

Ludwik Figuiet.

ZIEMIA I MORZA.



Tom czwarty.
<http://rcin.org.pl>

W.S.

H 3834

PAKSTWOWE
MUZEUM ZOOLOGICZNE

BIBLIOTEKA

Inw. Nr. K.1206.

Ludwik Figuier.

ZIEMIA I MORZA.

czyli

Opis Fizyki Kuli Ziemskiej.

przełożył

W. NIEWIADOMSKI.

T O M I V.

WARSZAWA.

Nakładem Redakcji „Przeglądu Tygodniowego”.

1873.

Лаврик Н. Г.

Muzeum Zoologii
BIBLIOTEKA
Inw. Nr. K.1206.

Дозволено Цензурою
Варшава, 23 Октября 1873 г.

Biblioteka Muzeum i Inst. Zoologii PAN

K. 1206-4



1000000000101

W drukarni Przeglądu Tygodniowego w Warszawie, przy
ulicy Czystej Nr. 2.

<http://rcin.org.pl>

WODY SŁODKIE.

I.

Źródła i krynice naturalne.

Gdy powietrze wilgotne przez wiatr popychane, wznosi się po nad góry, stygnąc w pewnej wysokości, zmienia się w chmurę lub we mgłę. Chmura ta wznosząc się coraz wyżej, skrapla się w deszcz. Jeżeli ów deszcz spada z wielce wysokich wyżyn, marznie wówczas i pokrywa warstwą śniegu szczyt góry. Oziębianie się powietrza zachodzące w wyżynach, pochodzi z rozrzedzenia jakiego ulega w wyższych warstwach atmosfera. Kilkaset metrów wyniesienia, sprowadza już obniżenie się temperatury o jeden lub kilka stopni. Ztąd łatwo zrozumieć ogromną masę śniegu, jaka powstaje ze zgęszczania się pary, zawartej w tych wielkich objętościach powietrza, przeciążonej wzięwami morza, które unoszone są przez wiatry na szczyty Alp, Kordyljerów i Himalai. Z tej to

przyczyny pasma górskie są kolebką największych rzek. Rodan i Ren naprzykład zawdzięczają swe pochodzenie wiatrowi wilgotnemu południowo-zachodniemu, który przepływa przez Alpy. Kotlinę Po zasilają w tenże sam sposób wiatry południowe, Dunaj zaś wiatry wschodnie, osadzające wilgoć na wielkiem pasmie środkowej Europy.

W ten sposób woda spadająca z wyżyn, przecieka w ziemię, i występuje niżej pod postacią *źródeł*, spływających w doliny. Jednocześnie roztopami corocznymi śniegów wieńczących wyniosłe szczyty górskie, zasilanemi są rzeki z gór spływające. W ten sposób po wylewach zimowych, pochodzących z deszczów w tej porze, następują wylewy letnie, zachodzące w skutek roztopu śniegów. Ztąd też ogromne masy wody krążą wiecześnie między atmosferą a ziemią—spadają w postaci deszczu i śniegu, zmieniając się nieustannie w parę wznoszącą się w powietrze. Ta zamiana wieczysta wytwarza *rosę na kuli ziemskiej*, zjawisko będące czynnikiem najważniejszym w jej użytkowaniu.

Ważną tę rolę deszczów w ekonomii przyrody zobrazował Lukrecyusz, w pięknych wierszach, w których przedstawia produkty przyrody, owoce, zboża i lasy zieleniejące rodzące się w skutek deszczów, spłodzone że tak powiemy przez deszcze, przez rodzaj zapłodnienia w łonie macierzy-stemziemi,

*Postremo pereunt imbres, ubi eos patēr Aether
 In gremium matris terrae praecipitavit:
 At nitidae surgunt fruges, ramique virescunt
 Arboribus; crescunt ipsaī, foetumque gravantur.
 Hinc alitur porro nostrum genus atque ferarum,
 Hinc laetas urbes pueris florere videmus,
 Frondiferasque novis avibus canere undique silvas¹⁾.*

Wody zgęszczone w łonie atmosfery i spadające w postaci deszczu na ziemię, są chemicznie prawie czyste—nazywamy je *wodami słodkimi* dla odróżnienia od *wód słonych* oceanu. Część jedna tej wody spadającej w kształcie rosy, deszczu, lub śniegu, ulatnia się znowu, w skutek wpływu ciepła ziemi lub słońca. Część druga spływa po powierzchni pokładów ziemnych, w strugach wzdłuż ich spadków. Są to *wody polne*, spływające po ziemi po ulewnym deszczu. Pozostała ostatnia część tych wód wsiąka w ziemię, przeciekając do rozmaitej głębokości, i tworzy w podziemiach olbrzymie potoki, krążące między pokładami warstw na sobie spoczywających. Takim jest pochodzenie warstwy wody, istniejącej w niewielkiej głęboko-

) Wreszcie zniknęły deszcze; Gdzież eter stracił je w łono macierzyńskie ziemi? To tylko wiemy, że wówczas zjawiają się zboża, drzewa przyodziane zielonością, wzrastające i obciążające się owocami. Z tego to źródła ród ludzki i wszystkie zwierzęta czerpią pożywienie—w ten to sposób miasta zapełniają się rozkwitającym ich potomstwem, a lasy zieleniejące roznoszą śpiew ptasząt.

ści, we wszelkich pokładach tę ciecz przepuszczających i zasilającej studnie domów. W wielu krajach warstwa ta mieści się bardzo blisko powierzchni ziemi. W Paryżu na przykład, dostajemy się do warstwy wododajnej, zagłębiając świder do głębokości 5 lub 6 metrów. Pierwszą też operacją w urządzeniu ścieków tej stolicy, byłoby wypompowanie zbiornika wodonośnego, jaki w pokładach ziemnych się mieści.

Takiem jest pochodzenie *źródeł* czyli *krynic naturalnych*; są one nie czem innym, tylko wodami deszczowemi, łączącemi się z sobą w strugi podziemne i wypływającemi na zewnątrz w punkcie niżej położonym. Woda ze źródeł mieszając się z *wodami polnemi* tworzy *strumienie*, z których połączenia powstają znowu *rzeki* i *rzeczutki*. Te dwie ostatnie nazwy służą do określenia wód bieżących mniej lub więcej rozległych. Krawędzie wody bieżącej nazywają się *brzegami*. *Brzeg prawy* i *brzeg lewy*, odróżnić można, umieszczając się na jednej linii z biegiem rzeki, w tem położeniu, aby kierunek jej prądu pozostawał przed oczyma obserwatora. Brzegi urwiste nazywamy *nadbrzeżami*, obniżające się zaś w łagodnym spadku przyjmują nazwę *stoków*. Przestrzeń ziemi zapełniona wodą rzeczną w najniższym jej poziomie, nazywa się *łożyskiem* rzeki. Prąd wody spadającej gwałtownie z gór w parowy i wąwozy, nazywa się *potokiem*.

Woda nie znajdująca ujścia rozlewa się *w bagno*. Te zbiorowiska wód stojących pochodzą najczę-

ściej z wody bieżącej, spotykającej pokład poziomy lub pionowy—w innych razach tworzą się one na miejscu, w skutek nieruchomości wody źródlanej występującej z ziemi. Jeżeli miejscowość przedstawia wgłębienia, w których woda może nagromadzać się, powstają *jeziora w górach* lub *stawy na płaszczyznach* — zbiorniki naturalne wody tworzące się we wszelkich wysokościach. Często się zdarza, że rzeka przepływa przez te kotliny, fale jej odświeżają i ochładzają nieustannie wody jeziora lub stawu.

Po tym podziale wód słodkich, będziemy z kolei rozpatrywać *źródła, rzeki i jeziora*. Zaczynamy od zbadania *źródeł* czyli *krynicy naturalnych*.

Te strugi wodne, wylewające się mniej lub więcej obficie ze szczelin skały samotnej, lub z gleby zielonej łąki, tworzą w krajobrazie najpoetyczniejsze miejsca spoczynku. Przezrocze fal wybiegających z tajemniczych głębin ziemi—weselny szmer wód, pozdrawiających po raz pierwszy światło dzienne—wreszcie roślinność dokoła kąpiąca się w orzeźwiającem źródle — wywierają na duszę ludzką czar dziwny. Słodkie wrażenia moralne, jaki budzi widok pięknej krynicy naturalnej, czyniły niektóre źródła słynnemi w starożytności. Któż nie zna źródła Hippokreny, położonego u stóp góry Helikonu i krynicy Kastalskiej w dolinie Parnasu, poświęconych muzom pogańskim? Uboga i smutna wioska wskazuje dziś to miejsce, gdzie niegdyś wznosiły się dumne Delfy i owa

tajemnicza świątynia Apollina, z której wychodziła Pytya czerpnąć natchnienia w wodach Kastalskich. Źródło to unieśmiertelnione w pamiątkach Grecyi, poświęconem jest dziś Ś. Janowi — mała kapliczka wznosi się w bliskości jego brzegów, figa otoczona bluszczem i krzewami ocienia jego kotlinę. Źródło to jest tak zimnem, że dreszcz przejmuje zanurzając w nie ręce. Nie miałab Pytonisa uważać za nawiedzenie boskie owego dreszczu, jakiemu ulegała za dotknięciem lodowatej wody?

Innem źródłem słynnem jest *Aretuza*, na wyspie Itaka, gdzie trzody Ulissesa przychodziły gasić pragnienie. „Idź, rzekła bogini do Ulissesa, gdy powrócił do swego królestwa—idź wyszukać najpierw tego, który strzeże trzód przy skale Koracyenny, gdzie płyną wody *Aretuzy o czarnych falach*”.

Krynica *Aretuzy* położoną jest w głębi wyspy Itaki, w odległości trzech mil francuzkich od morza. Jest to kotlina wązka, mieszcząca się na szczycie wyniosłego parowu, zasilana przez wody przeciekające ze skał, które ją wygięły. Gdybyśmy zasiedli przy ruinach drogi jaka niegdyś przez tę kotlinę przechodziła, dostrzeglibyśmy spadki doliny, całe wysłane roślinami szerokolistnymi i i krzewami woniejącymi — dalej przez odsłonięte wykroje ziemi, wzrok dopatrzyłby ułamek powierzchni błękitnej morza. Z wierzchołka skały roztacza się rozległy horyzont, obejmujący wyspy i góry Grecyi. W tej to czarującej samotni, boha-

ter Odyssei, przed trzema tysiącami lat spoczywał i gasił pragnienie w źródle, z którego dziś czerpią wodę pasterze kóz teakińskich. Fizyk Dodwell, zwiedziwszy to słynne miejsce, wychwala jego wodę przejrzystą, świeżą, smaku przewybornego, wypływającą ze skały omszonej. Kotlina ma przeszło jeden metr głębokości—otoczono ją murem, aby przeszkodzić wylewom wód. Wypływając z otworu wybitego w murze, woda spada w koryto, w którym poi się bydło. W 1798 roku francuzi objęli tę wyspę w posiadanie i pozostawili ślady krótkiego swego pobytu, napisem jeszcze dotąd czytelnym na skale Aretuzy, noszącym cechę owej epoki: *Wolność, równość, braterstwo*.

Źródła wszędzie dobroczynne, stają się nieocenionymi w spiekłych pustyniach Afryki. W tych miejscach samotnych, dają one życie wspom zieloności, zwanym *oazami*.

Biblia mówi nam o źródłach Marah i Elim w puszczy Arabskiej—złagodzone już ich wody słona-we wciskaniem soku pewnych roślin, jak to czynią dziś jeszcze z wodami pustyni.

Źródła znajdują się we wszelkich warstwach i w wysokościach wielce rozmaitych—częściej jednak napotykamy je w pokładach warstwowanych, w których woda nagromadza się i wyźlabia sobie łożysko podziemne.

Góry granitowe i łupkowe dają życie wielu źródłom, których jednak objętość pospolicie bywa nieznaczna. Skały starożytne jako to porfiry, tra-

chity i t. p., wydają również mnóstwo źródeł. Znajdujemy wielką ich liczbę, na przykład w paśmie Góry Dore, gdzie tworzą często piękne wodospady. Wymieniamy tu źródło *Dorza* u podnóża cypla Sancy, istniejące w niewielkiej odległości od zakładów kąpielowych. Znachodzimy też źródła u podnóża i w okolicach wulkanów, rzadko jednak napotykać się dają na samych górach wulkanicznych, co przypisać wypada dziurkowatości lawy i skał pokrytych żuzłami, które ułatwiają wodzie przepływ i przepuszczają ją w ten sposób przez niższe warstwy ziemi.

Częste lecz niewiele znaczące źródła, wypływające z granitów, gnejsów i łupków mikowych, wyjaśnić łatwo obecnością szczelin i rozpadlin w tych pokładach, które rozdzielając wodę przesiąkającą na nieskończoną liczbę strug, pozwalają jej przeciekać we wszelkich kierunkach. Jednak ponieważ góry granitowe pospolicie wzniesione są do znacznej wysokości, śnieżne ich szczyty dają życie rozległym źródłom, które stają się rzeczywistymi rzekami. Rodan, Po, Ren, Dunaj, biorą swój początek w wyniosłych Alpach. W górach wapiennych wyformowanych ze skał kruchych, z uwarstwieniem poziomem, woda przeciska się z łatwością przez rozpadliny pionowe i gromadzi w zbiornikach podziemnych czyli w jaskiniach, napotykanych w wielkiej liczbie w pokładach wapienia. Z tej to przyczyny źródła bywają niekiedy tak rozległe i dają niezwłocznie życie obfitym potokom, z których połączenia się pow-

stają rzeki. Do takich źródeł należy w Jurze: *Loue*, które wypływając z ziemi wprawia w ruch wiele zakładów przemysłowych — *krynica w Vauclose* w bliskości Avignon'u, *krynica w Nimes* i wiele innych źródeł francuzkich.

Krynica Vauclose unieśmiertelniona miłostkami Petrarki i Laury, wypływa w miejscowości o pięć mil francuzkich od Avignon odległej. Przybywszy do wioski Vauclose, potrzeba tylko przebiec jeden kilometr, oddzielający od krynicy. Po nad wsią spostrzegamy ruiny noszące bez żadnej usprawiedliwionej przyczyny, nazwę: *Zamku Petrarki*. Wechodzi się wówczas do wąskiego parowu, okrąwężonego skałami urwistemi, zapartemi ścianą ściętą pionowo, która nagle zamyka parów. Ztąd też pochodzi nazwa *Vauclose* (*Vallis clausa*, dolina zamknięta). Źródło wytryska u stóp tej ściany. W tem miejscu widać że dwadzieścia potoków, grubości w pas wziętego człowieka, rzucających się w przepaść z łoskotem i tworzących rzekę *Sorgue*. Pod ścianą zamykającą parów, mieści się kotlina okrągła, 20 metrów średnicy mająca, otoczona potężnemi głazami skał, wyźłobiona nakształt leja, w którym wody krynicy utrzymują się w rozmaitych wysokościach. Nigdy jeszcze nie zdołano zgłębić łożyska tej otchłani. Wyźłobienie kotliny rozpościera się pod skałami a obszerne kanały podziemne sprowadzają tam wody obfite pochodzące z roztopu śniegów. Głazy nagrodzone przed kotliną są omszone mchem zielono-

czarniawym, który porasta na osadzonym przez wody wapieniu białym, okopconym.

Na krawędzi kotliny wzniesiono w 1809 roku kolumnę z napisem: *Petrarce*. Chociaż ciosano ją według wzoru kolumny Trajana, w Rzymie znajdującej się, wydawała się przecież tak lichą w porównaniu ze wspaniałością otaczającej ją areny naturalnej i z olbrzymimi skałami, których wysokość sprowadzała ją do bardzo małych wymiarów, że potrzeba było ten pomnik usunąć. Przeniesiono go też na drogę wiodącą do wioski, gdzie dotąd jeszcze pozostaje. Wiadomo każdemu, że nieśmiertelny Petrarka w samotnym parowie, Vaucluse szukał czaru natchnień i ustroni.

„Poszukując, powiada nam Petrarka w swym *liście do potomności*, samotni, któraby służyła mi za przytułek, znalazłem o piętnaście mil od Avignon'u parów bardzo wązki, odosobniony i rozkoszny, zwany Vaucluse. W głębi jego bierze życie Sorgue, najsłynniejsza ze wszech krynic. Zachwycony czarem tego miejsca, ukryłem się tu z moimi księgami. Opis mój byłby za długi, gdybym opowiadał to wszystko, czego dokonałem w tej samotni, w której wiele lat spędziłem. Mógłbym dać o tem wyobrażenie mówiąc, że z pośród wszech dzieł jakie wyszły z pod mego pióra, nie ma ani jednego, któreby nie było tu napisanem, rozpoczętem, lub pomyślanem, a dzieła te są tak liczne, że w wieku sędziwym zajmują i nużą mnie jeszcze... Ustronie to nasunęło mi myśli dotyczą-

ce życia samotnego i ciszy klasztorów, które wysławiałem w dwóch oddzielnych traktatach. Wreszcie w cieniach tej samotni, pragnąłem stłumić ogień niszczący, który trawił moją młodość—schroniłem się tu jak do przytułku niepogwałconego. Niebaczny! lekarstwo to pomnożyło tylko cierpienia. Nie znajdując nikogo w tem głębokiem zaciszu, chcąc powstrzymać postęp choroby, cierpiałem tem więcej. Wówczas to gdy płomień mego serca wyrywał się na jaw, doliny te roznosiły smutne me brzmienia, które według zdania niektórych czytelników, przedstawiają słodką melodyę”.

Wdzięki to majestatyczne, to rokoszne i malownicze krynicy Vaucluse, wyjaśniają się na przemianległemi wytryskami wód. Tuż u samego źródła, potężna skała wznosi się cała z jednej opoki, do wysokości przeszło 200 metrów, wychylając się groźnie nad głowę turysty. Gdy wody są niskie, wędrowiec widzi u swych stóp przepaść straszliwą, niezupełnie zapełnioną wodą — gdy zaś wody wznoszą się wyżej, podróżny ma przed sobą wodospad, wyrzucający na przyległe skały przerażającą masę wody, która się rozbija i zamienia w pianę z łoskotem straszliwym.

W wylewach zwykłych corocznych, woda w swych spadkach nierównych rozdziela się między głązy skał, omszonych całkowicie mchem zielono - czarniawym. Wodospad przedstawia wówczas postać najrozmaitszą kształtów i barw,

przeciwnie po ulewnych deszczach, w skutek obfitości wody, prawdziwa rzeka wypływa ze skały, przedstawiając widok rozległego płaszcza, obrębianego pianą.

Krynica Nimejska, wylewa się u podnóża wzgórza 70 metrów wyniosłego, na którego wyżynie wznosi się zniszczony pomnik starożytny, zwany *Wieżą wielką*. Jedni w nim upatrują stary grobowiec, inni latarnię morską, wieżę obserwacyjną i t. p. Krynica Nimejska posłużyła rzymianom do urządzenia zakładów kąpielowych publicznych—starożytne ich budowle widzieć jeszcze można po nad regularnymi sadzawkami, zbudowanymi za Ludwika XIV, w celu przetworzenia brzegów źródła w przepyszne miejsce przechadzki. Z lewej strony rezerwoaru wielkiej sadzawki, widać ruiny *świątyni Dyany*. Wzgórze panujące nad krynica Nimejską, za dni naszych zasadzonym zostało drzewami zielonemi, tworzącemi aleje kręte, wiodące w spadku niewielką pochyłość przedstawiającym, do Wieży Wielkiej. Wszystko w tej całości, w której sztuka łączy się szczęśliwie z przyrodą, czyni z krynicy Nimejskiej, miejsce przechadzki, jedno z najwięcej malowniczych w świecie.

Z pośród krynicy nie wysychających nigdy, jedną z najpiękniejszych jest źródło *S. Winifredy* w Holywell, we Flintshire w Anglii. Ilość wody przez nie wyrzucanej w minucie, szacują na 21000 litrów. Woda ta spływa do morza, oddalonego od

źródła tylko o pół mili francuzkiej (2 wiorst ros. przeszło), a w biegu swym wprawia w ruch jedenaście młynów. Po nad kotliną przyjmującą wody tego źródła, przedstawiającą postać wielokąta, rodzina hrabiego Stanley, kazała wznieść kaplicę. Malowidła na szkłe wyobrażają ustępy z życia Ś. Winifredy, której krew rozlana w tem miejscu, zrodziła według legendy to źródło, będące niegdyś w wielkiem poszanowaniu—było też często zwiedzane przez pobożnych, odbywających pielgrzymki. Na południu Meksyku, przy brzegu rzeki Zuni czyli *Rio-del-Peskado*, znajduje się inne, wielce słynne źródło, noszące nazwę *Krynicy świętej*. Kotlina do której wlewają się jego wody, ma 8 metrów średnicy, a 4 głębokości.

Gdy woda wypływająca z pewnej wysokości, przecieka przez warstwę, dziurkowatą, ścięśnioną *dwiein ainnemi warstwami nieprzepuszczającemi wody*, wznoszącemi się zwolna, usiłuje wówczas również wznieść się w górę, według praw hydrostatyki. Jeżeli w tym razie znajduje otwór w warstwie wyżej położonej, wytryska wtedy gwałtownie, czyli wytwarza to, co nazywamy *Wodotryskiem*. Przykłady tego znachodzimy w źródłach Loiret'u i w Touvre, wypływających w stanie wrzenia z głębokich czeluści, które krajowcy uważają za otchłanie nieposiadające łożyska. Źródła te dostarczają tyle wody, że ta może unosić statki już od jej wypływu z ziemi. Touvre, źródło wlewające się do Charente, dostarcza tejże rzece połowę swych wód. Rzeka ta powstaje z trzech źródeł

wypływających z głębi parowu, odległego o 15 kilometrów na wschód od Angoulême, w miejscu połączenia się tych źródeł, przedstawia ona 100 metrów szerokości, a 2 metry głębokości. Huty żelazne i gisernie Ruelle położone są wzdłuż jej biegu na przestrzeni trzech mil francuzkich.

W zamku Sozay, w bliskości Clamecy mieści się krynica tegoż rodzaju, zwana *otchtan* wypływająca ze studni bardzo głębokiej, 4 metry mającej w średnicy. Na płaskim brzegu morskim Alvarado, w zatoce Meksykańskiej, daje się widzieć wzgórze piaszczyste, dosięgające 30 metrów wysokości. Z wierzchołka jego wytryska piękne źródło wody zdatnej do picia, z którego okręty w porcie pozostające czerpią wodę słodką. Półwysep Morei przedstawia wiele źródeł tego rodzaju, z pomiędzy nich możemy wymienić źródła Skala, Lerneńskie i t. d.

