płciowe, które po dokonanej akcji płciowym dają w następstwie początek nowemu pokoleniu osobników. U zwierząt-pierwotniaków takie stosunki są szeroko rozpowszechnione.

Na zakończenie niniejszego szkicu pozwolę sobie jeszcze dotknąć jednej bardzo ważnej kwestyi. Jednokomórkowe ustroje—zarówno zwierzęce jak i roślinne—jak widzimy, ńniczem w istocie nie różnią się od wielokomórkow-

ców: pierwszy lepszy pierwotniak odbywa tak samo różne funkcje życiowe, jak i każdy z wielokomórkowców, i tak samo w pewnym okresie produkuje potomstwo i umiera. Odmienny charakter, jaki cechuje poszczególne sprawy życiowe pierwotniaków, pochodzi jedynie stąd, że ciało tych ostatnich nie posiada rozczłonkowania na części, resp. komórki. Jeżeli mówimy, że ciało pierwotniaka składa się z jednej komórki, ciało zaś wielokomórkowca składa się z wielu komórek, to oczywiście traktujemy rzecz zbyt formalnie. Rezultaty najnowszych badań nad pierwotniakami doprowadzają nas do nieco szerszego poglądu na tę sprawę. Owa jedyna komórka, z której się składa ciało pierwotniaka, w istocie swej jest równowarta każdemu wielokomórkowemu kompleksowi. Jednokomórkowość bowiem jednych organizmów, również dobrze, jak wielokomórkowość innych, jest oczywiście tylko wynikiem przystosowania się. Ustroje jednokomórkowe, jak nas uczy badania porównawcze, nie są ograniczone ani co do masy swego ciała, ani—funkcjonalnego zróżnicowania jego części. Stąd to pochodzi, że wśród jednokomórkowców mamy obok istot nader drobnych, jakimi są np. niektóre bakterye, istne olbrzymy (np. wodorost *Caulerpa*); jeden zaś z wymoczków, stentor, jest wielokrotnie większy od niektórych robaków, chociażby np. niektórych wrotków, którymi się karmi. Z drugiej zaś strony pomiędzy wymoczkami napotyamy formy, które ze względu na swą misternie skomplikowaną budowę ciała stoją nierównie wyżej od niektórych wielokomórkowców. Zbyt formalistyczne traktowanie komórkowego złożenia ciała Metazoa było też główną przyczyną powstania teorii Weismanna. Całe bowiem rozumowanie tego uczonego sprowadza się mniej więcej do zapytania: w jaki sposób mogłyby istnieć różne gatunki pierwotniaków, skoro wraz ze śmiercią jedynej komórki, składającej ciało tychże i jednocześnie między innymi atrybucjami posiadającej także znaczenie komórki płciowej, niechybnie musiałaby nastąpić i zagłada gatunku?

Otóż teraz dopiero widzimy, gdzie tkwił cały błąd. Na powyższe zaś zapytanie mamy mniej więcej taką odpowiedź: osobniki różnych gatunków jednokomórkowców umie-

rają tak samo, jak i organizmy wielokomórkowe. Przypuszczalna zaś zagłada gatunków nie następuje dlatego, ponieważ podlega śmierci nie całkowity kompleks ciała osobnika, lecz tylko pewna część jego, podczas gdy pozostałe partye zarodzi wraz z częściami jądra kontynuują życie w tej lub owej postaci, na podobieństwo komórek płciowych u Metazoa. Możliwość kontynuowania życia jest tu, pomimo braku preformowanych elementów rozrodczych, również dobrze zagwarantowana, jak np. sprawa poruszania się, pomimo braku wyodrębnionych komórek mięsnych.

Streszczone powyżej wywody wynikły z moich osobistych studyów, jakoteż zestawień danych, wziętych z literatury. Ten sposób pojmowania ukształtował się u mnie stosunkowo dość dawno, bez czyjegokolwiek wpływu. W odnośnej zaś literaturze ostatnich lat, gdzie wpływ Weismanna zapanował prawie niepodzielnie, dopiero M. Verworn podał gruntownej krytyce poglądy tego uczonego, wypowiadając zdania, nie różniące się w zasadzie od wyłożonych w niniejszym szkicu.

Józef Eismund.

O najnowszej maszynie termicznej w przemyśle.

(Dokończenie).

III.

Pomysł Diesla nie mógł ujść baczności tych kół technicznych, które nie poprzestają na ślepe naśladowanie lub, w najlepszym razie, na drobnostkowym ulepszaniu form i wzorów istniejących lub dawniej zdobytych. Kilka wybitnych fabryk niemieckich pochwyciło w lot myśl rzuconą: zbiorowemi siłami i środkami fabryki te ufundowały w Augsburgu, w miejscowej fabryce maszyn, formalną stacją doświadczalną, zasobną w odpowiednie narzędzia i środki i opatrzoną w troskliwie wypracowany program pracy do zbadania nowej maszyny. Nie było to łatwym zadaniem. Miano do czynienia z niezwykłemi w technice praktycznej ciśnieniami, tempe-

raturami i prędkościami. Każdy szczegół, każda część maszyny wymagały mozolnych poszukiwań i studyów. Ogromne trudności nastręczało wyszukanie odpowiedniego materiału, obmyślenie i uskutecznienie regulacji, tłoków i wentylów, a nade wszystko wstrzykiwanie paliwa w ilościach drobnych i ściśle odmierzonych.

