

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.”

W Warszawie: rocznie	rs. 8
kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową: rocznie	„ 10
półrocznie	„ 5

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią panowie: Aleksandrowicz J., Bujwid O., Deike K., Dickstein S., Flaum M., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Natanson J. i Prauss St.

„Wszechświat” przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7^{1/2}, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Jan Pankiewicz.

Pięćdziesiąt lat nieprzerwanéj i pożytecznéj pracy obywatelskiéj stanowi słuszny tytuł do ogólnego uznania. Taki tytuł zdobył sobie Jan Pankiewicz, pracując jako nauczyciel i przewodnik młodzieży od roku 1840. Czcigodnemu jubilatowi, który zachował w całej pełni czerstwość fizyczną i umysłową, trzy pokolenia uczniów składają w tych dniach hołd wdzięczności, a społeczeństwo szczere, serdeczne uznanie za długoletnią pożyteczną działalność.

Jan Pankiewicz nie jest w zawodzie swym zwykłym robotnikiem, któremu losy użyły długoletności i zdrowia, ale przejętym głęboko ważnością zadania swego obywatelem, który z miłością zawodu łączy głębsze wykształcenie, naukę, zacny sposób myślenia, który na każdym stanowisku umiał godnie odpowiadać ważnemu zadaniu przewodnika młodego pokolenia, który jednym słowem, to co robił, robił rozumnie i dobrze, tak, że słusznie do niego zastosować można słowa naszego wieszca:

„Po tem wyższego męża możesz poznać w tłumie
Że on zawsze to tylko zwykł robić, co umie“.

A umiał rzecz swoją Pankiewicz, czy gdy jako nauczyciel jasno, przystępnie i przekonywająco nauczał matematyki, czy jako przewodnik młodzieży umiał i umie łączyć miłość ku niej z należytym taktem i powagą stanowiska. To też jest i pozostanie on dla nas wzorem rozumnego i zacnego pedagoga.

Jan Pankiewicz urodził się dnia 22 Grudnia 1816 roku w Kopyłowie, b. województwie lubelskiem, kształcił się w szkole wydziałowej w Hrubieszowie, następnie w wojewódzkiej w Lublinie, którą w roku 1833 przekształcono na gimnazjum. Gimnazjum to ukończył Pankiewicz w roku 1836 i jako jeden z odznaczających się uczniów został przez władzę naukową wysłany do uniwersytetu petersburskiego dla kształcenia się tam kosztem rządu. Zapisawszy się na wydział matematyczno-fizyczny słuchał wykładów matematyki wyższej i nauk przyrodniczych. Te ostatnie, a zwłaszcza zoologia i anatomija porównawcza stanowiły ulubiony przedmiot jego studyjów. Profesor zoologii Kutorga wyróżniał młodego studenta i zachęcał go do studyjów czysto

naukowych i skoro tylko Pankiewicz ukończył kursy polecił go akademikowi K. Baerowi, wybierającemu się w podróż na morze Białe i ocean Lodowaty dla badań fauny i flory tych mórz. W buletynach akademii petersburskiej z roku 1840 znajduje się sprawozdanie o tej podróży i wiadomość o udziale w niej Pankiewicza.

Przy tak sprzyjających dla młodego adepta nauki warunkach zdawała się otwierać dla niego droga badań samodzielnych i uśmiechać myśl o zdobyciu w przyszłości katedry uniwersyteckiej. Już przyrodnik w roku 1840 przybywa do Warszawy i tu zaciąga się w szeregi nauczycielskie. Od tej chwili nie opuścił swego stanowiska i murów miasta, do którego najwierniejszych zalicza się synów.

Powołany na stanowisko nauczyciela gimnazjum realnego, obrał sobie Pankiewicz matematykę, jako przedmiot nauczania. Po latach czternastu został inspektorem tej szkoły. Jednocześnie od 1848 roku przez lat sześć wykladał geometryję wykreślną studentom b. Szkoły sztuk pięknych. Niezależnie od urzędu inspektora został powołany na członka komitetu egzaminacyjnego, któremu później przewodniczył. W roku reformy szkół (1862) w Królestwie otrzymuje godność rektora gimnazjum naprzód 2-go (obecnie 3-go), następnie 3-go (obecnie 4-go) i piastuje ją do roku 1870, w którym zostaje przeniesiony na posadę inspektora progimnazjum męskiego i żeńskiego. W roku 1873 po 33 latach opuszcza służbę rządową.

Z tą chwilą rozpoczyna się nowy okres służby publicznej Pankiewicza. W owym czasie wobec rozbudzonego w społeczeństwie silnego dążenia do oświaty, liczba szkół rządowych nie była wystarczającą i okazała się potrzeba otwierania szkół prywatnych. Pankiewicz zakłada w roku 1873 taką szkołę prywatną czteroklasową z kierunkiem filologicznym i zamienia ją w roku 1876 na szkołę sześcioklasową realną, którą po dziś dzień kieruje. Szkoła ta, bardzo liczna, cieszy się ogólnym uznaniem.

Obok zajęć zawodowych Pankiewicz, zwłaszcza w pierwszym okresie swego za-

wodu, nie zaniedbywał i pracy piśmienniczej. W roku 1844 wydał przekład „Chemii organicznej w zastosowaniu do fizjologii” Liebiga, w roku 1850 wydaje „Początki geometrii” Legendrea. Z tej ostatniej książki, która doczekała się kilku wydań, pokolenie, współczesne piszącemu te słowa, uczyło się planimetrii. Przy organizowaniu redakcji „Encyklopedyi powszechniej” Orgelbranda, Pankiewicz powołany został do pracy w dziale nauk matematyczno-fizycznych. Artykuły pióra jego, takie jak: „Arytmetyka”, „Algiebra”, „Analiza”, „Geometrija”, „Logarytmy”, „Rachunek” i t. d. napisane są ze znajomością rzeczy, zwięźle, treściwie i opracowane sumiennie. Dziś jeszcze czytać je można z korzyścią. Obszerny wyjątek z artykułu „Algiebra” podał Sągajłło w rozdziale 1-ym „Wykładu zupełnego algiebrzy” (Paryż, 1873).

Życie Pankiewicza nie obfituje w wypadki, interesujące szerokie koła społeczeństwa. Doniosłość jego pracy polega na wytrwałem, cichem i długoletniem oddziaływaniu na kilka pokoleń; owoce tej pożytecznej pracy trwają i trwać będą, budząc w nas szacunek dla czcigodnej postaci Pankiewicza. Niechaj myśl, że dobrze zasłużone uznanie zawsze będzie przywiązaniem do jego imienia, pokrzepia zacnego męża w dalszej pracy, której dziennik nie jest jeszcze zamknięty.

S. Dickstein.

OBECNOŚĆ

ZWIERZĄT MORSKICH

w zbiorowiskach słodkowodnych.

Obecność zwierząt morskich w rzekach i jeziorach słodkowodnych, śródlądowych, przedstawia jeden z najbardziej interesujących faktów w dziedzinie zoogeografii. W nowszych czasach opisano dosyć wiele podobnych wypadków. Nasamprzód zauważono dziwne te fakty w jeziorach włoskich. Tak np. daleko od morza położone

jezioro Garda ma trzy gatunki ryb, należące do rodzajów morskich, a mianowicie: *Alosa*, *Gobius* i *Blennius*. Oprócz tego w temże zbiorowisku wody żyje skorupiak (*Palaemonites*), o którym znany zoolog berliński, prof. E. v. Martens, powiada: Jest on zbliżony do znanej morskiej garneeli (*Palaemon squilla*) i różni się od niej tylko mniejszymi rozmiarami oraz kształtem części głębowych.

Skandynawsko - fińskie jeziora posiadają również pewną ilość gatunków skorupiaków (*Mysis*, *Idotea* i t. d.), należących do rodzajów morskich.

Podobne, liczne dosyć, fakty doprowadziły do teorii tak zwanych „Reliktenseen” t. j. do przypuszczenia, że jeziora, zawierające formy morskie są pozostałościami mórz. Charakter taki przypisywano tym wszystkim jeziorom, w których znajdowano wyżej wspomniane skorupiaki, ryby, lub też innych przedstawicieli rodzajów morskich. Uciekanie się do takiego przypuszczenia okazało się jednak niewłaściwym ze stanowiska bijologicznego od czasu, gdy odkryto wiele form, które jednakowo dobrze żyć mogą w wodach słodkich i słonych i tym sposobem przenosić się z jednych do drugich. Do zwierząt takich należą przede wszystkim znane powszechnie ryby wędrowe (łosoś, węgorz i t. d.), które jednakowo dobrze przebywać mogą w morzach i rzekach. Mięczaki dostarczają tu także kilka ciekawych przykładów. Tak np. *Neritina fluviatilis*, mieszkanka wielkich rzek i jezior śródlądowych, została znaleziona w roku 1887 przez prof. M. Brauna w zatoce Wismarskiej. Jeszcze lepszy przykład przedstawia *Dreysena* (*Dreysena polymorpha*). Pierwotnie zamieszkiwała ona tylko południowo - wschodnią Europę, a mianowicie morze Kaspjskie, później zaś, od r. 1825, przenoszona była za pośrednictwem okrętów z jednego systemu rzek do drugiego; przywędrowała do Niemiec północnych, tak, że obecnie znaleźć ją można w Saali pod Halle, w Neckarze pod Heilbronn i w Renie pod pod Bazyleją. Żyje ona również w Wiśle pod Warszawą. Przenoszenie tego małża odbywa się bardzo łatwo, ponieważ przyczepia się on silnie zapomocą nici bisiorkowych (*Byssusfäden*) do łodzi i okrętów. Co

się tyczy skorupiaków, dzielą się one wogóle ściśle na formy słodkowodne i morskie, lecz pomiędzy temi ostatnimi istnieją także formy, np. *Mysis vulgaris*, które mogą żyć w wodzie zupełnie prawie słodkiej. Rączek wiosłogę, *Diaptomus castor*, żyje nie tylko w stawach i jeziorach śródlądowych, ale i nad brzegami morza.