Wodotryski rozlewają się niekiedy po nad powierzchnią morza, jak to ma miejsce w zatoce Jagua na południowym brzegu Kuby.

„W odległości dwóch lub trzech mil francuzkich od lądu, powiada Humboldt, źródła wody słodkiej wytryskują z pośród wody słonej. Wytrysk jest tak gwałtownym, że samo zbliżenie się do tych słynnych miejscowości, zagraża małym statkom niebezpieczeństwem z powodu fal wielce szerokich, rozpryskujących się w chwili krzyżowania się ich z sobą. Statki żeglujące przy brzegach, zbliżają się niekiedy do tych źródeł dla za-

czerpania wody, tem słodszej im pochodzi z większej głębokości. Jednym z najpiękniejszych wodotrysków, wylewających się nad powierzchnię morza, jest istniejący w zatoce Spezzia. Woda wybiegając po nad poziom morza, tworzy tam wzgórze przeszło 20 metrów średnicy, a 3 do 4 decymetrów wysokości przedstawiające. Wśrodku wodotrysku widzieć się daje mnóstwo snopów wodnych, wyrzucanych pionowo tak gwałtownie, że statek zatrzymuje się z trudnością w pośród tej wyniosłości płynnej, o 50 metrów odległej od ziemi. Spallanzani zdołałwy sondować tę przepaść, ołów dotknął dna w głębi 15 metrów dochodzącej.

Niektóre źródła, zwłaszcza też wodotryskowe, doznają przerw peryodycznych w wylewie. Zjawisko to przypisują obecności jam podziemnych, w których woda gromadzi się i zwraca kanałami, zagiętymi nakształt syfonów. Jeżeli ilość wody wypływającej jest większą od ściekającej z warstw wyższych, przychodzi chwila, w której poziom zbiornika obniża się od wierzchołka syfonu. Źródło przestaje wtedy wypływać dotąd, póki zbiornika nie zapełni znowu woda.

Przerwy te w wylewie i wytryski następują niekiedy w odstępach czasu tak regularnych, jak przypływy i odpływy oceanu. Plinusz opisał wodotrysk peryodyczny w Côme, w księztwie Medyolańskim, w którym przerwy zachodziły co godzina. Wodotrysk opactwa Wyższego Combe w Sabaudyi, rozlewał się przez dwadzieścia

minut z wnętrza góry zwanej *Zębem Kocim*, to jest z kanału pionowego, zasłanego osadami wapiennymi. Wodotrysk powyższy pozostawał w odległości 127 metrów po nad jeziorem Bourget.

Wymieniają jeszcze źródło *Studni szerokiej*, niedaleko od Chambéry położone, które wytryska tylko przy wschodzie i zachodzie słońca — w południe i o północy, to jest w sześciogodzinnych upływach czasu.

Wodotrysk w Boulaigne w bliskości Fressinet, w górach Coyrons, niekiedy przez lat dwadzieścia nie rozlewa się wcale, potem dostarcza wody przez kilka miesięcy milknie lub wytryska co godzina i znowu znika na czas dość długi.

Bagnisko w Silvam jest kotliną położoną u stóp góry Syon w słynnej dolinie Jozafata—splywają doń wody *Wodotrysku Dziewicy*, wlewające się tam kanałem podziemnym, przebitym w skale. Kotlinę otacza mur 17 metrów długości a 6 szerokości mający. Wody wypływające ztamtąd skrapiają ogrody owocowe, ciągnące się wzdłuż doliny. Wodotrysk ten milknie i odżywia się w nieregularnych upływach czasu. Krajowcy powiadają, że w niem przebywa smok—że tylko wówczas gdy ów potwór snu używa, że źródła wydobywa się woda. Wypadałoby pożądać teoryi mniej wschód przypominającej.

Moglibyśmy jeszcze wymienić źródła: *Fontestorbe* w bliskości Belesta, w Pirenejach—*Bullerbronn* w Westfalii, wysychające dwukrotnie w ciągu

dnia—źródło *Fonzanches* w Langwedocyi—źródła *Madame* i *Boulidou* wylewające się 36 razy w ciągu 24 godzin na brzegach Gardon'u—źródło *Engsteer* w kantonie Bernu — *Torbay, Buxton, Giggleswick*, w Anglii—*Dixonspring* i *Northwill* w Ameryce i t. p.

Możnaby zaliczyć do tej kategorii, studnie naturalne, wylewające się w pewnych epokach. Taką jest *Studnia świeżej wody* w bliskości Vesoul. W 1557 roku miasto Vesoul będąc obleżone, wyswobodzonym zostało dzięki wylewowi tego źródła, które w ciągu sześciu godzin zalało całą okolicę i zniszczyło wszystkie prace fortyfikacyjne oblegających.

W bliskości Brestu znajduje się w odległości 25 metrów od morza, studnia, której poziom wznosi się w chwili obniżenia się morza, a opada gdy morze zaczyna górować. Na wyspach Bermudzkich przeciwnie, źródła wody słodkiej, równie jak i źródła słone, wznoszą się i obniżają jednocześnie z przyływami i odpływami morza. Ostatni ten fakt zdaje się wskazywać, że źródła niekiedy powstają z przesączania się włoskowatego wód morskich. Starożytni a nawet nowożytni pisarze, a między nimi Kartezjusz (Descartes) mieli, że wszystkie źródła pochodzą z morza, którego wody przeciekają do jam podziemnych. Wpłynąwszy tam, wody wspomniane miały według nich, ogrzewać się działaniem ognia w środku ziemi znajdującego się i zamieniać w parę, która

dochodząc do warstw wyższych, zgęszczala się, a tem samem wypływała na zewnątrz w postaci źródła. Była to teoria przedziwnie wyrozumowana, równie jak wszystko co wytwarzała wyobrażenia Kartezjusza, wszelako całkiem niepotrzebna, gdyż ilości deszczu spadające corocznie na ziemię, wystarczały aż nadto do zdania sobie sprawy z pochodzenia potoków wodnych.

Bernard Palissy jest jednym z pierwszych obserwatorów, którzy domyślali się prawdziwego pochodzenia wód źródlanych.

„Przyczyna, powiada nieśmiertelny zdun, w dziele swem *Wody i krynice*, z powodu której istnieje więcej rzek i źródeł biorących w górach początek, niż powstających na płaszczyznach, jest ta, że skały górskie zatrzymują wody deszczowe, jakby w naczyniu brązowem. Rzeczony wody spadając na góry, przeciekając przez ziemię i szczeliny, spływają zawsze na dół i nie spotykają żadnej tamy, do chwili w której natrafią na jakie miejsce wytworzone z kamieni lub skał, silnie zwartych i zgęszczonych. Wtedy zatrzymują się w takim łożysku, a znajdując jakikolwiek kanał lub otwór, wypływają w postaci źródeł, strumieni, lub rzeczulek, odpowiednio do wielkości otworu ujścia i objętości zbiornika”.

Wody podziemne występujące na zewnątrz, po przebyciu warstw na sobie ułożonych, powstają, jak już powiedzieliśmy na początku tego rozdziału, ze zgęszczenia się pary wodnej w górah z de-

szczu i z roztopu śniegów. Niekiedy zdarza się widzieć wypływającą rzekę bezpośrednio z pod lodowca, jak to ma miejsce na przykład w Arveiron, gdzie źródło wytryska, jak wspomnieliśmy wyżej, u podnóża lodnika Bois. Rodan posiada również źródło u podstawy jednego z lodowców Alpejskich.

Potoki podziemne spływające pomiędzy dwiema warstwami nieprzepuszczającymi wody, mogą być wyprowadzone na powierzchnię, za pomocą głębokich i wązkich otworów, wierconych w ziemi z niemałym trudem. *Studnie wiercone* czyli *Studnie artezyjskie* wzięły swą nazwę od prowincyi Artois, gdzie były w użyciu od czasów niepamiętnych. Siła z jaką woda wstępuje do tych studni jest tem większą, im zbiornik jej podziemny więcej jest pogłębionym,

Wielość wspomnianych zbiorników w pewnych okolicach, dowodzi istnienia prawdziwych rzek podziemnych. W warstwach wyformowanych z łóżysk naprzemian dziurkowatych i nieprzenikliwych, najlepiej udaje się wiercenie mające na celu wydostanie wody. W tych warstwach głębokich istnieje często wiele zbiorników wody w wysokościach rozmaitych, których siła wypychająca wodę jest wielce nierówną. Sztuka empiryczna wykrywania źródeł, otworzyła pole dziwnym praktykom *wyszukiwaczy źródeł* używających w ostatnich czasach wielkiego rozgłosu. Nie będziemy tu opowiadać długiej historii tych ludzi, gdyż przedstawiliśmy

ją z punktu widzenia historycznego i krytycznego w jednym naszym dziele ¹⁾). Powiemy tu tylko, że sztuka wykrywania źródeł jest dziś poprostu zastosowaniem geologii i hydrauliki. Potrzeba wszelako do wykonywania z powodzeniem tej sztuki, biegłości pewnej w specyaliście, pewnego rzutu oka, podobnego temu, jaki posiada dobry lekarz dyagnostyk, w chwili rozpoznawania choroby. Za dni naszych l'abbé Paramelle z hydroskopii czyni prawdziwe rzemiosło.

Badając kierunek i naturę warstw wierzchnich, roślinność je pokrywającą, miejscowość w jakiej pozostają studnie czyli zbiorowiska wód naturalnych, można często odgadnąć drogi wód podziemnych. Wielokrotnie też wiercenia dokonane według tych wskazówek, zadowolili osoby radzące się w tej mierze. Współzawodnikiem l'abbégo Paramelle'a, jest l'abbé Richard, który od kilku lat tenże sam wybrał sobie zawód i wslawił się w wielu obcych krajach, jako hydroskop doskonały.

Nazywamy *wodami mineralnemi naturalnemi*, wody posiadające w roztworze znaczną ilość materij mineralnych, jakimi nasycają się w czasie swego przepływu podziemnego. Dzielimy je na cztery klasy: 1-o *Wody solne* (Karlsbad, Kissingen etc.) 2-o *Wody alkaliczne* (Vichy, Toeplitz etc.)

¹⁾ Histoire de merveilleux dans les temps modernes, 2 édition, 1860, tome II (La baguette, devinatoire).

3-o *Wody żelazne* (Spa, Pirmont etc). 4-o i *Wody siarczane* (Baréges, Akwizgran etc). Własności lecznicze tych rozmaitych kategorii wód mineralnych, są dobrze każdemu znane.

Gdy temperatura wód naturalnych jest wyższą od właściwej otaczającemu je powietrzu, nazywamy je *gorącemi*. Stopień tego ciepła jest niekiedy bardzo wysoki. Podaliśmy wyżej, na stronnicy 51 tomu 3, tablicę oznaczającą temperaturę niektórych wód mineralnych—okazuje ona ciepło dochodzące 88 stopni Celsiusza, niektórych wód będących w użyciu leczniczem. Humboldt znalazł w bliskości Walencyi, w Ameryce, źródło cechujące się temperaturą dziewięćdziesięciu stopni. Boussingault obserwował w tejże części świata, trzy źródła wypływające z rozmaitych wysokości, a mianowicie: źródło Trincheras w bliskości Puerto-Cabello, wytryskujące prawie w poziomie morza, które posiadało 97 stopni ciepła — źródło Mariana wylewające się z wysokości 676 metrów, temperatury 64 stopni—i wreszcie źródło Onoto, wyniesione na 702 metry, okazujące tylko 45 stopni ciepła.

Wody gorące wypływają ze wszelkich warstw, niekiedy z pośród rzek, a nawet z morza. Zatoka Neapolitańska i Rodan w bliskości Św. Maurycego, przedstawiają tego rodzaju wylewy wód gorących.

Ciepło wód gorących pochodzi ztąd, że przedarły się do wnętrza ziemi bardzo głęboko i ogrzały

w zetknięciu z materyami rozpalonemi, pozostającymi w sąsiedztwie ognia, zapełniającego środek naszej planety. W głębokości trzech kilometrów, skały jak powiedzieliśmy już w innym rozdziale, przedstawiają temperaturę 100 stopni. Ztąd też jeżeli przez szczelinę odpowiedniej długości, wody deszczowe spływają do tej głębokości, ogrzewają się wówczas bardzo naturalnie do stu stopni. Z przybytkiem takim ciepła, wody stając się lżejszemi, wznoszą się do części wyższej słupa wodnego, a wówczas jeżeli znajdują na swej drodze swobodne ujście na zewnątrz, wypływają na powierzchnię ziemi, posiadając mniej lub więcej wysoką temperaturę. W ten to sposób, wyjaśnia się podniesione ciepło wód mineralnych.

Źródła gorące znajdujemy w obfitości w warstwach wulkanicznych, gdyż wylewy materyj roztopionych, pochodzące z wnętrza kuli ziemskiej, pozostawiają w połowie wolne kanały pionowe lub kręte, przez które wody ściekają do znacznych głębokości. Ogrzewają się one w tych miejscach i występują w innym punkcie ziemi, obdarzone już temperaturą wysoką, czerpniętą z warstw głębokich, i ze związków siarczanych, które w nich rozpuszczane zostają w chwili, gdy te wody stykają się z produktami wulkanicznymi.

W Pirenejach, w Owernii i Alpach, we Francyi, w okolicach Neapolu i w Sycylii, oraz we Włoszech, znachodzimy głównie źródła gorące siarczane.

Kapitan Burton zwiedzając wielkie jeziora Afryki Wschodniej, napotkał źródła gorące w okręgu Zungomero, w ziemi niezdrowej, wilgotnej, przejętej związkami siarczanemi, przez jaką musiał przechodzić, chcąc zbliżyć się do pasma Usagara.

Tenże sam wędrowiec w 1860 roku zwiedził w Ameryce *Hot-Springs* czyli *Źródła gorące wód ciepłych siarczanych*, położone o 5 kilometrów prawie od miasta Saints, stolicy kraju Mormonów, w Utah, (Ameryka północna). Wody te wypływają ze stoku zachodniego gór sąsiednich. Obfity obrus wodny wylewa się ze skały i spada w kotlinę, w której płynąc tworzy w końcu małe jeziorko, odpowiednio do pory rocznej, mające 2 do 6 kilometrów obwodu. W punkcie z którego następuje wypływ, woda jest tak gorącą, że w niej można ugotować jajko — ma ona prawie 50 stopni ciepła w dalszym potoku, w odległości zaś dość znacznej od źródła, jeszcze zachowuje pewien, dość wysoki stopień ciepła. W czasie zimy zlatują się tu stada ptaków, aby się w niej ogrzać — zbiegają się też dzieci indyan i zasiadają na brzegu w kuczki dla orzeźwienia się. Mormoni utrzymują, że woda ta czystością swą przewyższa rzeki starożytnej Judei.

Niektóre wody mineralne posiadają własność pozostawiania na ciałach osadów wapiennych, pochodzących z węglanu wapna, jaki w nich jest rozpuszczonym. Nazwano je *wodami osadowemi*.

Węglan wapna rozpuszcza się w tych wodach w skutek kwasu węglanego, jaki one w stanie gazu zawierają, tudzież ciśnienia wywieranego na teź wody we wnętrzu ziemi. Gdy jednak wody powyższe dochodzą do powierzchni ziemi, nadmiar ten kwasu węglanego ginie w skutek pomniejszonego ciśnienia, i dlatego teź węglan wapna osadza się tworząc inkrustacye.

Z powodu tego mechanizmu chemiczno-fizycznego, wody Saint-Alyre, w Clermont-Ferrand (w Owernii) *tworzą skamieniałości*, czyli pokrywają skorupą węglanu wapna ciała obce, pomieszczone w ich kotlinie, a niegdyś wytworzyły most, pod którym dziś płyną. Wody Karlsbadzkie, osadzające również wiele węglanu wapna, zbudowały sobie własną swą kotlinę. Wymieniają nadto wody osadowe San-Vignone, w Toskanii, Kaskatelle Tivoli, wody Saint-Nectaire (Puy-de-Dôme) i t. d. Pary źródła gorącego Góry Dore, osadzają powłokę krzemionkową, na sklepieniu pokrywającym kotlinę.

W Peru istnieje *źródło osadowe* wapienne, osadzające taką masę węglanu wapna, że tenże wytwarza prawdziwe kamienie, których używają do budowania domów.

Jednem z najpiękniejszych w całym świecie źródeł osadowych, jest w Hierapolis, słynnem w starożytności. Gorące jego wody wytryskując z ziemi i płynąc wzdłuż góry, formują szereg wodospadów, tworzących skamieniałości. Skały

wapienne powstają z osadów tych wód, spływających w dolinę Pambukalise (w Azyi Mniejszej).

II.

Grotty i Jaskinie.

Po wodach podziemnych, wypada nam z kolei mówić o grotach i jaskiniach. Potoki wód podziemnych, w rzeczy samej odgrywają ważną rolę, nie tylko w pierwotnym utworze tych jam, lecz w ich powiększaniu się, wynikającym z podmywania ścian tych wydrżeń przez rzeki podziemne.

Jaskinie składają się zwykle z kilku korytarzy, rozległości niekiedy nadzwyczajnej. Kręte rozgałęzienia jakie tworzą, nie zawsze są równoległymi do ziemi. Niektóre z nich obniżają się jak stopnie wschodów, lub zagłębiają pionowo jak studnie.

Jaskiniom małym nadano nazwę grot.

Często napotykamy w jaskiniach obszerne zbiorniki wody, a nawet rzeki, które przez pewną ich część przepływają. Ściany jaskiń są to gładkie i równe, to powyżłabiane, powyłamywane i chropawe, odpowiednio do natury skał je składających.

Grobowe milczenie panujące w tych rozległych, ciemnych, samotnych lochach — architek-

tura ich dziwna — ściany powleczone kwarcem (kryształem górnym), połyskujące przy niepewnym blasku pochodni — kolosalne słupy, piętrzące się zdala jeden za drugim, podobne do kolumn przeznaczonych podpierać fantastyczne budowle — korytarze bez wyjścia — sale obszerne odbijające i potęgujące dźwięk głosu — powietrze ciężkie tłumiące oddech — wszystko to w posępnych owych miejscach rodzi trwogę przesadną. Ztąd też wiele straszliwych legend, wiąże się z temi tajemniczymi jaskiniami. W starożytności kapłani pogańscy odprawiali w nich swe krwawe obrzędy — o takich między innemi mówi podanie, dotyczące jaskini bożka *Thora*. W Indyach, jako to: w Ellora, w Elefanta, w Salsett, jaskinie są dziś jeszcze poś więcane obchodom tajemnic religijnych. We Francyi aby nie pomijać naszego kraju, wymienimy jaskinie i groty, rozciągające się pod masą górską Cewennów. W czasach prześladowania protestantów (1670—1700) dawały one przytułek reformowanym wygnańcom. Za panowania Ludwika XIV, dziki fanatyzm skazywał na wygnanie lub śmierć protestantów, pozostających wiernymi swemu wyznaniu. Podczas powstania chłopów, spowodowanego tem prześladowaniem niesprawiedliwem, liczne jaskinie, istniejące w rozmaitych górach pasm Ceweńskich, służyły powstańcom za schronienie dla ich rannych towarzyszy, tudzież za składy dla zapasów żywności, zboża, broni i amunicyi. W tych jaskiniach tajemnych, odbywano wspólnie obrządki

religii prześladowanej. Ziemia kryła w swem łonie te proste obrzędy wiary, których nietościwy fanatyzm wzbraniał odbywać jawnie, pod karą śmierci.

Jakiem jest pochodzenie—sposób wyformowania się geologicznego grot i jaskiń? Obszerne te jamy podziemne powstały z pęknień i rozłupywania się kuli ziemskiej, spowodowanych jej wystyganiem. Olbrzymie otwory rozwarte w skutek wytworzonych rozpadlin w ziemi, były po większej części wypełnione wylewami materij granitowych, bazaltowych i innych — i w ten sposób powstały *rumowiska i żyły*. Wszelako nie wszystkie jamy wypełnionemi zostały temi materjami, wolne od nich wytworzyły jaskinie. Wymiary ich zrazu niewielkie, później powiększyły się znacznie w skutek potoków wody i rzek podziemnych, podmywających ich ściany. Objętość wielu jaskiń, wzrosła jeszcze więcej przez wylewy wód potopowych, w epoce czwartorzędowej. Świadczą o tem ich obrysy zaokrąglone, powierzchnia wygładzona ich wnętrza, a zwłaszcza osady mułu pomieszane z kośćmi kopalnemi i krzemieniami obrobionemi, jakie wykryte zostały pod skorupą stalagmitów.

Prawdopodobnem jest, że kości zwierząt przedpotopowych, wypełniające takie mnóstwo jaskiń, dostały się do tych jam przez otwory pionowe i doły, w które spływały fale potopu.

W jaskiniach zawierających kości, ziemia bywa pospolicie pokryta grubą skorupą stalagmitów,

(skupieniami węgla wapna, wytworzonymi w skutek wody ściekającej). Odrywając motyką tę warstwę, natrafiamy na pokłady gliny i krzemieni obrobionych, zawierających kości kopalne. Tam gdzie nie ma skorupy stalagmitów, brak też i kości, może dlatego, że głównie stalagmity chronią kości kopalne od rozkładu. Powyżej tych stalagmitów, których pochodzenie zdaje się sięgać bardzo odległej epoki, spotykamy zwykle osady aluwialne, o wiele nowsze, złożone z gliny szarej lub czarniawej, pomieszanej ze szczątkami organicznymi. Wszystkie te warstwy osadowe, pokrywające szczątki organiczne w jaskiniach tego rodzaju, nie dozwalały przez długi czas domyślać się bogactwa okazów kopalnych, ukrytego w niektórych jaskiniach, chociaż te były dobrze znane.