Po dwu latach mozołu puszczony został motor dwunastokonny, stojący, o jednym cylindrze. Wykonanie tego motoru wiele jeszcze pozostawiało do życzenia, bo dużo szczegółów wyrobiono z materiałów i części po dawnych maszynach; pomimo to w biegu ciągłym, przy zastosowaniu gazu oświetlającego i nafty, wyniki doświadczenia były tak dalece pomyślne, że można było myśleć o budowie motoru zupełnie nowego i jednolitego. W istocie na początku r. 1897 puszczono w ruch motor o sprawności 20 k. p., który działał już nieprzerwanie. W d. 27 kwietnia tego roku Diesel wystąpił poraz pierwszy publicznie ze swoim dziełem w Augsburgu, a dnia 28 kwietnia w Monachium wobec zebranego grona techników. Doświadczenia i

pomiary, dokonane wtedy przez prof. Schrötera, Musila i innych, dowodzą, że technika istotnie znalazła się w posiadaniu nowego motoru termicznego o wyższej, niż to było dotąd w innych maszynach, wydajności cieplikowej i mniejszem zużyciu materiału palnego.

Z załączonych przekrojów, podłużnego i poprzecznego (fig. 3 i 4), czytelnik może osądzić, jak wygląda ta maszyna, z pozoru przypominająca maszynę parową stojącą nowszej budowy, o wale karbowanym głęboko leżą-

cym. Przebieg pracy w motorze Diesla jest następujący:

Poczynając od górnego martwego punktu, tłok sse podczas swojego ruchu nadół powietrze atmosferyczne na całej długości skoku. Podczas ruchu powrotnego dogóry objętość owa powietrza ulega ściśnięciu adiabaticznemu na 30 do 40 atmosfer. W chwili, gdy tłok dochodzi do położenia górnego martwego, otwiera się kłapa iniekcyjna i materiał opałowy zaczyna wchodzić pod nadciśnieniem kilku atmosfer, na przestrzeni wyrównywającej mniej więcej $\frac{1}{10}$ całego skoku (trzeciego); paliwo natychmiast się zapala, przyczem powstaje okres spalania, oznaczony na diagramie przez $d-e$ (fig. 1), przyczem

postać i długość krzywej spalania zmieniać się może, stosownie do pracy maszyny, jedynie przez czas wprowadzania paliwa i wielkość ciśnienia.

Pod koniec tego okresu spalającego dostęp paliwa naraz się zamyka i wysoce rozgrzane powietrze poczyna się rozprężać adiabaticznie aż do końca skoku. Bezpośrednio przed jego ukończeniem otwiera się wylot; ciśnienie spada niemal od razu do

atmosferycznego i w następnym (ostatnim) skoku powietrze zostaje wypchnięte nazewnątrz.

Praca więc motoru odbywa się w czterech prawidłowych taktach.

Kierowanie dokonywa się zapomocą dwu wentylów talerzykowatych, z których jeden służy do wpuszczania powietrza do komory kompresyjnej nad tłokiem, drugi do wypuszczenia go, otwierających się podczas ruchu tłoku nadół. Wentyl iniekcyjny m do nafty szczególnego kształtu, t. zw. igielkowaty,

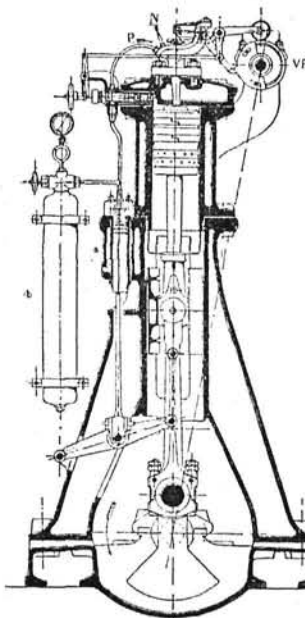


Fig. 3.

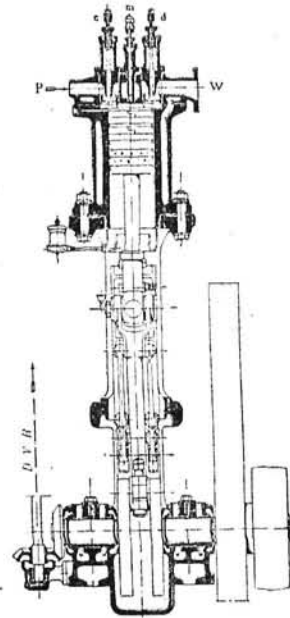


Fig. 4.

P — powietrze; W — wylot; DVR — do wału regulującego;
N — nafta; VR — wał regulujący.

mieści się w środku pomiędzy wentylem wypuszczającym *c*, a wypuszczającym *d*. Wentyle poruszane są zapomocą układu drążków przez krótki wał regulacyjny, umieszczony z boku nad cylindrem, równolegle do osi korbowej; wał ten poruszany jest przez wał koła rozpedowego.

Do wytwarzania powietrza mocno ściśniętego w ilości, potrzebnej do spalania materiału, służy pompka kompresyjna dwutakowa systemu Plungera, otrzymująca ruch od głównego drąga maszyny. Skok tej pompki wyrównywa około $\frac{1}{25}$ skoku cylindra roboczego. Jestto praca negatywna, którą odjąć należy od pracy cylindra roboczego, jeżeli chcemy otrzymać pracę wskazaną maszyny.

Pompka ta zaopatruje zbiornik *b*, który służy z jednej strony do wytworzenia stałego ciśnienia iniekcijnego, z drugiej strony do puszczania maszyny. W tym celu maszyna nastawia się pod względem obrotu korby na punkt górny martwy; regulacja przestawia się ręcznie i zbiornik łączy się z cylindrem. Powietrze pędzi tłok nadół i pod koniec skoku wychodzi przez wentyl wylotowy. Po kilku obrotach maszyna posiada już swoją prędkość normalną, regulacja przestawia się zapomocą sprężyny w położenie normalne dla biegu, poczem bieg prawidłowy ustala się i rozpoczyna się praca ciągła.

W ten sposób, możliwie prosty i wielce podobny do puszczania maszyny parowej, maszyna Diesla daje się wprowadzić w ruch każdej chwili. Ta ciągła gotowość nawet po wypoczynku dłuższym jest cenną własnością tego motoru. Zapalanie jest niechybne i zupełnie dokładne, przedwczesne zapalenia są a priori wykluczone na mocy samej zasady samozapalania zapomocą bardzo ściśniętego powietrza. Wobec tego przypuszczać wolno, że maszyna ta zdolną jest do pracy równej, bez uderzeń.

