



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 Wszecchświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Ślósarski.

„Wszecchświat“ 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.

Czy ilość wody na ziemi jest stała?

Jest to jedno z tych pytań, na które można tylko z pewnem przybliżeniem do prawdy i tylko w pewnych granicach dać odpowiedź. Nawet obecną objętość oceanów i mórz możemy wyliczyć tylko w przybliżeniu. Krümmel podaje 1220 milionów kilometrów sześciennych. Ilość wody znajdującej się w jeziorach i rzekach, oraz ta, która jest zawieszona w postaci pary w powietrzu, jest wobec tej ogromnej cyfry tak mała, że najmniejszy błąd w ocenie objętości mórz kilkakrotnie ją przewyższa. Gdybyśmy np. przypuścili, że cała atmosfera ziemską ma jednostajną temperaturę 25° C, że jest całkowicie parą nasyconą, to wtedy ilość pary w całym oceanie powietrznym wynosiłaby dopiero 900 kilom. sześciennych¹⁾. Rzeczywista ilość pary zawieszonej w powietrznym oceanie wynosi z pewno-

¹⁾ Gdyby nasza atmosfera miała wszędzie jednokową gęstość, to jej objętość wynosiłaby trochę więcej niż 4000 milionów kilometrów sześciennych.

ścią mniej niż połowę tej cyfry. Jestto zatem wielkość bardzo mała w porównaniu do 1220000000, które Krümmel podaje jako ogólną objętość mórz. Zdaje się, nie potrzebujemy osobno dowodzić, że wody rzek i jezior wobec ogromnych zasobów morskiej wody, są także wielkością nieznaczną. Może stosunkowo większą pozycją zajęłaby tak zwana wilgoć skalna. Wiemy, że woda przenika pokłady, że nasiąka nawet twarde skały. Ta wilgoć skalna może przedostaje się w bardzo głębokie warstwy pokładów. Ilość wody w ten sposób rozmieszczonej bardzo trudno ocenić, nie wiemy bowiem do jakiej głębokości woda może przenikać w pokłady ziemi.

Jeżeli zechcemy mieć jakiegokolwiek dane o ilości wody w ciągu przeszłych epok geologicznych, to naturalnie będą one dotyczyć tylko rozprzestrzenienia mórz. Morza pozostawiły ślady swęj bytności. Mniej więcej wiemy jak daleko w pewnej epoce sięgały. Zresztą, jeżeli mamy jakiegokolwiek dane co do mórz, to mamy stosunkowo wiele, bo jakeśmy wyżej powiedzieli, jestto ostatecznie główny i nad innymi przeważający zbiornik wód.

W obecnej chwili na podstawie geolo-

gicznych danych możemy twierdzić, że od epoki syluryjskiej aż do dni dzisiejszych morza zawsze przeważały nad lądem stałym. Były epoki, w których morza zalewały znaczne obszary kontynentów (transgresyje jurajskie i kredowe), ale w innych epokach znowu ustępowały z zalanych okolic. Jeżeli w odległych epokach geologicznych dzisiejsze kontynenty były jeszcze w znacznej części dnem morskim, to mamy natomiast liczne dane świadczące o istnieniu innych rozległych kontynentów, które znikły w późniejszych czasach. Tak np. Feistmantel, Suess i inni twierdzą, że w dawniejszych epokach geologicznych istniał wielki kontynent nazwany przez nich Indo-Afryką, obejmujący dzisiejszy Dekhan, Madagaskar i południową Afrykę, jednym słowem zajmujący całą zachodnią część dzisiejszego Oceanu Indyjskiego. Rzeczywiście budowa geologiczna Dekhanu i południowej Afryki wielce stwierdza tę hipotezę. Feistmantel twierdzi nawet, że wedle wszelkiego prawdopodobieństwa ten ląd był obszerniejszym niż z początku sądzono; bardzo niedawno ogłosił pracę, w której wykazuje liczne podobieństwa w geologicznej budowie Australii i południowej Afryki.

Jedną z najdawniejszych epok geologicznych, syluryjska, była zarazem epoką wielkiego roszszerzenia mórz na miejscu dzisiejszych kontynentów. Tem niemniej wiemy z zupełną pewnością, że niektóre współczesne lądy i wtedy pozostawały niezalane. Np. Chiny były lądem w ciągu peryjodu syluryjskiego. Z drugiej zaś strony niebrak na hipotezach dowodzących, że w owej epoce właśnie na miejscu dzisiejszych oceanów były rozległe kontynenty. E. Hull twierdzi, że północna część Atlantyku musiała być lądem w ciągu ery archaicznej i paleozoicznej (era paleozoiczna obejmuje formacje: kambryjską, syluryjską, dewońską, węglową i permską). Rzeczywiście dolne syluryjskie, a potem węglowe pokłady w północnej Ameryce, w Anglii i we Francji są grubsze, mają cechy przybrzeżnych osadów w pobliżu dzisiejszego wybrzeża Atlantyku, natomiast w głębi kraju są o wiele cieńsze i mają cechy głębokomorskich pokładów, t. j. rzeczywiście wygląda-

ją tak jakgdyby były pierwotnie osadzone naokoło jakiegoś lądu zajmującego miejsce dzisiejszego północnego Atlantyku.

Przytoczyłem powyższe przykłady, aby dowieść, że przynajmniej od czasów syluryjskich nie było ani jednej takiej epoki, w którejby cała powierzchnia ziemi była pokryta wodami oceanów. Bardzo być może, że, dajmy na to, w epoce syluryjskiej ogólna objętość oceanów była nieco większa niż za dni dzisiejszych, jednak wątpić należy czy ta przewyżka mogła być bardzo znaczną. W podręcznikach geologicznych często można napotkać opisy owego olbrzymiego pierwotnego oceanu, w pośród którego tylko gdzieś tam sterczą niewielkie wysepki. Nawet gdyby takie opisy były rzeczywiście zgodne z prawdą to jeszcze niema potrzeby odpowiednio do tego powiększać ilość wody w oceanach. Należy na to zwrócić uwagę, że i dziś objętość kontynentów jest znacznie mniejsza od objętości oceanów. Krümmel oblicza, że gdyby zniesiono wszystkie kontynenty i gdyby je zrównano aż do gruntu, to całkowicie pomieściłyby się w głębiach morza. Wody zalałyby całą powierzchnię ziemi jednostajnym na 2360 metrów głębokim oceanem. Tym czasem dzisiejsza średnia głębokość oceanów = 3320 metrów. Stąd łatwo możemy wyprowadzić wniosek, że największe rozprzestrzenienie wód może być objaśnione przez pewne różnice w stosunkowym wzniesieniu kontynentów, bez uciekania się do zmian w absolutnej ilości wód zawartych w oceanach. Dlatego nie mamy wcale prawa twierdzić, jakoby ogólna ilość wody na powierzchni ziemi była w dawniejszych epokach geologicznych znacznie większą niż dziś, choć z drugiej strony wolno przypuszczać, że istniała pewna przewyżka. Są bowiem pewne stale działające przyczyny dążące do powolnego umniejszania ogólnej ilości wody, podczas gdy o wiele trudniej wyszukać jakiegokolwiek źródła dostarczające nowych zapasów wody.

Pierwszą stałą przyczyną zmniejszania się ilości wody jest wietrzenie skał. Wietrzenie polega bowiem na przechodzeniu bezwodnych połączeń w wodne. Jestto proces powolny, pochłaniający coroku stosunkowo niewiele wody, ale stały, trwający od

niepamiętnych wieków-i zawsze w jednym działającym kierunku, bo odwrotny proces (odwodnienie) nie odbywa się w naturalnych warunkach.

Drugą przyczyną jest utrata cząstek wody w międzyświatowe przestrzenie. Nasza atmosfera jest w najwyższych swoich warstwach bardzo rozrzedzona. Cząsteczki wody obecne w tych okolicach są bardzo nie liczne. Natomiast z powodu rozrzedzenia swobodna droga cząsteczek jest bardzo wielka. W odległych okolicach naszej atmosfery prędkość cząsteczek nieraz przemaga nad przyciąganiem ziemskim, a wskutek tego na granicy atmosfery (jeżeli wogóle można tu mówić o jakiejś granicy) cząsteczki powietrza a względnie i pary wodnej mogą wylatywać i we wszechświatowe przestrzenie. Tego rodzaju utrata wody jest naturalnie niesłychanie powolna, bo sama ilość cząsteczek pary unoszącej się w tak wysokich warstwach atmosfery jest nadzwyczajnie mała. Być także może, że czasem z wszechświatowych przestrzeni jakieś cząsteczki gazów wpadają do naszej atmosfery. Wolno atoli przypuszczać, że rozpraszanie cząsteczek atmosfery przemaga nad przybytami zzewnątrz.

Trzecia przyczyna bywa najczęściej przytaczana i powtarzana. Mam tu na myśli powolne wsiąkanie wody w głąb ziemi. W głębszych warstwach naszej planety panują tak wysokie temperatury, że woda przenikająca do pewnej głębokości nie może się już utrzymać w stanie ciekłym, lecz musi przechodzić w parę. Silnie rozgrzana, do najwyższego stopnia naprężona para, stara się powrócić na powierzchnię. Jest cała szkoła geologów, którzy tłumaczą wszystkie objawy wulkaniczne, przez owe wysiłki naprężonej pary, starającej wyostać się na powierzchnię ziemi. W ten sposób w głębi ziemi byłaby niejako pewna granica (określona przez warunki wewnętrznej ciepłoty), do której może sięgać wsiąkająca w głąb ziemi woda. Poniżej tej granicy musi przechodzić w parę i szukać ujścia na powierzchnię. Ale w miarę oziębiania się ziemi (co przez wszystkich niemal uczonych jest jako konieczny postulat przyjęte), owa granica musi usuwać się coraz dalej w głąb pokładów, bo samo oziębianie

postępuje od powierzchni ku wnętrzu. Im dalej odsuwa się ta granica, tem większa ilość wody może wsiąknąć w pokłady. Oczywiście i ten ostatni proces musi być bardzo powolny.