Ze zwierząt jamochłonnych *Cordylophora lacustris* zamieszkuje również dobrze rzeki, jak i wody słono-słodkie (*Brackwasser*).

Meduzy, jako mieszkanki wód słodkich, były dotychczas zupełnie nieznanne. Ale oto przed kilku laty (1882) dr J. Kennel znalazł w zupełnie słodkowodnym jeziorze na wyspie Trinidad pewien drobny gatunek tych typowo-morskich zwierząt.

Nagle przeniesienie zwierząt morskich do zwykłej wody studziennej lub rzecznej, jest po większej części zabójcze dla tych zwierząt. Wszelako doświadczenia przyrodnika francuskiego, Beudant, wykazały, że przy bardzo stopniowym rościęczeniu wody morskiej słodką, udaje się liczne zwierzęta morskie, a zwłaszcza mięczaki, przyzwyczać do zupełnie słodkiej wody. Badacz francuski pozostawił jednak niewyjaśnionem pytanie, czy owe zwierzęta, które przyzwyczały się do życia w wodzie słodkiej, mogą również rozmnażać się w nowym swoim środowisku. Jestto nieco wątpliwe wobec faktu, że ostryga, która w stanie rozwiniętym znosi bez szkody dla siebie pobyt w wodzie słodkiej, nie rozmnaża się jednak ani w tej wodzie, ani też w morzach, w sól ubogich. Prawdopodobnie jednak przy bardzo stopniowych przejściach, obejmujących liczny szereg pokoleń, zwierzęta morskie mogą się pod każdym względem, a więc i pod względem rozmnażania, przystosować do wody słodkiej. Przypuszczenie takie jest konieczne wobec nieulegającego wątpliwości faktu a priori, że nasze mięczaki słodkowodne pochodzą w swym rozwoju rodowym od form morskich, które po wynurzeniu się lądów stałych, przywędrowały z morza do ujść rzek i przystosowały się tam powoli do zmienionych warunków życiowych. Według Kennela, do dziś dnia ma miejsce podobny wypadek na

wyspie Trinidad, gdzie słaby prąd rzeki Ortoire bywa dwa razy dziennie zupełnie wstrzymywany przez fale przyływu morskiego i gdzie wskutek tego przejście od wody morskiej do słodko-słonej i słodkiej jest nader stopniowe. Otóż, w odległości aż 12 mil angielskich od ujścia téj rzeki, Kennel znalazł w niej liczne formy, typowo morskie, np. robaki wieloszczecinowe (Polychaeta), pewne gatunki skorupiaków morskich i t. d. Co się zaś tyczy obecności zwierząt z charakterem morskim w takich zbiorowiskach wód, które dzisiaj nie komunikują z żadnymi rzekami, lecz są zupełnie izolowane, to należy pamiętać, że hydrograficzne stosunki Europy północnej i środkowej były całkiem inne w końcu epoki lodowej, aniżeli są dzisiaj, tak, że ostatecznie mogły istnieć komunikacje wielu jezior śródlądowych z rzekami, a tem samem i z morzem. Z mórz zwierzęta mogą wędrować albo czynnie, t. j. samodzielnie, do zbiorowisk wód śródlądowych (np. liczne ryby), albo też biernie, np. liczne pasorzytne raczki na rybach, mięczaki, robaki, jamochłonne i t. p. przychepione do okrętów i łodzi. Wielkie znaczenie mają także w tych wędrowkach błotne i wodne ptaki wędrowne, przenoszące na sobie rozmaite formy zwierzęce z mórz do rzek i jezior.

Otto Zacharias znalazł niedawno w jeziorach gór Olbrzymich wirka z rodzaju *Monotus*, który jest formą morską. Następnie znaleziono tego samego robaka w jeziorze Pejpus oraz w niektórych jeziorach szwajcarskich. Otóż, jakim sposobem mógł się przedostać ten robak do wyżej wymienionych zbiorowisk wód, tak bardzo od siebie odległych, skoro w żadnych innych jeziorach i stawach słodkowodnych dotąd go nie znaleziono? Zacharias sądzi, że najprawdopodobniej pośredniczyły w tem ptaki wędrowne, które wraz z mułem polykają jajeczka tego robaka, a że te ostatnie otoczone są bardzo twardymi i grubymi skorupkami, mogą więc, zupełnie nieknięte, być wyrzucane wraz z odchodami ptaka na zewnątrz. Tym sposobem ptastwo może się w znakomity sposób przyczynić do przenoszenia wielu istot z mórz do jezior i rzek śródlądowych (Biol. Centralblatt, X B., Nr 4,

Otto Zacharias, Ueber ein interessantes Kapitel der Seekunde).

Dr Józef Nussbaum.

O WYGASNIĘCIU ŻUBRÓW.

(Dokończenie).

Żubr amerykański bardziej jest towarzyski od europejskiego, gdyż drobne stadka, którymi się trzyma, łączą się, a właściwie łączyły się dawniej w ogromne tłumy, zachowując jednak swoje samodzielność. Podczas wędrówek stadka postępują jedne za drugimi i tym sposobem tworzą pewną wspólną całość. Składają się one albo z dorosłych byków, albo z krów i cieląt oraz młodych buhajków.

Na wiosnę i podczas lata pojedyncze stadka rozpraszają się po równinach mniej więcej bezleśnych, zimową zaś porą gromadzą się w okolicach lesistych, na wyspach rzek i jezior, albo w lasach nadbrzeżnych. Tak więc żubr amerykański nie jest wyłącznie leśnym zwierzęciem, lecz znaczną część życia przepędza na stepach, o ile tą nazwą można oznaczać mocno falowate i pagórkowate preryje Ameryki północnej. Oprócz téj zmiany miejsca pobytu bizon odpowiednio do pory roku przedsięwzięcie bardzo prawidłowe wędrowki. Począwszy od Lipca gęstymi tłumami ciągnie ku południowi, a z początkiem wiosny powraca ku północy rozbity na drobne stadka, wszędzie jednak po drodze pozostają pojedyncze osobniki, mianowicie zaś stare byki zbyt ciężkie i leniwe, aby mogły nadążyć za młodszymi. Podczas wędrowki, podobnie jak przy wszelkiem przenoszeniu się z miejsca na miejsce, żubry na oslep idą za osobnikiem przewodnim, postępując sznurem jeden tuż za drugim i w ten sam sposób, zawsze sznurem, idą pojedyncze stadka jedno za drugim. Skutkiem tego wydeptywały one wąskie ścieżki, biegnące we wszystkich kierunkach. Podczas przeprawy przez strumienie lub jeziora trzymają się one tego samego szyku, płynąc jeden tuż za drugim.

W jesieni buhaje łączą się ze stadami krów i rozpoczynają pomiędzy sobą walki a następnie roschodzą się parami, każdy ze swoją krową. Roznamiętniony buhaj objawia też swoje zapawy w bardzo oryginalny sposób, a mianowicie, we właściwym miejscu zaczyna on ziemię grzebać nogami i kopać rogami, wyrzuca ją kawałami na bok i wykopuje tym sposobem lejkowate zagłębienie rozmaitej głębokości, a inne buhaje prowadzą to dzieło dalej i zagłębienie coraz bardziej powiększają. W wykopanym dole wkrótce zbiera się woda, do której wchodzi jeden z byków i, grzebiąc nogami oraz kręcąc się w koło coraz bardziej, powiększa to sztuczne bagno. Wykąpawszy się w błocie do syta opuszcza je, a natychmiast jego miejsce zajmuje jeden z towarzyszy i w ten sposób całe stado kąpie się po kolei. Jak widzieliśmy, żubr europejski nigdy kąpeli nie używa, pomimo, że bez wstrętu i z łatwością wody przepływa.

Po pewnym czasie pary rozłączają się, a buhaje i krowy cielne łączą się w oddzielne stadka. Buhaje, które nie znalazły pary, długi czas są zle i rosszalałe.

Bizon, pomimo ociężałego pozoru żwawo się porusza, a w galopie niewiele ustępuje koniowi. Pływa on doskonale i chętnie wchodzi do wody. Ze zmysłów, podobnie jak żubr europejski, najdelikatniejszy ma węch i słuch.

Jego pokarm zmienia się stosownie do pory roku; w lecie składa się z niskiej lecz soczystej trawy preryi, w zimie z gałązek drzew, zeschłych liści, zwiędłej trawy, z porostów i mechów. Wogóle mówiąc, żubr amerykański może poprzestawać na bardzo skromnym pokarmie.

Bizon jest obdarzony ogromną siłą, nie mniejszą jak nasz żubr, jednakże daleko jest łagodniejszy i mniej okazuje odwagi; tylko stare byki bardziej są wojownicze, a krowy mężnie stają w obronie cieląt. Z powodu tej łagodności jest on daleko łatwiejszy do oswojenia, łatwiej się też łączy z bydłem domowym.