Najsłynniejszymi z jaskiń, zawierających kości, są w Gailenreucht ¹⁾ w Bawaryi — w Baumann w górach Harc'u — w Adelsberg w Karnjoli (w Illyrii) — w Derbyshire, Kirkdale w Anglii — Lunel — Viel (Hérault) — Echenoz i Fouvent (w Wyższej Sekwanie) we Francyi — wreszcie jaskinia mamuta (Mammouth's Cave) w Kentucky (w Ameryce) etc. Jaskinia Gailenreucht, która dostarczyła mnóstwo kości kopalnych, położoną jest

¹⁾ Patrz w naszym dziele: *Ziemia przed potopem*, wydanie 4, str. 377 przecięcie pionowe jaskini obejmującej kości, w Gailenreuth.

w bliskości wsi tejże nazwy. Wejście do niej ma zaledwie półtrzecia metra wysokości, a cztery szerokości. Pierwsza sala, 27 metrów rozległości mająca, łączy się z korytarzem 60 centymetrów tylko szerokim, prowadzącym do drugiej sali mającej 43 metry długości, a 13 szerokości. Wysoka zrazu na 6 metrów, sala ta obniża się coraz więcej, i wreszcie dochodzi jedynie 2 metrów wysokości. Wąskie przejście i kilka małych korytarzy wiedzie do trzeciego pokoju, szerokiego blisko na 10 metrów, a wysokości 2 metry mającego. Przy wejściu do tej groty, jarz 5 do 6 metrów rozległa, do której schodzi się po drabinie, prowadzi pod sklepienie 5 metrów przedstawiające w średnicy, a 10 metrów wysokości mające. Tuż obok tego sklepienia znajduje się grota, której ziemia zasłana jest kośćmi niedźwiedzia jaskiniowego (*Ursus spelaeus*). Nieco niżej, nowy korytarz wiedzie do innej sali, długiej na 15 metrów i zakończonej studnią głęboką na 6 metrów, która znowu prowadzi do groty wysokości blisko 14 metrów mającej. Dwa korytarze wiodą do dwóch nowych pokoi dość obszernych. Wchodzi się w końcu do wielkiej sali 27 metrów szerokiej, a 4 wysokiej. Potrzeba przecież jeszcze przebyć siódmą i ostatnią salę, aby dotrzeć do końca tego labiryntu. Dwie inne jaskinie tejże samej natury, znajdują się w sąsiedztwie Gailenreuth. Jaskinia Baumanna na Harc'u, składa się z pięciu sal położonych w poziomach wielce od siebie różnych. Z pierwszej do drugiej idąc, potrzeba zstą-

pić niżej o 10 metrów. Aby się dostać do trzeciej, wypada piąć się do pewnej wysokości. Następnie potrzeba schodzić i wstępować naprzemian, aż do chwili natrafienia na korytarz zapełniony całkiem wodą, gdzie leżą kości niedźwiedzia, hyen i tygrysów, w bardzo znacznej ilości. Jaskinia Baumanna zawdzięcza swą nazwę niešťliwemu górnikowi, który w niej zabłąkał się w 1670 roku i włóczęc się przez trzy dni i trzy noce po tym labiryncie ciemnym, wyszedł z niego w stanie takiego wycieńczenia, że prawie niezwłocznie po tem zakończył życie.

Jaskinia Adelsberg, o trzy mile francuzkie odległa od Tryestu, składa się z trzech wielce obszernych sal, położonych jedna nad drugą. Rzeka Poyk ginie w niej, i występuje znowu w kilku zawrotach. Jeden naturalista przebiegł trzy kilometry w tej jaskini, i natrafił na wielkie jezioro, które mu nie dozwoliło posunąć się dalej w tej jamie olbrzymiej.

Geolog Buckland zbadał jak najstaranniej groty odkrytą w 1821 roku w Kirkdale w Yorkshire. Otwór do tej jaskini prowadzący, od niepamiętnych czasów zasłonięty był krzakami i chwastem. Robotnicy sypiąc groblę, odkryli szczęśliwym trafem do niej wejście. Przedstawia ona długość 82 metrów, lecz jest tak niską, że zaledwie w dwóch lub trzech miejscach, człowiek może w niej zachować postawę prostopadłą. Gdy po raz pierwszy wsunięto się do tej groty, znalazio-

no w niej pokład osadów o powierzchni prawie równej i poziomej, złożony z mułu gliniastego, do miki podobnego, pomieszanego z wapnem.

Pod tym pokładem odkryto prawdziwy cmentarz zwierząt przedpotopowych. Znalezione tam szczątki około trzystu hyen. ¹⁾

Inna jaskinia zawierająca również szczątki kopalne, jest istniejąca w bliskości Kent, niedaleko Torquay, wyłobiona w wapieniu Devonshirskim. Przypisują jej długość 200 metrów, szerokość zmienną od 1 do 23 metrów, wysokość 1 do 6 metrów. Znalezione tam pod warstwą stalagmitów kości gatunków zaginionych. Grota owa była niegdyś schronieniem rozbójników.

Wymienić możemy jeszcze jaskinie z kostnicami w Hutton, Balleye, Wirksworth, Klifton, Oreston i w Pavilland istniejące. W tej ostatniej miejscowości, skała wielce wyniosła, naprost morza położona, na pobrzeżu Glamorganshire, przedstawia dwa otwory, których niekiedy dosięgają fale pędzone burzą.

Jaskinie o których wspomnieliśmy, zajmują geologów, z powodu mnóstwa kości kopalnych w nich wykrytych, tudzież zachodzących trudności dokładnego objaśnienia takich szczątków skieletów zwierzęcych, nagromadzonych w jednym miejscu. Istnieją przecież obok tych jeszcze jaskinie, które chociaż nie zawierają żadnego szcząt-

¹⁾ Buckland, szczątki diluwialne. (*Reliquiae diluvianae*).

ka zwierząt starego świata, niemniej budzą wielce żywe zajęcie geografa, lub poprostu turysty. Podajemy pobieżny przegląd jaskiń tego rodzaju, najśłynniejszych na kuli ziemskiej, rozpatrując się wyłącznie w stronie malowniczej tych krain podziemnych, które zwiedzić nastęrcza się rzadko sposobność. Do najobszerniejszych jaskiń należy Gwaszaro, położona w dolinie Karipe, w Kolumbii zbadana przez Humboldta. Wchodzi się do niej przez sklepienie 24 metry wysokości, a 27 szerokości mające. Skała urwista nad nią panująca, pokryta jest bogatą roślinnością, złożoną z drzew olbrzymich, krzewów i rozkwitłych ilianów zwieszonych u sklepienia nakształt wieńców i festonów, nieustannie kołyszących się w skutek prądów powietrza. Idąc brzegiem łożyska szerokiego strumienia wypływającego z groty, Humboldt po przebyciu 40 metrów, napotkał tenże sam strumień, okrawędzony szerokolistnymi bananami, dosięgającemi wysokości sześciu metrów.

W odległości 140 metrów od otworu jaskini, światło przedzierało się jeszcze w tym stopniu, że nie potrzeba było zapalać pochodni, gdyż grota ciągnęła się w jednym kierunku długości bardzo daleko. Posuwając się dalej, słyszano wrzaski ptaków nocnych, zwanych *Gwaszaro*, zamieszkujących głębie tej jaskini. Gnieźdzą się one w niezliczonych rozpadlinach skał, mieszczących się w wysokości 20 metrów po nad ziemią. Dźwięki

ich głosu odbite od ścian sklepienia, tworzyły wrzawę niesłychaną.

Do odległości 485 metrów od otworu, grota zachowuje wymiary, jakimi się wejście do niej cechuje. Cień zarysowany stalaktytami, odrzucał się czarno na tle jasnym ślicznego wzgórza, oświetlonego promieniami słońca, rzuconemi naprost u wejścia do groty. Wypadło następnie piąć się po wzniesieniu urwistem, na którym strumień tworzył wodospad. Od tego punktu wysokość sklepienia dochodziła zaledwie 13 metrów—ziemię pokrywały warstwy czarne, na których rosła licha trawa. W miarę jednak zwężania się korytarza, wrzaski ptaków stawały się cichsze. Wrzaski te sprawiały tak silne wrażenie w umyśle przewodników indyjskich, że nie chcieli posuwać się dalej, co położyło kres wycieczce Humboldta. Dotarł on do 820 metrów odległości od otworu, gdy był zmuszonym do powrotu.

U stóp wzgórz z wapienia wyformowanych, ciągnących się wzdłuż brzegów rzeki Zielonej w Kentucky (w Ameryce północnej), w odległości przeszło stu kilometrów na południe od Louisville, wśród krzaków tworzących gęste zarośla, kryje się wejście wiodące do najobszerniejszej z dotąd znanych jaskiń, to jest do *Jaskini Mamuta*. Zbadano już obszar tego labiryntu na długości dwunastu mil francuzkich, pomimo to nie poznano jeszcze wszystkich jego zaułków, tonących w głębiach ciemności. Wędrowiec L. Deville podał niedawno ciekawy jego opis.

W towarzystwie jednego z licznych przewodników, oczekujących u wejścia do jaskini na turystów, wędrowiec nasz zaopatrzony w lampę górniczą, postąpił 60 kroków w tym lochu podziemnym, obniżającym się coraz głębiej. Znalazł się wówczas w galeryi szerokiej dwadzieścia metrów, długiej na jeden kilometr, noszącej nazwę *sali Audubon* — przytykała ona do *Rotundy*, obszernej sali, z której rozchodziły się promienisto liczne korytarze.

Jeden z tych korytarzy prowadził na plac, którego sklepienie tworzy rozległą nawę, strojną długimi stalaktytami, zwaną *Kościotem*. Skupienia wapiennych stalaktytów, formują w nim kolumnadę, ławki, a nawet pewien rodzaj kazalnicy, z której niejednen pastor protestancki wygłaszał słowo boże. Wychodząc z tej świątyni wykształtowanej przez naturę, przybywa się idąc przez szereg korytarzy do *pokoju duchów*, w którym odkryto niegdyś wielkie mnóstwo mumij indyjskich. Obszerny ten cmentarz rasy znikłej, stał się dziś kramem. Żony przewodników utrzymują w nim zastawę z przekąskami, a nawet dzienniki. Kilku chorych, zamieszkujących te podziemia w celu korzystania z powietrza przesyconego saletrą, zbiera się w tej kolosalnej części pieczary.

Schodząc po kilku szczeblach niżej, po przebyciu starego mostu drewnianego, którego zmurzały materiał niewiele bezpieczeństwa zapewnia, przychodzi się do wąskiej ścieżki, tak niskie przedstawiającej sklepienie, że potrzeba pełzać. Korytarz ten otrzymał dosadnie wyrazistą nazwę:

Drogi pokory. Przytyka on do *Kazalnicy diabła*, to jest do rodzaju balkonu, położonego pod otworem wyciętym w skale i wiedzie w *Przepaść bez dna*. Jest to czarna otchłań, której głębokość przechodzi wszelkie wyobrażenie. Opowiadają, że dwóch zbiegłych murzynów, ściganych bez wytchnienia w tymciemnym labiryncie przez ich prześladowców, rzuciło się w tę czeluść przerażającą. Sznur 300 metrów długi nie dosięga łożyska tej przepaści ¹⁾. Pnąc się w górę i zsuwając w rozdoły naprzemian, przybywamy pod kolosalną *kopułę Mamuta*, wznoszącą się do wysokości 130 metrów i ginącą w ciemnościach. Ścieżka wijąca się w górę wężykowato, prowadzi prawie na sam szczyt tej kopuły, tworzącej sklepienie czarne, zasłane błyszczącymi kryształami — jest to *pokój gwiazdzisty*. Oświetlona lampą kopuła ta, cała nasadzana błyszczącymi stalaktytami, skrzy się jak niebo w czasie letniej nocy. Umiejętnem stopniowaniem światła, przewodnicy umieją naśladować wschód jutrzeńki w pomroku nocy.

W pewnej ztąd odległości, po przebyciu kotliny 8 — 10 metrów rozległej, zwanej *Dead sea*

¹⁾ Powiadają że we Frederickstall w Szwecyi istnieje szczelina w skale granitowej tak wielkiej głębokości, że odgłos spadającego kamienia daje się dopiero słyszeć po upływie półtory lub dwóch minut, co dawałoby według prostego rachunku 12 lub 18 kilometrów, czyli dwakroć większą głębokość od najwyższych gór na kuli ziemskiej.

(Morzem Martwym) zbliżamy się do potoku nośzącego nazwę *Styx* — przebywa się go czólnem.

„Przeplływam go, powiada Deville, w wielkiej barce Charona. Czarny mój przewoźnik wydaje krzyki, które sklepienia roznoszą daleko—można by powiedzieć że echa owe to jęki dusz potępionych, pozostających w ciemnościach wieczystych. Pochodnie naszerzują światło, barwiące czerwonym odcieniem skały odrzynające się dziwnie, gdy tymczasem na powierzchni Styxu, mieniającego się błyszczącymi refleksami, odznacza się silnie sylwetka murzyna. Dziwny ten widok wprawił mnie w głęboką zadumę, gdy nagle straszliwy łoskot rozległ się w jaskini. Był to huk jakby z wałającej się olbrzymiej skały pochodzący. Nie zdziwił on wszelako mego przewodnika, który śmiał się do rozpuku, pokazując zęby białe. Gdy zatopiony w marzeniach, zapomniałem o jego obecności, zeskokczył na ziemię i uderzając kilkakrotnie w powietrzu płatem tkaniny, zbudził nagle echem tego trzasku bieg moich myśli.“

Po upływie półgodzinnej żeglugi, noga stawa na ziemi złożonej z miążkiego piasku. W pewnej odległości widać małe źródło siarczane, potem aleję *Kleveland* wiodącą do *salonu śniegów*, którego ściany przedstawiają białość olśniewającą. Ścieżki wyraziście odznaczone prowadzą ztąd *w góry skaliste*, to jest w rumowiska skał oderwanych od sklepienia, wiodące do *groty wieszczek*, w której stalaktyty tworzą kolumnady, łuki i drzewa czarodziejskich postaci. Szmer kropel wody, spada-

jących ze wszech stron rodzi dźwięk dziwnie, głośny w tym ciemnym labiryncie. W głębi sali znajduje się grupa wdzięczna, naśladowująca palmę jakby z alabastru, u szczytu jej wytryska źródło.

Cztery mil francuzkich przebiecz potrzeba, chcąc dotrzeć do *groty Wieszczyk*, a dziesięć godzin poświęcić na przejście tam i z powrotem. Wróciwszy z tej długiej wycieczki podziemnej, wita się światło dzienne z radością łatwą do pojęcia.

Wielkie jaskinie doliny Kastleton w Anglii, z których jedna ma długości przeszło kilometr, przypominają, pomijając mniej rozległe ich wymiary, przepyszne groty podziemne Ameryki północnej, przez nas opisane. Przedstawiają one na przemian to wydrążenia szersze lub węższe, to czełście bezdenne — to jeziora podziemne, jakie wypada przebywać czółnem — to słupy kolosalne, wytworzone z błyszczących stalaktytów, które podpierają sklepienie i migocą w skutek odbijania się światła pochodni i wreszcie łączą w sobie cały zasób czarów grot podziemnych. Inną słynną grofą stalaktytową, jest istniejąca na wyspie Antiparos, leżącej w Archipelagu greckim. Schodzi się do niej przez studnię, za pomocą drabinki sznurowej i w ten sposób przybywa do prześlicznej groty 70 metrów wysokości, a 80 szerokości mającej. W głębi groty widać piramidę odosobnioną, 15 metrów wysoką, podobną do tyary wspartej na kilku kapitelach cynamonowego koloru. P. Nointel odprawił w tem miejscu nabo-

żeństwo w 1673 roku, któremu towarzyszył tłum liczny. *Grota Han* jest jedną z najciekawszych w Belgii. Czterykroć większa od groty Antiparos, przerżnięta jest równie jak grota Adelsberg, rzeką, którą można przepływać od końca do końca, bez potrzeby wracania nazad tymże samym nurtem. *Grota Han* położona w dolinie rozkosznej, skrapianej rzeką Lessą, zasługuje na zwiedzenie przez lubowników cudów przyrody. ¹⁾

Nazwa *Han* pochodzi z tureckiego języka. Słowo *Han* oznacza miejsce osłonięte, mieszczące w sobie wiele przedziałów czyli sal, mogących służyć za ognisko zgromadzeń. Prawdopodobnem się zdaje, że do tego rodzaju użytku, służyła ta grota w czasach bardzo od nas odległych. Od tej groty przyjęła nazwę wioska *Han*.

Łatwo poznać, że wejście do tej jaskini było niegdyś zamieszkiwanem. Dowodem tego są znajduwane w rozmaitych czasach sztuki monety, klucze starożytne, narzędzia kowalskie, kości ludzkie i t. p. Wszelako wspomniona grota mogła tylko chwilowo służyć za pomieszkanie, tak

¹⁾ Wielu autorów opisywało *grote Han*. l'Abbé Feller zamieszkujący oddawna miasteczko Marche, zstąpił do niej w 1771 roku, po drugim zaś zwiedzeniu tej groty w 1776 roku, podał zajmujący jej opis. Pp. Kichx i Quetelet opisali ją w 1822 roku pod względem naukowym. Inny znowu opis zamieszczony był w *podróży malowniczej po królestwie holenderskiem* w 1825 r. Doktor Alleweireldt w 1830 r. ogłosił najlepszą pracę dotyczącą tej jaskini.

z powodu wilgoci jaką się cechuje, jak niemniej rzeki przepływającej przez jej wnętrze.

Podróżny, jadąc z Brukselli, w kilka godzin przybywa do stacyi Jemelle, o milę francuzką odległej od Han. Wychodząc z Jemelle przez Rochefort, dostaje się do wioski Han. Przed zapuszczeniem się w głąbię groty podziemnej, gdzie oczekują go najrozmaitsze widoki, przypatruje się zwykle przepaści, do której wpadają wody *Lessy*. Rzeka ta wlewa się do owej groty szeregiem wodospadów, i występuje znowu dalej z głąbi jaskini. Nie zamierzamy dawać szczegółowego opisu licznych dziwów natury, jakie zwiedzający spotyka na każdym kroku, w pochodzie trwającym trzy lub cztery godziny w podziemiach groty Han. Poprzestajemy na przytoczeniu, że przechodzić tam potrzeba przez szereg obszernych sal, rozmaitej wysokości, strojnych jak i inne groty tego rodzaju, w stalaktyty błyszczące w świetle pochodni, poprzerzynanych przepaściami, które muszą czynić ostrożnym wędrowca, poszukującego wzruszeń lub przedmiotów podziwu.

Nazwy rozmaitych części jaskini, są dziwaczne lub znaczące. Z pomiędzy nich wymieniamy: *Salę poświętników (Skarabeusów)*, *Salę lisów*, *Salę żaby*, które to nazwy wzięto od zwierząt niegdyś szukających tam przytułku—*Galeryę i Salę otchłani*, *Salę Nieporównaną*, *Salę wzgórza*, *Salę łupów*, *Alambkę*, *Salę Tajemnic*, *Plac broni*, *Portyk*, *Salę szatną*, *Salę kopuły* i t. d. i t. d.

Ostatnią część groty przebywać wypada czółnem. Turysta wstępuje do łódki. i siada w niej zachowując wszelką ostrożność. Przewoźnik porusza zwolna wiosłem, i pozwala przez kilka chwil wędrowcowi doznawać wzruszeń zapełniających jego duszę. Przewodnicy potrząsają pochodniami żywicznymi, lub zapalają pochodnie słomiane, przy blasku których widać sklepienie w połowie arkadowe, w połowie horyzontalne, wytworzone, że tak powiemy, z dwóch tylko gładzów w całej ich długości, i ozdobione mnóstwem błyszczących stalaktytów.

Przewoźnik przerzyna zwolna barką nurty wodne. Ciszę panującą w tych podziemiach, przerywa tylko przenikający szelest niedoperzy — jednostajne pluski kropel wody, odrywających się od sklepienia i spadających w rzekę — wreszcie nieustanne podskoki ryb, które pociągane blaskiem światła, płyną tłumnie ku krawędzi łódki.

Wreszcie przyplływa się do otworu wyprowadzającego z groty — turysta jednak przed powitaniem światła dziennego, nasycą się przyjemnością przysłuchiwania się cudownym echom, powtarzającym się do nieskończoności w odbiciu od ścian jaskini.

„Odgłos wystrzału ze strzelby — powiada doktor Alleweireldt — dany przy wypływie wód z groty, przypomina strzał z działa polowego. Niezwłocznie po pierwszym łoskocie, daje się słyszeć drugi, potem trzeci, czwarty, dalej następne,

i to w ciągu dwunastu lub ósmnastu sekund. Po każdym nowem echu, odgłos zdaje się oddalać, a ostatni słychać jakby z odległości kilku mil francuzkich, ginący gdzieś w łonie ziemi. Ogół tych łoskotów naśladuje przedziwnie trzask piorunu, głośny i silny, którego rozleganie się w drżącym powietrzu, jest zupełnie im podobne. Kto nie byłby uprzedzonym, mniemałby w istocie, że piorun padł tuż obok niego i grzmi jeszcze. Skała zdaje się rozdzierać, trzeszczenie, huk, ryk, powtarzają się ze wszech stron. Brzęk i łoskoty straszliwe odnawiają się—skała zdaje się chwiać od podwalin, sklepienia rozległej jaskini przedstawiają pozór jakby łupały i odrywały się. Po tym łoskocie przerażającym następuje cisza i milczenie głębokie.

Dziś mała armatka zastępuje prosty karabin, jakiego niegdyś używano do roznoszenia echa pod sklepieniem. Nic nie zdoła, jak powiadają — oddać huku wywołanego przez tę małą armatkę, huku, który roznoszą tysiące ech jaskini. Najczarowniejsze przecież dźwięki pod temi sklepieniami, wydają instrumenty muzyczne. Corocznie wiele towarzystw muzycznych i chórzystów, przybywa zapełnić te ponure miejsca rozkosznymi akordami. Z tej ostatniej sali turysta wychodzi z jaskini i wita światło dzienne.

„Nie ma punktu optycznego, powiada *Przewodnik wędrowca do groty Han*, któryby mógł być porównany z widokiem, jaki za jednym rzutem oka przedstawia się podróżnemu w chwili, gdy prze-

wodnicy zgaszą pochodnie. Ciemności tych jaskiń posępnych ustępują wówczas miejsca zmierzchowi dnia, a wędrowiec przesuwa się na gondoli płynącej zwolna po powierzchni wód. Wrócił do życia, wrażenia są rozkoszne — nie widzi nic więcej, tylko panoramę jedyną w swym rodzaju, która go zachwyca. Jeżeli zdarzy się mu szczęśliwie, że przy wyjściu z grotty ujrzy zachód słońca włoskiego, którym przyroda często szafuje w naszych górach, wpadnie w osłupienie z podziwu i zachwytu. Wreszcie wszyscy autorowie, piszący w przedmiocie jaki nas zajmuje, zgadzają się, że przejście wspomnianej jaskini wodą, jest niezaprzeczenie najpiękniejszym epizodem wycieczki; przepływ ten nazywają *bukietem*.

Gdy wędrowiec dojrzy światło dzienne, doznaje wówczas nieokreślonego uczucia zadowolenia. Wszelkie jego obawy, niepokoje, wzruszenia, posępne myśli znikają, ustępując miejsca rozkosznym wrażeniom piękna przyrody, która roztacza przed jego oczyma obrazy czarujące. Porzuca on łódkę, idzie zwolna ku skale wieńczącej kraniec tej jaskini tajemniczej, z której wreszcie wychodzi od strony słynnej, zwanej *Dziurą Hanu*.