Nafta dopływa regularnie i stosownie do pracy maszyny z pompki niewidocznej na figurze, poruszanej przez wał regulacyjny. Pompka ta znajduje się pod wpływem regulatora i do każdego skoku roboczego z liczby czterech taktów maszyny dostarcza niezbędnej ilości nafty. Nafta zbiera się w ciągu przerw w spalaniu, warunkowanych przez cztery takty, we wnętrzu wentyla wstrzykującego *m* tak że po utworzeniu wentyla

nafta może się dostawać do komory kompresyjnej pod wpływem nadciśnienia.

Praca maszyny reguluje się więc zupełnie jak w maszynach parowych przez zmianę napełnienia, względnie dopływu paliwa; po każdym przeto drugim obrocie, odpowiednio do czterech taktów, następuje popęd roboczy i diagram staje się węższy lub szerszy, stosownie do wykonywanej pracy; bieg jest zupełnie równy, wolny od przeskakiwania, które się wydarza zwykłym motorom gazowym. Musil zaręcza, że podczas przejścia nagłego od pełnego obciążenia aż do biegu próżnego maszyna nie traci panowania nad sobą i po kilku ruchach osiąga normalną liczbę obrotów. Pod względem regulowania motor Diesla stoi narówni z maszyną parową i przewyższa motor gazowy eksplozyjny, w którym regulacja bądźco bądź ma charakter skoków.

Do charakterystyki motoru tego należy między innymi brak zanieczyszczeń wewnętrznych po najdłuższej pracy i czystość produktów spalania; gazy wylotowe w ogólności są niewidzialne i widzialnymi stają się dopiero po mocnym obciążeniu. Okoliczność ta, oraz analiza gazów wylotowych dowodzą najlepiej, że spalanie w cylindrze bywa zupełne. Niema tu, rzecz prosta, nieprzyjemnego zaduchu, jaki wydają pospolicie motory naftowe i benzynowe.

Załączona tabelka zestawia wyniki przeciętne ze znacznej liczby doświadczeń, wykonanych w Augsburgu z 20 k. p. motorem naftowym Diesla.

	Obciążenie pełne	Obciążenie połowiczne
Przeciętna liczba obrotów na minutę	163	156
Przeciętne ciśnienie, wskazane dla cylindra roboczego w kg/cm^2	7,41	5,21
Przeciętna sprawność, wskazana dla cylindra roboczego w k. p.	26,13	17,72
Przeciętne ciśnienie wskazane pompy powietrznej w kg/cm^2	4,41	4,37
Przeciętna sprawność wskazana pompy powietrznej w k. p.	—1,05	—1,17
Przeciętna sprawność wskazana maszyny w k. p.	N_i 25,08	N_i 16,55
Przeciętna sprawność rzeczywista maszyny w k. p.	N_e 18,85	N_e 9,76
Przeciętna wydajność mechaniczna $\frac{N_e}{N_i}$	0,75	0,59

	Obciążenie pełne	Obciążenie połowiczne
Zużycie nafty na rzeczywist. konia i godzinę w <i>kg</i> . . .	0,242	0,277
Zużycie nafty na wskazan. konia i godzinę w <i>kg</i> . . .	0,182	0,163
Ciepło rozporządzalne w jed- nostkach ciepła	46 210	27 360
Wartość termiczna pracy wska- zanej w jednostkach ciepła	15 970	10 537
Wydajność termiczna	0,345	0,385
Wartość termiczna pracy rzecz- w w jednostkach ciepła . . .	12 000	6 215
Wydajność ekonomiczna	0,26	0,225
Przeciętna temperatura ga- zów wylotowych	390° C	260° C
Przeciętna wartość opałowa użytej nafty w jednos'kach ciepła w 1 <i>kg</i>	10 134	10 134

Tabela ta pozwoli nam zrobić kilka uwag zajmujących.

Najlepsze motory naftowe obecnie w najlepszych warunkach i przy pełnym obciążeniu zużywają przeciętnie 0,48 *kg* nafty na rzeczywistego konia i godzinę; zużycie to w nich i zresztą we wszystkich motorach gazowych i naftowych znakomicie rośnie przy zmniejszaniu pracy. Tymczasem motor Diesla wymaga tylko 0,24 *kg* nafty przy pełnym i 0,28 *kg* przy połowicznym obciążeniu na rzeczywistego konia i godzinę. Wysoką tę zaletę przypisać musimy temu, że spalanie przy zmianie warunków nie przestaje być zupełnym, gdy we wszystkich dotychczasowych motorach, opartych na spalaniu, jest ono coraz niedokładniejszym w miarę zmniejszania sprawności.

Tabela wskazuje, że wydajność termiczna zwiększa się przy zmniejszaniu sprawności tak dalece, że przy połowicznym obciążeniu wynosi 120% (0,385 wobec 0,345). Przez to strata wydajności mechanicznej przy zmniejszaniu się sprawności, wynosząca przy połowicznym obciążeniu, dajmy na to, 20% (0,59 wobec 0,75) po największej części znowu się wyrównywa. Mały przyrost zużycia paliwa na rzeczywistą jednostkę sprawności przy przejściach maszyny od pełnego obciążenia do zmniejszonego nabiera rzeczywistego znaczenia wobec tego, że praca maszyny zazwyczaj nie bywa ciągłą ani nawet przez czas dłuższy największą, lecz musi się naginać do warunków i potrzeb miejsca. Wydajność mechaniczną $\frac{N_c}{N_i} = 0,75$ przy pełnej pra-

cy maszyny około 20 k. p. należy uważać za wynik dosyć pomyślny pod względem ekonomicznym. Świetnym wynikiem jest wysoka wydajność termiczna, 0,345 względnie 0,385, oraz wydajność ekonomiczna, 0,26 względnie 0,225, gdy wydajność ekonomiczna najlepszych tegoczesnych motorów naftowych wynosi tylko 0,13.