Wsiąkanie wody w głąb ziemi wydaje się bardzo poważną przyczyną. Wobec ogromnej masy samej kuli ziemskiej, objętość oceanów jest tak mała, że pochłonięcie tych ostatnich jest rzeczywiście bardzo możliwe i łatwe. Jednakże nie możemy wiele przesądzać o tym procesie. Tak mało znamy wewnętrzny stan naszej planety, że ostatecznie nie wiemy, gdzie, t. j. w jakiej głębokości, znajduje się owa domniemana granica wsiąkania wody. Dotąd nie wiemy, z jaką rzeczywistą szybkością postępuje oziębianie się naszej planety. Wskutek tego nie możemy nawet ocenić czy w daną chwilę ten ostatni proces większe ma znaczenie niż dwa poprzednie. Wiemy tylko tyle, że wszystkie trzy przyczyny, działając od początku ery paleozoicznej aż do dni dzisiejszych, mogły już pochłonąć pewną część ogólnego początkowego zapasu wody, choć równie pewną jest rzeczą, że to słowo „część” nie oznacza połowy ani nawet trzeciej lub czwartej części, lecz ułamek znacznie mniejszy.

Musimy wreszcie poruszyć pytanie, czy niemasz jakiej również stale działającej przyczyny, która mogłaby powetować tę powolną ale stałą utratę wody. Trudno przypuszczać, abyśmy mogli zzewnątrz, t. j. z międzyświatowych przestrzeni otrzymywać znaczne zapasy wody. Z tych przestrzeni przylatują do nas meteoryty niezawierające wody, ani śladów jej działania. Zresztą stosunki nasze z temi ogromnemi przestworami są głównie ujemnej natury. Oddajemy im cząsteczki gazów aby wypełnić te nienasycone otchłanie niesłychanie rozrzedzoną materiją, tak samo, jak tracimy ciepło naszej planety, aby podnieść ich temperaturę o jakiś minimalny ułamek jednego stopnia C.

Z wnętrza ziemi woda wydobywa się w stanie ciekłym ze źródeł, w postaci pary z wulkanów. Ale zdaje się, że jestto woda, która sama przyszła w jakikolwiek sposób z powierzchni. Są wprawdzie źródła niewytłumaczenie obfite, ale ostatecznie nie zna-

my tak dokładnie podziemnych komunikacji, abyśmy mogli powiedzieć, że woda danego źródła nie może być wodą pierwotnie pochodzącą z powierzchni. Okolice pozbawione deszczów mają bardzo mało źródeł. Jeżeli mają więcej wody, to możemy wskazać źródło jej pochodzenia. Studnie artezyjskie w Saharze Algierskiej biorą wodę z gór Atlasu. Nowe zapasy wody w głębi ziemi mogłyby powstawać tylko w takim razie, gdyby gdzieś we wnętrzu naszej planety były znaczne ilości gazów w wolnym stanie.

Przy wysokiej wewnętrznej temperaturze tlen i wodór pozostawałyby oddzielone od siebie, ale dostawszy się w okolice posiadające niższą temperaturę ¹⁾ mogłyby się połączyć na wodę.

Taka hipoteza byłaby atoli nazbyt niepewną. Nie mamy żadnych danych, któreby mogły ją dostatecznie poprzeć. W niektórych wulkanach podobno zauważono dobywający się po wybuchu wodór. Np. Fouqué twierdzi, że widział na Santorynie płomień wodoru. Ale któż zaręczy, że to był wodór pochodzący aż z wnętrza ziemi. Temperatura law wynosi około 1100° C, jest zatem niższa od temperatury rozkładu wody. Ale czyż nie mogą niewielkie ilości wody (raczej pary wodnej) przeniknąć aż do tych sfer, w których temperatura dochodzi do 1500° C i uleść tam rozkładowi. Wszystko to są pytania nazbyt ciemne i zawiłe, aby można było dać na nie jakąkolwiek zadawalniającą odpowiedź.

Nie można powiedzieć, że wolne gazy nie mogą znajdować się we wnętrzu ziemi. Ale nie można też twierdzić, że tam są, że znajdują się w pewnych sferach w pewnej dostatecznej ilości. Z rozmaitych badań nad stanem wnętrza ziemi, dokonanych przez E. Rochea, Hopkinsa, Sir W. Thomsona, jego ucznia G. H. Darwina i innych, nie wydaje się, aby nasza planeta zawierała w swem łonie wielkie próżne przestrzenie, t. j. przestrzenie wypełnione gazami i parami a nie masą skalną.

Wnosząc z naturalnego rozkładu różnych ciał około środka ciężkości wedle ich wzglę-

dnego ciężaru właściwego, także trudno przypuszczać, aby wielkie zasoby gazów mogły znajdować się we wnętrzu ziemi. To ostatnie miejsce jest raczej stosowne dla ciężkich ciał, ulatniających się przy wysokich temperaturach. W słonecznej atmosferze wodór zajmuje wyższe warstwy, ciężkie metaliczne pary znajdują się niżej.

Tak więc powstawanie nowych zasobów wody we wnętrzu ziemi jest wielce nieprawdopodobnem. Trzebaby dołożyć zbyt wiele dobrej chęci, aby je uważać za źródło wynagradzające powolną utratę wody odbywającą się na powierzchni planety.

M. P. Rudzki.

○ PRACY

WYKONYWANÉJ W LOCIE PTAKÓW.

Nazwisko Mareya, jako badacza ruchów zwierzęcych, dobrze jest znane czytelnikom naszym, niejednokrotnie bowiem mieliśmy sposobność o pracach jego wspominać. W Nr 46 i 47 z r. z. podaliśmy przekład jego odczytu o fizjologii lotu ptaków, odczyt ten wszakże, jako stanowiący lekcję wstępną do szeregu dalszych wykładów, obejmował właściwie tylko rys historyczny poglądów na kwestyję lotu ptaków, oraz wskazanie zadań, które się tu do rozwiązania następują, wymaga przeto uzupełnienia przez wskazanie rezultatów dotąd osiągniętych. Rezultaty te polegają wprawdzie dotąd przeważnie na gromadzeniu szczegółów, które w przyszłości dopiero doprowadzić zdołają do zupełnego wyjaśnienia mechanizmu lotu, z obfitego jednak materiału, zebranego przez prof. Mareya, wyprowadzić się dają pewne wnioski ogólne.

Ruchy zwierząt dokonywają się zbyt szybko, by wzrok ludzki mógł oddzielnie ich fazy chwycić, obserwacyja ich przeto wymaga pewnych metod szczególnych. Pierwotnie posługiwano się do tego celu sposobami graficznymi, polegającymi na tem, że za pośrednictwem stosownych urządzeń mechanicznych ruchy zwierzęcia same wypi-

¹⁾ Wedle St. Claire Devillea rozkład wody zaczyna się około 1500° C, a kończy około 2500° C.

sy wać się mogły. Daleko przydatniejszą wszakże okazała się fotografija, użyta do tego celu najpierw przez amerykańina Muybridgea, a następnie udoskonalona i z zupełnem powodzeniem stosowana przez Mareya (ob. *Wszechświat* z r. 1883, str. 179). Metoda fotograficzna polega w ogólności na tem, że do utrwalenia obrazu na płycie wystarcza wystawienie jój na przedmiot przez nader drobną część sekundy, można więc chwycić kolejno po sobie następujące poło-

Dostrzegamy to wyraźnie na załączonych rycinach, z których pierwsza przedstawia lot mewy, druga czapli białej (egrety). Są to rysunki dokonane według fotografii chwilowych, gdy ptak przelatywał w kierunku poprzecznym względem przyrządu fotograficznego; w ciągu sekundy otrzymywano dziesięć obrazów. Położeń ptaka, jakie na rysunkach tych widzimy, oko ująć bezpośrednio nie może, nie znajdujemy ich zatem w utworach malarzy. Według uwagi Muy-



Fig. 1. Mewa w locie.

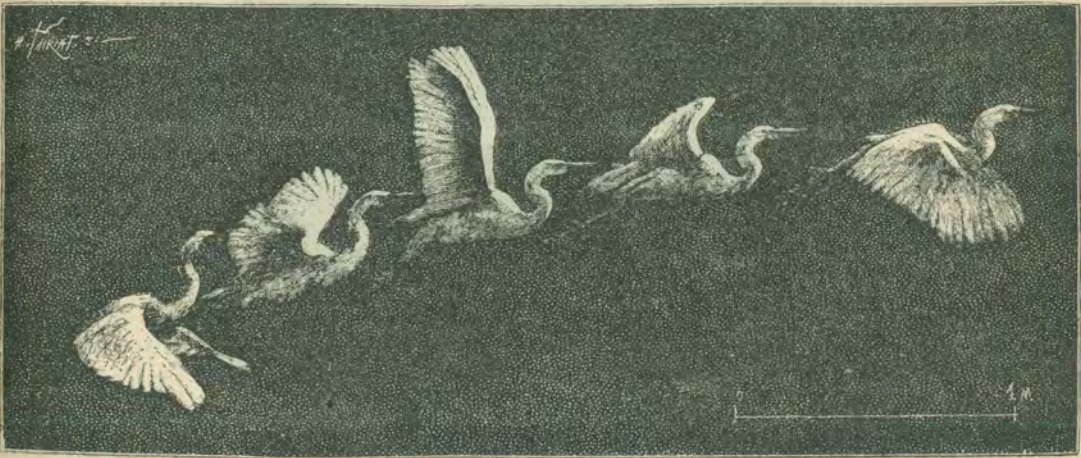


Fig. 2. Czapla egreta w locie.