Jak dalece jest on tchórzliwy, dowodzi dawniej przez indyjan praktykowany sposób polowania, polegający na tem, że jeździec wpadał na koniu w tłum bizonów,

które poczynają przed nim uciekać, wybierał odpowiednią sztukę i przeszywał ją strzałą, poczem raptownie odskakiwał od ranionego zwierza, obawiając się jego zemsty i dalej gnał stado, powtarzając to samo z innymi sztukami, dopóki mu koń nie ustał. Brehm podaje znowu, że gdy towarzystwu podróżnemu, w którym się znajdował Fröbel, zabrakło mięsa, wysłano jakiego dzielnego jeźdźcę, który wpadał konno pomiędzy bizony i pędził pośród nich dopóki mu się nie udało przyłożyć któremu rewolwer do lewej łopatki i strzelić. Bywały wprawdzie przykłady srogiej zemsty ranionego zwierza, w każdym jednak razie przytoczone sposoby polowania dowodzą wielkiej jego łagodności, nieświadomości swjej własnej siły i, dodajmy, wielkiej głupoty. Z żubrem europejskim i dziś nawet, kiedy już jest przez człowieka hodowanym, nie dałoby się takich harców wyprawiać.

Ta łagodność, bojaźliwość i wyjątkowa głupota bizona stała się jednym z powodów wytępienia go, o czem bardzo dokładne sprawozdanie podał p. W. T. Hornaday („The Extermination of the American Bison. Washington, 1889”. Porównaj Nature Nr 1070, tom 42, 1 Maja 1890, str. 11—13), który był wybitnym członkiem wyprawy, wysłanej przez Smithsonian Institution, 1886 roku celem dostarczenia okazów tego zwierzęcia do Muzeum Narodowego w Washingtonie. Z tem sprawozdaniem pozwolę sobie czytelników zapoznać, załączając wziętą z niego kopiją mapy rozmieszczenia bizona w różnych czasach.

Pierwotnie bizon zamieszkiwał prawie trzecią część lądu stałego Ameryki północnej. Poczynając od samych niemal wybrzeży oceanu Atlantyckiego rozpościerał się on na zachód przez obszerne puszcze gęstych lasów i wpoprzek Alleganów do preryj wzdłuż Missisipi, a ku południowi sięgał do delty tego obszernego układu wód. Wielka równina zachodnia była wszakże główną jego ojczyzną, gdzie się najlepiej trzymał, lecz wpoprzek Teksasu wędrował także do palących równin północno-wschodniego Meksyku, a na zachód wpoprzek gór Skalistych do Nowego Meksyku, Utah i Idaho; na północ znowu przez bezleśne

przestrzenie wędrował do niegościnnych wybrzeży Wielkiego Jeziora Niewolniczego. Zdaje się, że bizon doszedł do szczytu swego rozwoju przed półtora wiekiem, gdy biały człowiek nie znalazł jeszcze większej części Ameryki północnej.

Autor mniema, że opowiadania o nadzwyczajnej mnogości tych zwierząt wcale nie są przesadzone, chociaż ich liczby przed rokiem 1870 niemożna było dokładnie oznaczyć. Jako przykład niesłychanej ich mnogości, można przytoczyć spostrzeżenie pułkownika R. I. Dodge, który przejeżdżając w r. 1871 przez stado bizonów w Arkansas, oblicza, że na jeden akr przypadało piętnaście do dwudziestu sztuk, a całe stado zajmowało przestrzeń conajmniej 25 mil (angielskich) szeroką i 50 takichże mil długą (t. j. mniej więcej 40 km szeroką i 80 km długą), a p. Hornaday oblicza, że było tam nie mniej jak cztery miliony osobników, pomimo, że to była tylko resztką wielkiego stada. Wielu autorów z tego samego mniej więcej czasu mówi o równinach, jak oko mogło zasięgnąć, czarnych od pokrywających je bizonów, a p. W. Blackmore opowiada, że podróżując odnogą Kansas drogi żelaznej oceanu Spokojnego, przejeżdżał przez stado przeszło 120 mil angielskich (koło 152 km) długie. W rzeczy samej pociągi, chcąc się przebić przez stado, wykolejały się, aż wreszcie maszyniści przekonali się, że trzeba się zatrzymać i czekać na odejście bizonów.

Najpierwszą przyczyną wytępienia bizona było rospostarcie się cywilizacyi, a w szczególności zbudowanie kolei żelaznej na obszarach, pozostawionych dawniej bizonowi i nielicznym indyjanom. Dalszym powodem było płoche i niedorzeczne zabijanie dla samej tylko skóry i ozora; brak wszelkich ochronnych praw ze strony rządu; dawanie pierwszeństwa skórom i mięsu krów; zadziwiająca głupota i obojętność zwierząt względem człowieka, udoskonalenie nowoczesnej broni palnej.

Pomiędzy sposobami polowania do najzgubniejszych zdaje się należeć tak zwane ciche polowanie (still-hunt) podczas którego myśliwy podkrada się do stada i jedna po drugiej wybija jego sztuki, do czego dopomaga mu niepojęta głupota samych zwie-

rząt. Naprzód zabijają przewodnika, potem pozostałe bizona przychodzą do trupa i z całą głupotą obwąchują go, dopóki inny osobnik nie podejmie się przewodnictwa i ginie od strzału za pierwszym poruszeniem się; powtarzając bez końca ten manewr niemilosiernie tępią głupiego zwierza. Do równie skutecznych sposobów zniszczenia, należało dojeżdżanie, otaczanie, zajmowanie stada, polowanie na karplach (obrzęczach zaplecionych wewnątrz szpagatem do chodzenia po śniegu bez zapadania się).

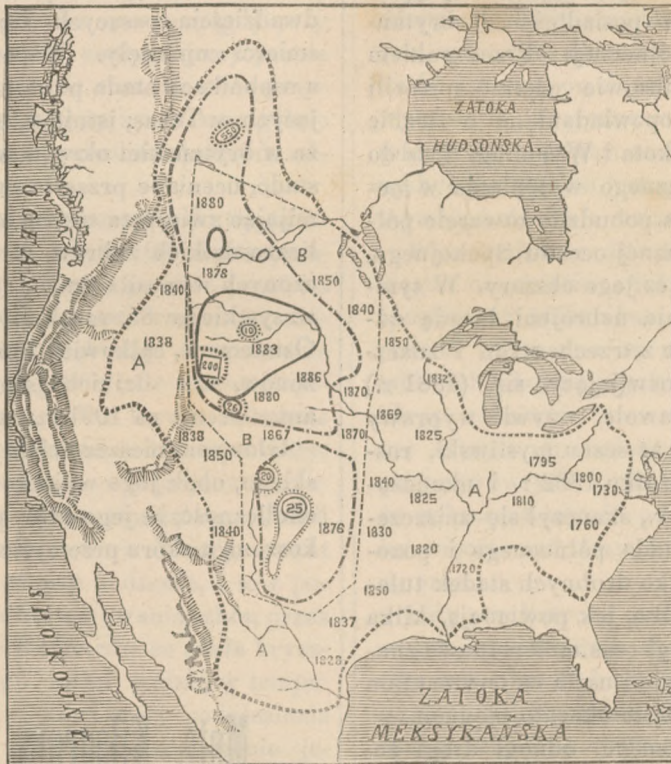
Jest rzeczą pewną, że pomimo nielitościwej wojny, przeszło sto lat prowadzonej w sposób dorywczy przeciwko bizonowi, tak przez białych, jakoteż przez indyjan, pomimo ograniczenia tym sposobem obszaru jego rozmieszczenia, było go jeszcze przed rokiem 1870 kilka milionów. Czas dorywczego tępienia można zgruba brać od 1730 do 1830 r. Przez ten przeciąg czasu zupełnie go wyparto ze stanów wschodnich, jakoteż z okręgów położonych na zachód Gór Skalistych, gdzie jednakże nigdy nie był liczny. Tym sposobem obszar rozmieszczenia zwierza znacznie ograniczono, a mianowicie, jak widać na załączonej mapie od zawartego w granicach grubiej linii łamanej (A) do oznaczonego cienką linią łamaną (B).

Peryjod uorganizowanej i systematycznej rzezi dla skór, mięsa i ozorów ciągnie się od 1830 do 1883 r. Tu autor szczegółowo opisuje rozmaite wyprawy pilnie pracujące na obszernej przestrzeni, zajętej przez wielkie stado, a oznaczonej na mapie cienką linią łamaną. Dosyć będzie wspomnieć, że według Möllhausena w lecie 1874 roku nad rzeką Rickaree obozowało 2000 polujących na bizona, a wielu z nich chełpiło się, że w ciągu lata zabili po 1200 zwierząt; gromadka złożona z szesnastu myśliwych oświadczyła, że w ciągu roku wymordowała 28000 bizonów (Brehm). Stopniowo wzrastające zażądania skór tych zwierząt spotęgowały zawziętość myśliwych. Prawdziwym początkiem końca było jednak wykończenie drogi żelaznej oceanu Spokojnego (Union Pacific Railway), która kraj bizona stanowczo rościęła na dwoje i rozdzieliła wielkie stado na północną i po-

łudniową połowę. (Obszary oznaczone na mapie linią złożoną z naprzemian idących grubych kresek i kropek).