Turysta znajduje się wtedy w rozkoszonym parowie, w pośród ogrodów, w miejscowości dzikiej, jedynej w swym rodzaju. Rzuca on ostatnie spojrzenie na grotę, pozostawia z lewej strony prześliczny mały domek, zwany *Pawilonem grotty*, którego posiadanie jest przedmiotem pożądlivosti wszystkich lubowników malowniczego pię-

kna w przyrodzie, następnie przechodzi długą aleję wysadzoną kasztanami, i wkrótce znajduje się we wsi Han.“¹⁾

We Francyi grotta *Miremont* zwana też *Dziurą Granville*, w niewielkiej odległości od Bagne położona, składa się z długiego rzędu pokojów wielce regularnych, których powały pokryte są osadami krzemionkowemi.

Jedną z grot odznaczających się wytwornością kolumn i słupów stalaktytowych, jest położona w Ganges (*Hérault*) znana pod nazwą *groty panińskiej*. Wądrażoną jest ona w warstwach sylurycznych, czem się różni od wielu innych jaskiń kuli ziemskiej, wytworzonych z wapienia jurasowego.

Grotta panińska zajmuje wewnątrz wzgóрка *Taurat*, o kilkaset metrów odległego od wsi *Saint-Bauzille*, a o milę francuzką od miasta *Ganges*. Otwór groty mieści się na płaskowzgórzu pagórka w *Taurat*. Płaskowzgórze to porośnięte zielonemi dębami, panuje nad doliną—śliczną doliną cewenolską, okrawędziona górami i przerziętą rzeką *Hérault*.

Ernest Hamelin w 1861 roku, ogłosił w dzienniku *le Messager du Midi*, wychodzącym w Mont-

¹⁾ *Guide-Album du voyageur à la grotte de Han-sur-Lesse*, dziełko napisane przez jednego mieszkańca wioski, ozdobione dwunastoma widokami zdjętymi z natury, Bruksella, 1859 r.

pellier opis wycieczki do *groty pamięńskiej*. Przytaczamy część tego opisu dziwu natury, istniejącego we Francyi, dotąd jednak mało znanego.

„Na krańcu północnym płaskowzgórza pagórka Taurat, powiada Ernest Hamelin, skała zdaje się być zapadłą na powierzchni kilku metrów, i przedstawia wydrążenie okrągłe dość głębokie—jest ono wejściem do groty. Poręcz żelazna, a niżej drabinka, służą do ułatwienia w nią zstępu. Po upływie kilku minut, znaleźliśmy się wszyscy w głębi tego rodzaju studni. Świece woskowe i pochodnie, zapalają się, i żegnając na kilka godzin słońce, znikamy z naszymi przewodnikami w szczelinie tworzącej miejsce do *przedsionka*.

Zaledwie postąpiliśmy kilka kroków, możemy już mieć wyobrażenie o masie osadów wapiennych nagromadzonych w jaskini. Olbrzymie stalaktyty rysują swe sylwetki, wybiegające prostopadle, białe i kapryśne. Ściany skały zdają się być wysłane śniegiem skamieniałym, ponakrapiane tu i owdzie kryształami przezroczeni jak lód, i mieniącemi się wszystkimi kolorami widma optycznego, w promieniach światła naszych pochodni.

Jest to wszakże dopiero wstęp do cudów daleko dziwniejszych. Zeszliśmy w głębię *Przysionka* przez wejście oddzielone od innych części. Jest to ostrożność przedsięwzięta celem zabezpieczenia nierozważnych, których nieroztropna ciekawość mogłaby skłonić do zapuszczenia się bez

przewodników w zawikłany labirynt, do którego się wdarliśmy. Przez kilka chwil zaprzestaliśmy obniżyć się, gdyż wypadło piąć się ku sali zwanej *Plaszczem Królewskim*. Tu oczekiwała nas dziwna i wspaniała niespodzianka. Szerokie draperye kamienne, zarzucone artystycznie na skałę przyodzianą niby w płaszcz królewski, zwisały z występów sklepienia i rozwijały swe fałdy harmonijne faliste, nakształt aksamitu lub atlasu. Nic nie znajdziesz ciekawszem, godniejszem podziwu od tego osobliwszego dzieła przyrody — niektóre szczegóły architektoniczne, wykształtowane są istic sztuką czarodziejską.

Oderwaliśmy oczy od tego widoku, i zeszlismy do *Wielkiej sali* czyli *sali Dziewiczej*. Dotąd naszą pielgrzymkę podziemną odbywaliśmy bez wielkich przeszkód — kilka szczelin nieco wązkich — kilka urwisk nieco trudnych do przebycia — oto wszystko na czem ograniczały się wysiłki naszej gimnastyki. Odtąd jednak każdy musiał rozwijać swą zręczność i siłę muskularną. Zachowywać położenie najmniej używane w życiu zwykłym — pełzać na brzuchu, lub posuwać się na grzbiecie — iść zgiętym we wszelkich stopniach skulania się możebnych lub niemożebnych — przesuwać się wzdłuż ścian po występie nie szerszym od poprzecznej grubości dwóch rąk — zstępować ze skał ściętych prawie pionowo, wysokością dorównyujących domom — czepiać się ze świecą w zębach wszelkiego rodzaju nierówności, i najczęściej stawiać krok dopiero po starannem obejrzeniu

miejsca, na którem ma oprzeć się noga. Nie chcemy wszelako pozować na bohaterów — dziś nie ma już poważnych niebezpieczeństw do pokonania. Miejsca istotnie niebezpieczne, jak naprzykład, słynny *Próg diabła*, przez który przechodzi się do *Wielkiej sali*, są zaopatrzone poręczami żelaznymi, a drabina z tegoż metalu, zastępuje awanturniczą niegdyś drabinkę sznurową. Zresztą mamy przewodników. Żaden wypadek nigdy nie zdarzył się, chociaż wielekroć najstrojniejsze kobiety, zwiedzały odważnie grootę w jej najdrobniejszych szczegółach.

Za trudy zresztą oczekuje nagroda wspaniała. *Sala dziewicza*, do której się przedarliśmy, posiada literalnie do zbytku najdziwaczniejsze i najgodniejsze podziwu wytwory. W żadnej części świata, bez najmniejszej wątpliwości, przyroda nie rozrzuciła z takim szafarstwem dzieł cudownych. Wymienimy tu tylko *płaszcz cesarski*, przepyszną draperyę w rodzaju tej, jaką widzieliśmy wychodząc z *przedsionka*. Wymienimy zwłaszcza *wielkie organy*, najokazalszy z tych dziwacznych i olbrzymich wytworów przypadkowych. Widząc te słupy alabastrowe, wysokości dzwonnicy katedralnych — te olbrzymie stoły zastawowe, odłączone od ściany okrągłej, z przerażającym wyskokiem — te kopuły zasłane iglicami białymi, wyzębionymi, powyrzynane jakby dółtem cierpliwego snycerza ze średnich wieków, czujemy się jakby upokorzonymi. Każdy błysk ognia bengalskiego, który płonąc oświetla naj-

rozmaitszem światłem tę scenę wzruszającą i okazałą, wyrywa ze wszystkich piersi okrzyk uwielbienia. Lecz oto jesteśmy tuż obok części jaskini wsławionej legendą, obok tej która nadała swą nazwę obszernej sali, w jakiej się znajdujemy. Dlatego też wódz naszych przewoźników, nie zaniedbuje żadnego środka przedstawienia jej ze strony najczarowniejszej, wyprowadza na scenę dziwy natury najwięcej zajmujące. Jest to rzeczywiście efekt teatralny w najpotężniejszym ustosunkowaniu. Przybywamy do miejsca, w którym nasz pochód jest nagle powstrzymany przepaścią, opasaną przez skałę w krzywiznę półokrągłą. Na znak dany przez naszego przewoźnika, wszystkie światła gasną. W tej chwili przesuwają się one wzdłuż ściany ponad otchłanią, i zakłada ogień bengalski na jednym z narożników. Nagle płomień rozlewa blaski, i oświetla statwę kobiety czarno ubranej z wieńcem na skroni, występującą z pośród przepaści i odrzynającej czarowne swe kształty kolosalnych wymiarów od czarnego tła głębi. Pierwsze wrażenie, jakie rodzi ta postać, jest iście wzruszające i łatwo wyjaśnia naiwną i cudowną powieść, jakiej dało życie w tych okolicach to osobliwe zjawisko.

Dziewica jest ostatnim obrazem tej długiej fantastycznej galeryi, pomimo to pragnęliśmy zstąpić do łożyska groty. Było to w części próżnością właściwą turystom, a przedewszystkiem chęcią dokładnego poznania wysokości sklepienia, którą Marsollier w 1782 roku i wszyscy po nim

badacze, oznaczali na sto metrów. Wkrótce potem wzięliśmy pełnymi płucami otwarte powietrze na płaskowzgórzu Taurat. Pożegnaliśmy wreszcie dzielnych naszych przewodników, unosząc pamięć wrażeń niezacierających się nigdy, a powóz uniósł nas wkrótce do prześlicznego miasteczka Ganges.“

W pustyni Tebańskiej w Egipcie, można zwiedzić słynne groty Samun, czyli *groty krokodyłów*, do których wejście jest rozpadliną nieregularną, wyformowaną na powierzchni ziemi, szeroką na jeden metr, a na trzy głęboką. Grota wspomniana mieści się w pokładach granitu, pokrytego nieskończonym pasmem pagórków piaszczystych. Ponure te jaskinie o ścianach czarnych, osłoniętych powłoką grzęzką, obejmują niezliczone mnóstwo mumij wszelkiego rodzaju, zwłaszcza też krokodyłów zabalsamowanych. Gnieздzą się tu chmary niedoperzy, ocierających się o twarz wędrowca. Rozkład i zużywanie się bazaltów działaniem powietrza lub wód, wytworzyły wiele grot naturalnych, przedstawiających obrazy bardzo wytworne, w skutek zapełniających je wyniosłych słupów pryzmatycznych. Najsłynniejszą z grot bazaltowych, jest istniejąca na wysepce Staffa, znana pod nazwą *Groty Fingala*. Na tejże wyspie znajdujemy groty *Boat*, *Kormorant* i t. d.

Staffa jest tylko głazem bazaltowym, wydzwigniętym prostopadle z masy wybuchowej, tworzącej wyspę Mull na brzegu zachodnim Szkocji.

Grota Fingala, którą fale morskie wyłobily w bazalcie, rozwiera się od strony morza — otwór jej mający 20 metrów wysokości a 12 szerokości, wytworzony jest z dwóch rzędów słupów pionowych. Wnętrze jej jest długim sklepieniem ustosunkowanym tak wykwintnie, że zdaje się jakby je wyrzynało dłuto artysty. Każdy słupek, a nawet każda część głazu, jest najzupełniejszym pryzmatem, o ścianach ściętych jak najregularniej. Morze przepływa nawskroś groty z jednego jej krańca na drugi. Światło dzienne staje się bardzo słabem w jej końcu, dzięki temu półświatłu, małe słupki pryzmatyczne z sobą zgrupowane, zdają się wyobrażać chór kościelny z organami, w skutek czasu zczerniałemi. Gdy morze jest spokojnem, daje się widzieć pod wodą 5 metrów głębokości mającą, łożysko groty jakby z marmuru czarnego wykształtowane—zwykle jednak morze bywa wzburzone, spienione jego fale łamią się, uderzając z łoskotem o łożę i ściany jaskini.

Dostawszy się do krańca groty, widać nieco wyżej nad powierzchnią wody rodzaj jaskini, z której rozchodzą się dźwięki harmonijne, a co najmniej przyjemne, za każdym razem gdy woda spada na dno tej otchłani. Z powodu tej okoliczności, grota przybrała nazwę oznaczającą *loch muzyczny* (Llaimhbinn). Jaskinią naturalną, zawdzięczającą swój wytwór jakiemuś zawałeni się wulkanicznemu ziemi, jest słynna *grota lazuruwa*, wydrążona w ścianie ściętej pionowo na wyspie

Kapry, wydzwigniętej wprost Neapolu. *Kapry* jest nazwą nowożytną starożytnej wyspy *Kaprei*, która służyła za ustron samotną Tyberyuszowi w ostatnich latach jego życia — tu on ukrywał swe okrucieństwa, uciemiężenia, występki i rozpustę.

Pięć lub sześć godzin wystarcza w czasie pogody, na przewóz na statku parowym turysty z portu Św. Łucyi w Neapolu, na wyspę *Kapreę*. Za ledwie dopłynął do wyspy, śpieszy na mały statek żeglujący do *groty lazuruwej*. Tu oczekuje go widok w istocie czarodziejski.

Gdy barka przepłynie wązki przesmyk, rodzaj ciasnego kanału, komunikującego z morzem wewnątrz tej jaskini pomieszczonej, wędrowiec znajduje się wśród obszernej jamy, pozornie ze wszystkich stron zamkniętej — w prawdziwej kotlinie ze skały i kryształu.

Wszelako ten kryształ jest błękitnym. Woda, barka, ściany groty ludzie i przedmioty, zdają się przyodziać odcieniem lazuruwym. Gdy przewoźnik obnaży się zupełnie i rzuci w pław, ciało jego sprowadza tysiące połyskujących refleksów turkusowego, albo raczej kamienia lazuruwego (*Lapis lazuli*), w wodzie wzburzonej, w skutek jego poruszeń szybkich i miarowych.

Zjawisko to w umyśle turysty wywołuje zawsze najżywsze uwielbienie. W jaki sposób można je wyjaśnić?

Woda rozpatrywana w wielkiej masie, nie jest bezbarwną, lecz błękitną jak powietrze atmosferyczne. Wewnątrz grotu *Kapry*, światło słabo przepuszczane przez mały otwór, oświetlając w szczególny sposób dość wielką objętość wody, sprawia, że występuje jej barwa naturalna, to jest kolor błękitny. Kolor ten odbija się na ścianach grotu i powleka odcieniem lazurowym wszelkie przedmioty wewnątrz jamy pomieszczone. Oto cała tajemnica. Gdy nurzamy się w wodzie morskiej lub rzecznej pod dzwonem nurka, przekonujemy się, że barwa wody rozpatrywana w wielkiej masie, jest blado-błękitna. Gdy schodzimy pod pudło statku parowego, opatrzonego spiralną, dla zbadania lub naprawienia tejże, posługując się małym dzwonem nurka zastosowanym do tego użytku, widzimy się otoczone mi masą płyną barwy blado-błękitnej nieba. Dwa te spostrzeżenia okazują, że odcienia ścian *grotu lazurowej*, pochodzą z odbicia się na tychże ścianach barwy błękitnej, właściwej wówczas wodzie morskiej, gdy przedstawia się oku w masie i słabo oświetloną.

Gdy w 1860 roku zwiedzałem z kilku towarzyszymi podróżą grotę *Kapry*, nie zaniedbałem sprawdzić tego naukowego objaśnienia. Muszę wyznać, że nie cieszyło mnie wielce. Teorya fizyka wygląda dość lichy w obec widowni przyrody—milej nam wówczas przyczynę rzeczywistą zjawisk pozostawić w falach tajemniczych, więcej odpowiednich marzeniom duszy.

Fizyk wyznać musi, że niewiele myśli o fizyce, w obec tego zachwycającego widoku optycznego natury.

Wyjście z *Grotty Lazuruwej* jest trudne, a nawet niebezpieczne w czasie niepogody. — Ten rodzaj portu wyźłobionego w grubości skał nadbrzeżnych, komunikuje z morzem za pomocą otworu tak wąskiego, tak niewiele wyniesionego nad poziom wody, że gdy morze jest wzburzonym, fale zalewają całkiem wejście i przystęp doń czynią niemożliwym.

W czasie nawet najpiękniejszej pogody, potrzeba schylać się w łódce, aby uniknąć strzaskania czaszki, przepływając przez otwór zbyt niski z powodu wygórowania fal morskich. Zdarza się też, że nieroztropny turysta pozostawać musi przez kilka dni zamkniętym w tej jaskini lazuruwej, nie będąc w stanie z niej się wydobyć.

Dlatego też statek parowy kursujący z Neapolu do Kapry, nie odbywa nigdy drogi, tak w zimie jak i w lecie, w czasie burzliwego morza. W ten sposób podróżni znajdują przeszkodę w narażaniu się na możebne niebezpieczeństwo. Woda istniejąca we wszystkich jaskiniach, przechodzi niekiedy w stan lodu. Z pośród tych lodników naturalnych, najsłynniejszym jest w Fondeurle, gdzie użytkują z jego zbiornika, rozsyłając lód do miast sąsiednich, jakoto do Chaux o sześć mil francuzkich odległego od Besançon, do Saint-Georges, leżącego w górze Jura, wreszcie do Mont-

Vergi. Ziemię tych ciekawych jaskiń tworzy płachta lodu przezroczystego, a u sklepień ich wiszą potężne bryły lodu, podobne do błyszczących stalaktytów. Gdy przedzieramy się tam z zapalonemi pochodniami, to światło odbijając się od niezliczonych kryształów lodu, wydaje obrazy nieporównanej wspaniałości, godne powieści z *Tysiąc nocy i jedna*.

W skutek zimna wytworzony w ostrej zimie lód, utrzymuje się w tych jaskiniach, z powodu złego przewodnictwa powietrza przeprowadzającego ciepłik. Niektóre jaskinie, a nawet proste szczeliny, wolne są niekiedy od prądów powietrza zimnego, których wyjaśnienie zajmowało wiele naturalistów. Horacy Saussure wymienia lochy z powietrzem zimnem góry Testaceo, lochy Rzymu, wyspy Ischia, Saint-Marinu, Cesi, Chiavenne, Kapryno, Mendrisio, Hergisweil, w bliskości Lucerny i t. d. Znajdujemy je również w Katalonii, u stóp wulkanu Batet, gdzie lud nadaje im nazwę *Bufadorów* — są one prawdziwem dobrodziejstwem tych miejsc. W zimie prąd słabnie i ustaje zupełnie, a nawet wówczas odwraca się. Lochy wioski Roquefort, położonej w odległości dwóch mil francuzkich od Saint-Afrique (w departamencie Aveyron), zawdzięczają swe przymioty specjalne w przysposobianiu sera *Roquefort* tak ważne, stałemu prądowi zimna, który przepływa przez groty podziemne góry.

Wszystkie te zjawiska wyjaśniają się istnieniem otworów odpowiednich, położonych w pozio-

mie wyższym od dotąd znanych i rodzących prądy powietrzne, gdy atmosfera zewnętrzna z wewnętrzną, nie pozostają w równowadze pod względem temperatury, jak to już wyjaśniliśmy mówiąc o prądach powietrza, wypływających z pod lodowców.

Gdy w skutek jakiego miejscowego wypadku, sklepienie jaskiń lub grot zburzonym zostaje, jamy te stają się wówczas prawdziwemi przepaściami.

W wielu przepaściach giną obfite potoki wód. W górze Jura są one bardzo częste i według wszelkiego prawdopodobieństwa, łączą się z rozległemi jaskiniami. Grecya przedstawia mnóstwo podobnych jaskiń. W każdej kotlinie zamkniętej tego kraju, istnieje jedna lub więcej jam głębokich, w które wlewają się jeziora i wody polne. Wody te szkodziłyby wielce zbiorom, gdyby pozostawały na ziemi gliniastej. Przepaście chłone wody zbyt cieżkie z powierzchni ziemi, nazywano w starożytności *chasma* — dziś przyjęły nazwę *Katavothra* ¹⁾. Położone są one pospolicie u podnóża gór otaczających kotlinę.

¹⁾ P. de Boblaye. Expédition scientifique de Morée — tom II, część II.

III.

Rzeki i rzeczulki. — Prąd ich wierzchni. — Potoki, wodospady, katarakty i nurty.

Rzeki i góry dzielą ziemię najnaturalniej — są to *podziałki*, które często stają się granicami państw, oddzielającemi narodowości. Kotliny rzek przedstawiają się najczęściej pod postawą warstw pochyłych, wznoszących się stopniowo, i stanowiących rodzaj pośrednika między płaskowzgórzem a niziną (Stufenlaender Karola Ritter). Spadek ich mniej lub więcej gwałtowny, położenie względne w stosunku do wielkich płaszczyzn i oceanu, wreszcie ich kierunek, przedstawiają wiele cech odrębnych, nadających właściwą fizyognomikę tym *kotlinom geograficznym i orograficznym*. Znaczenie ich tem ważniejsze, im liczniejsze rzeki i rzeczulki je żłobią, wartość zaś rzek zależy od długości ich przebiegu i użytków z nich osiągniętych. Użyteczność rzeki zależną bywa niemniej od szerokości i głębokości jej łożyska, oraz od spadku jego, który pozostaje w ustosunkowaniu z szybkością prądu. *Rozwój* rzeki zależy z jednej strony od odległości istniejącej między źródłem a ujściem, z drugiej od liczby i rozgałęzień jej strumieni. Rzeczulka niewiele znacząca z pozoru, może stać się bardzo ważną, w skutek zbiegu warunków gruntu jej rozwojowi sprzyja-

jących. Wymienimy jeden tylko przykład. Isar, mała rzeczka bawarska, w przebiegu swym zagarnia 860 strumieni z lewego brzegu, a 433 z prawego, jest tem samem zasilaną przez 1293 źródeł, do których dodać jeszcze potrzeba 136 jezior. Wszystkie te wody wlewają się do Isar za pośrednictwem 103 wód posiłkowych. Pojąć łatwo użyteczność podobnej rzeczki, dla kraju przez nią skrapianego. Isar jest przecież tylko jedną z 34 rzek wlewających wody do Dunaju, który wszakże nie należy wcale do rzek największych.

Nomenklatura nadająca nazwę *rzeki* każdemu potokowi wlewającemu się do morza, a nazwę *rzeczulek*, wodom posiłkowym zasilającym owe rzeki, nie jest bynajmniej niezmienną. Ze względu też na liczne wyjątki nie może być powszechnie przyjętą. Malte-Brun w ten sposób określa nazwy wód zastowane do ich pochodzenia i wlewania się do nich wód posiłkowych.

„Rozlewanie się źródeł i wypływy wód z lodowców topniejących, tworzą strugi mniejsze lub więcej spokojnie płynące — są to *strumienie*. Wody powstające z wielkich deszczów, płyną szybszym prądem i brózdnią stoki górskie, w postaci *potoków* gwałtownych i tułających. Z połączenia strumieni i potoków powstają *rzeczki*, które odpowiednio do spadku gruntu wlewają się najczęściej w jakiś większy kanał, przyjmujący nazwę *rzeki* niosącej do oceanu daninę ziemi“.