żenia skrzydeł ptaka w różnych chwilach jego lotu, w jednakich między sobą odstępach czasu.

Z obfitego materiału, dotąd przez prof. Mareya tą drogą zebranego okazuje się, że pomimo pewnych różnic w szczegółach — wszystkie ptaki dokonywają w locie ruchy jednakie. U wszystkich, w chwili wzlotu, skrzydło się fałduje, w górze rozwija się nagle, poczem zniża się, przesuwając się naprzód i zbliżając do ciała, w końcu tego zniżenia skrzydła znów się fałdują i ptak nanowo wznosi się w górę.

bridgea malarze europejscy przedstawiają ptaka w locie prawie zawsze ze skrzydłami wzniesionymi, chińczycy natomiast i japończycy malują je jużto ze skrzydłami wzniesionymi już z opuszczonemi. Nie znaczy to jednak ażeby artyści odległego wschodu mieli rzetelnie odtwarzać rozmaite położenia ptaków; porównanie bowiem ich obrazów z fotografjami chwilowemi wskazuje, że i w Chinach oko ludzkie nie zdołało uchwycić istotnych postaci ptaka w locie.

Rysunki te, przedstawiające ptaka z jednego punktu widzenia, nie dają wszakże

jeszcze dostatecznych informacji o naturze ruchów skrzydeł, — konieczną jest rzeczą zdejmovać też fotografije i z innych stanowisk, jak z góry np., albo gdy ptak posuwa się w kierunku obiektywy fotograficznej lub gdy jest względem niej ukośnie pod rozmaitym kątem skierowany. Obrazy w podobny sposób otrzymane wykazały szczegółoly, których zgoła nie zdradzały fotografije brane z boku. Tak np. ptaki widziane z góry okazują szczególne skrócenie płaszczyzny skrzydła, które występuje przy obniżaniu się jego, w chwili, gdy zaczyna się fałdować, a ptak przygotowuje się do ponownego podniesienia. Obrazy te uczą nadto, że czynności lotu nie są symetryczne; przypuszczano już dawniej zresztą słusznie,

góły ujawniły fotografije otrzymywane z lotu ptaka przebiegającego ukośnie; wykazały one np., że koniec skrzydła, który stanowi najczynnniejszą część tego organu — uderza bowiem powietrze z największą szybkością — przedstawia w chwili opuszczania pewne zmiany płaszczyzny, jakich nie okazują inne części skrzydła, bliższe ciała. Na obrazach tych widzieć się daje również dobrze skrzywienie skrzydeł i ich zbieganie się przy końcu obniżania, jak zresztą wiele innych szczegółów, tak, że wszystkie te fotografije, razem zebrane, dostarczyły danych wystarczających do zrozumienia ruchów skrzydeł w trzech wymiarach przestrzeni. Można tedy było na ich podstawie wyrobić figury wypukłe, przedstawiające

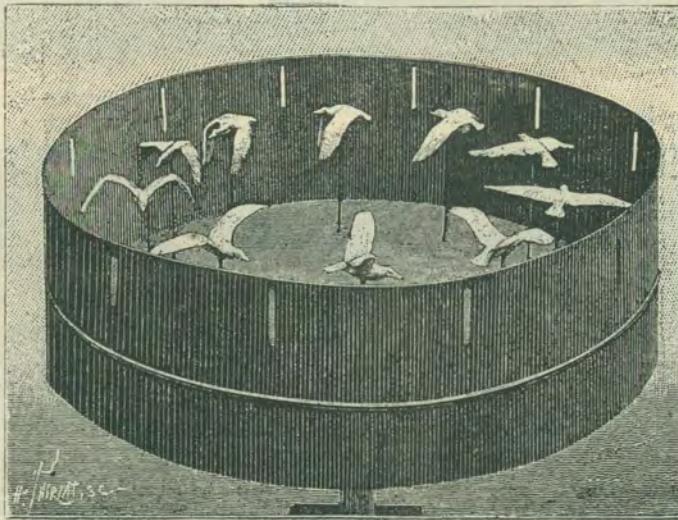


Fig. 3.

że ptak, chcąc zwrócić w bok kierunek swego lotu, wykonywa ruchy rozleglejsze ze strony, która ma posuwać się prędzej, nadaje więc znacznieszą obszerność ruchom skrzydła prawego, jeżeli chce zwrócić się na lewo i nawzajem. Przypuszczano też, że skrzydło jedno ptaka uderzać mogło częściej, aniżeli drugie, hipotezie tej wszakże fotografije zaprzeczyły stanowczo, ruchy bowiem obu skrzydeł są dokładnie współczesne, jakkolwiek niezawsze jednakie co do rościągłości. Na tychże obrazach widzieć można dalej, że ciało ptaka pochyla się i obraca w różny sposób, przenosząc środek ciężkości w tę lub ową stronę, stosownie do potrzeb równowagi. Niemniej ważne szcze-

kolne położenia przy jednym i tym samym obrocie skrzydła.

Marek wymodelował tedy z wosku szereg takich figur, dających postaci mewy i gołębia w locie, a zręczny giser w Neapolu odlał je dokładnie z bronzu. Dla potrzeb fotografii bronzowe te figury pomalowano na białą, aby różnaitość cienia i światła była wyraźniejszą. W szeregu tych odlewów śledzić można łatwo wszelkie fazy ruchu skrzydeł, daje się rospatrzeć, jak się fałdują, wznoszą, rozwijają i opuszczają.

Z figurek tych można zresztą lepij jeszcze korzystać, odtworzyć bowiem można dla oka istotne ruchy skrzydeł ptasich, których analizę wydała fotochronografija, a to

przy pomocy znanego walca stroboskopicznego czyli zootropu (fig. 3).

Od zwykłych tego rodzaju przyrządów zootrop różni się tedy tem tylko, że zamiast rysunków płaskich zawiera figury wypukłe, co wszakże wychodzi na korzyść złudzeń, jakie wywołuje; figurki bowiem ptaków, ustawione wkoło przyrządu, okazują się przy obrocie obserwatorowi, tak jakby były rospatrywane z różnych punktów widzenia zwracając ku niemu różne swe strony. Nadto, ruchy skrzydeł, które w rzeczywistości są tak szybkie, że stają się nieuchwytnymi, są tu znacznie zwolnione, tak, że bez trudności można śledzić wszelkie ich fazy i zdawać sobie sprawę ze szczegółów, których najbaczniejsza obserwacja bezpośrednia uchwytyby nie mogła.

Aby wszakże osiągnąć dokładną znajomość lotu ptaków, nie można zadawałać się rospatrywaniem ich ruchów, ale trzeba nadto ocenić siły, które przy ruchach tych występują, zarówno jak i pracę, jaką ptak łoży na utrzymywanie swe w powietrzu, a i ten rodzaj badań znajduje pomoc w metodzie fotochronograficznej.

Jeżeli znamy masę ciała i ożywiającą je prędkość, znamy tem samem i siłę, która ciało to utrzymuje w ruchu i pracę przez siłę tę wykonaną. Masę ptaka wskaże nam waga, szybkość jego biegu i postać przebieżonej drogi otrzymamy z szeregu kolejnych fotografii, podobnie jak drogę kulki rzuconej pod kątem (ob. Wszechśw. z r. b. Nr 12). Dla dokładnego uchwycenia drogi ptaka należy jednak powiększyć znacznie liczbę zdjęć fotograficznych, do stu na sekundę. Wtedy kolejne obrazy nakładają się będą częściowo jedne na drugie, ptak bowiem w ciągu setnej części sekundy nie przebiega drogi wyrównywiającej długości jego ciała. Dla usunięcia tego zamieszania utwierdzić można do głowy ptaka. błyszczącą kuleczkę metalową, której obraz, wyraźnie w szeregu figur widoczny, wskaże drogę przebieżoną przez ptaka, a zarazem jego prędkość, jako też przyspieszenia i opóźnienia wywoływane przez ruch skrzydeł; można więc na podstawie tak osiągniętych danych przystąpić do rozwiązania dynamicznego zagadnienia lotu.

(dok. nast.).

A.

NASZE KOPALNICTWO WĘGLOWE.

(Dokończenie).

IV.

Wyjęcie minerału użytecznego z pośród otaczających go skał, nazywa się jego odbudową (Abbau, exploitation). Odbudowa racjonalna powinna czynić zadość trzem następującym warunkom:

1) Powinna być połączoną z możliwym bezpieczeństwem dla pracujących.

2) Powinna zapewniać jaknajpełniejsze wybranie danego minerału.

3) Powinna być tania.

Zagłębiając się w ziemię, spotykamy przede wszystkim dwie ważne przeszkody naturalne: brak powietrza i przyływ wody. Wysiłki dowcipu ludzkiego, usuwając te przeszkody, udostępniły człowiekowi największe głębie ziemi: wiorstowej głębokości szyby nie są już dzisiaj rzadkością. Niemając zamiaru wykładać w tem miejscu kursu górnictwa, odsyłamy ciekawych do dziełka Gurlda¹⁾, natomiast opiszemy w kilku słowach systematy odbudowy naszych kopalń węglowych.