Przypatrzmy się różnicy, jaka zachodzi między temi motorami, a nowym motorem. W motorach naftowych, które pracują przeważnie w czterech taktach, powietrze i rozpylona para naftowa w okresie ssania dostaje się jednocześnie do cylindra i tutaj najczęściej zaraz mieszają się, poczem razem w drugim skoku ulegają zgęszczeniu. Jednak wobec znanej wybuchowości tej mieszaniny—już bowiem pod ciśnieniem 4 do 5 *kg/cm*² mieszanina pary naftowej i powietrza daje bardzo silny wybuch—zgęszczanie nie może być doprowadzone aż do temperatury zapalności tej mieszaniny. Gdyby to nastąpiło, to wybuch mógłby być tak potężny i przytem jednoczesny w całej mieszaninie, że wobec niego nie ostałyby się maszyny dzisiejszej konstrukcyi najlepiej zbudowane. Tym sposobem wielkość ściśnięcia w terażniejszych motorach naftowych musi pozostawać niższą od granicy, zakreślonej przez temperaturę wybuchu. Względy te zmuszają do wprowadzania zapalenia odzewnątrz. W motorze Diesla wessane bywa i ściśkane czyste powietrze, a przez to ściśnięcie może być swobodnie doprowadzone aż do temperatury zapalności materiału opałowego, który wchodzi pod koniec skoku zgęszczającego i następnego ekspansyjnego i ulega spalaniu.

Rozpatrzmy tę sprawę z punktu widzenia skończonego przebiegu Carnota, który jak wiemy, stanowi ideał marzeń mechanika, konstruktora maszyn. Przebieg ten w zastosowaniu do idealnego gazu daje następujący stosunek pracy AL (według oznaczenia Zeunera), zamienionej na ciepło, do całkowitej ilości ciepła doprowadzonego Q_1 :

$$\eta = \frac{AL}{Q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

gdzie T_1 i T_2 są temperatury stałe, w których odbywa się dopływ i odpływ ciepła do idealnej maszyny Carnota.

Wynika stąd oczywiście, że stosunek ten

rośnie przy wzrastaniu T_1 i ubywaniu T_2 , a stąd prawo, że chcąc otrzymać maszynę najlepiej urządzonej pod względem wydajności termicznej, należy

1) dążyć do tego, by ciało pośredniczące otrzymywało ciepło przy możliwie najwyższej temperaturze i traciło je przy możliwie najniższej.

Przejdźmy do ciśnień i objętości.

Jeżeli ciśnienie, objętość właściwa i temperatura absolutna na początku procesu, t. j. przy dopływie ciepła są p_1, v_1, T_1 , a w końcu procesu, t. j. przy odpływie ciepła p_2, v_2, T_2 tedy, według prawa Boylea - Gay Lussaca, dla gazów idealnych istnieją stosunki

$$\begin{aligned} p_1 v_1 &= RT_1 \\ p_2 v_2 &= RT_2, \end{aligned}$$

gdzie R jest stała nazawsze określona. A ponieważ wiemy, że według prawa Poissona dla krzywej adiabatycznej istnieje stosunek

$$p_1 v_1^\kappa = p_2 v_2^\kappa,$$

gdzie κ oznacza stosunek ciepła właściwego przy stałym ciśnieniu i stałej objętości $\kappa = \frac{c_p}{c_v}$, przeto wydajność termiczna daje się przedstawić w sposób następujący:

$$\begin{aligned} \eta &= 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} \\ \eta &= 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{\kappa-1} \end{aligned}$$

Wynikają stąd jeszcze dwa prawa dla idealnie urządzonej maszyny termicznej:

2) należy dążyć, by dopływ ciepła do ciała pośredniczącego w obiegu następował przy możliwie największym ciśnieniu, odpływ zaś przy możliwie najmniejszym ciśnieniu;

3) należy dążyć, by dopływ ciepła do ciała pośredniczącego odbywał się przy możliwie najmniejszej objętości, odpływ zaś przy możliwie największej.

Te są dezyderata, do których z konieczności dążyć musi konstruktor maszyny termicznej, a zatem: możliwie wysoka temperatura, wysokie ciśnienie i możliwie mała objętość przy dopływie ciepła; możliwie niska temperatura, niskie ciśnienie i możliwie wielka objętość przy odpływie ciepła. Jednakże w rzeczy samej tenże konstruktor liczyć się

musi z pewnemi względami, o których kilka słów powiemy.

W czterotaktowych motorach gazowych granica objętości przy odpływie ciepła dana jest przez to, że ekspansja musi ustać w chwili, gdy tłok dochodzi do zewnętrznego punktu martwego, gdy więc objętość, jaką powietrze miało na początku ściśnięcia, nanowo została osiągnięta. Podobnie granicą objętości najmniejszej przy dopływie ciepła jest owa stała objętość, której przekraczać niewolno z obawy przedwczesnych zapaleń i wybuchów. W poczuciu owego najkorzystniejszego działania maszyny termicznej, współcześni konstruktorowie czterotaktowego motoru Otto starali się możliwie zbliżyć do owego skrajnego ściśnięcia i zdaje się, doszli już dzisiaj do kresu w tym względzie. Dalsze posuwanie się w tym kierunku byłoby bardzo niebezpieczne. Co zaś do największej objętości przy rozprężaniu, to i tu próbowano granicę skoku tłoka rozszerzyć przez dodanie powtórnej ekspansji w drugim cylindrze, praktyka jednak dowiodła dostatecznie niekorzystności, a raczej bezcelowości tego środka, który okazał się tak dzielnym w maszynach parowych.