Wszelako woda głównie zasilająca kotlinę, niezawsze tworzy rzekę. Z drugiej znowu strony istnieją *rzeczutki* ginące w bagnisku, w piaskach, lub przepaści. Z rzeczulek użytkujemy też w skutek ich nadzwyczajnej zmienności. Wszystko to dowodzi, że w jeografii, nie zawsze można rzecz ściśle określać i odgraniczać dokładnie różnice. Usiłując zbyt systematyzować naukę przyrody, wprowadzamy reguły, obejmujące tem więcej wyjątków im powszechniejsze znalazły uznanie. Ogół spadków i dolin z których spływają strumienie zasilające jaką wielką rzekę, stanowi jej *kotlinę* czyli *pas hydrograficzny*. Łożysko rzeki jest nie czem innym, tylko kanałem, w którym płyną jej wody. Przyjmuje on zawsze kierunek odpowiadający *thalwegowi* doliny głównej i czerpie wody posilkowe wysyłane z dolin poprzecznych czyli podrzędnych.

Góry będące kolebką źródeł, i że tak powiemy, *szkótkami* rzek, tworzą *linje działkowe* w pośród wód spływających z ich pochyłości przeciwległych. Niemcy nadają im nazwę *Wasser-scheiden* (działek wód). Badanie tych mas wyniosłych kuli ziemskiej, przedstawia najżywsze zajęcie dla zarządzających robotami hydraulicznemi, którzy tem samem powinni znać epokę wzbierania i wylewu rzek, szybkość ich nurtu, objętość i głębokość wód, równie jak ich własności fizyczne, zależące koniecznie od natury warstw, wodami przerzniętych.

Mieszkańcy Mongolii, uważają linje działkowe wód za święte, gromadzą też w tych miejscowościach stosy kamieni z zatkniętymi w nie chorągwiemi, przed którymi przechodzień zatrzymuje się dla odmówienia modlitwy. Tunguzy przechodząc około tych kopców, poczytują sobie za obowiązek złożyć przynajmniej gałąź cedrową, aby *szczyty święte* nie zmniejszyły się.

Linje działkowe w pośród gór pozostające, zbliżają niekiedy ku sobie dwie rzeki, które myślą złączyć nie możemy. Niby dwaj bracia mleczni, których rozdzieliły losy w wieku dojrzałym, Rodan i Ren rodzą się w wyniosłych Alpach, w niewielkiej od siebie pozostając odległości, oddalają się następnie, a potem rzucają jeden w morze Północne, drugi w Śródziemne. Źródła Missury i rzeki Kolumbii istnieją w górach Skalistych w dwóch punktach odległych zaledwie od siebie o ćwierć mili francuzkiej. Pomimo to, jedna z tych rzek uchodzi do oceanu Atlantyckiego, druga do Spokojnego—ujścia ich wówczas oddzielone są przestrzenią około tysiąca mil francuzkich w linii prostej. Toż samo można powiedzieć o Dźwinie. Niemnie, Woldze, rozchodzących się w trzech różnych od siebie kierunkach. Źródła ich, że tak powiemy, krzyżują się wśród obszernego bagniska, co dowodzi z resztą, że ziemia nie zawsze przedstawia wyniesienie znaczne, w punkcie rozdziału dwóch kotlin różnych. Wyniesienie to jednak przyjmowanem bywa w zasadzie — góry

służą zwykle za naturalne granice dwom kotlinom hydrograficznym.

Dwie wielkie rzeki lub kotliny pozornie całkiem sobie obce, mogą przecież łączyć się za pośrednictwem wód posilkowych, wypływających ze źródeł, w jednej masie górskiej powstających. Gdy źródła na płaskowzgórzach istniejące w takiej bliskości od siebie pozostają, że pomiędzy dwiema ich pochyłościami, zachodzić może łatwa komunikacja za pomocą kanału, to wówczas dwa punkty zbliżonych ku sobie źródeł, przyjmują nazwę *Przenośnych*. Pochodzi ona ztąd, że pierwotnie oznaczała przerwę w żegludze, czyli punkt w którym potrzeba było *przenosić* zółno, do miejsca, gdzie woda była splawną. Przykłady tego znajdujemy w górach Karpackich, w których Dunajec i Poprad, rzeki posilkowe Wisły, biorąc życie niedaleko źródeł Gran, Hernath, Waag i t. d. wlewających się do Cissy, będącej rzeką posilkową Dunaju. Z tego to względu proponowano urządzenie kanału, który miał łączyć Bałtyk z morzem Czarnem. W *potokach* odróżniamy trzy części wodne: *wierzchnią, środkową i dolną*, z których każda przedstawia cechy sobie właściwe, dobrze odznaczone. W części wierzchniej potoku, woda najczęściej nie płynie spokojnie, ale raczej rzuca się z nadbrzeży urwistych, pospolicie ku sobie wielce zbliżonych. Wówczas to potok spadający ze skały na skałę z gwałtownością niepochamowaną, toruje sobie drogę przez parowy, ścieśniające jego fale spienione i tworzące *wodo-*

spady czyli *kaskady*. Woda rozlewa się następnie w doliny szersze o spadkach mniej stromych, w których cichnie, przyjmując ruch łagodniejszy. W Pirenejach zachodnich potoki te nazywają się *gaves*. Hiszpanie nazywają *quebradas* potoki wysychające w lecie; Szwedzi zaś naadają im nazwę *elfów*. Nieposkromione te wody, w niezliczonych spadkach nasycają się powietrzem, co im nadaje barwę srebrzystą. W środkowej dopiero części swego przebiegu, potoki stają się przezroczystymi i przyjmują barwę ciemno błękitną lub zielonawą. Niektóre rzeki zachowują cechę potokową na długiej linii swego przepływu, co można sprawdzić na rzekach Skandynawii, Szkocyi, Pirenejów i t. d. Doire i Sesia toczące się w dolinach głębokich, są uderzającymi przykładami rzek tego rodzaju.

Wodospady przedstawiają niezaprzeczenie najpiękniejsze widoki w naturze, godne naszego zachwytu. Wody te z wyżyn rzucają się w przepaść—z razu niby we wstędze srebrzystej wiją się po stokach górskich, następnie wstęga ta zwęża się i w krótkce potem w mgłę zmienia. Jeżeli słońce rzuca swe promienie w te chmury pływające wody rozdrobnionej, wytwarza w nich dyamenty błyszczące i tęcze ruchome, falujące.

Przechodzimy do przeglądu wodospadów najczęściej malowniczych, najlepiej usprawiedliwiających wycieczki turystów.

Wodospad Gawarnie czyli Marboré w Pirenejach francuzkich, zasługuje pod tym względem na pierwszeństwo.

Zwracając się na Gave w Pau, przybywamy na szczyt Pimené, rozdzielający dolinę Estaubé od parowu Gawarnie. Gave ten przepływa przez przesmyki coraz węższe i kotliny coraz więcej ścieśnione, w miarę zbliżania się do źródła. Wszystkie te kotliny były niegdyś jeziorami, w które spadały wody z piętr straszliwych wodospadów, nim wyłobiły sobie łożysko, jakie dziś zajmują. Nazywamy *Cyrkiem Gawarnie* ¹⁾ obszerny amfiteatr skał, z wysokości których spada mnóstwo potoków. Gavarnie jest małą wioską, kilkaset mieszkańców liczącą, która nadała swą nazwę tej miejscowości, słynącej z dzikiego powabu i majestatycznych obrysów.

Cyrk Gavarnie jest rodzajem amfiteatru prawie półokrągłego, któremu za obwód służy mur pionowy, 400 metrów wysoki, z szerokimi stopniami, uwieńczony ogromnemi skałami w postaci blanków, będących odłamami oderwanemi z zapadłej góry. Z wysokości tego amfiteatru spada dziesięć do dwunastu potoków. Najokazalszy z nich uważanym jest za źródło Gave w Pau.

Z przewodnika w Pirenejach, książki wydanej

¹⁾ Górale pirenejscy nazywają cyrki *ule*, słowo oznaczające *kociotek*.

przez Ad. Joanne, wyjmujemy opis cyrku Gavarnie i jego wodospadów.

„Cyrk Gavarnie, powiada P. Ad. Joanne, ma 400 kilometrów wysokości, a 3600 metrów obwodu, trzy piętra ścian pionowych, a na każdym piętrze niezliczone stopnie. Po nad śniegami wieczystymi pokrywającymi wierzchołki, panują od wschodu olbrzymie stopy kamieni *Astazone* czyli *Frazona* (3080 metrów), od zachodu grzbiety *Taillon*. Na wprost piętrzy się *Cylindre* (3322 metry) i *wieżyce* *Marboré*, *Wyłom* i *falszywy wyłom*—przedewszystkiem jednak wzrok pociągają *Wodospady*. Tysiące strug wody spływa z najwyższych opok, powiada Tain, skacze ze stopnia na stopień, krzyżuje swe piany, wiję się wężykowato, jednoczy z sobą i spada w dziesięciu lub dwunastu strumieniach, które ześlizgują się z ostaniej opoki, w postaci sznurów i giną w lodnikach ziemi. Liczba wodospadów zmienia się odpowiednio do pór rocznych i ilości śniegów. Z pomiędzy nich przecież dwa nie wyczerpują się nigdy. Z pomiędzy nich wodospad będący trzecim z kolei w parowie, rzuca się z wysokości 422 metrów. Przelewa się zwolna jak chmura obniżająca się, lub jak zasłona z muślinu rozwijająca się. Powietrze łagodzi jego spadek — oko śledzi z przyjemnością wdzięczne falowanie przepysznej tej zasłony powietrznej. Przesuwa się ona wzdłuż skały i zdaje się raczej unosić niż płynąć. Słońce błyszczy i przesyła przez jej pióropusz blaski najłagodniejsze i najprzyjemniejsze. Spływa wreszcie ów wo-

dospad niżej jak bukiet z piór misternych, powiewnych i bryzga pyłem srebrnym. Świeża i przezroczna para faluje około zwilgoconego kamienia a sznur jej odrywa się i wznosi lekko ku opokom.

Śnieg prawie nigdy nie znika z głębi cyrku, Gawe też wytworzony z wodospadów, zmuszonym jest przepływać pod długim *mostem śniegowym*, którego długość i grubość, stosownie do pór rocznych jest rozmaita. Ciekawsi zapuszczają się dalej, wszelako chcąc mieć dokładne wyobrażenie o wodospadzie odległym o godzinę drogi, potrzeba bliżej w nim się rozpatrzeć.

W lecie w dwóch trzecich częściach przedziela go występ skały—podstąpiwszy pod tę kaskadę, widać tylko część jej dolną, z wysokości około 130 metrów spadającą. Wody te zdające się wylewać z chmur, tworzą z razu tylko obrus rozwinięty, powiada p. Chausenque. Opór powietrza zmienia je w parę, którą najłżejszy wietrzyk popycha dalej, przyczem w atmosferze unosi się mgła wilgotna. Jeżeli wodospad przedstawia się tak wspaniale w słońcu sierpniowym, wówczas gdy lodowce są przyprowadzone do najskromniejszych wymiarów, o ileż musi być majestatyczniejszym i straszliwszym w porze wiosennej, gdy wiatr z Hiszpanii wiejący spada na śniegi nagromadzone. Z powodu szybkiego roztopu, wody rzucają się wówczas z tarasów wyższych, i podwajając swą objętość spadkiem ze wszech skał,

wylewają się z wysokości tych ścian w masie olbrzymiej, pod ciężarem której chwieją się posady górskie. Wówczas to należy im się przyjrzeć — występ skały o który się rozbiły fale wodospadu, nagle znika. Szeroki obrus wodny, wysokością przechodzący 400 metrów, przedstawia się równym, nieprzerwanym, a wszystkie strugi ozdabiające obwód cyrku, stają się wodospadami. Rzekłbyś, że wszystkie trąby nieba wylewają się jednocześnie.

Utrzymywano niegdyś, że wodospad Gavarnie miał swe źródło w jeziorze lodowatym, położonem na wyżynach Marboré. Jest to błędem, o którym łatwo się przekonać, obserwując Marboré z wysokości Vignemale. Źródło jego wykryte po raz pierwszy w 1847 roku, pozostaje na wyniesieniu 2331 metrów. Średni poziom cyrku, wyniesionym jest na 1220 metrów nad poziom morza”.

Wodospadem francuzkim godnym wzmianki, przynajmniej ze względu wysokości jego spadku i wdzięku, jest istniejący w Druisse w Delfinacie. Wytwarza go rzeka Gervanne, która wkrótce po swym wypływie z Omblèze, przepływa przez krąg urwiska około 40 metrów wysokości mającego i rzuca się w jednym rozpędzie w przepaść, gdzie jej wody, niebawem znowu ciche wśród gęstego szpaleru wierzb, rozbryzgują się w pianę z trzaskiem piorunowym. Wody tej rzeki wysychają w pewnej porze roku.

Przepyszna *Cascata del Marmore*, którą tworzy Velino w bliskości Terni, zdaje się być wykształ-

towaną, przynajmniej w części rękami ludzkiemi. Konsul rzymski, Curius Dentatus polecił już sprowadzić wody rzeki do tej przepaści w 274 roku przed Chrystusem, wszelako łożysko dla nich przygotowane zapełniło się wkrótce całkiem osadami wapiennymi. Z tego też względu papież Paweł IV (według innych Klemens VIII) kazał wykopać łożysko nowe. Wodospad ten słynie jako jeden z najpiękniejszych w Europie.

W Alpach Szwajcarskich najwynioślejszym wodospadem jest istniejący w Staubbachu. Kaskada ta pozostająca przynajmniej w wysokości 330 metrów, powstaje z rzeki Pletschbab w dolinie Lauterbrunnen. Jest to olbrzymia masa wody, która nim dobiegnie do ziemi, rozprasza się w deszczu drobnym, jak to wskazuje jej nazwa oznaczająca *Potok pyłkowy*.

Oprócz powyższych, wymieniamy wodospady *Reichenbach* w Oberland Bernieńskim—*Pissevache* w Valais — *Giessbach*, *Nant d'Arpenas* w dolinie Arve—*Linth* w kantonie Glarys—wodospad rzeki Aar (*Handeckh*) w Reuss, przy moście Djabelskim—*Tosa* w dolinie Formazza i t. d.

Szwecya i Norwegja są wielce zasobne w przepyszne wodospady. Najznakomitszym z nich *Trollhetta* czyli *Gotha-Elf*, występujący z rozległego jeziora Wener, zasilanego przez dwadzieścia cztery rzek, rzuca się w przepaść z wyżyny przeszło 40 metrów na głązy skaliste, zmieniające jego fale w morze spienione. Dla zabezpieczenia się od spadku tej wody, urządzono kanał *Trollhetta*.

Możnaby jeszcze wymienić w Szwecyi kaskadę Elfkaerleby — w Norwegii wodospad Rjukandfoss wytworzony z Maanelv w prowincyi Tellemarken, rzucający się z wyżyny 310 metrów — wodospad Feiumfoss, tudzież Glommen, Pursorokka, Utahanna, wreszcie Opthun w Sognefield. Na krańcach Laponii, Angermanna — Elf (Angermanelv), piękna rzeka szeroka jak Dunaj, okrawędziona stuletniami lasami, tworzy przepyszny wodospad w bliskości Liden. Wody jego rzucają się w archipelag małych wysepek, które zdają się być unoszone z białą ich pianą. Wymieniamy nadto wodospad rzeki Savane na wyspie Ś Maurycego (Ile-de-France), tem głównie się odznaczający, że spada na ścianę bazaltową, wytworzoną z pryzmatów jak najdokładniej foremnych i tworzących to, co nazywamy *Gościńcem olbrzymów*.

Mnóstwo wodospadów istnieje w Himalajach, (z pomiędzy których wymieniliśmy już kaskadę *Satledze*). W Andach *quebradas* spływają niekiedy do nadzwyczajnej głębokości, w pośród ścian wzniesionych przeszło na sto metrów. Można też przytoczyć Falling — Spring, w stanie Wirginii, wodospad tworzący przepyszny łuk wodny, wybiegający przed ścianą skalistą. Pod tym wodospadem przejść można suchą nogą.

Jeżeli warstwy ziemne, na które spada kaskada, są ułożone w piętra, woda wówczas przerzuca się z tarasu na taras, przedstawiając to postać obrusa, to ścianę płynną, dopóki nie dobiegnie

plaszczyny, czyniącej prąd jej powolniejszym. Wodospady z kolei po sobie się przelewające, oznaczamy więcej właściwą im nazwą *Katarakt*, których mnóstwo liczy Ameryka.

Gdy ziemia nie przedstawia gwałtownej przerwy, lecz tylko pochyłość wielce spadziłą, a jednocześnie łożysko rzeki ścieśnionem zostaje przez skały wydatne, tworzy się wówczas *prądnik* (rapide), to jest potok tak gwałtowny, rwący, że niepodobna statkom płynąć po jego wodach.

Wszelako prądniki nie zawsze utrudniają żeglugę—w niektórych razach można je przepływać co daje się widzieć dość często u dzikich Amerykanów, przebywających je w czółnach z kory drzewnej, u kreolów zuchwałych, którzy w misternej, lekkiej łódce, walczą z wirami i z przerażającą siłą prądu.

Jednym z najstraszliwszych prądników jest wytworzony przez rzekę Montmorency w Kanadzie, o 14 kilometrów odległy od Kwebeku. Jeden brzeg tego potoku, tworzy się z szeregu opok a raczej ze stopni foremnych, które nazwano *Wschodami olbrzymów*. Wodospad Montmorency rzuca się z wyżyny 80 metrów w obszerny lej, okrawędziony posępnymi skałami ściętymi pionowo, których iglice zdradza szelest wodny. Chmury par białawych, wznoszą się w powietrze i mienią tęczowemi barwy w promieniach słonecznych. Świeża roślinność pokrywa wierzchołek skał, a sznury srebrne wiją się wężykowato obok głównego strumienia wodospadu.

Znanemi są prądniki rzeki Amazonki w Pongo de Manserichi, w miejscu gdzie pozostaje ścieśnioną pomiędzy wązkim przesmykiem i parowami rzeki Connecticut. Nie zachodząc przecież tak daleko, dość jest wymienić godne uwagi w Europie prądniki Rodanu w Pierre—Encise—Renu w Bingn—Dunaju w Orsowa i t. d.

Z pośród *katarakt* istniejące w Maypures na rzece Orynoko, nabyły wielkiego rozgłosu, złożone są one z nieskończonej ilości małych wodospadów z kolei po sobie spadających. Widać je wybornie z niewielkiej góry Manimi, z której już Humboldt czynił nad niemi spostrzeżenia.

„Wdarłszy się na wierzchołek skał, powiada słynny ten podróżnik, uderza nas w oczy nagle, płachta piany na milę rozległa. Ogromne masy skał czarnych jak żelazo, występują z jej łona. Z tych jedne są wzgórzami w dwójkach z sobą zgrupowanemi, podobnemi do pagórków bazaltowych, inne przypominają nam wieżyce, zamki obrotne, lub gmachy w gruzy rozsypane. Ciemna ich barwa stanowi kontrast ze srebrzystym blaskiem piany wodnej. Każdą skałę, każdą wysepkę, porastają drzewa krzepkie, w klomb złączone. Z podnóża tych pagórków, tak daleko jak wzrok sięgnąć może, wznosi się gęsty dym, zawisający po nad rzeką. Z białawej mgły wystrzelają szczyty wyniosłych drzew palmowych“¹⁾.

¹⁾ A. Humboldt. Podróż do okolic równonocnych tom VII str. 170.

Do innych wielkich katarakt Ameryki należą: katarakta w Potomak, w James—River, katarakta Missury, rzeki Kolumbii, Niagary, Tequendama, niedaleko Santa-Fe-de Bogota—katarakta Yosemite (w Kalifornii) spadająca z wysokości 800 metrów. Rio San Francisco w Brazylii, na przestrzeni 100 kilometrów przestaje być spławną, z powodu szeregu katarakt, zakończonych największą z nich zwaną Cachoeira—Grande. Wszystkie te katarakty otoczone są chmurami pary.

Niagara jest kolosalnym wodospadem, wlewającym wody jeziora Erié, w jezioro Ontario. W połowie swej linii przebiegu, woda tej rzeki spotyka zawadę naturalną, ze skał wyniosłych na 50 metrów, przez które wody przerzucają się, tworząc olbrzymią kaskadę, zwaną *Spadkiem Niagary*. Spadek ten u Irokezów, nazywa się *Wodą ryczącą*.

„Od jeziora Erié, powiada Chateaubriand, do spadku, rzeka biegnie pochyłając się ciągle w stoku gwałtownym, a w chwili spadania jest mniej rzeką a więcej morzem, którego potoki cisną się w rozwartą gardziel przepaści. Katarakta dzieli się na dwie gałęzie i zgina nakształt końskiej podkowy. Z pośród tych spadków, wysuwa się wyspa, nurzająca się wszystkimi swemi drzewami w chaosie fal. Masa wód rzeki rzucająca się od południa, zaokrąglą się w szeroki walec, potem rozwija się w obrus śnieżysty i błyszczący w słońcu wszystkimi barwami—woda zaś spadająca od strony wschodu, zapada w ciemność prze-

rażającą. Można by powiedzieć, że to słup wód potopowych. Tysiące tęcz zagina się i krzyżuje z sobą w przepaści, Fala uderzając o chwiejącą się skałę, rozbryzguje szmaty wirującej piany, które wznoszą się po nad lasy jak dymy rozległego pożaru. Jodły, orzechy dzikie, skały wycięte w postaci widm, przyozdabiają tę scenę. Orły, pociągane prądem wirowym powietrza, spadają w głąb przepaści, a mały wieszając się na długich ogonach u gałęzi obniżonej, chwytają z przepaści zgruchotane zwłoki łosi i niedźwiedzi“.

Z dwóch części katarakty, jedna należy do Stanów Zjednoczonych, druga do Kanady. Rozległość pierwszej dochodzi 330, drugiej 550 metrów. Ilość wody przez nie wylewanej w sekundzie, szacują na 250000 hektolitrow. Lesista wyspa, znajdująca się wpośród wodospadu, nosi nazwę *wyspy kóz*. Wysadzono tam aleje do przechadzki, a most niedawno urządzony łączy wyspę z jednym z jej brzegów. Na wyspie kóz, wschody oparte o skałę, prowadzą do stóp katarakty—stopnie ich obniżając się coraz więcej, pozwalają nawet zejść pod olbrzymie płynne sklepienie wodospadu, 6 do 8 metrów grubości mające, podobne do masy kryształu zielonawego. Niebezpieczne te wschody wiodą do małej groty wyżłobionej w skałę, gdzie można odetchnąć, wypocząć. Nosi ona nazwę *groty wiatrów*, gdyż powietrze w niej pozostające jest w nieustannym ruchu. Schodzenie pod płynne sklepienie grozi niebezpieczeństwem, ze względu

odrywania się krawędzi brzegu, jakie w każdej chwili może nastąpić.