Zbadawszy pokład otworami świdrowemi w kierunku rościągłości i upadu, przystępują do jego odbudowy w następującym porządku. Najpierw pogłębiają szyb, t. j. studnię pionową z powierzchni ziemi do pokładu. Szyb stanowi najważniejszą linię komunikacyjną w kopalni, jedyny nieraz jój łącznik z powierzchnią ziemi. Spełnia on kilka funkcji: służy do wyciągania urobku i wody, do wentylacji, spuszczenia drzewa i schodzenia ludzi. Zwykle pogłębiają u nas jednocześnie dwa szyby; z tych jeden służy do wentylacji i podnoszenia wody, — jestto szyb wodny, drugi do wyciągania węgla i zjazdu ludzi — szyb wyciągowy. Najgłębsze szyby u nas nie dosięgają 250 m, a mianowicie Kazimierz w Porąbce 240 m, Gustaw w Niemcach 238 m i Mortimer w Zagórze 225 m.

¹⁾ Gurld. Górnictwo i hutnictwo, tłum. W. Kosińskiego.

Skoro szyb osiągnie pokład węgla, prowadzą w nim w obie strony chodniki poziome, t. zw. główne, zwykle 3 m szerokie i 2,5 m wysokie. Chodnik główny udostępnia do eksploatacji całą część pokładu powyżej od niego leżącą, ponieważ woda spływa po pochyłości pokładu i przez chodnik główny dostaje się do szybu, skąd pompy wyciągają ją nazewnątrz (fig. 8).

Z chodnika głównego prowadzą się co pewną odległość, zwykle około 100 m, chodniki w górę pochyłości pokładu, t. zw. pochylnie (pp), które łączą w pewnych odle-

zyni, po których mogą chodzić wózki, popychane przez ludzi, a w chodniku głównym tworzą się z wózków pociągi, które konie odstawiają do szybu. Po pochylniach spuszcza się wózki również po szynach, w ten sposób jednak, że wózek napel- niony zjeżdżając na dół, wciąga jednocześnie wózek próżny, z którym jest połączony zapomocą liny, przerzuconej u góry przez wał hamulcowy. Na powierzchnię węgiel wyciąga się przez szyb zapomocą specjalnej maszyny, w najprostszej formie złożo- nej z bębna poziomego, na który nawija się

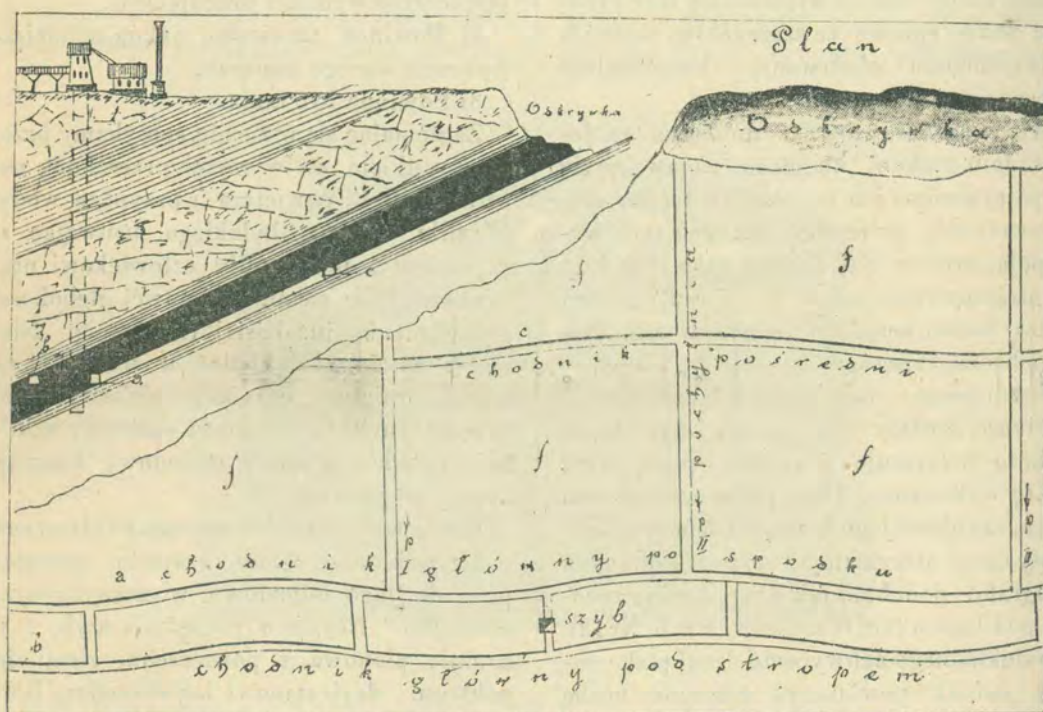


Fig. 8. Roboty przygotowawcze.

głościach zapomocą chodników poziomych t. zw. pośrednich. Pochylnie dochodzą w górę pokładu, bądź to do jego wychodni, bądź do drugiego szybu i wtedy ustala się w kopalni niezbędny dla odbudowy przeciąg powietrza, które wchodzi jednym a wychodzi drugim szybem. Tym sposobem całe pole kopalniane zostaje podzielone na prostokątne filary caliznowe (f, f, f), które następnie wybierają się stosownie do systemu odbudowy.

We wszystkich chodnikach ułożone są

lina, przerzucona przez tarczę nad szybem. Dolna część liny połączona jest z klatką czyli szalą, na którą wtaczają się wózki. Na dany sygnał, maszyna parowa wprowadza w ruch bęben, a nawijająca się nań lina wyciąga klatkę z wózkiem na powierzchnię.

Po wyjęciu węgla z pośród otaczających go skał, tworzy się próżnia, którą koniecz- nie należy zapełnić. Zapełnienie to odby- wa się albo ręcznie, t. j. dowieziony skąd- inąd kamień układany zostaje na miejsce wyjątego węgla (system podsadzkowy), albo

też zapewnianie to pozostawia się naturze przez usunięcie podpór podtrzymujących strop w zrobisku, wskutek czego ten ostatni zapada się (system szlaski).

W kopalniach naszych do niedawna używanym był wyłącznie system szlaski, dopiero od lat 10 francuzi, objawszy dawne kopalnie rządowe w Dąbrowie, wprowadzili system bardziej racjonalny — podsadzkowy, który jednak dotychczas naśladowców nie znalazł.

System szlaski w ogólnych zarysach przedstawia się w sposób następujący. Z pochylni, opisanych powyżej, prowadzą się

dniki główny i pośredni. Szereg chodników dobywalnych (z których na fig. 9 wyobraziliśmy tylko cztery górne), dzieli filar caliznowy na filary mniejsze kształtu prostokątnego o długości boków 80×8 m, które wyrabiają się później. Branie filarów jest w tym systemie operacją najważniejszą, najzyskowniejszą i, powiedzmy, najniebezpieczniejszą. Zaczynają je od końca chodnika przedostatniego (Nr 7), pędząc chodnik w górę, aż do przecięcia z chodnikiem wyżej leżącym (Nr 8). Chodnik ten roszszerzają następnie do 10 m, a na wysokość na całą grubość pokładu; jednocześnie

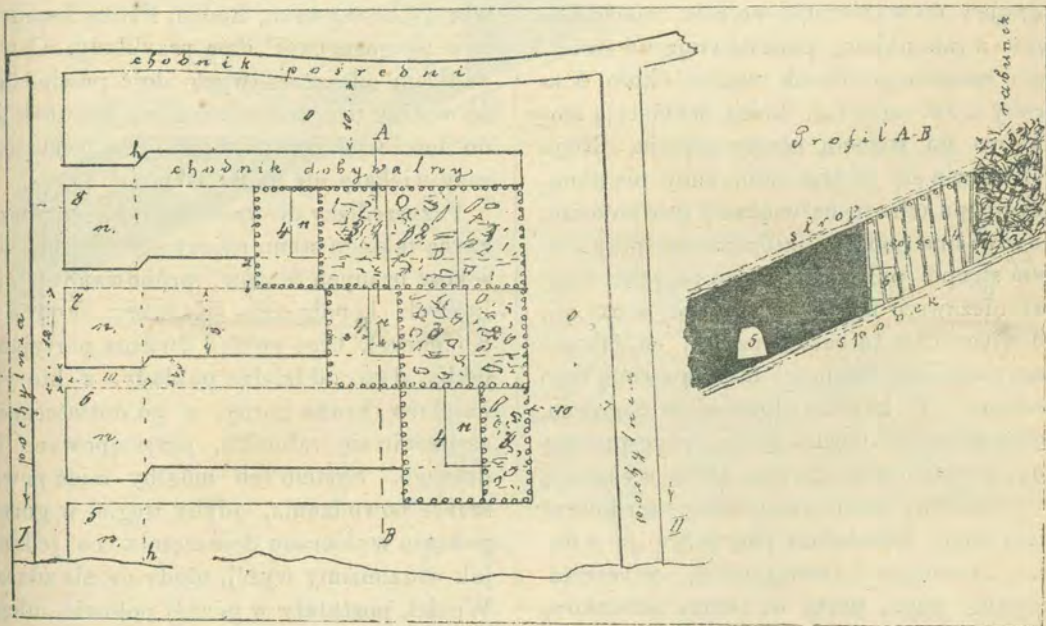


Fig. 9. Odbudowa węgla. Metoda szlaska.

w odległości 12–15 m t. zw. chodniki dobywalne (patrz fig. 9), idące poziomo wzdłuż linii rościągłości pokładu. Szerokość ich wynosi z początku niewięcej nad 2 m i dopiero po jakich 10 m dochodzi do 4 albo 5 m. Robi się to w celu nieosłabiania pochylni. W tymże samym celu i wysokość chodnika z początku jest niewielka i dopiero w pewnej odległości dosięga 4 m, chodnik zaś nigdy nie doprowadza się aż do sąsiedniej pochylni, od której pozostawia się pewien pas ochronny węgla, t. zw. filar oporowy (o); podobnież ochraniają się cho-

wybierają węgiel aż do stropu w sąsiedniej części chodnika odbudowy Nr 7 (zdzierają piętro)¹⁾. Dla zabezpieczenia przyległej części filaru i chodnika od zarwania się stawiają szereg t. zw. organów (oznaczonych na figurze kółkami), t. j. wysokich słupów drewnianych, podpierających strop.