Dzieje południowego stada bardzo są krótkie. Jego ognisko znajdowało się w okolicy Garden City w Kansas, a pomimo, że obszar przez nie zajmowany był mniejszy od zajmowanego przez stado północne, obejmowało ono prawdopodobnie dwa razy tyle osobników, gdyż liczba tych ostatnich w roku 1871 dochodziła conajmniej do 3 000 000, a prawdopodobnie była niewiele mniejsza od 4 000 000 sztuk. Wykończenie w roku 1871 odnogi drogi żelaznej oceanu Spokojnego do Kansas, która przebiegała przez

główne stanowiska południowego stada, było pierwszym powodem jego zniszczenia. Główna rzeź, rozpoczęta w r. 1871, doszła do szczytu w r. 1873. Tępienie było do tego stopnia bezmyślne i pustoszące, że każda skóra, przysyłana na targ odpowiadała czterem zabitym osobnikom. Autor czyni uwagę, że bez przesady mówiąc, conajmniej 50 000 bizonów wymordowano wyłącznie dla ich ozorów, przyczem największa odpowiedzialność ciąży na białym człowieku, który powinien był lepiej rzecz rozumieć od czerwonego. Co prawda, w takich pustkowiach, pozbawionych furmanek, często niemożliwym było transportowanie masy



Mapa rozmieszczenia bizona od r. 1730 do 1889. Cyfry wypisane w kółkach i w kwadracie otoczonych kropkami i kreskami oznaczają liczbę bizonów w tym ostatnim roku. Kwadrat otoczony kropkami oznacza Yellowstone National Park.

- { Granice obszaru zamieszkiwanego niegdyś przez bizona
- { Przybliżona granica między obszarem bezładnego niszczenia (A) i systematycznego tępienia dla skór i ozorów (B)
- { Obszary dwu wielkich stad w r. 1870.
- ===== { Obszary zamieszkiwane przez stada w roku 1880.
- { Rozmieszczenie niewytępionych osobników południowego stada w r. 1875, po wielkiej rzezi 1870 do 1873 r.
- { Rozmieszczenie północnego stada w roku 1884, po wielkiej rzezi 1880—1883 r.

mięsa ważącej półtora tysiąca funtów, które trzeba było pozostawiać zwierzętom drapieżnym, zadawalniając się ozorem i końcem ogona. P. Hornaday ocenia, że pomiędzy 1872 i 1874 r. wymordowano ze stada południowego około półtrzecia miliona bizonów. W ostatnim z wymienionych lat myśliwych przeraziło zmniejszenie się liczby osobników, a ku końcowi 1875 roku

wielkie południowe stado przestało istnieć jako całość. Główna jego część, która ocalała, obejmująca około 10 000 sztuk, uciekła do dzikszych części Texasu, gdzie ją powoli wystrzelano, aż wreszcie po kilku latach z trzech, lub czterech milionów sztuk wielkiego południowego stada pozostało ze sześć dziesiątków zwierząt. Na południo-zachodzie polowanie na bizona jako fach skończyło się w r. 1880.

Dzieje północnego stada są prawie równie krótkie i stanowcze. W r. 1870 liczbę składających je sztuk oceniano zgruba na półtora miliona osobników, rozrzuconych na większej przestrzeni, aniżeli stado południowe. Jak się zdaje, naprzód wytopiono części stada w posiadłościach brytyjskich Ameryki północnej. Przed rokiem 1880 indyjanie siuksowie wielkie sprawili wrażenie swemi opowiadaniem o liczbie stad w stanach Dakota i Wyoming, lecz do rozpoczęcia ostatecznego wytopienia w mowie będącego stada pobudziło otwarcie północnej drogi żelaznej oceanu Spokojnego, przebiegającej przez jego obszary. W tymże 1880 r. indyjanie uzbrojeni bronią otylcową otoczyli je z trzech stron i znacznie wytopili. Rozwijający się (1881 r.) targ na „suknie bawole” ożywił wyprawy na rzezone stado, aż sezon myśliwski, rozpoczęty w Październiku 1882 r. i ukończony w Lutym 1883 r., skończył się zniszczeniem wielkiego stada północnego i pozostawił niewiele tylko drobnych stadek tułaczy liczących tylko, jak powiadają, kilka tysięcy sztuk. Długi czas mniemano, że znaczna część stada żyje i uszła na terytorjum brytyjskie, lecz się to okazało błędem.

Na południe północnej odnogi drogi żelaznej oceanu Spokojnego stado złożone z trzystu mniej więcej sztuk stałe osiadło w Yellowstone National Park, oraz w jego okolicach, lecz w bardzo krótkim czasie wystrzelano wszystkie bizona, znajdujące się poza granicami, ochraniającymi przez władzę parku, a gdziekolwiek zwierzę przekroczy jego granice rychło bywa zabity dla swęj głowy i skóry. Według kapitana Harrisa, zarządcy parku, obecnie żyje tam około dwustu sztuk, z których około trzeciej części pochodzi z przychowku na ochraniającym obszarze.

Ciekawą jest rzeczą, że na wiosnę 1883 r. nawet polujący na bizona nie wiedzieli o wytopieniu północnego stada. W jesieni tegoż roku urządzono kosztowne wyprawy do kraju bizonów i przekonano się, że już nie istnieją szczęśliwe miejsca polowania.

Taka jest pokrótce historia wytopienia dwu wielkich stad żubra amerykańskiego. Rosproszone osobniki, lub drobne stadka tu i owdzie istnieją jeszcze w bardziej ustronnych miejscach, oprócz stada ochraniającego w Yellowstone. Wszakże przesładowania nie ustają i autor mniema, że wytopienie każdego nieochraniającego osobnika jest tylko rzeczą czasu. W r. 1889 w Red Desert, w Wyoming, widziano ze dwadzieścia pasących się bizonów, które śmierci uniknęły. Wspomnieliśmy także o osobnikach stada południowego, marniejących w Texas; istnieją też silne dowody, że w brytyjskim okręgu Athabasca istnieje stado, oceniane przeszło na 550 sztuk. Pomijając zwierzęta trzymane w Yellowstone, liczba dzikich żubrów w Stanach Zjednoczonych wynosiła dnia 1 Stycznia 1889 r. wszystkiego 85 sztuk. (Porównaj mapę). Ostatecznie, całkowitą liczbę żyjących bizonów, tak dzikich jako też swojskich, autor ocenia na 1091 sztuk.

Głównem nieszczęściem żubra amerykańskiego, obok jego wyjątkowej głupoty, była okoliczność, że jego ozór podobał się smakoszom, a skóra przemysłowcom.

A. W.

Metr. Kilogram. Sekunda.

(Ciąg dalszy).

V.

Termometr rtęciowy w ostatnich latach silnie na wziętości swęj utracił, zarzucano mu bowiem różne źródła zmienności, które osłabiały rzetelność jego wskazań. Zdanie to podzielała przeważna część członków komisji międzynarodowej w roku 1872; utrzymywano, że termometry rtęciowe ulegają

zmianie z biegiem czasu, że dają rezultaty niezgodne i nie mogą służyć do ścisłego mierzenia temperatury. W metrologii zaś dokładny pomiar temperatury jest niezbędną koniecznością, byłoby bowiem rzeczą zgoła bezużyteczną znać długość pręta z przybliżeniem do dziesięciotysięcznej części milimetra, gdyby niemożna było zarazem wskazać z przybliżeniem do jednej setnej stopnia temperatury, przy której długość ta była mierzona. Dlatego też, jak powiedzieliśmy, utworzoną została w biurze międzynarodowym oddzielna sekcja termometryczna, a przeprowadzone tam poszukiwania wykazały, że termometr rtęciowy, gdy jest należycie zbudowany i dokładnie zbadany, a zarazem, gdy przy posługiwaniu się nim zachowujemy pewne oznaczone ostrożności, stać się może przyrządem zupełnie precyzyjnym; szczególnie zaś ważne znaczenie przedstawia dobór odpowiedniego szkła.

Gdy termometr ogrzewamy do temperatury nieco wyższej, około 100° i utrzymujemy go w niej przez czas pewien, powłoka jego szklana doznaje rozzszerzenia; gdy następnie termometr oziębiamy, rozzszerzenie to nie usuwa się zupełnie, ale pozostaje pewna jego reszotka, która bardzo opieszale ulega prawu zależności od temperatury, a dla tej zmiany punkt wskazujący temperaturę topliwości lodu obniża się. Jeżeli wszakże ogrzewanie trwa dłużej, punkt zera zaczyna się znowu podnosić, a to z powodu pewnego odhartowywania szkła; przez utrzymywanie termometrów ze szkła kryształowego w ciągu kilku godzin w temperaturze 355° wywołal Crafts podniesienie się punktu zera o 26° . Doświadczenia jednak, prowadzone w biurze międzynarodowym, wykazały, że wszystkie te zmiany stają się dziesięć razy mniejsze, gdy termometry wyrobione są z twardego szkła francuskiego; jest to szkło trudno topliwe, lekko zielonawe i wyrabiane fabrycznie, znajduje bowiem zastosowanie w przemyśle. W termometrach tych obniżenie punktu topliwości lodu, przy ogrzewaniu od 0° do 100° nie dochodzi $0,1^{\circ}$, a objawy odhartowywania szkła są zgoła nieznaczne. Aby zaś usunąć zupełnie wpływ drobnej tej zmiany należy po każdym odczytaniu temperatury

oznaczać istotne położenie zera, a to na zasadzie znajomości prawa, któremu przesuwanie się tego punktu ulega.

Nadto, przy odczytywaniu temperatury wprowadzać należy trzy jeszcze poprawki. Poprawka pierwsza tyczy się kalibrowania, t. j. usunięcia błędu pochodzącego stąd, że średnica rury w różnych jej punktach może być niezupełnie jednaką; niejednostajność tę ocenia się, przesuwając słupek rtęci przez różne miejsca rury, a przez wprowadzenie należytej poprawki otrzymujemy temperaturę, jakąby wskazywał termometr, gdyby podziałka skali dokładnie odpowiadała równym objętościom rury. Dwie drugie poprawki odnoszą się do ciśnienia zewnętrznego i wewnętrznego, mają zatem na celu sprowadzenie wskazań termometru do liczb, jakieby on dawał, gdyby ciśnienie, wywierane na termometr, miało pewną wartość stałą i gdyby termometr umieszczony był poziomo, to jest, gdyby słup rtęci nie wywierał ciśnienia żadnego na zbiornik.