Ztąd też przewodnik uchyla się od odpowiedzialności, biorąc świadectwo w tej mierze od turysty, odważnie zstępującego w te ciemnice. Brzegi wyspy i pobrzeża Niagary niewiele zresztą dodawać mogą otuchy — codzienne bryły skał podmyte przez wiry wodne, odrywają się, pociągając w przepaść nieroztropnego wędrowca. Ruch wsteczny, powolny, lecz nieustanny katarakty Niagary, wywoływany działaniem wód które niszczą i obniżają nieznacznie jego łożysko, jest faktem dobrze znanym. Ewaluacye wszelako co do stopnia tego cofania się wód są zmienne. Przyjmują zwykle jeden metr w ruchu wstecznym wod w przeciągu roku. Desor podaje tylko jeden metr w upływie stuletnim czasu ¹⁾.

Cokolwiekbydz zjawisko ruchu wstecznego wód katarakty Niagary, jest ważniejszym niż mniemano. To pogłębianie się ich łożyska, dokonywane przez sameż wody je zapełniające, dostarcza nam klucza, otwierającego tajemnice zjawisk w historii wielu rzek. Płaskowzgórze, na którem rozlewa się jezioro Erié, wznosi się nad płaszczyzną aluwjalną, obejmującą skały diluwjalne i głązy wymiarów niepospolitych. Płaskowzgórze to rozpościera się do jeziora Ontario, którego poziom jest o tysiąc metrów niższy od poziomu jeziora

¹⁾ Les Cascades du Niagara et leur marche rétrograde par E. Desor. Newszatel, 1854 r.

Erié. Płaszczyzna ta przecież nie zawsze istniała, przeciwnie płaskowzgórze jeziora Erié, rozpościerało się niegdyś aż do jeziora Ontario, do którego wody pierwszego ze wspomnianych jezior, wlewały się wówczas bez gwałtownego spadku. Wniosek ten nasuwa się z obserwacji tego, co dziś jeszcze widzimy. Niegdyś przed kilku wiekami katarakta istniała na prost miejscowości Lewistown, z powodu jednak podmywania wód, cofnęły się one o 12000 metrów w 1818 roku. Od tego czasu cofanie się wód objawiało się dość znacząco, zwłaszcza też w 1828 roku, w którym nastąpiło zawalenie się ziemi podmytej.

Potężne to podmywanie daje się łatwo wyjaśnić naturą warstw, tworzących łożysko Niagary. Warstwy te składają się z pokładów wapienia spoczywających na łupku. Wiry katarakty żłobią łupek, a wapien na nim spoczywający w ten sposób zburzony, zapada się pod ciężarem wód. Wszystko zwiastuje, że w przyszłości mniej lub więcej odległej, wodospad Niagary zniknie całkiem, i że pomiędzy jeziorami Erié i Ontario pozostanie tylko szereg prądników.

W ten też sposób, według Karola Rittera, powstały prądniki Renu i innych rzek europejskich. Geologowie sprawdzili, że wiele dolin skrapianych przez te rzeki, było niegdyś rozległemi jeziorami, dziś wyschłemi. Takimi są doliny Renu pomiędzy Bâle a Strasburgiem, tudzież między Ladenburgiem a Bingen, doliny Dunaju po-

między Ulmem a Passau, oraz parowy ciągnące się od Pesztu aż do prądników Orsowy. Toż samo można powiedzieć o potokach środkowych Wołgi, Gangesu, Eufratu i t. d. Niegdyś te rozmaite rzeki rozlewały się w jeziora, zmieniające się wraz ze zwężeniem łożyska, jak to dziś widzimy w rzece Ś. Wawrzyńca, łączącej z sobą pięć wielkich jezior Kanady, której zresztą Niagara jest tylko częścią. Takim był też bez wątpienia stan pierwotny naszych rzek, które już osiągnęły wyższego stopnia rozwoju, dzięki powszechnej niwelacyi, zastępującej prądnikami spadki wód i katarakty. Rzeka Ś. Wawrzyńca, prawdopodobnie przyjmie tenże stan, lecz w przyszłości jeszcze dalekiej. W Afryce obfitującej w katarakty, stanowiące rys charakterystyczny tego kraju znami są głównie katarakty: Nilu, Zambezu, Zairy w Kongo i Senegalu. W Syberyi posiadamy wodospad Tunguska; w Indyach kataraktę Gangesu i Garispe, tudzież istniejącą w *Ghats*¹⁾ zachodnich. W Nowej Zelandyi znajdujemy kataraktę rzeki Waitangi, w Europie zaś katarakty Wyg, rzeki wpadającej do morza Białego i trzynastcie *porohów* czyli spadków Dniepru powyżej Ekaterynosławia. Słynnym jest też spadek Renu pod

¹⁾ Ghats oznacza *przejście, wschody*, jest nazwą pasm górskich w Hindostanie, ciągnących się nad północnym wybrzeżem Dekanu równolegle i łączących z sobą w stronę południową, gdzie przybierają nazwę gór *Nilagiri*. (Przyp. tł).

Szafuzą, wodospad rzeki Achen w bliskości Salzburga i t. d.

Spadki Felu na rzece Senegalu, pozostają w odległości 150 kilometrów w górze od ich zbiegu z wodami Faleme. Przychodzi się do nich z wioski Medina pnąc się po spadku łagodnym, wiodącym na wielce rozległe płaskowzgórze o powierzchni gładkiej; jak asfalt naszych bulwarów. Po czterdziestu minutach pochodu, znajdujemy się na prost rzeki tuż pod kataraktą. Różnica w poziomie wynosi wówczas tylko 30 metrów, płaszczyna pionowa na którą w spadku wody się przerzucają, zasłana jest głazami piaskowca. Woda naciera na nie i kształtuje je nieustannie najdziwaczniej. Dostrzegamy w nich dość głębokie otwory, wyżłobione w skutek przesiąkania wody i wpływu małych odłamów kwarcu, spełniających czynność dłuta. Wody podmywają skałę od spodu, a zużyte jej części wyżarły już dziury w ścianie piaskowca, będącego zaporą rzeki od południa ku północy. Dziwaczne kształty wytworzone w skutek pustoszenia przez wody skał otaczających spadek Felu, dały życie wielu legendom utrzymującym się wśród murzynów.

Livingstone wykrył spadki rzeki Zambez, które krajowcy nazywają *Mosi-oa-Tunya* (dymem ryczącym). W rzeczy samej wytwarzają one pięć słupów pary, widocznych z odległości przeszło 10 kilometrów, białych od podstawy, ciemniejszych wyżej, co powiększa ich podobieństwo

z dymem. Olbrzymie baobaby i wdzięczne bukiety drzew palmowych, porastają na pobrzeżach rzeki i na wyspach tu rozsiadłych. Na łódce można dopłynąć do jednej z tych wysp, położonych tuż obok przepaści. Widać naówczas rzekę Zambez, szeroką tu na 1600 — 1700 metrów, rzucającą się w rozpadlinę, rozwartą w gościńcu bazaltowym, który krzyżuje się z jej łożyskiem. Rozpadlina ta, mająca 100 metrów głębokości, przedłuża się dalej od strony północnej, do długości 6—7 myryametrów.

Rzeka w potężnym rzucie wpada w tę przepaść i odrzucana z jednego urwiska na drugie, wiruje, odskakuje i ciska chmury gęste piany i pary, spadające na krawędzie czeluści. Z mokrych liści drzew, wylewa się mnóstwo małych strug wodnych, spływających w przepaść, tu jednak wytrysk pary odrzuca je — miotane też bez przerwy nie mogą dna dosięgnąć. Spieniona masa rzeki, zwraca się następnie ku lewej stronie, a wody jej dają się widzieć w głębi przerażającej rozpadliny, w którą strącone zostały. Z pośród katarakt najsłynniejszych w Europie, wymienić winniśmy w pierwszym rzędzie tę, którą tworzy Ren w odległości półgodziny drogi od Szafuzy, w Szwajcaryi. Podajemy z *Przewodnika po Szwajcaryi*, którego autorem jest Ad. Joanne, opis tej osobliwości natury.

„Bezpośrednio pod mostem Szafuzy, powiada Ad. Joanne, bieg Renu zakłóconym zostaje

w skutek mnóstwa skał podwodnych, ciągnących się do Laufen, nazwie nadanej katarakcie istniejącej w Szwajcaryi niemieckiej. Dopłynąwszy do tego miejsca, wody rzucają się z wysokości zmiennej 16 lub 20 metrów, — szerokość ich dochodzi stu metrów pomiędzy wzgórzem Bornenberg od strony parowów Neuhausen, a pagórką Kohlfirst od północno-wschodniej strony zamku Laufen. Następnie odzyskując prześliczny odcień lazuru, płyną spokojnie od strony południa.“

„Wyobraźmy sobie, powiada pani Roland, rzekę w całej pełni majestatu, spadającą na raz z wyżyny 70 lub 80 stóp w morzu roztrzaskującej się piany. Trzy skały uwieńczone pewną zielonością, przerywają bieg tego obszernego zbiornika wody, tego potoku śnieżystego. Rzeka rozdrażniona zżyma się wściekle, podrzuca, zwęża, lub rozszerza swe spadki w świetle wśród nich migocącym — spada wreszcie z łoskotem roznoszącym trwożę, rozlegającym się w całej dolinie, a fala rozbita wznosi się w parze, w której igra błyszcząca tęcza.“

Florentyn Poggio, jeden z najznakomitszych uczonych dziesiątego wieku, który towarzyszył papieżowi na soborze Konstancyjskim, w charakterze sekretarza, jest pierwszym pisarzem czyniącym wzmiankę o spadku Renu. „Rzeka, powiada on, rzuca się między skały z taką wściekłością i trzaskiem, że zdaje się, jakby sama opłakiwała swój spadek. Wodospad Renu zasługuje

na zwiedzenie go zewsząd, z obu brzegów, tak od strony zamku Woerth, gdzie mieści się oberża, jak z belwederu zamku Lauffen, poniżej którego galerya drewniana mocna, do wód przytyka. Wreszcie można wdrzeć się na skałę główną, dzielącą wodospad na dwie wielkie połowy—potrzeba jednak mieć głowę silną, chcąc to uskutecznić. W nocy zwłaszcza, przy blasku księżyca, przepyszny ten obraz przedstawia widok czarujący. Szerokość Renu powyżej katarakty wynosi sto metrów. Wodospad rzuca się z wyżyny 15 — 16 metrów na brzeg prawy, a z wysokości około 20 metrów na brzeg lewy. Różnica ta pochodzi z nierówności wału wodnego. Wliczając poprzedzające go prądniki, spadek dochodziłby blisko 35 metrów. Najstosowniejsze godziny do by (podczas lata) do przypatrzenia się temu zjawisku, są szósta do ósmej z rana i trzecia do czwartej po południu, gdyż promienie słoneczne tworzą wówczas w wodospadzie przepyszne tęcze. Huk katarakty rozlega się w nocy w czasie pogodnym, dochodząc odległości 6 kilometrów a nawet dalej, zwłaszcza też od strony Zurychu, gdzie go wiatr przenosi“.

IV.

Potoki środkowe rzek — wylewy.

Katarakty, prądniki i t. d. według Rittera, wytwarzają się głównie na grānicy części *wierzchniej*

i *środkowej* rzek. W częściach *środkowych* ich prądu, spadek łagodnieje znacznie. Wołga przedstawia tylko w swym nurcie dolnym pochyłość jednego metra na 7500 metrach długości, a pochyłość ta jest jeszcze mniejszą w innych rzekach. Wody płyną wówczas ustępując pod swem własnym ciśnieniem—psują brzegi od strony, w której doznają mniejszego oporu i zmieniają prąd odpowiednio do natury brzegów przeciwległych, kreśląc kapryśne zakręty. Zagięcia w części prądu *środkowego* rzek, ciągną się zwykle w kierunku mas hydrograficznych. W tej to ich części rzeki najczęściej tworzą wyspy, jak to możemy widzieć na Renie. W rzece Ś Wawrzyńca (w Kanadzie), u wejścia do jeziora Ontario, wyspy tworzą prawdziwy archipelag. Nazwano go *Tysiącem wysp*, lecz w rzeczywistości liczba wysp jego dochodzi 1692.

Niekiedy łożysko rzeki przerzniętem bywa poprzecznie pasmem górskim, które występuje przed niem jakby przez czary, ofiarując wędrowcowi najpowabniejsze niespodzianki, odsłaniając mu nagle przepyszne punkty widzenia. Odslony podobne, przedstawiające miejsca najwięcej malownicze, zachodzą się w wielkiej liczbie w prądach rzeki Hudson (w Ameryce).

Inną przyczyną, której moglibyśmy przypisywać osłabienie wypływu wód, jest przypływ i odpływ morza, którego fale odpychają rzeki ku ich wyjściu, lub przynajmniej powstrzymują je na

chwile w biegu. Ta stagnacya ich powiększoną zostaje ciśnieniem bocznem jakie wywierają wody na brzegi. Ztąd też przemysł ludzki, często zniewolonym bywa stawiać tamy wylewom rzek, i utrzymywać ich w łożysku za pomocą środków sztucznych. Następstwem naturalnem tego wielkiego ciśnienia bocznego, jest często zachodząca zmiana w kierunku prądu dolnego, co daje się widzieć w Po, w Gangesie, Nilu, Renie, i w innych główniejszych rzekach. Rozdwajanie się i ujścia, czyli gardziele wielorakie niektórych rzek, powstają również z dążności do rozlewu wód, których prąd dolny w swym biegu napotyka przeszkodę.

Zamulenie rzek daje się zwłaszcza uczuwać w czasie ich *wzbierania* pochodzącego tak z roztopu śniegów i lodów, jakoteż z deszczy ulewnych. — Wezbranie niektórych rzek powstaje niekiedy przypadkowo, w skutek burzy lub deszczu obfitego. Arve rzeka dopływowa Rodanu w Sabaudyi, często ulega nagłemu wezbraniu. Rzeka ta wówczas góruje do tego stopnia, że nie znajdując dość szybkiego odpływu, pomiędzy wzgórzami ścieśniającemi ją powyżej złączenia się jej z Rodanem, zwraca swe wody do łożyska tej ostatniej rzeki, zmusza ją do wygórowania wspólnego, zniewalając przytem do obrotu wstecznego, wszystkie koła młyńskie zbudowane na Rodanie. Podobnego rodzaju wezbrania przypadkowe, nieprzewidziane, mogą wywoływać wylewy niszczące.

W rzekach wzbierających mniej gwałtownie, zjawisko to może być łatwo rozpoznane po zmie-

niającej się barwie wody. Z tego też względu na Sekwanie można sprawdzić to ciekawe spostrzeżenie. Wody Marny i Sekwany łączące się z sobą powyżej Charenton, posiadają odcienia różniące się od siebie i odznaczające wyraziściej pod Pont-Neuf, u krańca wyspy Cité.—Jeżeli deszcz padał w Burgundyi, a nie miał miejsca w Szampanii, to na żółtawych wodach Sekwany widać linię graniczną, odrzynającą się przedziwnie od wód Marny.

Wysokość wód Sekwany i Loary dochodzi 6 do 7 metrów w środkowym ich prądzie — Ren wznosi się do mniejszej wysokości. — Różnice te zależne są od natury wód dopływowych, zasilających te rzeki.

Wezbrania Rodanu, niekiedy tak niszczące, pochodzą głównie z wód deszczowych rozlewających się z dwóch dolin la Côte-d'Or i Jury, tworzących kotlinę Sekwany. Szybki roztop lodowców szwajcarskich, sprawia niekiedy na wiosnę straszliwe wylewy w kotlinie Rodanu. Srogi wylew jaki zburzył Morayshire (w Szkocyi) w 1829 roku, był skutkiem długotrwałej wilgotności powietrza, które napoiło i przesyciło wodą znaczną przestrzeń warstw dziurkowatych, i gębczastych, w ten sposób, że wody ulewnej burzy nie mogły być już pochłonięte przez ziemię, i wlały się do strumieni które wezbrały nadzwyczajnie ¹⁾).

¹⁾ J. Herschel, Physical geography. Str. 170.

Coroczny roztop lodowców, sprawia też peryodyczne wzbierania strumieni, lub rzek przez nie zasilanych.

Wiele naszych rzek, niezbyt szybkim cechujących się prądem, zamarza w czasie zimy i pokrywa się lodem, dochodzącym niekiedy do znacznej grubości.

W czasie roztopu na wiosnę, lody łamią się w punktach przedstawiających mniejszy opór wody — unoszą wtedy olbrzymie bryły kry, które napotykając jaką przeszkodę, gromadzą się, skupiają, i stawiają zaporę biegowi fal, te zaś, rozlewają się w tym razie po polach, czyniąc straszliwe spustoszenia. Taką jest przyczyna wylewów Wisły zachodzących w pewnych odstępach czasu, pomimo grobli i tam w których zamknięto jej łożysko.

Rzeki strefy gorącej, ulegają wezbraniom peryodycznym podczas pory deszczów, i tworzą wówczas wylewy nadzwyczaj niszczące. Egipt zawdzięcza swą żyzność peryodycznym wylewom Nilu, który rozlewa na polach w niesłychanej ilości błoto i muł tłusty. Obliczenia dokonane w Syut, oznaczyły na minimum i maximum 680 i 10250 metrów kubicznych wody, rozlewanej przez Nil w sekundzie. Różnica to ogromna, okazująca ważne znaczenie wzbierania Nilu, mogącego zwiększyć do piętnastu razy objętość tej rzeki w stosunku do masy jej wód w czasie suszy. Nil wzbiera wówczas na 10 do 12 metrów w Wyższym Egipcie, (na 8 metrów w Kairze), a przeszło na 1 metr na północy Delt. Wylew Nilu w mie-

siącu Październiku 1863 roku przedstawiał wymiary przerażające.

Senegal i Niger wzbierają podobniez.—W Azji Brahmaputra i Ganges, wypływając ze śnieżystych wyżyn Himalajskich, zalewają ich podnóża—pierwszy od północy, drugi od południa. Następnie przerzucają się razem do zatoki Bengalskiej.—Obie te rzeki słyną z wylewów następujących w epokach oznaczonych. Wylewy te łączą obie rzeki niezliczonymi kanałami, i utrzymują pod wodą wszystkie niziny. Brahmaputra sama zalewa nadto wszystkie wyżyny Assam, od połowy Czerwca do połowy Września. Wylewy Hoang-Ho i Yangtse-Kiang w Chinach są prawie równie straszliwe. Rzeki Ameryki są w stanie wytworzyć wylewy diluwjalne, przypominające słynne wiersze Owidyusza:

*Exspatiata ruunt per apertos flumina campos,
Cumque satis arbusta simul, pecudesque virosque
Tectaque, cumque suis rapiunt penetralia sacris*
.....

*Imque mare et tellus nullum discrimen habebant,
Omnia pontus erant, deerant quoque littora ponto* ¹⁾

Deszcze zwrotnikowe wpływają na powiększenie rzek Paragwaju, Parany, Orynoko i t. p.—wody ich rozlewają się po pampasach, zmieniając

¹⁾ Rzeki wezbrane wylewają się na pola, unosząc razem drzewa i zbiory, trzody i ludzi, domy i świątynie z bóstwami.—Ziemia z wodami już pomieszała się; wszystko stało się morze—umorzem niemającym brzegów. (Metamorfozy, księga I-sza. Roz. VI, wiersz 24.

je w rozległe bagniska, w których ginie wówczas mnóstwa bydła. Wzbieranie tych rzek zależnem bywa od ilości spadłej wody — z tego też względu, można je uważać za prawdziwe *ombrometry*.— Przyjąć można bez popełnienia błędu, że przeszło $2\frac{1}{4}$ metrów wody, spada rocznie w pośród lasów Ameryki południowej.

V.

Prąd dolny rzek. — Zamulenia. — Delty. — Rozlewy.— Przyływy i odpływy rzeczne.—Falowania i ławice wodne.

Szczałki odrywane przez rzeki z warstw przez nie nurtowanych, unoszone zostają na płaszczyzny, w tych miejscach gdzie zaczyna się prąd dolny—w tych punktach bowiem, spadek staje się coraz mniej widocznym. Rzeka Senegal przy swem ujściu, ma zaledwie trzy milimetry spadku na kilometrze.—Wynika ztąd, że bieg rzeki słabnie—w miarę zbliżania się jej do oceanu. — Wody te wówczas pozostawiają piasek i błoto jakie unoszą—łożysko ich podwyższa się, i w ten sposób wytwarzają się zamulenia, delty, ławice piaszczyste i t. p.

Osady powstające przy ujściu rzek, kształtują nieraz obszary, powiększające rozległość lądów. Ziemia Holandyi wytworzona w części została z osadów Renu, Skaldy i Mozy. Rzeki te dziś jeszcze, codziennie w czasie ciszy towarzyszącej

przyplýwowi, składają znaczne osady ziemne, z wolna ich brzegi podwyższające. Mieszkańcy zabezpieczając pobrzeża od przyplýwów groblami, utrwalają istnienie lądów nowych, w ten sposób wytworzonych. — Ziemie tego rodzaju są bardzo żyzne, — w Holandyi nadają im nazwę *Polderów*.

Zamulenia rzeczne odosabiają się i oddzielają w końcu od wód, w łonie których powstały — ziemia pomiędzy dwoma prądami, przyjmuje wtedy kształt trójkątny, ztąd też przybiera nazwę *delty* (Δ) jaką nadajemy pokładom tak rozdzielonym. Najsłynniejszą z nich jest *delta Nilu*, powiększająca się jeszcze dotąd codziennie. Cała dolina Nilu podwyższa się na 9 centymetrów w ciągu stulecia, jak to można było sprowadzić, na zagłębianiu się stopniowem pomników. Wiercenia do konane przez Hornera pod statuą Ramzesa w Memfis, okazały, że osad Nilu ma 9 metrów grubości pod posadami pomnika, które znowu pozostają w głębokości 3 metrów pod powierzchnią obecną ziemi — wypływa ztąd, że Nil zacząłby zalewać Egipt na 10,000 lat przed erą Ramzesa, to jest przed 13,500 laty, dzielącemi nas od epoki jego wylewów. W głębokości blisko 12 metrów wykryto skorupy garnków. Czyż wnosić wypada z tego wykopaliska, że istnienie człowieka sięga przeszło stu czterdziestu wieków? Rzeka Po, przy ujściu tworzy *delte* podobną do Nilowej, wszelako od tej ostatniej daleko zmienniejszą —

Z obu stron tego ujścia, rozpościerają się laguny Wenecyi i Comacchio.