Niezależnie od organów podtrzymuje się strop wewnątrz pojęcia szeregiem kap, t. j. podłużnych storczyń, podpartych stęplami (słupami). Skoro pojęcie jest już zupełnie

¹⁾ Przestrzeń tak wyrobiona nosi nazwę pojęcia.

wybrane, robią w części *ab* tak zwane zawarcie, t. j. związują organy poprzecznymi belkami, które podtrzymują zapomocą pochylonych stępli, a następnie rabują pojęcia. Rabunek wykonywa się w ten sposób, że stęple w pojęciu podrabują, albo wysadzają prochem, wskutek czego strop pozbawiony podparcia, zawala się, zapelniając opróżnioną przestrzeń bryłami skal.

Filary biorą się, począwszy od górnego w porządku schodowym w ten sposób, aby zabieranie górnego filaru wyprzedzało o jedno pojęcie zabieranie dolnego. Na planie cyfry 1, 2, 3, 4 oznaczają porządek brania pojęć w filarach, przyczem cyfry jednakowe oznaczają pojęcia, brane jednocześnie. Przyśiępując do wybierania pojęcia, sąsiadującego z rabunkiem, pozostawiają od strony tego ostatniego filarek węgla około 4 m gruby t. zw. nogę (*n*), którą wybierają stopniowo po wzięciu reszty pojęcia. Noga pozostawia się w tym celu, żeby nie obnażać stropu odrazu na większej powierzchni; stanowi ona podpórę, która nawet przy słabym stropie pozwala wybrać pojęcie, nogę zaś niezawsze udaje się wybrać w całości, poświęcają też ją bardzo często, co, jak zobaczymy niżej, stanowi fatalną stronę tego systemu. W kopalni Ignacy w Zagórz, gdzie strop jest bardzo słaby, pozostawiają nogę przeszło 6 m szeroką, którą wybierają w oryginalny sposób, nazywany tam kurzeniem nogi, mianowicie podrabują ją z dołu, o ile możności jaknajgłębiej, w rezultacie czego noga, parta od strony rabunków, przewraca się i spełza do chodnika, gdzie ją dzielą na mniejsze kawały. W ten łatwy sposób otrzymują nieraz odrazu po kilkadziesiąt wagonów węgla.

Po wybraniu filarów (do linii *hh*), pozostają jeszcze ich końce, przylegające do pochylni, które także nazywają nogami (*n*₁) i filary oporowe (*o*). Wybierają je dopiero wówczas, kiedy ochraniane przez nie chodniki staną się zbytecznymi. Już z powyższego pobieżnego zarysu wywnioskować możemy, że jestto system bardzo prosty, w większości wypadków ekonomiczny i dający się szeroko zastosować. Nie czyni on jednak w zupełności zadosyć dwu pierwszym, wymienionym przez nas warunkom — bezpieczeństwu i pełności odbudowy. Po-

chodzi to z tój przyczyny, że przemysłowcy nasi błędnie zastosowują ten system w warunkach bardzo odmiennych od tych, jakie mają miejsce w jego ojczyźnie na Szląsku. Tam mianowicie grubość pokładu nie przewyższa nigdy 6 — 7 m, a upad zwykle jest płaski, u nas przeciwnie, pokłady o 12, a nawet 15-metrowej grubości, przy 45-cio stopniowym upadzie, nie są rzadkością. Zastosowanie in crudo systemu wypracowanego w odmiennych zgoła warunkach jest absurdem, sprowadzającym mnóstwo nieszczęśliwych wypadków, absurdem, dającym w rezultacie pożar kopalni i połączone z nim bespowrotną stratę całych pokładów. Pożarem objęte lub zatopione kopalnie Ksawery, Cieszkowska, Reden, Feliks I smutne nam tój gospodarki dają przykłady. O wypadkach nieszczęśliwych dość powiedzieć, że według urzędowych źródeł, stosunek ich do ilości wydobytego węgla jest u nas dwa razy większy niż na Szląsku.

Przyszedłszy do wniosku, że główną przyczyną takiego stanu rzeczy jest zbytnia wysokość branych filarów, próbowano w niektórych kopalniach (Ksawery, Feliks I, Kaźmierz), brać pokład dwiema partyjami, jakby dwa oddzielne pokłady, z których najpierw brano górny, a po dostatecznem osadzeniu się rabunku, przystępowano do dolnego. System ten mógłby mieć pewne szanse powodzenia, gdyby węgiel w górnej połowie wybierano doszczętnie, co jednak, jak widzieliśmy wyżej, nigdy się nie zdarza. Węgiel, pozostały w górnej połowie, uległszy zgnieceniu, wywołuje pożar, który przedostawszy się z łatwością do dolnej części pokładu sprowadza jego zagładę.

Najgłówniejszym czynnikiem, sprzyjającym powstawaniu pożarów kopalnianych, jest obecność w naszym węglu znacznych ilości piryty żelaznego (siarku żelaza, FeS₂), który w obecności wody stopniowo przechodzi w siarkowodór i tlenek żelaza. Reakcyi tój towarzyszy wydzielenie znacznej ilości ciepła, zupełnie dostatecznej do zapalenia mialu węglowego, tem łatwiej, że ten ostatni, jak wiadomo, posiada wysoką zdolność pochłaniania tlenu z powietrza. Ta łatwozapalność naszego węgla powinna być przedewszystkiem brana pod uwagę przy wyborze systemu odbudowy kopalnianej,

bezwarunkowo zaś, zdaniem większości bezstronnych badaczy, system szlaski winien być stosowany z wielką ostrożnością, a w pokładach grubszych nad 7 m stanowczo wzbronionym. Strata bowiem pokładu węgla jest stratą niewynagrodzoną, stratą zapasu siły, na który całe wieki się składały wśród warunków wyjątkowych, jakie prawdopodobnie nie powtórzą się już nigdy.

System znacznie racjonalniejszy od szlaskiego stanowi metoda podsadzki. Pod-

dykacyj odbudowy t. zw. poprzecznej zapomocą warstw poziomych. Po przygotowaniu pola w sposób wyżej podany zapomocą chodników głównych, pośrednich i pochylni, zaczynają odbudowę od górnej części pokładu w sposób następujący.

Podzielmy pokład idealnie na warstwy poziome, około $2\frac{1}{2}$ m grubości (fig. 10 — 1, 2, 3; 1, 2, 3 i t. d.), mające kształt równoległocianów, ograniczonych z dwu ścian przez spodek i strop pokładu. Każda z tych

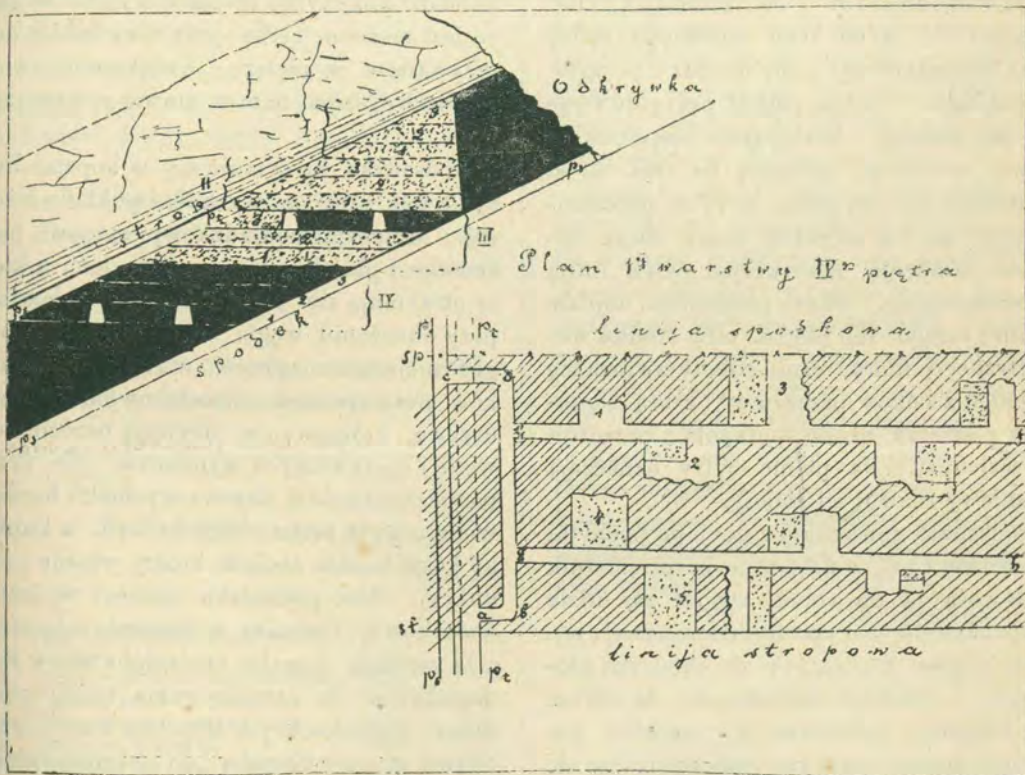


Fig. 10. Odbudowa węgla. Metoda podsadzki poprzeczna zapomocą warstw poziomych; *pt* — pochylnia pod stropem, *ps* — pochylnia na spodku.

stawą jej jest systematyczne zasadzanie na miejsce wyjątego węgla kamieni i piasku. Tym sposobem unika się gwałtownych zmian równowagi w stropie zrobisk, a zatem poczęści wyłącza możliwość kruszenia się węgla. Mówimy poczęści, ponieważ jak zobaczymy niżej i ta metoda nie jest doskonałą, w znacznej jednak mierze zapobiega pożarom na większej przestrzeni.