W motorze Diesla obawy o wybuch przy ściskaniu czystego powietrza niema i dlatego konstruktorowi udało się osiągnąć w tym razie nader małą objętość i ciśnienie, dotychczas nie stosowane nigdy, a jednak zupełnie możliwe— 45 kg/cm^2 . Przez to konstruktor zbliżył się do idealnego przebiegu bardziej, niż to uczyniono w zwykłych motorach gazowych i przez to diagram pracy musiał się rozszerzyć. Stąd wysoka wydajność ekonomiczna, narazie niezrozumiała, tego motoru. Obawiano się z początku, że skutkiem tego budowa maszyny, cylindra, tłoków, drągowania i t. p. musi być potężniejsza: praktyka jednak wykazała, że zwykłe normy przyjęte dla innych maszyn wystarczają, tylko szczelność musi być większa, a więc staranność wykonania maszyny.

Na tem kończę ten referat o nowej maszynie termicznej, zastrzegając sobie możliwość powrócenia do niej przy jakiej sposobności. Pisałem o niej nie na podstawie osobistego doświadczenia, ani widzenia, lecz prac cudzych, które musiałem tylko rozważyć. Wieści głoszą, że nowy motor znalazł już

zagranicą zastosowanie w przemyśle, że istnieją fabryki i towarzystwa, które już go wyrabiają do nafty i gazu oświetlającego i oddają do użytku. Osądzenie tej strony przedmiotu nie może należeć do piszącego te słowa.

S. Stetkiewicz.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Okres obrotu gwiazdy μ^2 Wolarza.** Na zasadzie licznych pomiarów, prowadzących od r. 1878 Doberck obliczył orbitę obrotu Okazuje się, że peryod obrotu gwiazdy drugorzędnej wokoło pierwszorzędnej wynosi 276 lat.

(La Nature).

Jan T.

— **Nowy sposób telegrafowania bez drutu** polega na fackie, zauważonym przez Hertza, że promienie świetlne o krótkich falach, a osobliwie promienie pozafioletkowe wywołują wyładowanie naelektryzowanych przewodników.

Wysyłacz nowego telegrafu składa się z lampy łukowej, której światło skierowane jest ku stacyi odbierającej przez cały system soczewek; soczewki te są z kwarcu, ponieważ szkło jest nieprzezroczystem dla pozafioletkowych promieni; zato szklana płyta służy do dowolnego przerywania tych promieni. Umieszczając ją przed otworem wysyłacza, przerywamy wysyłanie promieni pozafioletkowych, niewywołując zmian w świetle lampy.

Odbieracz składa się z rury szklanej, zamkniętej z jednej strony płytą kwarcową, pozwalającą przenikać promieniom pozafioletkowym. Promienie te padają wewnątrz rury na platynową płytkę, służącą jako jedna z elektrod, pomiędzy którymi następuje wyładowanie. Druga elektroda, umieszczona w odległości 10 mm od pierwszej, ma kształt kuli. Z rury wypompowują powietrze i wprowadzają jakikolwiek gaz rozrzedzony. Elektrody połączone są z wtórną szpulką małej cewki Ruhmkorffa; opór między nimi jest tak ustosunkowany, że iskra może pojawić się tylko wtedy, jeżeli promienie pozafioletkowe ułatwią wyładowanie.

Dotychczas czyniono doświadczenia tylko na małych odległościach, ale wynalazca, p. K. Zickler, przypuszcza, że z lampą łukową o 25 amperach można będzie telegrafować o kilka kilometrów.

(Elektr. Zeit.)

Jan L.

— **Zorza północna** była zauważona dnia 9 września w obserwatorium w Meudon około 9-ej godziny. Maximum jasności zjawiska przypadło

około w pół do dziesiątej, chociaż i wówczas zorza była zaledwie dostrzegalna. P. Mellochan jednakże zdołał dać dwa rysunki powyższego zjawiska. Kierunek promieni zorzy był równoległy do południka magnetycznego, a najjaśniejsza smuga przechodziła przez Małą Niedźwiedźcę. Zielonkawy kolor zorzy pochodził od przewagi zielonych promieni o długości fali, odpowiadającej linii, zauważonej przez Berthelota w widmie kryptonu. Należy zwrócić uwagę, że zorza powyższa zablysła jednocześnie z przejściem przez południk środkowy słońca wielkiego zbiorowiska plam, składającego się z jednej ogromnej plamy i dwu mniejszych. Zbiorowisko to było dostrzeżone gołem okiem, ukazało się w okresie minimum plam na słońcu i zaznaczyło koniec upałów wrzesniowych ¹⁾.

(C. R.).

Jan L.

— **Powstawanie cumulusów nad ogniem** było obserwowane przez p. Warda w Harvard College (Arequipa). W odległości 20 km od obserwatorium na 14 000 stóp nad poziomem morza wzbijał się słup dymu ze znacznego ogniska. Nad tym dymem, na wysokości 3—4 000 stóp, pojawiła się i zniknęła niebawem mała chmurka, na jej miejscu powstała druga i t. d. W ciągu pół godziny p. Ward naliczył 8 chmurerek. Po zgaszeniu ognia i zniknięciu dymu ustało i tworzenie się chmurerek. Pogoda była bardzo piękna, niebo zupełnie czyste, wiatru wcale nie było.

Jan L.

— **Morze Śródziemne w okresie liasowym** rozprzestrzeniło się od Europy zachodniej aż do wschodnich części gór Albus w Persyi, jak tego dowodzą najnowsze badania p. Pompeckj, ogłoszone w „Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft”. Znaczących jednakże wymiarów „wyspa wschodnia” dzieliła to długie lecz wąskie morze na dwie części: wschodnią azjatycko-perską i zachodnią—italijsko-sycylijsko-alpejską. Dwie tylko cieśniny łączyły te morza: północna, bardzo wąska, węgiersko-siedmogrońska i południowa, bułgarsko-włoska, na tyle szeroka, że pozwoliła na ujednolnienie się faun obudwu części morza.