Delta Rodanu we Francyi jest dobrze znaną. Na niej to znajdujemy płaszczyzny poprzęzane bagniskami — tu żyzne w skutek obfitego osadzania się mułu z rzeki, tam zalane wodami stojącemi, zdolnemi jedynie jak okolice Aigues—Mortes, rodzić sitowie.

W Azji, Eufkrat i Tyger, tworzą olbrzymi płat ziemi aluwjalnej. Hoang — Ho, czyli rzeka Żółta, wciąga do morza Żółtego tak wielką ilość mułu, że wystarczyłby on do wypełnienia kotliny tego morza, w upływie 24,000 lat. Ganges i Brahmaputra łączą swe delty w ten sposób, że tworzą literę. — W której wierzchołkowe punkty zwrócone są ku lądowi. Powierzchnia tej podwójnej delty, przetrzęniętą jest prawdziwym labiryntem kanałów i przystani z wodą słoną. Pomimo straszliwego wpływu tych okolic na zdrowie, zamieszkiwane są przecież przez człowieka, — wszelako większa część ich obszaru znana pod nawą *Sunderbundu*, jest tylko pustynią w której żyją aligatory i tygrysy. Tu istnieje rzeczywiste ognisko zarazy. Z tych bagnisk nieszczęsnych przed półwiekiem wyszła cholera, rozszerzając się szybko po Azji, a ztamtąd po całej naszej półkuli. W rzeczy samej nie należy zapominać, że delty wytwarzają mieszaninę wód słodkich ze słonemi, w zetknięciu z wielką ilością materij organicznych, (reprezentowanych przez szczątki, roślin które rzeki

przy swem ujściu gromadzą) łączą w sobie tem samem, wszelkie warunki zdolne zepsuć powietrze—zmienić je w szkodliwe dla zdrowia. Reakcyja zachodząca między materjami organicznemi, a siarczanami rozpuszczonemi w wodzie, sprowadza te sole w stan siarczyków, które rozkłada kwas węglany powietrza.—Siarkowodór zaś wywięzujący się z tego rozkładu, rozlewa się w atmosferze i udziela jej swych własności zaraźliwych. Gorączki peryodycznie wracające, mniej lub więcej uporczywe, grasują ustawicznie na tych pobrzeżach, przedstawiających połączone warunki wpływowe przez nas wymienione, a gdy wspomniane warunki rozwiną się w nadzbyt wysokim stopniu, jak to zdarza się w delcie Gangesu, powstają wówczas epidemie najstraszliwsze. Rozpowszechnienie się cholery w tych okolicach zaraźliwych, okazuje najwidoczniej tę prawdę.—Orynoko, równie posiada deltę, a wiele innych znajdujemy w Ameryce północnej. Najciekawszą z nich jest delta Mississipi, której szerokość podstawy dochodzi 320 kilometrów. Deltę ową zalewają często wody z wyżyn spływające, w tym stopniu, że wejście do Mississipi przedstawia się w postaci szeregu bagien, w których febra żółta wybrała sobie siedlisko,—w czasie wezbrania wiosennego, ta olbrzymia rzeka zmienia się w morze błota, osadzające muł na jej pobrzeżach i wszystkich okolicach przyległych. Obliczono, że ziemia z napływów Mississipi wytworzona, powiększa się corocznie o sto metrów.

Wszystkie te zamulenia tworzące się w naszych oczach, dają nam pojęcie o sposobie wyformowania się w czasach geologicznych, pokładów ziemnych z wód słodkich, czyli z warstw osadzanych przez rzeki.

Muł unoszony przez rzeki, obejmuje może element bogactwa nieporównanego, ginącego dziś w morzu. Można by użyć go do użyznienia kraju, za pomocą irygacyj sztucznych, jak tego przykład daje nam przyroda na Nilu. P. Hervé—Marnon poczynił w tej mierze ważne spostrzeżenia nad mułem naszych rzek,—inżynier zaś Duponchel proponował w 1864 r. użyznienie landów za pomocą potoków sztucznych, któreby można było wytworzyć u podnóża Pirenejów. Moglibyśmy nazwać *rozlewami* wody przeciwstawne deltom. *Rozlewy* są to jeziora wód słodkich i słonych, wytwarzane przez ujścia niektórych rzek, gdy te nagle rozszerzają się przed wpływem do w morza. *Rio de la Plata* jest prawdziwą zatoką, szeroką na 220 kilometrów, w którą wlewają się Urugwaj i Parana. Znamy obok tego *rozlewy* rzek: Gironde przy Blaye, Dniepru, Oby, Jeniseju, S. Wawrzyńca, Kolumbii i t. d. Z pomocą nich, wielkie statki mogą wdzierać się do serca lądów. Chińczycy nazywają te szerokie rozlewy rzek *synami oceanu*. Ujście rzeki Amazonki, może być również uważane za rozlew. W porze deszczów rzeka rzuca się w Atlantyk z taką siłą, że na

przestrzeni 180 mil francuzkich, jak powiadają, ¹⁾ wody jej nie łączą się z falami oceanu ²⁾).

Rozpoznajemy je po odcieniu zielonawym i po szybkim prądzie, pociągającym je ustawicznie. Zjawisko podobne dostrzegamy przy ujściu Dunaju i rzeki Syre w Norwegii.

Pomimo potężnego pędu jakim się cechują te olbrzymie masy wód, nie mogą one przecież wpływać swobodnie do Oceanu — przyływ morza odpycha je i następuje wówczas walka uporczywa, między falami wody słodkiej wylewającymi się od strony lądu, — a falami słonymi wygórowanymi w skutek przyływu morza. Przy ujściu rzeki Amazonki, przyływ morski wrzyna się na 200 mil francuzkich w jej głębię, w kilku dniach przebiegając tę ogromną przestrzeń.

1) Huot, Manuel de Géographie physique, str. 121.

2) Rzeka Amazonka, zwana niegdyś Orellana, od nazwiska portugalczyka Orellan, który ją pierwszy zwiedził, dzieli się przy ujściu na dwie gałęzie. Gałąź z lewej strony, *Rio Maranon*, czyli właściwa Amazonka, ma szerokości prawie 90 kilometrów — gałąź zaś z prawej strony, *Rio Para*, dochodzi w szerokości 40 kilometrów, — obie rozdziela wyspa *Marajo*, tak wielka prawie jak Sycylja. Całkowita szerokość tej kolosalnej rzeki, obejmując z nią wyspę *Marajo*, przechodzi 250 kilometrów. Mówią że Pinzon zastępca Kolumba, gdy odkrył tę rzekę w 1498 roku, zawołał: *Mare an non?* „Czy to morze czy nie?“ Od tych słów pochodziłyby nazwy hiszpańskie i portugalskie: *Marannon* i *Maranbao*, które oznaczają jedną gałąź tej olbrzymki rzek.

W epoce najsilniejszych przypływów oceanu, to jest w czasie nowiu i pełni księżyca, morze w ciągu dwóch minut dosięga tej wysokości, do jakiej pospolicie dochodzi dopiero po upływie sześciu godzin. Daje się wówczas widzieć fala piętrząca się na 4 do 5 metrów, posuwająca się z niesłychaną szybkością. W krótkce po niej napływa druga, potem trzecia i czwarta *Góra Mokra*, mówiąc językiem Rasyna, rozlewająca się po całej powierzchni rzeki. Od uderzających o siebie masy wody słodkiej i słonej, drżą wyspy dokoła, a statki przerażone oddalają się co żywo od miejsca tego straszliwego starcia, którego łoskot rozlega się do odległości dwóch mil francuzkich.

„Wody Orellany i Oceanu, powiada Malte-Brun, walczą z sobą niby dwie armje. Brzegi zostają zalane ich falami pienistemi, skały wyrwane z posady niby lekkie kamyki, potracają się na grzbiecie fali je unoszącej. Przeciągłe ryki rozlegają się przesyłane echami z wyspy do wyspy—możnaby rzec, że genjusz rzeki i bożek oceanu, wydzierają jeden drugiemu królestwo fal.“

Opis ten jest zbyt poetyckim, wszelako zjawisko *prororoca* w Amazonce jest niemniej jednym z najokazalszych w przyrodzie.

W Oryoko przypływy morskie w Kwietniu, dają się uczuć w odległości przeszło 75 mil francuzkich od wlewu rzeki. Wysokość ich dochodzi jednego metra przy ujściu, obniżając się zwolna, w miarę jak w głąb zachodzą. Podobne zjawiska,

obserwowano na rzece Ś. Wawrzyńca, Kolumbii i t. p.

W Azji, w Indusie i w Ugly, będącej jedną z odnóg Gangesu, fale morskie docierają do odległości przeszło 25 mil francuzkich, płynąc z szybkością 30 kilometrów w godzinie ¹⁾.

W rzekach europejskich, odpływy oceanu przy ujściach rzek są mniej gwałtowne. Nazywamy je *falowaniem* na Sekwanie i Dordogne. W tej ostatniej rzece, zjawisko tworzą tylko trzy lub cztery fale morskie, bardzo wyniosłe i bardzo bystre, które płyną jedna za drugą, zajmując całą szerokość rzeki. Te fale morskie podnoszą prąd rzeki do szybkości 4 lub 5 metrów na sekundę, wierzchołki ich burzą i roztrącają wszystko, co natrafia na swej drodze. Sekwana przedstawia w czasie wrześnieowego porównania dnia z nocą, zjawisko *falowań*, które też przejawia się w małych rzekach Francyi, jako to w Vire i Aure. Sekwana około Bouille, przedstawia również zjawisko falowań.

Wody Tamizy są też powstrzymywane w swym biegu, przez przypływy morskie — przeciska się

¹⁾ W Quincie Kurcyuszu, wyczytujemy, że Aleksander chcąc co żywo ujrzeć ocean Indyjski, przepłynął Indus i dotarł do ujścia tej rzeki w chwili, gdy wody nieprzedstawiły najmniejszego ruchu. Nagle zaczęło się falowanie. Cała flotyła zdobywcy Azji została rozpedzona i podruzgotana. Żołnierze nie mogli wyjść z osłupienia, doznawszy rozbicia wśród ładu, widząc morze w kotlinie rzeki.

wówczas do Londynu potok wody słonej, poniżej którego można czerpać wodę słodką ¹⁾).

Rzeki Chin, zostają niekiedy wyniesione do wysokości 10 lub 15 metrów, w skutek przypływów, które zmuszają je toczyć się w kierunku przeciwnym nurtowi, zwłaszcza też gdy wiatr wieje od morza. W rzece Zaira (Kongo) w Afryce, wody środkowe nie przestają płynąć ku morzu, dopóki nie wytworzą się dwa prądy sobie przeciwne, które zwracają je w krętym prądzie ku źródłu. Zaobserwowano, że pospolicie wpływ *ławic wodnych* działa energiczniej przy brzegach, niż w pośrodku rzek. Trzy wielkie rzeki wpadające do mórz śród lądowych: Nil, Dunaj, Wołga, nie przedstawiają całkiem zjawiska *ławic wodnych*, z tego powodu, że morza Śródziemne, Czarne i Kaspjskie, nie cechują się przypływami i odpływami znacznymi. Można by je nazwać rzekami głównie lądowymi.

Niech nam wolno będzie, zwrócić nieco więcej uwagi, na to ciekawe zjawisko przypływów morskich przy ujściu rzek, które określamy w Europie nazwą *ławic wodnych* albo *falowań*, w Ameryce przy ujściu Amazonki nazwą *prororoca*, w Azji zaś przy ujściu Gangesu angielską nazwą *bore*. Zajmiemy się szczególniej *falowaniami* Sekwany.

Napływy Oceanu do niższej Sekwany, wywołują starcie się wód, przedstawiające widok maje-

¹⁾ Karol Ritter, Allgemeine Erdkunde 1862 r. str. 180.

statyczny, lecz niestety, zarazem wielce zgubny dla posiadłości nadbrzeżnych i statków, w chwili, gdy straszliwy napływ morza wali się do rzeki. Dziś jeszcze można widzieć pomiędzy Quilleboeuf a Villequier, maszty wielu okrętów potrąskane we wścieklej napaści tej ławicy wodnej. Dla zabezpieczenia się od wypadków jakie spowodza falowanie, rząd polecił wykonać około Quilleboeuf, roboty inżynierskie na szeroką skałę, mające powstrzymać niszczącą siłę napływów oceanu. Wszelako od tego punktu aż do Caudebec, ocean czyni jeszcze spustoszenia, jakkolwiek w mniejszym stopniu niż niegdyś. W Caudebec, a zwłaszcza też w Villequier, należy obserwować to okazałe zjawisko w czasie gdy, przypływy oceanu zaczynają wznosić się stopniowo, nieznacznie. Z części bocznych przypływów o których wspominaliśmy, występuje pierwsza fala, napływająca gwałtownie do łożyska Sekwany. Wysokość jej przechodzi niekiedy po nad groble, urządzone dla powstrzymania wściekłości wód. Fala ta zapełnia niezwłocznie obszerną kotlinę Sekwany, rozszerzającą się powyżej Quilleboeuf i zmienia ją w prawdziwą odnogę morską. Łoskoty ogłuszające zwiastują tę chwilę — odgłos ich ułatwia wiatr morski umiarkowany — przeciwnie wiatr gwałtowny, rozprasza wody i zmniejsza wysokość fali.

Falowania Sekwany, zaczęły być przedmiotem opisów i objaśnień dopiero wówczas, gdy poznano dobrze po długich badaniach, *prororoce* w Amazon-

ce, które to zjawisko, la Condamine skreślił w sposób wielce zajmujący. Bernardin de Saint, Pierre, pierwszy wzmiankuje o wspaniałem zjawisku, którego teatrem dwukrotnie corocznie jest ujście naszej Sekwany. Stosując się do stylu mytologicznego wówczas kwitnącego, Bernardin de Saint-Pierre, porównywa Sekwanę do nimfy ściganej przez Neptuna!

W czasie to porównania dnia z nocą wiosennego i jesiennego, w dzień trzeci po nowiu lub pełni księżyca, skutki falowania przejawiają się najwyraziściej. Dzień lub dwa dni przed tą epoką i po niej, przedstawiają się jeszcze dość groźnie.

Jakaż jest prawdziwa przyczyna, nadzwyczajnego wygórowania fal, wlewających się do kotliny rzeki i odrzucających prąd jej ku źródłu? Potrzeba jej poszukiwać w tem prawie odkrytem przez Lagrange'a, a sprawdzonem później doświadczeniem przez inżyniera angielskiego Scott Russell'a, że szybkość postępu fal, zmniejsza się w stosunku do głębokości wody. Następstwem tego prawa mechaniki bywa to że pierwsze fale przypląwu morskiego, będąc opóźnione w swym biegu, jak tylko osiągną wód płytkich, muszą tem samem w tych miejscach skupiać się, i być wyprzedzanemi przez następne, kroczące w wodach głębszych. — Te znowu z kolei parte są przez fale za nimi płynące, i tak dalej. W ten sposób tworzy się góra, tocząca się po sobie sa-

mej i zmieniająca w kataraktę na wyniosłościach łożyska.

Partiot, inżynier dróg i mostów, zajęty urządzeniem spławu przy ujściu Sekwany, przesłał w 1857 roku, Akademii Nauk ważne wypadki swych badań nad tem zjawiskiem, które przez długie lata obserwował ¹⁾. Partiot studyował dwa falowania — jedno w zatoce Sekwany w Saint-Jacques drugie w części ogroblonej rzeki, około wsi Vieux-Port. W tych dwóch miejscach, kazał on umieścić dwie podziałki metryczne, tuż przy brzegu. W ten sposób mógł wymierzać wysokość wału wodnego, jaki wytworzonym zostaje w skutek falowania. Podziałki wskazały 218 centymetrów w Saint-Jacques, a 168 centymetrów w Vieux-Port. — Partiot podał szereg figur przedstawiających rozmaite kształty ławic przypływu, górujących w Quilleboeuf. W punktach gdzie łącha Sekwany okazywała większą głębokość, zjawisko nie występowało tak wyraźnie, jak na pobrażach i wzdłuż grobel. W środku łąchy zwykle przejawia się ono nieznacznie, przynajmniej wówczas, gdy przypływ morza nie doznaje opóźnienia, i gdy jego przybycie niespodziewane, nie od razu wznosi poziom rzeki w stopniu wytwarzającym potężne falowania. Spostrzeżenie to, zgadza się zupełnie z obserwacjami marynarzy, żeglujących po Amazonce i po rozmaitych odno-

¹⁾ Patrz nasz *Année scientifique et industrielle* 3 rok str. 121.

gach Gangesu. W rzeczy samej, w tych rzekach okręty pozostające w wodzie głębokiej, że tak powiemy *na pełnej rzece*, nie doznają nigdy wstrząśnięć z powodu *prororoca*, czyli *bore*, tych falowań zatapiających statki osiadłe na mieliźnie, lub przebywające na wodach płytkich.

Uczony inżynier wnosi z tych spostrzeżeń, że chcąc usunąć falowania przy ujściu rzek, potrzeba o ile można, ułatwiać napływ do rzek wód morskich, znosząc do pewnego punktu poblizkiego oceanowi, wszelkie zapory powstrzymujące szerzenie się przyływu. Przeszkody te stanowi zwykle błoto, muł wyniosłości łożyska.— W ten sposób roboty dokonywane celem ulepszenia ujścia rzek i zapewnienia im większej głębokości, w linii ciągnącej się do samego morza, zmniejszałyby tem samem falowania na brzegach i usuwały niebezpieczeństwo, jakiem to zjawisko grozi żegludze.

Wszelako niepodobienstwem jest nadać rzece tąż samą wysokość w wodach, od ujścia do źródła. W rzeczy samej, niepotrzeba sobie wyobrazać, że pogłębiając łożysko rzeki przy jej ujściu, *zniszczymy* jej falowania. Możemy je tylko zmienić, przenieść dalej, zmniejszyć ich gwałtowność. — Wielkie budowle ścieśniające łożysko Sekwany, wykonane poniżej i powyżej Quilleboeuf, stawiają zapórę falom w tych miejscowościach, — natomiast falowania zwracają się ku Villequier, Caudobec, Aizier, Tancarville i t. d. — Groble urządzone w Villequier przez Emery'ego, dotąd stano-

wią wał obronny przeciw wylewowi fal, i spodziewać się wypada, że dalej będą osłaniać to miejsce od niszczących falowań, które zmiotły połowę miasta.

Niektóre rzeki nie mają ujść — giną one w szerokich bagniskach, które w skutek obfitego parowania, mogą przyjmować nowe zbiorniki wód, nie sprowadzając wylewów. Taką jest Zenderud w Persyi, której prądy giną w bagnisku, — znajdujemy prócz tego mnóstwo bagien, chłonących rzeki w Afryce i w środkowej Azji.

Znane są też rzeki wlewające się do jam podziemnych, lecz najczęściej takie, występują potem zdala od tego rodzaju ujścia. Rodan wpada w podziemie, rozciągające się pod twierdzą Ecluse, na zachód od Genewy, i wylewa się znowu w pewnej odległości od tego punktu. Rzeka Lys, w Belgii, rzuca się do groty Han i wypływa z niej dalej w odległości 500 metrów. Moza znika w pobliżu Bazoilles, i występuje znowu w Noncourt, przepłynąwszy w podziemiach przestrzeń myriametra dochodzącą. Zjawiska podobne powtarzają się z rzekami Tille, Suzon, Eure, Aros, i t. d. Rzeki: Venelle, w la Côte-or, Gwadyanę w Hiszpanii, pochłaniają łąki bagniste, z których owe rzeki wylewają się znowu więcej już w wodę za sobne. Z tej to przyczyny hiszpanie mówią o swem wielkiem pastwisku, że może na niem wypaść się sto tysięcy bydła rogatego. Dromme, rzeka łącząca się z Aure w Kalwados, rzuca się w pewnej odległości od morza, w jamę 12 metrów średnicy mającą, znaną pod nazwą *Fosse de Soucy*. Zanim tam do-

plynie, rzeka ta traci część swych wód w innych jamach, istniejących w jej łożysku. Na pobrzeżach morza znajdujemy źródła, którym przypisują powstawanie potoków tej rzeczulki.

Gdy jaskinie pochłonywające wody, przedstawiają małą rozległość i z obu stron są otwarte, tworzą wtedy *mosty naturalne*. Tego rodzaju arkady, znajdujemy zresztą w miejscowościach, w których nie istnieje żaden potok wodny. Jednym z najpiękniejszych *mostów naturalnych* jest w dolinie Ikononzo czyli Pandi w Meksyku. Łączy on krawędzie rozpadliny głębokiej na sto metrów, u podnóża której płynie mały strumyk *Rio de la Summa-Paz*, wcisnięty w łożysko prawie niedostępne. Most główny ma 15 metrów długości a 12 metrów szerokości, grubość zaś jego dwa metry wynosi. W odległości 20 metrów pod tym mostem, istnieje drugi, wykształtowany z trzech gładów podpierających się wzajem — w środku tego mostu wywiercony otwór pozwala widzieć dno przepaści. *Most łukowaty* pod którym płynie Ardeche, jest arkadą naturalną, wysokości 30 metrów a szerokości 60 metrów mającą. Most w Veja blisko Werony, wyniesionym jest do wysokości 38 metrów. Przepyszny *Rock Bridge* (most skalisty) w Wirginii, łączy dwie góry rozdzielone parowem na 70 metrów głębokim, w którym płynie Cedar-Creek. Most ten długi na 30 metrów, a 13 metrów grubości mający, jest jednym z dziwów tego kraju. W Libanie, potok wpadający do Rzeki Beirut, przepływa pod łukiem przez naturę wydźwigniętym

do wysokości 66 metrów, i noszącym nazwę mostu *Ain-el-Liban*.

Poznaliśmy teraz wszystkie głównejsze zjawiska rzek i rzeczek. Pozostaje nam przedstawić czytelnikowi porównawczy obraz długości ważniejszych rzek kuli ziemskiej. Cyfry podane w zamieszczonej tu tablicy, czerpnięte są z *Geografii fizycznej* Johna Herschla.

Europa.

<i>Nazwa rzek.</i>	<i>Ich ujście</i>	<i>Długość w kilometrach.</i>
Sekwana	Kanał La Manche	630
Loara	Zatoka Biskajska	960
Rodan	Morze Śródziemne	1030
Po	Zatoka Adryatyku	650
Duro	Atlantyk	810
Ebro	Morze Śródziemne	780
Ren	" Niemieckie	1100
Elba	" "	1270
Odra	Baltyk	890
Wisła	" "	960
Don	Morze Czarne	1780
Dniepr	" "	2000
Dunaj	" "	2750
Wołga	Morze Kaspjskie	3340

Azja.