Metoda odbudowy podsadzki, stosowana w Dąbrowie w kopalniach towarzystwa francusko-włoskiego, jest jedną z mo-

warstw wybiera się oddzielnie i natychmiast zasadza w porządku wstępującym, a więc najpierw warstwa 1-sza, później 2-ga i 3-cia. Suma warstw w ten sposób wybieranych nosi nazwę piętra; oznaczyliśmy je w profilu liczbami rzymskimi. Wybierają się one w porządku zstępującym, a więc najpierw piętro I, później II, III, IV i t. d.

Z fig. 10 widzimy, że dwa pierwsze piętra są już wyjąte i podsadzone, również jak i dwie warstwy (1-sza i 2-ga) III piętra, a pierwsza warstwa IV piętra znajduje się

w fazie robót przygotowawczych. Jedną z tych warstw, np. 1-szą piętra IV rospatrzmy w planie. Linije *sp* i *st* są to linije spodkowa i stropowa, t. j. proste przecięcia płaszczyzny warstwy z płaszczyznami spodka i stropu; *pt* i *ps* — pochylnie stropowa i spodkowa, prowadzone zwykle mniej więcej w jednej płaszczyźnie pionowej. Pochylnie te dotykają warstwy na nieznacznej długości: pierwsza w bliskości linii stropowej, druga — spodkowej. Od tych punktów zetknięcia prowadzi się w warstwie krótkie chodniki *ab* i *cd*, które łączą chodnikiem *bd*, a od tego ostatniego pędzą kilka chodników (*ef* i *gh*) wzdłuż rościągłości pokładu. Na tem roboty przygotowawcze się kończą. Następujące bezpośrednio roboty dobywcze polegają na tem, że od chodników *ef* i *gh*, pędzą co 16 m przecznice (orty) na 6 m szerokie, które zaraz częściowo zasadzają, zostawiając tylko linią komunikacyjną. Skoro przecznica dojdzie do linii stropu lub piętra, albo środka wewnętrzznego filaru, czoło roboty zwraca się na jeden z boków przecznicy, którą się jakoby roszszerza aż do spotkania z przecznicą sąsiednią. Na planie cyfry oznaczają stopniowy rozwój tej roboty.

Podsadzki spuszcza się z góry po pochylni spodkowej (*ps*), a następnie przez chodnik *cd* dowożą ją do robót, węgiel zaś idzie przez chodnik *ab* do pochylni stropowej (*pt*), gdzie zostaje spuszczone do chodnika głównego, a stamtąd dostawia się do szybu. Jak widzimy, odbudowa tej warstwy postępuje łatwo i szybko; podobnie ma się rzecz z odbudową warstwy następnej (2), mającej w spodzie podsadzki, a w górze węgiel. Inaczej jednak jest z warstwą ostatnią (3), leżącą, jak widać z rysunku, pomiędzy podsadzkami. Tutaj robota jest bardzo utrudniona wskutek małej trwałości stropu, złożonego z sypkiego piasku; niepodobna jest wybierać tu węgla, dopóki nie zabezpieczy się stropu od zarwania. Wzmocnienie to dokonywa się zapomocą tarcie klinowo ściętych, które zabijają w czole roboty pomiędzy węgiel i podsadzki. Jestto robota powolna i kosztowna, nielicząc tego, że węgiel z ostatniej warstwy jest bardzo pokruszony i mały daje procent węgla grubego. Celem zredukowania kosztów

przedsięwzięto ostatniemi czasy w kopalni Paryż próby zwiększenia wysokości pięter z 7 $\frac{1}{2}$ m do 12 $\frac{1}{2}$ m, t. j. prowadzenia zamiast trzech warstw w piętrze, pięciu. Możliwość tej modyfikacji zależy przede wszystkim od wytrzymałości węgla i stopnia staranności zasadzania. Bądźco bądź ta ostatnia ma pewne granice, wskutek czego niepodobna uniknąć osadzania się warstw nad podsadzką leżących, co w rezultacie pociąga za sobą pęknięcie i kruszenie węgla powyżej podsadzki. Rozwinięciu się pożaru zapobiedz może tylko spieszne wyjęcie węgla, co jest możebne tylko przy niewielkiej ilości warstw w piętrze. Zwiększeniu więc ich liczby sama natura stawia pewne granice.

Podsadzka otrzymuje się w kopalni Paryż z odkrywki na wychodni pokładu leżącej. Materiał podsadzkowy stanowi piaskowiec i piasek, leżące nad węglem, a które otrzymują się jako materiał poboczny przy obnażaniu węgla w odkrywce. Najgłówniejszą oszczędność w rubryce wydatków przy systemie podsadzkowym stanowi drzewo, którego tutaj używają bardzo niewiele i nieznacznych wymiarów, gdy przy metodzie szlaskiej drzewa wychodzi bardzo wiele prawie masztowego kalibru, a którego koszt bardzo obciąża koszty własne produkcji. Zato podsadzka stanowi wydatek dodatkowy, nieznan w systemie szlaskim, a że niewiele kopalń znalazłoby się w tak dogodnych do otrzymywania taniiej podsadzki warunkach, jak kopalnia Paryż, stąd obawa przemysłowców do wprowadzenia u siebie skądinąd nieznanego sobie, a w wielu warunkach jedyne systemu podsadzki.

Odbudowa pokładów cienkich prowadzi się również według systemu szlaskiego z pewnemi miejscowemi modyfikacyjami. Wogóle, pokłady do 2 m grubości włącznie odbudowują się podobnie jak pokład gruby; w pokładach cieńszych okazało się bardziej dogodnym pędzić chodniki dobywcze nie poziomo lecz w górę pokładu wprost z chodnika głównego lub pośredniego i następnie wybierać otrzymane w ten sposób filary pochyłe. Metoda ta stosowaną jest z powodzeniem w kop. Jan w Dąbrowie i Flora w Gołonogu. Gdzie strop jest bardzo mo-

cny, np. w trzecim pokładzie kop. Flora, zastosowują odbudowę caliznową, t. j. wprost z chodnika głównego lub pośredniego wcinają się w górę pokładu na 16 m szeroko, zostawiając tylko cienki filar oporowy. Po wybraniu węgla aż do wyżej leżącego chodnika strop rabują.

Czynnych kopalń węgla kamiennego mamy obecnie 20; z tych 10 eksploatuje pokład Reden ¹⁾ i poczęści górne pokłady (Jerzy w Niwce i Fanny w Sielcu), 9 kopalń odbudowuje pokłady dolne ²⁾ i 1 kopalnia wyłącznie górne pokłady ³⁾.

Całkowita produkcja węgla zagłębia dąbrowskiego wynosiła w roku 1886 około 20 milionów korey węgla wszelkich gatunków.

Przebiegłszy okiem przeszłość i terażniejszy stan naszych kopalń węglowych, pozostaje nam jeszcze powiedzieć cokolwiek o ich przyszłości.

Tablica wyrażająca zapas węgla w pokładzie Reden w istniejących kopalniach:

№	Nazwa kopalni	Zapas węgla w milionach ton ⁴⁾	Ilość węgla wydobytego lub przegotowanego
			mil ton
1	Zagórze i Niwka G. v. Kramsty	181,65	8,46
2	Gzichów	93,60	—
3	Grodziec S. Ciechanowskiego	76,50	—
4	Czeladź ks. H. Hohenlohe . . .	70,50	—
5	Niemce tow. warszawskiego . . .	54,20	7,96
6	Sielce hr. Renarda	44,80	7,72
7	Dąbrowa tow. franc.-włosk.	46,00	10,00
8	Milowice, Kuźnicki	36,20	5,72
9	Wydziału górnictwa	30,60	2,52
10	Czeladź tow. francuskiego	26,70	2,79
11	Lasy rządowe	98,00	—
Razem		758,75	45,17

¹⁾ Jerzy w Niwce, Ignacy w Zagórze, Paryż i Koszelew w Dąbrowie, Kazmierz w Porąbce, Feliks w Niemcach, Fanny w Sielcu, Wiktor w Milowicach, Ernest-Michał i Saturn w Czeladzi.

²⁾ Ludwik i Fryderyka w Sielcu, Jan w Dąbrowie, Flora i Mikołaj w Gołonogu, Antoni w Łagiszy, Barbara w Psarach, Andrzej w Strzyżowicach i Garnarka w Sławkowie.

³⁾ Barbara w Groźcu.

⁴⁾ Tonna = 1 000 kg = 10 korcom węgla.

Niełatwo jest obliczyć ściśle zapas węgla w naszym zagłębiu; o ile jednak wiadomości nasze pozwoliły, postaraliśmy się wyrazić ten zapas liczebnie, choćby cokolwiek przybliżenie. Dane, tyżące się pokładu Reden umieszczamy w powyższej tablicy, co się zaś tyżczy pokładów cienkich, to z pewnem prawdopodobieństwem przypuszczamy, że zapas węgla w nich złożony o 50% jest większy, niż w pokładzie Reden.