Jan L.

— **Stacya seismiczna w Strasburgu.** Poruszono kwestyą założenia w Strasburgu, dla prowadzenia badań zjawisk seismicznych doliny reńskiej, stacyi, któraby się komunikowała ze stacyami tego rodzaju założonymi w Niemczech. Niemiecki Reichstag zajmował się tym projektem na sesyi ostatniej.

(Rev. Scient.)

St. M.

¹⁾ Otrzymałmy w naszej redakcyi wiadomość, że zorza 9 września była dostrzeżona także i w Mińskiej gubernii.

— **Skład gradu.** W czasie gradu dnia 30 kwietnia r. b. około Dębina pp. Czernik i Karpinskij zajęli się bliższem zbadaniem kulek gradowych. Były one dwu gatunków i padały w kierunkach przeciwnych. Kulki pierwszej kategorii, w formie gruszki i posiadające dużą objętość, odznaczają się tem, że w ich centrum, ciemnem, znaleziono czarne kuleczki, które, po ich zanalizowaniu, okazały się żelazem ze śladami niklu, kobaltu i krzemu. Prócz żelaza znajdowano także augit, siarek żelaza i ślady siarki. Obecność tego jądra metalicznego wskazuje, że kulki gradowe utworzyły się wokół nich, tak że powstanie gradu znajduje się w związku z pyłem powietrznym, który wpływa według badań Aitkena na powstawanie mgły; z drugiej strony skład chemiczny jądra wykazuje jego pochodzenie kosmiczne. Ciekawym jest fakt, że p. Czernik parę lat temu rozbił grad, w którym znalazł popiół wulkaniczny z Wezuwiusza.

(R. S.)

Sł. M.

— **Powiększenie się łąd kosztom morza.** Powszechnie znanym jest fakt wdzierania się morza w granice łąd: morze podmywa podnóża skał nadmorskich, zwała je i rozsiewa szczątki, wskutek czego powierzchnia ziemi zmniejsza się powolnie, lecz ciągle. Są jednak miejsca, w których następuje do pewnego stopnia kompensata, gdzie morze się cofa i łąd wdziera się w granice morza. Widzimy to u ujścia większości rzek. Szczątki aluwialne, unoszone przez rzeki z gór i dolin i składane u ich ujścia, nagromadzają się powolnie, rozszerzając granice łąd. Przykłady tego widzimy w sławnych deltach, a p. Marinelli w *Geographical Journal* podaje kilka interesujących szczegółów dotyczących delty rzeki Po. Porównując mapy z początku bieżącego stulecia z dzisiejszemi i zestawiając mapę z roku 1823 z mapą z roku 1893 p. Marinelli dochodzi do wniosku, że przyrost roczny powierzchni łąd stałego wynosił $0,762 \text{ km}^2$. Posługując się wszystkiemi danemi, jakie mu się udało zdobyć, doszedł on do przekonania, że przez przeciąg czasu ostatnich 6 wieków przyrost wynosi 516 km^2 co stanowi liczbę godną zastanowienia, ponieważ ogółem sama rzeka Po przysporzyła Italii $\frac{1}{600}$ część jej dawnej powierzchni. Dzieło to nie zostało ani przerwane, ani też nie odbywa się wolniej i piaski aluwialne w dalszym ciągu układają się i rozszerzają prawidłowo, a co za tem idzie można przypuszczać, że po jakich 100 do 120 wieków cały Adryatyk na północ od $44^{\circ}45'$ stopnia szerokości północnej ustąpi miejscu łądowi stałemu.

(Rev. Scient.)

Sł. M.

— **Nowy sposób osiągnięcia wysokich temperatur** opiera się na pozostawionej dotychczas bez uwagi własności glinu, jako „akumulatora ciepła”. Na posiedzeniu ogólnem niemieckiego Towarzystwa elektrochemicznego p. Goldschmidt

demonstrował i objaśniał sposób otrzymywania wysokich temperatur zapomocą odtleniającego działania glinu na tlenki metalów.

Żeby użytkować otrzymane przytem ciepło, należy tylko silnie rozgrzać w jednym miejscu mieszaninę glinu i tlenku metalu; reakcja rozprzestrzeni się sama w całej masie, bez przyplwu ciepła zzewnątrz. W ten sposób Goldschmidt otrzymał temperatury dochodzące do 3000° i mógł je użytkować do ogrzewania metalów w różnych celach, a głównie do otrzymania czystych, nie zanieczyszczonych węglem metalów i stopów. Dla ogrzewania przedmiotów metalowych Goldschmidt otacza je zbitą masą, składającą się z opilków glinowych, z tlenku żelaza i piasku; wszystko razem otacza się złym przewodnikiem ciepła, np. piaskiem. Do rozpoczęcia reakcy używa się specjalnego zapalu w postaci kuli z tlenku jakiegobądź metalu i sproszkowanego glinu; do tej kulki dotyka się kawałek wstęgi magnezowej. Po zapaleniu wstęgi zaczyna się żarzyć z początku zapal; stopniowo rozgrzewa się do białości cała masa.

Dla otrzymania czystych metalów należy osiągnąć możliwie najwyższą temperaturę. W tym celu unika się wszelkich obojętnych domieszek, i masa składa się tylko z glinu i tlenku metalu, który chcemy otrzymać w stanie czystym. W ten sposób p. Goldschmidt otrzymał podczas swojego wykładu w wyłożonym magnezją tygłu z mieszaniny glinu i tlenku chromu około 5 kg czystego chromu, i okazywał bryłę z 25 kg chromu, otrzymaną w ten sam sposób.

Jan L.