Wprowadzanie dwu tych poprawek wymaga oczywiście dokładnego zbadania sprężystości zbiornika. Wszystkie te poprawki oznaczone są w przygotowanych tablicach, obejmujących rezultaty badań każdego oddzielnie termometru; porównanie zaś różnych termometrów, w ten sposób przygotowanych i zbadanych, przekonało, że wskazania ich nie odstępują między sobą więcej nad trzy lub cztery tysięczne stopnia.

Gdy rezultaty te okazały się tak zadawalniające, komitet międzynarodowy postanowił, aby do każdego metra narodowego dodane były dwa takie termometry, starannie zbadane. Wiadomo wszakże, że rtęć nie rozzszerza się zupełnie jednostajnie, wskazania więc termometru rtęciowego powinny być zamieniane tak, aby odpowiadały skali termometru gazowego, która zgadza się najściślej ze skalą bezwzględną, opartą na zasadach termodynamiki. Dlatego też przeprowadzono jeszcze w biurze międzynarodowym ścisłe badania nad termometrem gazowym, używając do tego kolejno powietrza, azotu, dwutlenku węgla i wodoru. Termometr gazowy, którym się do badań tych posługiwano, składa się ze zbiornika i manometru; sam zbiornik godny

jest uwagi, jestto bowiem rura ze stopu platyny i irydu, mająca około litra objętości. Zbiornik ten należy do akademii nauk w Paryżu i był już używany do doświadczeń Saint-Claire-Devillea i Mascarta. Temperaturę gazu oznacza się z jego prężności, którą mierzy manometr, połączony ze zbiornikiem, a jeżeli wraz ze zbiornikiem gazu ogrzewają się i termometry rtęciowe, przez porównanie ich wskazań z odczytywaną prężnością gazu, otrzymać można poprawki ich względem termometru gazowego.

Doświadczenia te wykazały, że skale termometryczne, przez różne gazy dostarczane, dają między sobą odstępstwa dosyć znaczne. Przy 40° różnica między wodorem a azotem wynosi około 0,01°, między wodorem a dwutlenkiem węgla dochodzi do 0,06°; w ogólności gaz najbardziej ściśliwy okazuje zawsze temperaturę najwyższą. Dla tego postanowieniem komitetu międzynarodowego z dnia 15 Października 1887 r. jako „normalną skalę termometryczną” przyjęto skalę stustopniową termometru wodorowego, której punktami stałymi są temperatura topliwości lodu i pary wrzącej wody dystylowanej pod ciśnieniem normalnym, gdy wodór pozostaje pod początkowym ciśnieniem jednego metra rtęci, czyli $\frac{1000}{760} = 1,3158$ ciśnienia atmosferycznego. Przez normalne zaś ciśnienie atmosferyczne rozumie się ciężar słupa rtęci, mającej gęstość 13,59593 i podanej działaniu siły ciężkości pod szerokością 45° na poziomie morza. W gmachu biura międzynarodowego natężenie siły ciężkości jest 1,0003322 raza większe od normalnego.

W ten sposób dokonaniem zostało zupełne ujednostajnienie skali temperatur, co przy wielu badaniach naukowych przedstawia doniosłość niemniejszą, aniżeli ujednostajnienie miar długości.

VI.

Konstrukcja kilogramów przechodziła podobnie koleje, co i budowa metrów. Wdzieliśmy już, w jaki sposób otrzymano stop platyny i irydu na ich wyrób przeznaczony; przedewszystkiem jednak, jak i dla

metra, trzeba było wykonać kopiją kilograma archiwijalnego. Na ten cel zamówione trzy kilogramy w zakładach Johnsona i Mattheya dostarczone zostały w r. 1879, a gdy przez kucie sprowadzono je do najwyższej gęstości, porównano je najpierw z kilogramem obserwatoryjum astronomicznego, który został wyrobiony współcześnie z archiwijalnym, a następnie dopiero z tym ostatnim. Waga, która do celu tego służyła, zbudowana przez p. Callot, opatrzona jest w mechanizm, pozwalający przenosić kilogramy z jednego talerza na drugi, bez potrzeby otwierania otaczającej klatki szklanéj. Kołysanie się wagi odczytywano zapomocą lunety z odległości trzech metrów.

Ważenia wykazały, że jeden z powyższych trzech kilogramów posiada w próżni ciężar zupełnie identyczny z archiwijalnym, dlatego też postanowieniem komitetu międzynarodowego z d. 3 Października 1883 r. przyjęty został za stanowczy „kilogram międzynarodowy”; ominięto więc potrzebę kilograma tymczasowego, jak to miało miejsce co do metra, co znacznie przyspieszyło dalsze roboty.

Walce na kilogramy narodowe dostarczone zostały przez Mattheya we Wrześniu 1884. Zbadanie ich wymagało nietylko porównania między sobą i z kilogramem międzynarodowym, ale nadto należało oznaczyć objętość i gęstość każdego z nich, aby można było wprowadzać poprawki co do ciężaru w próżni; trzeba je było zatem ważyć nietylko w powietrzu ale i w wodzie. Między sobą porównywano prototypy narodowe na dwu wagach Rueprechta z Wiednia, z prototypem zaś międzynarodowym na wadze Bungego z Hamburga, przeznaczonéj do ważenia w próżni. Nie potrzebujemy dodawać, że i przy tych wagach przenoszenie kilogramów z talerza na talerz dokonywa się zdaleka zapomocą odpowiedniego urządzenia mechanicznego, kołysanie zaś wagi odczytuje się za pośrednictwem lunety; w tym celu strzałka wagi opatrzona jest w zwierciadełko, w którym odbijają się podziałki skali, umieszczonej w pewnéj odległości.

Do przenoszenia prototypów służyły osobne ciężki, okryte białym aksamitem;

w odstępach czasu między jednym ważeniem a następnym spoczywały one na płytach z kryształu górnego, pod podwójnym dzwonem szklanym, przy ważeniu zaś umieszczano je również, nie bezpośrednio na talerzach wagi, lecz na dodatkowych talerzach z kryształu górnego. Porównanie każdego z dwu kilogramów polegało na czterech oddzielnych ważeniach, z których każde trwało około godziny; dwa pierwsze dokonywały się w godzinach rannych, dwa drugie w godzinach popołudniowych, tegoż dnia. Pomiędzy ważeniem drugim a trzecim pomieszczano kilogramy na talerzach dodatkowych, przez co z rezultatu średniego czterech ważen usuwała się różnica ciężarów tych talerzy. Nadto między ważeniem pierwszym a drugim, zarówno jak między trzecim a czwartym zmieniano różnicę obciążeń o kilka dziesiątych miligrama, co pozwalało za każdym razem oznaczać czułość wagi.

Z jak niezrównaną zresztą dokładnością prace te zostały dokonane, ocenić można stąd, że dał się dostrzedz wpływ niewielkiej różnicy wysokości, w jakiej kilogramy były umieszczane. Przy ważeniu mianowicie w wodzie kilogram przypadał zaledwie o dziesięć centymetrów niżej, aniżeli przy ważeniu w powietrzu, a niewielkie to posunięcie ku dołowi wywołało powiększenie ciężaru kilograma prawie o $0,1\text{ mg}$; różnicę tę zatem przy poprawkach uwzględniać należało.

Rezultaty mozolnych tych oznaczeń, ujęte metodą najmniejszych kwadratów, wydały masę i gęstość każdego z czterdziestu przygotowanych kilogramów, a podobnie jak co do metrów, przytaczamy tu dla przykładu liczby odnoszące się do kilogramu międzynarodowego (K) oraz do dwu innych kilogramów oznaczonych liczbami 1 i 30:

	masa	gęstość
K	1 kilogram	21,5515
(1)	$1\text{ kg} + 0,002\text{ mg}$	21,5398
(30)	$1\text{ kg} + 0,123\text{ mg}$	21,5466

Odstępstwo zresztą żadnego z kilogramów narodowych od wzorca międzynarodowego nie dochodzi jednego miligrama, a dyskusja źródeł błędów wykazała, że

błąd prawdopodobny wynosi zaledwie $\pm 0,002$ miligrama.

VI.

Opis powyższy jest zapewne bardzo niedokładny, pozwala jednak ocenić trudności, jakie przewyciężyć należało i ogrom robot jakich wymagało urzeczywistnienie postanowień komisji międzynarodowej miar i wag. Tu dodamy jeszcze, że prototypy międzynarodowe metra i kilograma złożone zostały w skrzyni, umieszczonej w głębokiej piwnicy, zamkniętej trzema kluczami, które zostają w rękach dyrektora biura, prezydenta komitetu międzynarodowego i naczelnika jeneralnego archiwum państwa francuskiego. Każde zatem wydobywanie jednego z tych etalonów przez urzędnika biura zostaje pod nadzorem komitetu międzynarodowego i rządu francuskiego, może więc mieć miejsce jedynie w obecności posiadaczy trzech kluczy. Ostrożności te stanowią dla wszystkich państw rękojmię, że pierwowzory zasadnicze układu metrycznego nie są narażone na niebezpieczeństwo uszkodzenia przez złą wolę lub niezręczność. Metry zaś i kilogramy narodowe rozdzielone zostały między różne państwa przez losowanie na drugim posiedzeniu konferencji wrześniowej 1889 r.