Odjąwszy od powyższej cyfry 758 750 000 tonn 10% na uskoki i rozmaite nieprawidłowości w pokładzie, otrzymamy 682 875 000 tonn, jako zapas węgla w pokładzie Reden. Odpowiednio zapas węgla w pokładach cienkich wyrazi się w liczbie 1 024 312 500 tonn, a razem 1 707 187 500 tonn stanowią zapas węgla w naszym zagłębiu.

Zapas to niezbyt wielki, który tylko przy ograniczonym i oszczędnym wydobyciu na lat kilkaset wystarczyć nam może ¹⁾ (dla Anglii wystarczyłby ledwie na lat 10). Nawoływania więc do oszczędzania i ochrony naszych pokładów węgla mają faktyczną i niewzruszoną podstawę; komukolwiek drogim jest rozwój naszego przemysłu i jego przyszłość, nie może obojętnem patrzeć okiem na marnowanie bogactwa krajowego, które obecni pp. właściciele największych kopalń (Kramsta) w obszernych praktykują rozmiarach.

Br. Jasiński.

AKADEMIJA UMIEJĘTNOŚCI

W KRAKOWIE.

*Posiedzenie wydziału matemat.-przyrodn.
z d. 24 Maja 1888 r.*

Przewodniczący w zastępstwie dr Mayer. Obecni członkowie: Biesiadecki, Cybulski, Domeyko, Frank, Karliński, Kopernicki, Kreutz, Rostański, oraz nadzwyczajni: Blumenstok, Jakubowski, Rosner i Zieleniewski; sekretarz Janczewski.

¹⁾ Przy produkcji dwa razy większej niż obecnie, t. j. 4 miliony tonn rocznie, zapas ten może starczyć na lat 400 zgóra.

Przewodniczący wita tak rzadkiego gościa na posiedzeniach jakim jest członek Domeyko i udziela mu głosu do odczytania rozprawy: „O metodzie uczenia się geografii“. P. Domeyko przedstawił mapę wód Polski z podziałem na dorzecza, wykonaną w Paryżu jeszcze w r. 1838 i dodał do tego kilka uwag przeznaczonych dla Komisji fizyograficznej.

P. Cybulski przedstawił pracę swoich uczniów: A. Roznera i T. Czaplńskiego: „O drogach, które mi tłuszcze i mydło dostają się z jelita do ogólnego obiegu“. Dla należytego rozstrzygnięcia tej kwestyi należało mu rozpocząć od histyologii kosmka, którą autorowie zbadali i objaśnili licznymi rysunkami: widać z nich, że komórki przybłonka są otoczone substancją międzykomórkową. Ona jest też drogą, przez którą przedewszystkiem tłuszcze się przesącza i z przestrzeni tych międzykomórkowych wlewa dopiero do luk sieci areoidalnych i do niezamkniętych pierwszych naczyń chłonnych. Nad przedmiotem tym wywiązała się dyskusja. Członek Biesiadecki zwracał uwagę, że stany patologiczne mogą pomódz do rozwiązania tej kwestyi. Czł. Rostański zwracał uwagę na zachowywanie się błon roślinnych, a zwłaszcza na zbieranie się olejków aromatycznych wydzielanych przez plazmę między nabłonkiem a warstwą błonkową naskórka. Zabierali zresztą głos czł. Majer i Karliński. Wykład wyjaśniały preparaty.

Następnie sekretarz przedstawił pracę czł. Martensa pod tytułem: „O wyznaczniku, którego elementami są wartości u^1 funkcj całkowitych u , zmiennych X_1, X_2, \dots, X_n , pochodzące z wszelkich możliwych przemian tychże zmiennych“.

Potem referuje czł. Cybulski pracę swoją i Becka: „Wyniki ze spostrzeżeń nad poczuciem smaku u osoby pozbawionej języka“. Badano wpływy substancyj gorzkich, słodkich, kwaśnych i słonych. Pokazało się, że jama ustna wrażeń smakowych odbierać nie może i że tylko przy polykaniu tylna ściana polyku wrażenia te odbiera, nieodróżniając jednak wcale płynów słonych od obojętnych. W dyskusji zabierali głos: Majer, Kopernicki i Biesiadecki.

W dalszym ciągu przedstawia czł. Cybulski jeszcze jedną pracę swego ucznia p. Adolfa Becka ¹⁾: „O pobudliwości różnych miejsc jednego i tego samego nerwu“, z której się pokazało, że panujące dotychczas zapatrywania Pflügera są błędne i że pobudliwość nerwu staje się tym większa im bliżej ku obwodowi.

Rozprawę dra W. Teyseyre: Szereg mutacyi *Perisphinctus quercinus* (z grupy amonitów) referował czł. Kreutz.

Wreszcie przedstawił sekretarz pracę dra A. Wierzejskiego pod tytułem: „Pasorzyty raka rzeczne-

go“. Autor opisuje nowego pasorzyta *Sarcocystis astaci*, który co do sposobu życia przypomina tak zwane torebki Michera, a pod względem rozwoju i budowy *Myxosporidia*, oraz dawniej znane *Distoma cirrigerum* i *Psorospermium Haeckelii*.

Na posiedzeniu administracyjnym prace pp. Martensa, Cybulskiego i Becka, Becka, Roznera i Czaplńskiego, Teisseyra i Wierzejskiego odesłano do Komitetu redakcyjnego. Zastanawiano się nad nowonadesłanymi pracami. Zatwierdzono wybór członków Komisji fizyograficznej, pp. Bartonetza, Dziwulskiego, Satkego, Siemiradzkiego i Znatowicza. Wreszcie przystąpiono do wyboru dyrektora; na sześciu głosujących otrzymał sześć głosów dr Teichmann.

J. R.

KRONIKA NAUKOWA.

ZOOLOGIJA.

— Sposób składania jajek przez żółwia. I. Mac Covey w Blayney (Australja) obserwował australskiego żółwia wód słodkich *Chelidina longicollis*, w czasie składania jajek. Żółw wspomniany kopał dołek w odległości 300 metrów od brzegu rzeki Balabula, przynosił z sobą zapas wody (w jamie ustnej), wlewał do dolka, a następnie rozmiękczoną ziemię wyrzucał dość szybko. Poczem znów przynosił nowy zapas wody i kopanie powtarzał dotąd, dopóki nie otrzymał dolka głębokiego na kilka cali. Jeżeli ziemia była zbyt twarda, wtedy żółw wyszukiwał innego miejsca, w którym rozpoczął kopanie. Zwykle wybierał do kopania brzeg bez roślinności. Gdy dołek był gotów, żółw składał sześć jajek, pokrywał je cienką warstwą ziemi, a po kilku dniach składał znów sześć jajek i t. d. aż do 18 lub 36 niekiedy. Z dolnych jaj wylęgały się młode naprzód i udawały się szeregiem jeden za drugim do rzeki. (Humboldt Nr 4, 1888).

A. S.

— Nowy owad wywołujący pęcherze na skórze. Na posiedzeniu Akademii umiejętności w Paryżu dnia 27 Lutego r. b. P. Arnaud i Ch. Brongniart podali do wiadomości obecnych, że w Chinach i Tonkinie żyje owad *Cicada vel Huechys sanguinolenta*, zwany przez tuziemców Cha-Ki, który powoduje tworzenie się pęcherzy na skórze, podobnie jak kantaryds. Autorom jednak nie udało się drogą analizy wynaleźć w tych owadach kantarydyny. Zdaje się, że materiałem drażniącym jest pewien rodzaj olejku, który nawet oddzielić można, ale ten bliżej nie jest zbadany.

W. M.

¹⁾ Rozprawy pp. Becka, Roznera i Czaplńskiego wyszły wszystkie z pracowni prof. Cybulskiego, a wydział lekarski udzielił pierwszej nagrodę w ilości 300, a drugiej o tłuszczu 400 florenów.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— V Zjazd lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie. Tegoroczny zjazd lekarzy i przyrodników polskich, odbędzie się, jak wiadomo, we Lwowie, w czasie od 18 do 21 Lipca b. r. Znaczna już liczba uczonych polskich zapowiedziała swoje przybycie, wykładów zapowiedziano dotychczas przeszło czterdzieści; niektóre tematy naukowe będą przygotowane przez dwu lub więcej referentów, ażeby tem wszechstronniej mogły być omówione i ocenione. Tak np. z Warszawy zapowiedziano cały szereg odczytów z życzeniem, by Wydział gospodarczy postarał się o wyszukanie odpowiednich koreferentów. Również Towarzystwo weterynaryjne we Lwowie zapowiedziało kilka bardzo interesujących tematów, które zbiorowo mają być opracowane. Niewątpliwie w najbliższym czasie liczba też jakoteż zapowiedzianych wykładów wzrośnie, ale już obecnie można wróżyć, że zjazd tegoroczny pod względem naukowym przedstawiać się będzie zajmująco.

Na walne zgromadzenie przygotowują odczyty pp.: prof. dr J. Rostański z Krakowa „O dziedziczności w przyrodzie“ i dr A. Fabian z Warszawy „Paszczystwo a tkanki“.