— **Metody chemiczne otrzymywania złota z piasku złotego** coraz bardziej wypierają stosowaną oddawna metodą mechanicznego oddzielenia złota zapomocą szlamowania. Najszerze zastosowanie znajdują one tam, gdzie piasek stosunkowo ubogi jest w kruszec i gdzie ten ostatni znajduje się w stanie drobnego proszku. W Transwaalu, w Ameryce południowej, rywalizują obecnie ze sobą dwa sposoby, opatentowane jeden przez Mc. Arthura, drugi przez znaną firmę berlińską Siemens i Halske. Pierwszy wyciąga złoto ze sproszkowanych kruszców zapomocą dość mocnego ługu cyanku potasu, z którego złoto osadzone zostaje następnie zapomocą cynku. Patent Siemensu pozwala na używanie bardzo rozcieńczonych roztworów cyanku, z których złoto osadzone zostaje zapomocą prądu elektrycznego. Ostatnia metoda z powodu swej taniości bierze coraz bardziej górę nad patentem Mc. Arthura.

(Zeischr. f. Elektrochemie, V, 103).

M. C.

— **Szcątki zagadkowego ssaka kopalnego** opisał świeżo p. Ameghino pod nazwą *Necrolemur Scalabrinii*. Czaszka, znaleziona w pokładach trzeciorzędowych okolic Parany, przed-

stawia cechy wspólne z jednej strony małpiatkom (lemurom), z drugiej zaś—nietoperzom; niektóre znów cechy zbliżają tę czaszkę do typu płazów. Autor zaznacza, że ta nowa forma jest prawdziwą niespodzianką paleontologiczną i nie da się związać z żadnymi z dotychczasowych pojęć o przebiegu rozwoju dziejowego ssaków.

(C. R.)

Jan T.

— Szkielet ichtyozaury doskonale zachowany został znaleziony w Stockon (Warwickshire). Egzemplarz ten posiada sześć metrów długości i zostanie umieszczony w Muzeum historii naturalnej w South-Kensington.

(Rev. scient.)

Jan T.

— Obecność lasecznika tężca (tetanus) w żołądku ludzkim skonstatował Pizzini. Że ten drobnoustrój przebywa stale w kanale pokarmowym koni, bydła, psów, królików i świńek morskich, nie powodując żadnych zgoła zaburzeń chorobowych—znaniem było oddawna. Lasecznik tężca był znaleziony w 3 przypadkach na 10 u woźniców, stale w sąsiedztwie koni przebywających, i w 2 na 90 u właścian rolników.

(Rev. Scient.)

Jan T.

— Owady w źródłach gorących mieszkające, podług badań Brunnera należą do rodziny Stratiomyidae. Larwy ich napotyamy w źródłach w Uinta-Country (Wyoming), których temperatura waha się pomiędzy 82° i 85,5° C.

(l'Année biol.)

Jan T.

— Odpowiadająca hemoglobinie substancja u roślin. Zamieszkujący obecnie na Jawie znany botanik p. Maryan Raciborski odnalazł u bardzo wielu roślin pewną substancję, której właściwe są wszystkie reakcje chemiczne, charakterystyczne dla hemoglobiny, składającej, jak wiadomo, czerwoną krew zwierzęcej. Jakkolwiek substancja ta napotyka się w różnych tkankach roślinnych, jednakże głównym jej siedliskiem są rurki sitkowe, przedstawiające najważniejszą część systemu tkanek, noszącego u niektórych autorów nazwę leptomy; stąd też substancję tę p. Raciborski nazwał leptominą.

Leptomina w czystym stanie stanowi biały proszek, rozpuszczający się w wodzie i glicerynie, nierozpuszczalny w alkoholu. Charakterystyczną jej właściwość stanowi to, że łączy się z wielkimi ilościami tlenu i tworzy z nim związki naderzwyczajnie trwałe, przedstawiając skutkiem tego dzielny środek utleniający.

Znaczenie tedy leptominy polega przedewszystkiem na tem, że niby wehikuł, obciążony tlenem, roznosi swój ładunek po całym organizmie roślinnym, umożliwiając utlenianie zawartości komórek, które jest źródłem energii dla czynności życiowych organizmu.

Dotychczas p. Raciborski ogłosił tylko krótkie notatki, obiecując w niedalekiej przyszłości

przedstawić obszernie i dokładne sprawozdanie z dokonanych w tej sprawie badań. W każdym razie jest to rzecz bardzo ciekawa, a ostatecznie jej wyświetlenie przyczyni się w znacznym stopniu do rozszerzenia widnokręgów nauki o przejawach życia rośliny.

Edward S.

ROZMAITOŚCI.

— Tajemnicze głosy morza. Znany jest fakt, że w wielu punktach wybrzeży morskich, a nawet i na oceanie dają się słyszeć oddalone hałasy i odgłosy, których przyczyna i pochodzenie są nie zbadane. Otóż Cleveland Abbe zauważył w Weather Review, że hałasy, o których mowa często dają się słyszeć w Fundy w piękne spokojne dni letnie; przypominają one ludzko odgłosy dające się słyszeć w pobliżu akwaryum, w którym znajduje się pewna ryba, Pogonias chromis. Ryba ta jest obdarzona zdolnością wydawania dźwięków, które słyhać z dużej odległości. Do pewnego stopnia spostrzeżenie to objaśnia nam pochodzenie tych odgłosów, ale tylko do pewnego stopnia, jest bowiem rzeczą pewną, że słyszane hałasy są rozmaitego pochodzenia: jedno wyjaśnienie i to w dodatku hypotetyczne nie może objaśnić pochodzenia wszystkich, tembardziej, że wiele z nich prawdopodobnie pochodzi od fal, inne od pękania skorupy ziemskiej, inne jeszcze od wstrząśnień podmorskich i innych przyczyn dotąd nieznanych. Bardzo możliwym jest jednak, że i Pogonias chromis bierze w nich udział.

(Rev. Scient.)

St. M.