Aby wreszcie raz jeszcze streścić znaczenie całego szeregu prac, dokonanych przez biuro międzynarodowe miar i wag, przytoczymy tu słowa, któremi dyrektor tego biura p. Benoit, zakończył swe sprawozdanie, złożone konferencji.

„Zdolano przeto wykonać wzorce międzynarodowe metra i kilograma, które, o ile można, posiadają dwie zasadnicze cechy każdego prototypu: z jednej strony dają one pewność, że pozostaną niezienne i trwałe przez nieograniczony ciąg czasu, z drugiej zaś, urządzenie ich zapewnia w operacjach metrologicznych, do jakich są przeznaczone, najwyższy stopień ścisłości. Zarazem wzorce te stanowią jaknajdokładniejsze reprodukcje, aż do ostatnich granic ścisłości, jaką pozwalają osiągnąć najdelikatniejsze metody nauki dzisiejszej, dwu jednostek zasadniczych układu metrycznego.

go, przedstawianych przez etalony archiwum państwa francuskiego. Wzorce matoryjne zmieniły się, ale jednostki pozostały nienaruszone; pomiędzy przeszłością a przyszłością nie nastąpiło żadne zerwanie ciągłości, a rezultaty liczebne, wyrażające stosunki różnych miar do etalonów dawnych, służą bez żadnej zmiany i w stosunku do nowych”.

„Powtórę, państwa, które przystąpiły do konwencji 1875 r., otrzymują wzorce zupełnie między sobą zgodne; metry bowiem odstępują między sobą zaledwie o kilka tysięcznych milimetra, a kilogramy o kilka dziesiątych miligrama. Drobne zaś te różnice wyrażone zostały ze ścisłością, która co do metrów odpowiada dziesięcio-tysięcznej części milimetra, a co do kilogramów przechodzi setną część miligrama”.

„Wreszcie państwa te otrzymują nadto zbiór przyrządów termometrycznych, nader starannie zbadanych, które pozwalają prowadzić obserwacje temperatury ze ścisłością kilku tysięcznych części stopnia, a których skala jest dokładnie oznaczoną w stosunku do skali normalnej temperatur, określonych przez termometr wodorowy”.

„Ręczyć można, że nie zaniebano niczego, aby ważna ta reforma dokonana została odpowiednio do obecnego stanu nauki metrologicznej; rozważając zaś rezultaty osiągnięte, możemy dodać, że powodzenie nie tylko odpowiedziało wszelkim warunkom, z góry założonym, ale w niektórych punktach przewyższyło nawet żądania najbardziej wymagające i nadzieje najbardziej optymistyczne”.

Zdań tych za przesadne nikt zapewne uważać nie będzie, kto zastanowi się nad osiągniętą przy pomiarach metra i kilograma ścisłością. Ponieważ na długości metra błąd nie przechodzi dziesięciotysięcznej części milimetra, ścisłość zatem wynosi jedną dziesięciomilionową; jest to niepewność takiego rzędu, jakby w pomiarze ćwiartki południka ziemskiego błąd wynosił jeden metr zaledwie. Co się tyczy kilogramów, ścisłość dalej jeszcze jest posunięta; niepewność bowiem dwu tysięcznych miligrama na kilogram odpowiada ułamkowi $\frac{2}{1000000000}$ czyli jednej pięćsetmilionowej. Potwierdza

to fakt znany, że ze wszystkich przyrządów precyzyjnych waga daje rezultaty najdokładniejsze;

(dok. nast.)

S. K.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie dziesiąte Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 19 Czerwca 1890 roku, o godz. 8-jej wieczorem, w lokalu Towarzystwa, Chmielna Nr 14.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. Sekretarz Komisji A. Ślósarski odczytał list p. Karola Drymmera z d. 26 Maja 1890 r., w którym donosi, że w wycieczkach swych botanicznych po Nadniemeńskich okolicach w r. 1885 i 1886 zebrał kilka roślin, które jako wątpliwe nie zostały pomieszczone w sprawozdaniu z powyższych wycieczek, drukowanem w VII tomie Pamiętnika Fizyograficznego. Obecnie rośliny te zostały określone, a pomiędzy niemi jest nowy nabytek dla flory Królestwa, mianowicie *Geum strictum* Aiton. Określenie tej rośliny potwierdził dr fil. A. Zalewski. Prodrumus prof. Rostański jej nie pomieszcza, lecz zaznacza, że w północnych okolicach kraju prawdopodobnie się znajdzie. Nadto, w tych samych okolicach znalazł p. K. Drymmer *Peucedanum officinale* L, gatunek również nie zamieszczony w „Prodrumisie”.

W dalszym ciągu sekretarz odczytał notatki przesłane do redakcji *Wszechświata* przez dra Władysława Dybrowskiego, w których donosi, że oprócz 38 gatunków roślin, znalezionych w Nowogródzkiem, ogłoszonych w Nr 21 *Wszechświata*, rosną jeszcze (39) *Trollius europaeus* L. Horodeczna, na łąkach leśnych, obfity, na Litwie rzadki, dotąd nieobserwowany, (40) *Asperugo procumbens* L, Nianków, rzadki, dotąd w pow. Nowogródzkim nieobserwowany.

Wreszcie sekretarz pokazywał narośla wywołane na gałązkach róży (*Rosa rubiginosa*), wskutek złożenia jajek przez galasówkę różaną *Rhodites rosae* L. Narośla były brodawkowate, miękkie jeszcze, zielonawo-czerwonawe, pokryte włosami różnej długości, wewnątrz ich przy przekrojach, można było znaleźć drobne, żwawe gąsienice. Galasówka różana w wielkiej ilości pojawiła się na różach (*Rosa rubiginosa*) w szkółkach miejskich.

3. P. Ludwik Fryderyk Hildt mówił „z dziedziny entomologii”. Rozpoczął od przedstawienia obydwajów różnych owadów. dalej mówił o użyteczności i szkodliwości owadów, przeszedł następnie do pory zbierania owadów, dość szczegółowo wyjaśnił p. H., w jakich miejscowościach należy szu-

kać owadów różnych rzędów, a przede wszystkim tęgopokrywych (Coleoptera). Następnie wskazał różne sposoby zbierania owadów tęgopokrywych, oraz w jaki sposób należy je zabijać i przechowywać w zbiorach, lub na dłuższych wycieczkach entomologicznych. Wreszcie zakończył radami, w jaki sposób zabezpieczać zbiory od szkodników ze świata zwierzęcego (owadziego), lub roślinnego.

Przemówienie swoje p. H. uzupełnił okazami pięknie zachowanymi, określonymi i ułożonymi według obyczajów, pożyteczności, lub szkodliwości. W dyskusji nad sposobami zabijania owadów brali udział, oprócz p. H., dr J. Sznabl i dr fil. A. Zalewski.

4. P. Flaum mówił „o niektórych nowszych postępach syntezy chemicznej“. P. Flaum wspomniawszy kilku słowami o pracy Fischera nad syntezą cukru gronowego, dłużej zatrzymał się nad opisem świeżo dokonanej przez p. Baura syntezy piżma sztucznego. Nowy ten przetwórczy otrzymuje się przez działanie chlorku butylu na toluol w obecności chlorku glinu, a powstały stąd butylotoluol zostaje nitrowany, t. j. ulega działaniu mieszaniny kwasów azotowego i siarczanego. Piżmo sztuczne p. F. okazał zebrany.

W końcu posiedzenia sekretarz Komisji p. Ślósarski przedstawił członkom trzy gatunki storczyków (Orchideae), wyhodowane w cieplarniach zakładu ogrodniczego braci Hoserów: 1) *Anguloa media* Lindl., pochodząca z Kolumbii. Okaz piękny, odznaczający się wrzekomami bulwami (pseudobulbi) dużymi podługowatymi, liśćmi podłużnie jajowatymi. Na końcu szypułki pokrytej licznymi przykwiatkami wyrasta jeden kwiat w postaci pąka, o okwiecie zielonawym od zewnątrz, a brunatno nakrapianym od wewnątrz; miodowarga (Labelum) mała, kolorowa, brunatno nakrapiana, ruchoma. 2) *Odontoglossum vexillarium* Rehb. f. posiada trzy działki zewnętrzne białe, szczupłe, dwie wewnętrzne różowe; miodowarga (Labelum) duża, dwuklapowa, przy nasadzie różowa z żółtą plamą. Rośnie w Kolumbii na wysokości 5000' nad poziom morza. 3) *Laelia elegans* Rehb. f. Wspaniały okaz o kwiatach ułożonych w grono, pięknych, purpurowych. Labelum największe w postaci rurki rozciętej, pięć pozostałych działek okwiatu jednakowych. Wybrzeża Brazylii.

Na tem posiedzenie ukończono zos'ało.

SPRAWOZDANIE.

(Dokończenie).

Osobę drugą swą pracę prof. Prażmowski przeznaczył na wyjaśnienie „znaczenia biologicznego brodawek“.