Również zajmująco zapowiada się wystawa higieniczno-lekarska i dydaktyczno-przyrodnicza, o której bliższe szczegóły komitet wystawowy wkrótce ogłosi. Obecnie wspominamy tylko, że szczególniejsze grupy: aptekarska, bakteryjologiczna, chirurgiczna, gimnastyczna, lekarska i statystyki lekarskiej, weterynaryjna dalej grupy: higieny szkół, mieszkań, szpitali i fabryk, asanacji miast, kąpeli i łaźni, pokarmów i napojów znakomicie się będą przedstawiały i przyczynią się niewątpliwie do spopularyzowania zasad i urządzeń higienicznych, których brak dotąd krajowi naszemu. Miasta Kraków i Przemyśl mają przedstawić swoje urządzenia higieniczne w planach i modelach. Ogólne zajęcia także obudzi oddział dydaktyczno-przyrodniczy. Dzięki hojnej subwenyi lwowskiej rady szkolnej okręgowej gromadzi się obfity materiał okazów, które mają być zawiązkiem przyszłego muzeum pedagogicznego, najpiękniejszą a trwałą pamiątkę V zjazdu.

Co do strony towarzyskiej, która przy podobnych zjazdach ma także ważne znaczenie, Wydział gospodarczy w miarę środków, jakimi rozporządza, niczego nie zaniedba, aby członkom zjazdu czas uprzyjemnić.

W urządzeniu wycieczek dalszych, które się rozpoczną po zjeździe w dniu 22 Lipca, Wydział gospodarczy przyjął system decentralizacji i zamierza przygotować kilka naraz wycieczek, aby w ten sposób każdy wedle swjej chęci skierował kroki w te strony, które go najwięcej będą nęciły. Dotychczas postanowiono urządzić wycieczki następujące: 1) Przez Złoczów i Sasów do Podhorzec, 2) przez Stryj, Bubniszcze, Skole w Beskid, 3) przez

Kołomyję na Czarnohorę albo do Słobody Rungurskiej i Peczeniżyna, 4) przez Przemyśl do Iwonicza na obchód jubileuszu, jaki to zdrojowisko w tym czasie będzie święcić.

W obec tych wszystkich znamion mamy nadzieję, że piąty zjazd także pod względem liczby uczestników przewyższy swoich poprzedników. Dla Wydziału gospodarczego byłoby atoli wielkiem ułatwieniem, gdyby mógł wiedzieć wcześniej, kto na zjazd przybędzie, gdyż tylko wtedy będzie mógł zawczasu o każdym pomyśleć i życzeniem poszczególnych członków zadostosować. Dodajemy także, że Wydział gospodarczy poczynił starania celem uzyskania zniżki w cenach jazdy na kolejach żelaznych, które jużto przyznały znaczne ulgi, jużto przedłużyły czas trwania kart powrotnych na przeciąg 20 dni, t. j. od 10 do 30 Lipca.

— Wydział filozoficzny uniwersytetu Jagiellońskiego na posiedzeniu 28 Maja r. b. postanowił jednomyślnie przedstawić ministeryjum oświaty w Wiedniu: 1. na katedrę chemii po ś. p. E. Czryniańskim—p. Marcelego Nenckiego, 2. na katedrę fizyki doświadczalnej po ś. p. Z. Wróblewskim—p. Augusta Witkowskiego.

P. M. Nencki urodził się w Boczkach w gub. Kaliskiej 15 Stycznia 1847 r. Po ukończeniu gimnazjum w Piotrkowie, wstąpił na wydz. filozoficzny uniw. krakowskiego, poczem z kolei na tymże wydziale studyjował w Jena i w Berlinie. W r. 1867 przeszedł na wydz. lekarski w Berlinie, a w 1870 otrzymał doktorat medycyny. W r. 1872 został asystentem, a wkrótce potem—docentem chemii fizyologicznej w Bernie szwajcarskim, gdzie też do obecnej chwili przebywa jako profesor zwyczajny.

P. A. Witkowski urodził się w Brodach w r. 1854. Ukończył politechnikę lwowską i w latach 1876—78 był tamże asystentem przy katedrze geodezyi. Od 1878—80 studyjował fizykę w Berlinie u Helmholtza i Kirchhoffa, rok następny przebył w Glasgowie u Williama Thomsona, poczem, w r. 1881 został docentem w Szkole rolniczej w Dublinach. Habilitował się współcześnie w politechnice lwowskiej, gdzie w r. 1884 został nadzwyczajnym, a w 1887 zwyczajnym profesorem fizyki.

— Zarząd Oddziału warszawskiego towarzystwa popierania przemysłu i handlu zawiadania, że posiedzenie członków sekcji 2 odbyć się ma w d. 15 i 16 Czerwca r. b.

Porządek dzienny: 1) Odczytanie protokołu ostatniego zebrania. 2) Sprawozdanie z podróży zagranicę, celem poznania hodowli nasion. 3) Sprawozdanie delegacji słownikowej. 4) W sprawie oczyszczania soków, oraz innych doświadczeń i spostrzeżeń robionych podczas kampanii 1887/8 r. 5) O separacji Stefena. 6) Sprawozdanie stacji głównej meteorologicznej. 7) O kasach oszczędności przy fabrykach. 8) O ubezpieczeniach ogniowych. 9) a) o utworzeniu kolekcji typów cukru; b) o wypadkach kalectwa robotników w cukrowniach. 10) O potrzebie schematów do prowadzenia rachunków fabrykacyjnych i laboratoryjnych. 11) O środkach

co do wydawnictwa dodatku do działu cukrowniczego przy Przeglądzie Technicznym. 12) Wybór sekretarza sekcji.

— Wkrótce wyjść ma nakładem Kasy imienia Mianowskiego przekład polski zajmującego dzieła Bungego p. t. „Wykład chemii fizyologicznej i patologicznej dla lekarzy i uczących się“, z którego jeden rozdział p. t. „O pokarmach mineralnych“ jest znany czytelnikom *Wszechświata* w przekładzie. Tłumaczeniem zajęli się pp. Wacław Mayzel, dr medyc. i Maksymilian Flaum kand. chem.

Książki i broszury nadesłane do Redakcji *Wszechświata*

JAKO NOWOŚĆ.

Roczniki krajowej wyższej Szkoły rolniczej w Dubnach. Rok 1. Lwów u Gubrynowicza i Schmidta, 1888.

Kosmos, czasopismo polskiego Towarzystwa przyrodników im. Kopernika, zes. V i VI. Treść: Fr. Tondera, Rzut oka na florę kopaliną formacji węglowej w W. Ks. Krakowskiem: Wł. Natanson, Teoryja cynetyczna gazów niedoskonałych (dok.); Tad. Wiśniowski, Wiadomość o krzemieniach jurajskich okolic Krakowa; J. Siemiradzki, Formacja jurajska w Polsce; E. Godlewski, Piśmiennictwo; E. Godlewski, Kronika naukowa; V Zjazd lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie. Lwów, nakład Towarzystwa, 1888.

Szajnocha Wład., prof. uniw. Jagiel., Ueber die von Dr R. Zuber in Süd-Argentina und Patagonien gesammelten Fossilien. Kraków, 1888.

Miecznikowski Stefan. Rachunek przybliżony. Warszawa, 1888.

Do nabycia we wszystkich księgarniach.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. Przygodzkiemu w Sandomierzu. Podręcznik elementarny, o którym WP. pisze, Kasa Mianowskiego już wydała, mianowicie „Wiadomości początkowe z fizyki“ Stanisława Kramsztyka, (Wyd. 2, 1887). Tam znajdzie Szanowny Pan objaśnienia, o które Panu idzie.

WP. A. S. w Medowatęj. Treść rozprawki nie jest odpowiednia dla naszego pisma.

WP. Prenumeratorce z Wilna. Do uporządkowania zielnika służyć mogą: Wagi, Flora polska i Berda, Flora okolic Krakowa. Na drugie pytanie i my odpowiedzieć nie umiemy, a sam fakt jest dla nas nieznanym i nieprawdopodobnym.

WP. Stałej Prenumeratorce z Białegostoku. Do takiej ortografii poprostu przywykł kiedyś w gimnazjum członek naszej Redakcji, zajęty korektą pisma. Od ortografii zaleconej przez deputacyją Tow. Przyjaciół Nauk nasza różni się tylko częstszym uwzględnieniem zasady asymilacji spółgłosek i jotowaniem.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 30 Maja do 5 Czerwca 1888 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
30	49,2	49,5	49,2	15,0	22,6	19,8	24,3	13,5	60	NE,NE,S	0,9	W nocy i wiecz. deszcz
31	49,3	48,4	47,9	22,0	25,7	19,0	27,0	13,7	60	S,S,W	6,0	Około 9 wiecz. deszcz
1	50,3	50,6	51,7	13,6	15,2	12,8	20,4	12,4	74	W,NW,W	7,8	Wieczorem deszcz
2	52,0	53,3	54,6	10,2	10,8	9,4	13,4	8,8	70	W,W,W	1,6	Kilkakrotnie deszcz
3	55,0	55,3	55,7	11,8	15,0	13,5	16,0	5,0	56	W,NW,N	0,0	
4	54,7	52,0	49,0	15,0	18,8	17,3	21,0	8,8	51	SE,SE,SE	0,0	
5	48,3	48,2	51,3	20,6	23,0	11,5	23,8	11,5	60	WS,WS,NW	0,0	
Średnia 751,2			16,3					60		10,3		

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-jej rano, 1-jej po południu i 9-jej wieczorem. b. znaczny burza, d. — deszcz

TREŚĆ. Czy ilość wody na ziemi jest stała? przez M. P. Rudzkiego. — O pracy wykonywanej w lozie ptaków, opisał A. — Nasze kopalnictwo węglowe, podał Br. Jasiński. — Akademia Umiejętności w Krakowie. Posiedzenie wydziału matemat. przyrodn. z dnia 24 Maja 1888 r. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Książki i broszury nadesłane do Redakcji *Wszechświata*. — Odpowiedzi Redakcji. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава 27 Мая 1888 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa, Chmielna № 26.