— Leczenie żółtej febrы odpowiednią surowicą daje, o ile dotychczas sądzić można dobre rezultaty; p. Sanarelli, poddając takiej kuracyi 8 chorych w szpitalu św. Sebastjana w Rio-Janeiro, wyleczył z nich 6. W szpitalu w San Carlos z 22 osób leczonych surowicą zmarło 6, t. j. 27%; zazwyczaj śmiertelność przenosi 95%.

Podziwu godna jest także własność prewencyjna surowicy; w więzieniu w San Carlos w ciągu paru dni kilku więźniów zachorowało na febrę; po zaszczepieniu wszystkim zdrowym surowicy, zaraza przestała się szerzyć.

(Annales de l'institut Pasteur).

Jan L.

— Przyrost ludności miast. Na całym świecie miasta powiększają się kosztem wsi, lecz ogólnie mało znanym jest fakt, podany niedawno do wiadomości publicznej przez p. Ripley, że większość miast europejskich rośnie szybciej aniżeli miasta amerykańskie. Berlin prześcignął New-York; przez przeciąg 21 lat ludność jego powiększyła się tak jak ludność Chicaga, a dwa

razy więcej aniżeli ludność Filadelfii. Hamburg zyskał dwa razy tyle mieszkańców co Boston licząc od roku 1875. Stockholm podwoił swą ludność, Kopenhaga powiększyła się 2½ raza, Chrystyania zaś potroiła liczbę swych mieszkańców przez przeciąg trwania jednego pokolenia. Ludność Rzymu w roku 1860 wynosiła 184 000 mieszkańców, w 1895 miał on ich 450 000. Ludność Wiednia licząc i przedmieścia potroiła się w tym samym czasie. Na Paryż od roku 1881 do 1891 przypada ⅔ ogólnego przyrostu ludności Francji. W Anglii więcej niż połowa miast liczących przeszło 25 000 mieszkańców powstała w wieku XIX-tym; z liczby 105 miast 60 powstało dopiero w 1825 r. 80% mieszkańców miast są dziećmi mieszczuchów, jeżeli za takich uważać będziemy ludzi mieszkających w mieście przez trzy pokolenia. W Londynie i w Paryżu przybyśże stanowią więcej niż ⅓ część ludności. W 40 miastach głównych Europy tylko ⅕ część przyrostu ludności przypada na mieszkańców miast.

(Rev. scient.).

Sł. M.

— **Olbrymie budowle w Stanach Zjednoczonych.** D wudziestopiętrowe i wyższe domy, jakie zbudowano w niektórych miastach Stanów Zjednoczonych, mają widocznie wiele złych stron, skoro komisya wysadzona w Chicago dla ułożenia nowych przepisów budowlanych i złożona z właścicieli domów, przedsiębiorców, przedstawicieli miasta i towarzystw asekuracyjnych ograniczyła wysokość domów do 40 m, t. j. do dziesięciu pięter. Wszystkie domy wyższe nad 4 piętra muszą posiadać metalowe przyrządy ratunkowe, a windy powinny się znajdować w oddzielnej murowanej klatce. Ta sama ustawa budowlana zaleca używanie okiennic ze szkła; inowacją tę osobiście gorąco popierały towarzystwa asekuracyjne i straż ogniowa. Szklane okiennice opierają się ogniowi i wodzie nie gorzej od stalowych, mając tę wyższość, że z łatwością można dojrzeć pożar wewnętrzny i w razie potrzeby stłuc okiennicę.

(Rev. scient.).

Jan L.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 21 do 27 września 1898 r.

(Ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
21 S.	46,9	47,3	45,3	12,5	11,0	14,5	14,5	10,5	90	W ⁵ , W ² , W ⁶	9,6	● cały dzień z przerwami
22 C.	44,9	45,3	45,3	12,3	14,4	11,2	15,6	11,2	81	W ⁹ , W ⁹ , W ³	2,3	● kilkakrotnie drobny
23 P.	41,6	43,0	46,2	9,5	11,7	9,6	12,6	9,3	75	W ¹⁷ , W ¹⁷ , W ³	1,2	● kilkakrot.; ● cały dzień
24 S.	46,4	46,0	46,6	6,7	11,2	8,8	13,0	6,0	76	W ² , SW ² , W ²	0,1	● chwilowy o g. 3 ³⁰ p.
25 N.	46,6	47,4	44,8	7,5	10,9	8,2	11,6	6,4	79	W ² , W ⁶ , SW ³	0,8	● Δ około południa i wiecz.
26 P.	50,1	50,7	52,5	6,4	11,6	8,5	14,6	5,4	77	SW ² , W ² , SW ⁶	4,7	● ulewny od 3 h. 50 m. do
27 W.	54,1	54,1	52,7	6,2	13,9	8,6	15,1	5,0	69	SW ² , SW ² , S ³	—	[4 h. p. m.
Średnie	47,7			10,1					78		18,7	

Objaśnienie znaków. ● deszcz; * śnieg; Δ krupy; ▲ grad; ≡ mgła; △ rosa; □ szron; ⚡ burza; T odległa burza; ↗ zawieja; ⚡ błyskawice bez grzmotów; ↗ wicher; ⊕ koło wielkie białe naokoło słońca; ⊙ wieniec naokoło słońca; ⊕ koło wielkie białe naokoło księżyca; ⊙ wieniec naokoło księżyca; [*] oznacza, że przynajmniej połowa powierzchni gruntu, otaczającego stacyę, jest pokryta śniegiem. — Głoska a. (lub a. m.) dopisana do liczby, oznacza godziny od 12 w nocy do 12 w południe; głoska p. (lub p. m.) oznacza godziny od 12 w południe do 12 w nocy. Np. 9 a. lub 9 a. m. oznacza godzinę 9-tą zrana; 7 p. — godzinę 7-tą wieczorem.

T R E Ś Ő. Geografia krain antarktycznych, przez W. W. — Czy istnieją organizmy nieśmiertelne? przez J. Eismonda (dokończenie). — O najnowszej maszynie termicznej w przemyśle, przez S. Stetkiewicza (dokończenie). — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.