Jakkolwiek na podstawie historii rozwoju i budowy anatomicznej brodawek, autor doszedł do wytłumaczenia znaczenia brodawek korzeniowych, to jednak dla stanowczego stwierdzenia pytania, jakie znaczenie bakteryje brodawkowe mają w życiu, a w szczególności w wyżywieniu roślin motylkowych, prof. P. przeprowadził seryjną stosownych doświadczeń fizjologicznych. Opis własnych doświadczeń autor poprzedza streszczeniem poglądów dawniejszych na znaczenie biologiczne brodawek korzeniowych; przytacza kolejno zapatrywania różnych badaczy na brodawki, jak Woronina, Erikssona, Kny, Franka i Prillieuxa, którzy uważali brodawki za twory chorobliwe, do zdrowego rozwoju roślin bynajmniej się nieprzyczyniające. Wielu innych badaczy starało się istnienie tych organów połączyć ze zdolnością roślin motylkowych zaopatrywania się w pokarmy azotowe, ze źródeł dla innych roślin niedostępnych. Do liczby tych badaczy należą: De Vries, Schindler, Brunchorst, Tschirch, Marshall Word, a szczególnie H. Hellriegel, który kwestyją znaczenia biologicznego brodawek postawił na nowym gruncie, przez szereg licznych i pouczających doświadczeń, na podstawie których doszedł do wniosku, że rośliny motylkowe, obok związków azotowych, znajdujących w ziemi, mogą sobie przyswajać także pokarm azotowy z powietrza, że jednak tej zdolności same przez się nie mają, lecz osiągnają ją dopiero za pośrednictwem brodawek korzeniowych, które powstają na ich korzeniach za przyczyną pewnych bliżej nieznanym mikroorganizmów ziemi. Przytem na podstawie innych doświadczeń, Hellriegel sądzi, że źródłem, z którego rośliny motylkowe, opatrzone brodawkami, pokarm azotowy czerpią, jest wolny azot atmosferyczny. Badania Hellriegla zostały przyjęte w nauce z wielkim niedowierzaniem, szczególnie wystąpił z ich krytyką Tschirch, jako też Frank, Delpino i Beyerling i dlatego też doświadczenia Hellriegla wymagały stwierdzenia zapomocą metod ścisłych i wszelką wątpliwość wykluczających.

Prof. Prażmowski poznał dokładnie słabe strony doświadczeń, wykonywanych przez poprzednich badaczy, a szczególnie Hellriegla i obmyślił metodę własną, która usuwa wszelkie niedokładności. Autor postawił sobie za zasadę, że chcąc się dowiedzieć napewno, jakie znaczenie mają bakteryje brodawkowe w życiu, a szczególnie w żywieniu się roślin motylkowych, potrzeba (przy doświadczeniach) zapewnić roślinom wszystkie warunki normalnego rozwoju i na jednych wywołać powstanie brodawek przez zakażenie bakteryjami brodawkowymi, inne pozostawić bez zakażenia, a wszystkie zabezpieczyć od możliwego wpływu innych mikroorganizmów. Ażeby tym wszystkim wymaganiom zadość uczynić, autor użył do doświadczeń odpowiednio urządzonej doniczki z dobrane wypalanej gliny, przykrytych szczerlnie przystającą pokrywką, ze czterema otworami, jednym największym pośrodku, przeznaczonym do zasadzenia nasienia i przepuszczenia na zewnątrz wscho-

dzając rośliny i trzema mniejszemi bocznymi, które służą do wprowadzenia powietrza i wody do środka doniczki.

Doniczki napełniał piaskiem chemicznie czystym, gruboziarnistym, starannie oczyszczonym i wyżarzoną. Rostwory odżywcze, któremi rośliny miały być podlewane, przygotowane zostały z soli chemicznie czystych; woda dystylowana, użyta do rostworów, była podwójnie przekroploną, a rostwory bezazotowe starannie badane. Do zakażenia roślin w doniczkach użyto czystych kultur bakterij brodawkowych, wyhodowanych w rostworach bezazotowych, dla tem większej pewności, że przy zakażeniu roślin nie dostaną się przypadkowo inne mikroby do wnętrza doniczek. Prowadzenie doświadczeń odbywało się z wielką ostrożnością, naprzód napełnianie doniczek piaskiem, zamykanie ich szczelnie, wyjąłowanie zupełne w piecu, następnie połączenie doniczek z kolbami, zawierającymi odpowiednie płyny, służące do zwilżania piasku, sadzenie nasion starannie dobranych, dokładnie ważonych i oczyszczonych, dalej zakażenie pewnej liczby doniczek, zaraz po wysadzeniu nasion. Gdy następnie nasiona powschodziły i pędy młodziutkie wydobyły się ponad otwór środkowy doniczki, zabezpieczone były od wpływu bakterij obcych, a nadto wystawione na działanie światła, jako też połączone z przyrządem, służącym do przewietrzania doniczek. Doniczki z roślinami były umieszczone w miejscu z odpowiednim światłem i wentylacją, zabezpieczonym od burz, deszczu i t. p. Przewietrzanie doniczek odbywało się codziennie, a nawet parę razy dziennie, podlewanie zaś w miarę potrzeby.

Obok doświadczeń wspomnianych prof. P. przeprowadził analogiczne doświadczenia z kulturami roślin w rostworach wodnych, w celu przekonania się, w jakim stosunku pozostają bakterije brodawkowe do roślin motylkowych, gdy te ostatnie rozwijają się w bardziej nienaturalnych warunkach życia. Doświadczenia z hodowlą roślin w rostworach wodnych były prowadzone z wszelkimi ostrożnościami.

Wogóle prof. P. wykonał trzy seryje doświadczeń, dwie w doniczkach powyżej opisanych i jedną w kulturach wodnych, do wszystkich użył tej samej odmiany grochu, wczesnie dojrzewającej o okresie wegetacyjnym średnio 85—90 dni. Przeprowadzając doświadczenia w doniczkach (w obudwu seryjach) autor po zasadzeniu i wyhodowaniu grochu, zbierał starannie plon, notując długość łodyg zebranego grochu, ilość strączków i ilość nasion w każdym strączku, następnie po wysuszeniu plonów na powietrzu ważył starannie słomę i strączki, korzenie i nasiona, a nadto ważył substancyjną suchą całą roślinę i każdego oddzielnego nasienia. W dalszym ciągu oznaczał ilości azotu w plonach, w częściach nadziemnych i korzeniach. W końcu zaś porównywał plony roślin opatrzonych brodawkami i zakażonych z plonami roślin, pozbawionych brodawek i niezakażonych. Wyniki doświadczeń wskazują, że zakażenie grochu bakteryjami bro-

dawkowemi spowodowało większą produkcją i większą ilość azotu w plonach i że zdolność przyswajania znacznych ilości azotu z atmosfery rośliny osiągnęły za pośrednictwem brodawek korzeniowych i zamieszkujących je bakterij, bez współdziałania innych mikroorganizmów. Wobec tego uważa prof. P. za rzecz niewątpliwie udowodnioną, że u roślin motylkowych brodawki korzeniowe są organami asymilacji azotu atmosferycznego.

Z doświadczeń w kulturach wodnych, przy okresie wegetacyjnym 73 dni trwającym, autor podobnie zebrał plony, zanotował długość łodyg, ilość strączków i nasion, oznaczył wagę (u poszczególnych roślin) słomy i strączków, korzeni i nasion, wysuszonych na powietrzu, oraz wagę substancji suchej całej rośliny i oddzielnych nasion, następnie oznaczył ilość azotu w plonach roślin niezakażonych i zakażonych i przekonał się, że i w kulturach wodnych brodawki korzeniowe spełniają tak samo jak w glebie właściwe im funkcje.

Zestawiając wyniki badań nad budową i historją rozwoju brodawek z wynikami doświadczeń fizjologicznych, autor dochodzi do potwierdzenia wniosków w części poprzednio wypowiedzianych, a w części nowych, a które przynoszą pożytek obu organizmom w nich połączonym. Dalej bakterije odnoszą ze symbiozy z roślinami motylkowemi tę korzyść, że kosztem pokarmów dostarczanych przez te ostatnie niezmiernie się rozmnażają, a następnie czyto już w ciągu życia rośliny, czy też po jej śmierci, w rozmożonej ilości napowrót do ziemi się dostają. Następnie, że usługi, jakie bakterije brodawkowe roślinom motylkowym oddają są rzeczywiście bardzo ważne, gdyż przy ich pomocy zaopatrują się rośliny motylkowe w potrzebny do żywienia pokarm azotowy z atmosfery. Nasuwa się jednak pytanie, z jakich składników powietrza czerpią rośliny, opatrzone brodawkami, potrzebny do żywienia azot: czy z wolnego azotu, czy też ze związków azotowych atmosfery? Odpowiedzi na powyższe pytanie doświadczenia, prowadzone przez prof. P., nie dają wprost, rośliny bowiem przy doświadczeniach użyte, wzrastały w zwyczajnej atmosferze, mogły zarówno korzystać z wolnego azotu, jakoteż ze związków azotowych, zawartych w atmosferze. Autor przytacza trzy przypuszczenia, jako odpowiedź możliwą na powyżej postawione pytanie: 1) Albo wpływ bakterij brodawkowych na przyswajanie wolnego azotu przez rośliny motylkowe ogranicza się wyłącznie do tego, że bakterije dostarczają tym roślinom pewnych substancji, z pomocą których stają się zdolnymi do wiązania wolnego azotu i przerabiania go na substancje swego ciała, czyli że bakterije brodawkowe odgrywałyby rolę fermentów. 2) Albo rośliny motylkowe same w wiązaniu wolnego azotu nie biorą bezpośredniego udziału, lecz czynność tę wykonywają bakterije, rośliny zaś spożytkowują dla siebie owoce tej fizjologicznej pracy bakterij. 3) Wreszcie, że wiązanie wolnego azotu odbywa się zarówno przy współdziałaniu bakterij, jakoteż i roślin sa-

mych. Które z tych przypuszczeń jest prawdziwe, autor nie decyduje się narazie osądzić, zamalo bowiem nauka posiada danych, ażeby teraz można było pokusić się o stanowcze rozwiązanie tej trudnej i zawilęj kwestyi. Dlatego też rozważając krytycznie wszystkie trzy przypuszczenia i przytaczając fakty, przemawiające za hipotezami, jakoteż przeciw nim, autor wyraża przekonanie, że odpowiedź wymaga dalszych i odpowiednio przeprowadzonych badań.

Rzeczą też dalszych badań będzie wykazanie, czy fakty stwierdzone dla grochu mogą być odniesione do innych roślin motylkowych. Nadto dalsze badania powinny wniknąć głębiej w istotę szczególnego stosunku symbiotycznego, w jakim bakteryje brodawkowe do roślin motylkowych pozostają, a przede wszystkim wyjaśnić istotę procesu fizjologicznego, z pomocą którego ciało tak obojętne jak wolny azot, bywa w związku przeprowadzane i na potrzeby wyżywienia spożytkowywane.

Do pracy dodane są dwie tablice rysunków bardzo starannie wydane, wyjaśniające szczegóły budowy mikroskopowej i rozwoju brodawek korzonkowych grochu.

A. S.

Wiadomości biblijograficzne.

— *as.* Dr A. E. Brehm. Vom Nordpol zum Aequator. Populäre Vorträge. Stuttgart, 1890 r.

Pierwszy zeszyt dzieła, które ma być wydrukowane w 10 zeszytach, obejmuje ptaki zamieszkujące brzegi Laponii, dalej Tundry i ich świat zwierzęcy (stronic 47). Dzieło to ma być dopełnieniem „Życia zwierząt“ (Thierleben—Brehm); odznacza się przystępnością wykładu, zawiera wiele ciekawych obserwacji z obyczajów zwierząt i ozdobione licznymi, nader pięknymi rysunkami, z wielką starannością wykonanymi.

— *jnm.* Dr E. Korschelt i Dr K. Heider, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. 1 zeszyt. Jena u Fischera, 1890.

Mija już lat dziesięć od czasu gdy F. M. Balfour wydał swój znakomity podręcznik embryologii porównawczej. Potrzeba nowego podręcznika była nagląca. To też skoro O. Hertwig ogłosi doskonały swój podręcznik embryologii kręgowców (obecnie wychodzi w trzecim wydaniu), należało koniecznie wypełnić w literaturze bijologicznej lukę przez wydanie embryologii porównawczej zwierząt beskregowych. Pierwszy zeszyt dzieła pp. Korschelta i Heidera, dwu dzielnych młodych uczonych, wskazuje, że praca ich znakomite odda usługi nauce. Autorowie oparli swe dzieło na możliwie jaknajobszerniejszej znajomości ednośnej literatury naukowej, którą doskonale

przetrawili i w sposób bardzo krytyczny starali się przedstawić. Opisy złożonych nieraz procesów embryjonalnych podane są w formie bardzo jasnej, a doskonale i liczne bardzo rysunki (w pierwszym zeszycie 225) przyczyniają się do jeszcze lepszego zrozumienia tekstu. Zeszyt pierwszy (str. 308) obejmuje embryologiją gąbek i innych jamochłonnych, robaków i szkarłupni. Następny zeszyt ma objąć: stawonogi, miedzaki, miękkliowate, osłonice i lancetnika. Trzeci wreszcie, czyli ostatni — ogólne wyniki. Całość ma być ukończona jeszcze w roku bieżącym.

KRONIKA NAUKOWA.

— *sk.* Przewodnictwo ciepłkowe śniegu dotąd należycie badaniem nie było, chociaż w przyrodzie posiada ważne znaczenie. Wiadomo bowiem, że warstwa śniegu ochrania rośliny od nadmiernego oziębienia, gdy z drugiej strony powietrze wznoszące się nad polami pokrytymi śniegiem oziębia się silniej, aniżeli w warunkach innych, śnieg bowiem nie dopuszcza ciepła z powierzchni ziemi. Podczas zimy 1886—87 przekonał się p. Hjelström, że temperatura śniegu we wszystkich głębokościach ulega chwiejności dziennej, która, oczywiście, w pobliżu powierzchni znaczniejsza jest, niż w warstwach głębszych. Ze spostrzeżeń tych postanowił tedy skorzystać do wyprowadzenia zdolności przewodnictwa śniegu, a to według dawniejszych badań Angströma, który z chwiejności temperatury w różnych warstwach ziemi oznaczył przewodnictwo niektórych rodzajów gruntu. Obserwuje w tym celu prowadził p. Hjelström w Marcu 1888 r. Cztery termometry, na których odczytywać można było dokładnie 0,1^o, zapuszczone zostały w śnieg do głębokości 1, 11, 21 i 31 centymetrów, a wskazania ich odczytywano osiem razy dziennie. Aby z tych danych obliczyć, na podstawie wzoru Angströma, przewodnictwo śniegu, potrzeba jeszcze znać jego gęstość i ciepło właściwe. Z doświadczeń bezpośrednich oceniono pierwszą na 0,183, co do ciepła właściwego przyjęto 0,5, t. j. ciepło właściwe lodu. Na podstawie tych liczb zdolność przewodnictwa śniegu okazała się = 0,0304. Dla porównania przytaczamy, że zdolność przewodnictwa miedzi = 54,62, żelaza = 9,77, piasku pomieszanego z gliną = 0,205, gliny wilgotnej = 0,226. Śnieg zatem siedem jeszcze razy gorzej aniżeli glina wilgotna przeprowadza ciepło.

— *mfl.* Sztuczna woda morska. P. E. Perrier przez długi czas oddawał się badaniom mającym na celu osiągnięcie wody zupełnie podobnej do morskiej, w której możnaby przez dłuższy czas przechowywać zwierzęta morskie. Dobre rezultaty

otrzymał wreszcie, rozpuszczając w 3 — 4 litrach wody 81 g chlorku sodu, 7 siarczanu magnezu, 10 chlorku magnezu i 2 chlorku potasu. W wodzie takiej, odpowiednio zabezpieczonej od pyłu, doskonale żyją zwłaszcza ostrygi. W podobnym roztworze utrzymywano drobne zwierzęta morskie podczas ostatniej wystawy paryskiej, podczas gdy na wystawie w roku 1878 sprowadzanie wody morskiej w tym celu pochłonęło bardzo duże pieniądze. (Comptes rendus).

— *myl.* Utleniające i odbarwiający własności węgla zwierzęcego. Przed wielu już laty A. W. Hofmann przytoczył fakt, który pozwalał wnosić o utleniającym działaniu węgla. Obecnie P. Cazeneuve opisuje cały szereg podobnych zjawisk. Tak np. wyprażony i kwasem solnym wymyty węgiel, pozostając w zetknięciu z wodnym roztworem α -nadtłylajaku lub parafenylenu barwi pierwsze z tych

ciał na fioletowo, drugie na brązowo i t. p. Należy przypuszczać, że bezpośrednio działa tu tlen zagęszczający się w porach węgla, oraz, że utleniające to działanie wchodzi w grę przy odbarwianiu rozmaitych ciał zapomocą węgla. Węgiel bowiem zwierzęcy ogrzany w strumieniu azotu i w tejże atmosferze oziębiony stracił własność odbarwiania. (Compt. rend.).

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. Jakubowskiemu w Żytyniu. Przesłany robak jest to Drucieniec, *Gordius aquaticus* L, należy do robaków okrągłych, Nematelminthes, mieszka w wodach słodkich; młodociana jego forma żyje w owdach wodnych.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 18 do 24 Czerwca 1890 r.

(ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wlg. śr.	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
18 Ś.	46,4	43,1	46,1	18,2	20,3	12,2	23,5	11,5	69	S ⁴ , W ⁶ , W ⁸	3,7	Dzień pochmurny
19 C.	47,8	47,9	47,6	12,4	16,1	14,3	17,1	10,4	70	W ¹ , W ¹ , O	1,8	Deszcz w dz., wiecz. mg.
20 P.	48,0	48,1	49,5	15,2	16,8	12,0	16,8	11,3	73	W ¹ , W ⁴ , W ³	10,6	Deszcz cały dz. z przerw.
21 S.	50,3	50,5	51,2	13,0	18,1	15,8	20,1	10,3	69	NW ³ , NW ³ , W ²	0,1	Drobny deszcz popoł.
22 N.	50,8	50,3	49,9	15,4	20,8	17,1	22,6	14,1	65	W ³ , NW ³ , O	0,3	Deszcz rano i wiecz.
23 P.	49,9	49,6	49,8	12,0	15,2	14,6	17,0	11,9	75	N ¹ , NE ² , O	6,9	Deszcz w nocy
24 W.	50,6	50,2	49,8	15,2	19,3	17,4	20,5	11,7	54	N ³ , N ⁶ , W ²	0,0	Pogoda
Średnia	48,9			15,5					68		23,4	

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. Szybkość wiatru w metrach na sekundę. b. znaczy burza, d. — deszcz.

Upraszamy Szanownych Prenumeratorów naszych o wczesne odnowienie przedpłaty, jeżeli życzą sobie, aby pierwsze numery *Wszechświata z bieżącego półrocza, zaraz po wyjściu były im wysłane.*

T R E Ś Ć. Jan Pankiewicz, napisał S. Dickstein. — Obecność zwierząt morskich w zbiorowiskach słodkowodnych, napisał Józef Nusbaum. — O wygaśnięciu żubrów, przez A. W. — Metr. Kilogram. Sekunda, przez S. K. — Towarzystwo [Ogrodnicze. — Sprawozdanie. — Wiadomości bibliograficzne. — Kronika naukowa. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава, 15 Іюня 1890 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa, Chmielna, № 26.