Ob	Morze Lodowate	4300
Jenisej	" "	5180
Lena	" "	4440
Amu (Gihon)	Jezioro Aral	2600
Amur	Morze Japońskie	4380
Hoang-Ho (rzeka Żółta)	" Żółte	4220
Jang-tse-Kiang (rz. Niebieska)	" "	5330
Kambodże (Me-Kiang)	" Chińskie	3890

<i>Nazwa rzek</i>	<i>Ich ujście</i>	<i>Długość w ki- lometrach</i>
Irawaddi	Zatoka Bengalska	4070
Brahmaputra	" "	3200
Ganges	" "	3110
Indus	Zatoka Oman	2630
Eufkrat	" Perska	2760

Afryka.

Nil	Morze Śródziemne	4200
Gambia	Atlantyk	1130
Senegal	"	1150
Niger	Zatoka Gwinejska	3300

Ameryka.

Mackenzie	Morze Lodowate	3930
Kolumbja	Ocean Spokojny	2500
Kolorado	Zatoka Kalifornii	1470
Rio-Grande	" Meksykańska	3440
Missuri-Mississippi	" "	6590
S. Wawrzyńca	Atlantyk	3300
Orynoko	Morze Antylskie	2500
Amazonka	Atlantyk	5660
S. Franciszka	"	2500
Urugway (Tocantius)	"	2070
Parana-la Plata	"	3650
Paragway	La Plata	1820

Australja.

Murray	Ocean Spokojny	1500
------------------	--------------------------	------

Rzucimy teraz szybki rzut oka na największe rzeki kuli ziemskiej, zaczynając od europejskich. Najważniejszymi rzekami w Europie są Dunaj

i Dniepr, wpadające do morza Czarnego, i Don rzucający się w morze Azowskie.

Dunaj mający źródło w Czarnym Lesie łączy się z rzeką Inn, dosięgającą następnie nie mniejszego rozwoju i posiadającą równe prawo jak Dunaj do nadania swej nazwy tym wodom bieżącym. Dunaj unosi z sobą ku wschodowi wody kotliny Alp, równie jak i wylewające się z południowych pochyłości Karpat. Zaczyna być spławnym w odległości 1800 kilometrów od Pontu Euxynu (morza Czarnego). Przed rzuceniem się na płaszczyzny Wołoszczyzny, przepływa przez *Żelazną Bramę*, będącą wązkim przesmykiem Bałkanu.

W górach Karpackich znajdujemy źródła Wisły, skrapiającej płaszczyzny sarmackie, i wpadającej do morza Bałtyckiego po przebyciu warstw wielce bagnistych. Rzeka Bug, jedna z głównych jej rzek dopływowych, występuje z bagniska Prypeć, z którego czerpie również źródło rzeka Prypeć, Dniepr posiłkująca. Można by powiedzieć że kotliny Wisły i Dniepru, dotykają się i łączą w tem obszernem bagnisku,—żadne wydatne wyniesienie ziemi, nie zdradza linii odgraniczającej ich wody. Ztąd też można przez kanały Dniepru przepłynąć na statkach z morza Czarnego na Bałtyk.

Odra i Elba zwracają się ku północy równie jak Wisła, kotliny ich wszakże są wyraziściej odznaczone.

Ren niesie do morza północnego wody pasma Alpejskiego. Rodan unosi je do zatoki Lyońskiej, Po wlewa je do morza Adryatyckiego. Sekwana Loara i Garonna, wlewające się do oceanu Atlantyckiego, są rzekami trzeciego lub czwartego rzędu, równie jak rzeki Hiszpanii: Ebro, Duro, Tag, Gwadyana i t. p.

Obszerna kotlina zamknięta, czyli kotlina, wśródładowa morza Kaspjskiego, przyjmuje wody rzek Wołgi i Uralu.

Wołga jest rzeką przedziwnie spławną, łączy się za pośrednictwem kanałów z jeziorem Ładogą i z morzem Bałtyckiem. Rozwój krętego koryta jej wód rozległych, podwaja długość jaką by miała ta rzeka, płynąc w linii prostej od źródła do siedmdziesięciu gardzieli w które się wlewa. Jezioro Aral stanowiące inną zamkniętą kotlinę, przyjmuje dwie rzeki bliźnięce Amu czyli Gihon (starożytną Oxus), i Sir czyli Sihon (zwaną w starożytności Iaxartes) które wypływają z płaskowzgórza Pamir i z łańcucha Bolor— Taghu. Rozległą płaszczyznę Syberyi skrapiają trzy wielkie rzeki, wpadające do morza Lodowatego: Ob, Jenisej i Lena.

Dwie pierwsze płyną zwolna, tocząc swe wody opieszale i zimne przez płaskowzgórza równe, wznoszące się zaledwie do 100 metrów powyżej poziomu morza. Jenisej przejawia nieco żywszy nurt w prądzie wyższym, występując

z jeziora Bajkał, to jest jednej z kotlin największej malowniczych, jakie sobie wyobrazić można. Jezioro Bajkał zasilanem jest wodami rzeki Selengi.

Lena porzuca góry wschodniej Syberyi powyżej miasta Jakucka, którego temperatura uważaną bywa za najniższą, z miejsc zamieszkiwanych na kuli ziemskiej. Wypływając z Jakucka, Lena w przepływie do samego morza, wyłabia swe łożysko wpośród warstw zlodowaciałych i ławic lodu. W tych to ławicach znaleziono zwłoki mamuta zachowane doskonale w skutek zimna, o czem mówiliśmy w dziele: „*Ziemia przed potopem*“¹⁾.

Olbrzymia rzeka Amur, płynąca ku wschodowi, oddziela Syberyę od Chin—rzuca się ona w ocean Spokojny, pomiędzy Ochockiem a morzem Japońskim. Brzegi jej pokryte są bogatemi pastwiskami. Wspomniona rzeka obudza żywą ciekawość, ze względu rychłych postępów posuwania się rossyan w kierunku Chin, i docierających do rzeki Amur.

Chiny przerzniete są wodami Hoang—Ho czyli rzeki *Żółtej*, dopływającej do morza *Żółtego*, tudzież rzeki Kiang (albo Jang-tse-Kiang) wpadającej do morza Korei. Dwie te rzeki są, że tak powiemy, bliźniętami, jak Eufkrat i Tyger — odgraniczają okolicę zwaną przez Chińczyków *Kwia-*

¹⁾ Czwarta edycja, str. 344.

tem środka, będącą rodzajem Mezopotamii i od-
 rzynającą północ od południa Chin, następnie
 łączą swe ujścia we wspólnej delcie. *Mekiang*
 czyli Kambodże wpada do morza Chińskiego, po
 przepływie przez królestwo Siam i Kochinchinę.
 Rzeka ta przechodzi około Saigon, i tworzy del-
 tę z rzeką, noszącą nazwę tego wielkiego miasta.

Taż sama część świata, wysyła do oceanu In-
 dyjskiego Martaban, czyli Saluen i Irawaddi,
 rzekę której objętość powiększa się w dziesięć-
 kroć w porze deszczów. Ava stolica państwa
 Birmanów leży nad rzeką Irawaddi.

Trzy wielkie rzeki Indyi: Ganges, Brahmapu-
 tra i Indus, wypływają z pasma gór Himalajskich.

Indus czyli Sind, tworzy się z połączenia pię-
 ciu rzek przerynających doliny malownicze Pend-
 żabu (Pentapotamia), dokąd się przedarł Aleksan-
 der Wielki. Rozdwiają się on na południe od Hay-
 derabad, i tworzy deltę przed przerzuceniem się
 do zatoki Oman.

Ganges powstaje z połączenia dwudziestu rzek,
 z których dwanaście są rozleglejszemi od Renu. Rze-
 ka ta płynie u podnóża południowego stoku Hi-
 malaj, w pośród płaszczyzny, a raczej niskiej do-
 liny, która w Delhi ma nie więcej nad 300 me-
 trów wyniesienia. Wody Gangesu wiją się łą-
 godnie, wężykowato, w kierunku wyniosłości zie-
 mi, pomijając stawiane im przez przyrodę zapory.
 Indus przeciwnie, przepłynąwszy płaskowzgórze
 3000 metrów wyniesienia mające, toruje sobie

drogę przez wąwozy Himalajskie. Ztąd też w języku sanskryckim, nazwa Ganges pochodzi od słowa *Ganga* oznaczającego ród niewieści, co bezwątpienia ma przypominać ruchy osobliwie łagodne tej rzeki.

Nie można porównywać naszych rzek europejskich, z temi potężnymi zbiornikami wody, olbrzymiejacemi w skutek dopływu do nich rzek Dżumny, Soany, i t. p. i toczącemi wody, wśród brzegów rozsuniętych od siebie szerokością 6 do 8 kilometrów. Ta kolosalna masa płynu, podmywa i niszczy nieustannie brzegi wyformowane z warstw aluwjalnych, co spowodza częste zmiany w kierunku jej biegu. Długie sznury ławic piasku ruchomego, są wskazówkamiowych zmian corocznych łachy głównej, a częstokroć kilka lat wystarcza, do zniszczenia warstw pobrzeży na wielkim obszarze. Wody Gangesu nie są wcale tak czyste, jak jego rzeki dopływowej Dżumny, wszelako posługują do orzeźwienia niezliczonych stad wołów, koni, kóz, słoni i ptaków. W rzekach tych pozostających w wielkiem poszanowaniu hindusy nurzają się aby dopełnić oczyszczenia, przepisywanego obrządkiem religijnym. W godzinach zwłaszcza wschodu i zachodu słońca, Ganges ożywia się—zapełnia ruchem i wrzawą.

Ganges i Brahmaputra łącząc się z sobą tworzą, system rzek bliźnięcych,—z razu równoległe od siebie lecz rozdzielone przez Himalaje. jednoczą się wreszcie za pośrednictwem wspólnej im delty

i mnóstwa kanałów. Od czerwca do października zalewają wyżyny Assam i Bengalu. Azja jest bardzo zasobną w rzeki bliźniące tego rodzaju, — przykładem tego Eufrat i Tyger, podawane zresztą zawsze przez jeografów za termin porównawczy. Starożytni nadawali nazwę Mezopotamii (ziemi ścieśnionej pomiędzy dwiema rzekami), krajowi bogatemu i żyznemu, będącemu ogniskiem państw potężnych, zamkniętemu między temi dwiema kotlinami. Wody Eufratu i Tygru, wypływają z pasma Taurus, pustynja Syryjska nie dostarcza im żadnego posilkowego potoku. Kierunki ich biegów najwyraźniej są do siebie równoległe — zwracają się one od strony północno-zachodniej na południowo-wschodnią, do chwili połączenia się z sobą. W skutek tego tworzą rzekę Szat-el-Arab, wlewającą się do zatoki Perskiej, i przerzynającą deltę, której istnienie datuje się prawdopodobnie dopiero od trzecztyśięcy lat. Przypuszczają nawet, że w epoce wielce od nas odległej, wody zatoki weiskały się w głąb Arabii, pozostawiając tylko wązkie międzymorze między tym krajem a Azją Mniejszą. Powyżej Bagdadu, dwie rzeki zbliżają się już ku sobie wielce — odległość ich przedzielająca wynosi tylko 23 kilometry. — Niegdyś, gdy Babilon i Niniwa wznosiły się jeszcze dumnie, można było za pośrednictwem licznych kanałów, przepływając z jednej rzeki na drugą, przebyć całą Mezopotamję, Tyger przepływa przez podziemia w bliskości Dongly — Eufrat

tworzy kataraktę w Nuszar. Mówiliśmy już o ich wzbieraniach corocznych i wylewach.

Nil jest najokazalszą rzeką Afryki. Według nas jest ona zarazem najważniejszą, gdyż jej brzegi były kolebką cywilizacyi starożytniej. Odkrycie źródeł Nilu, było przedmiotem poszukiwań wielu wędrowców. Zagadnienie to odwieczne, wielce jest trudnem do rozwiązania, gdyż chodzi w niem nietylko o wykrycie źródeł mnóstwa rzeczek Nil zasilających, ale nadto o udowodnienie, który z tych potoków dopływowych poczytywanym ma być za główny— czyli innemi słowy za Nil prawdziwy. Możliwoby rzec, że Nil właściwy niema *źródła*, lecz w zamian rozległy obszar wód posiłkowych zasila, tę rzekę tajemniczą.

Khartum jest zbiegiem Bahr-el— Abiad, czyli *rzeki Białej* i Bahr-el, Arzek, czyli *rzeki Niebieskiej*, połączenie ich tworzy Nil właściwy. Barwę charakterystyczną ich wód odróżnić można jeszcze w pewnej odległości od ich zbiegu. Mehmed-Ali w wodach tych założył posady miasta. *Rzeka Niebieska*, równie jak Atbarah lub Takaze, rzeka wpadająca do Nilu na północy Khartum, mają swe źródła w wyższej Etyopii. *Rzeka Niebieska* bierze życie na południu jeziora Sana, które przerzyna opisując spiralną, wiodącą ją na północ. W Etyopii przyjmuje nazwę Abai. Z dwóch odnóg Nilu, rozleglejszą jest *rzeka Niebieska*, której pochodzenie trudniej przychodzi określić. Od

Khartum do dziewiątego stopnia szerokości północnej, żadna woda dopływowa ważniejszego znaczenia, nie sprowadza z drogi badacza; w tej wszakże wyżynie, rzeka rozdziela się na wiele gałęzi, których liczba dotychczas nie jest pewną,—Od wschodu Sobat niesie Nilowi deszcze z okolic wschodnich, i mogłaby łączyć się z Baro rzeką Habeszu. Od zachodu *Bahr-el-Gazal* (rzeka Gazell) płynie przez laguny jeziora No, połączyć się z Bahr-el-Abiad, przyplływającą z południa, prawdopodobnie z wielkiego jeziora Nyanza Ukerewe. Innym dopływem wschodnim zdaje się być rzeka Uma, której źródło wykrył Abbadie w lesie Babya na południe Etyopii.

Od Khartum do jeziora No, pobraża Nilu Białego ocienione są roślinnością zwrotnikową, nadającą im pozór brzegów rzek Amerykańskich. Posuwając się dalej na południe, krajobraz się zmienia. Brzegi Nilu stają się płaskie, jednostajne — niezdrowe bagniska wypełnione płazami i owadami, rozpościerają się z obu stron, jak daleko wzrok sięgnąć może. Od siódmego równoleżnika, warstwy ziemne zaczynają się podnosić — żegluga na rzece staje się wielce trudną, z powodu skał podwodnych, katarakt, i prądów jakie potrzeba przebywać. Gondokoro położone pod siódmym stopniem szerokości, było jeszcze niedawno kresem badań, przedsięwziętych w tym kierunku. Wszelako w 1862 roku Speke i Grant, zdołali tam dotrzeć od południa, dążąc z biegiem rzeki wypływającej z jeziora Nyanza.

Gdyby odważni ci wędrowcy, nie byli zmuszeni porzucić rzekę i zboczyć z tej drogi, aby uniknąć kraju będącego wówczas ogniskiem wojny, byłoby dziś niezaprzeczenie dowiedzionem, że Nil ma główne swe źródło w kolosalnem jeziorze Afryki równikowej, to jest w jezioro Nyanza. Baker zresztą sprawdził, że Nil przerzyna wielkie jezioro Luta-Nzige, na północy Nyanza. Jezioro No, czyli *Bahr-el-Gazal*, łączące się z rzeką Białą, jest zbiornikiem wody mającem milę francuzką obwodu, otaczającym wyspę pokrytą pyszną roślinnością. Ten zbiornik wody, łączy się z wielu innemi jeszcze rozleglejszemi, za pomocą szeregu bardzo wązkich kanałów zarosłych tak gęstemi lasami trzciny, że dwie barki obok siebie zaledwie płynąć mogą. Od strony północno zachodniej przedzieramy się przez gęste zarośla sitowia do rzeki Gazell, noszącej też nazwy *Bahr-el-Dżur*, *Om-el-Triman*, i t. p.

Okolice jezior No i wód jego posiłkowych, zamieszkują ludy rasy czarnej, Dinkasy, Szeluki, Nuery, Barry, i t. d. W pewnych odległościach wędrowiec dostrzega na pobrzeżach tych rzek, czarnego, na pół nagiego olbrzymia, wysmukłego, rozkraczonego, który stoi na jednej nodze i trzyma drugiego w powietrzu, przegiętego na włóczni.

Podobny do marabuta, rybak stojąc na jednych ze swych nóg długich, czatuje opodal na zdobycz — mieszkaniec tych pobrzeży, jak prawdziwa czapla w ludzkiej postaci, pozostaje nieruchomym,

oczekując cierpliwie chwili, w której ryba ukaże się na powierzchni wody, aby ją na haczyk schwycić¹⁾. Wszystko zwiastuje nam blizki dzień, w którym najdawniejsze zagadnienie geografii rozwiązaniem zostanie, w sposób stanowczy i zadowolający. Wnętrze Afryki a zwłaszcza miejscowości, w których Nil czerpie wody ze swego źródła, będą wkrótce nam znane równie dokładnie, jak każda inna część świata od dawna zbadana.

Po Nilu najważniejszą rzeką Afryki jest Zambez, przez który przepływał doktor Livingstone. Rzeka ta rzuca się do kanału Mc ambickiego, pod 18 stopniem szerokości południwej.

Niger czyli Dżoliba, spływa ze stoku wschodniego tej grupy górskiej, z której rozlewają się ku zachodowi Senegal, Gambia i Falene. Zrazu zwraca się on ku stronie północno-wschodniej aż do Timbaktu, potem płynie na południe i wpada do Atlantyku dwudziestu dwu ujściami. Rzeka ta której bieg dokładnie poznanym został dopiero od niedawna, badaną była z kolei przez Mungo-Park i Laing'a, którzy w niej utracili życie, następnie przez Caillé i doktora Barth'a—ci wrócili zdrowo i cało z Timbaktu. Ostatni z tych wędrowców, dotarł tą rzeką aż do Say. Dalej ku południowi, to jest w Gwinei południowej napotykamy

¹⁾ Burton, Voyage aux grands lacs de l'Afrique orientale.

Zairę, czyli Kongo, wlewającą się również do Atlantyku. Rzeki Australii są mało znane i zwykle niewiele rozległe. Płyną po większej części w głębokich parowach brózdujących płaskowzgórze. W porze deszczów, powiększa się ich objętość niesłychanie. Rzeka Hawkesbury na przykład wznosi swój poziom do 30 metrów w czasie wzbierania. Prawdopodobnie istnieje wewnątrz tego ładu, jeszcze mało zbadanego, kotlina wytworzona z jezior słonych, do których wiele rzek wpada. Najwięcej znane rzeki Australii są Murray i Darling, na południu Nowej Galii.

Prawie wszystkie rzeki Ameryki południowej zwracają się ku wschodowi i wpadają do Atlantyku. Mała przestrzeń zawarta między oceanem Spokojnym a Kordyljerami, nie sprzyja formowaniu się wielkich rzek na zachodzie.

Rozlewy la Platy gromadzą się w Rio-Parana, w rzece płynącej od północy jak Paragwaj. Obie te rzeki łączą się w Korrientes, i od tego punktu płyną razem ku oceanowi. Posiłkowani ich wodami przychodzącymi od zachodu, są trzy rzeki, Pilkomayo, Vernejo i Salado, której wody są słonawe.

Urugway płynie równoległe do Parany i wpada do rozlewu Buenos-Ayres w la Plata.

Obszerna ta zatoka wody słodkiej, ma szerokości przy ujściu 200 kilometrów i wrzyna się wewnątrz ładu do głębokości 300 kilometrów.

San Francisco biegnie z południa, wijąc się wzdłuż pasma nadbrzeżnego Brazylii, rzuca się do Atlantyku od strony wschodniej. Rio-da-Para jest rozlewem wspólnym Aragwaju i Tocantiny, które przerzynają Brazylię od południa na północ. Wyspa Marajos oddziela ten rozlew od ujścia Maranonu, czyli Amazonki, największej rzeki na kuli ziemskiej. Kotlina tej rzeki kolosalnej, obejmuje pięć milionów kilometrów kwadratowych czyli pięćset milionów hektarów. Wody płynące ze stoku wschodniego Andów Peru ją zasilają. Ujście jej wykrytem zostało w 1500 roku przez Pinzona. W czterdzieści lat później, Franciszek Orellana płynął temi wodami od ich źródła do oceanu, stąd też hiszpanie nadają im niekiedy nazwę rzeki Orellany. Ujście rzeki Amazonki, szerokością przechodzi 240 kilometrów, w czasie zaś wezbrania wylewa przeszło 300000 metrów kubicznych wody w sekundzie.

Niezmierzona ta wstęga wodna, oddziela niby równik płynny, półkulę północną Ameryki od półkuli południowej, na długości blisko 5000 kilometrów, czyli w linii prostej na długości 3300 kilometrów. Amazonka spławna na długości 4000 kilometrów, od jej ujścia, jest tak głęboka, że sondy nie zawsze dotykają jej łożyska. Szerokość tej rzeki również niepospolita — często niepodobna jest dojrzeć obu jej brzegów płynąc środkiem.

Głównemi wodami posiłkowemi Amazonki są Madeira, Rio-Negro, za pośrednictwem której łą-

czy się z kotliną Orynoko—Tapaioś, Xingu, i t. d. Rzeki te skrapiają żyzne okolice i kolosalne *salvy* czyli nieprzebyte lasy dziewicze.

„Aby wyobrazić sobie nieskończoną różnorodność drzew i krzewów, rozrastających się pod wpływem niewyczerpanych soków przyrody zwrotnikowej, powiada Elizeusz Reclus, potrzeba przedrzeć się w jeden z kanałów krętych, wijących się wśród fal tysiąca archipelagów, rozsianych na Amazonce. Pochylone nad brzegiem, występują drzewa najrozmaitsze, prostują swe pióropusze, roztaczają wachlarze, rozwijają parasole liściaste, i kołyszą po nad falami festonami z ljanów rozkwitłych“.

Tenże pisarz daje następny opis tej olbrzymki rzek:

„Straszliwa prądem bieżącym z szybkością 4 do 8 kilometrów na godzinę, rzeka brazylijska nie mniej jest groźną peryodycznymi swymi wzbieraniem. Regularna w biegu jak Nil, zaczyna przybierać około miesiąca Lutego, wtedy gdy słońce w pochodzie ku północy. Stapia wówczas śniegi Andów Peruwjańskich i sprowadza na swą powierzchnię chmury i deszcze im towarzyszące. Pod wpływem połączonym roztopu śniegów i deszczów ulewnych, rzeka wzbiera stopniowo do 12 metrów po nad poziom swych, wód w czasie najniższego opadnięcia. Wyspy płaskie wtedy znikają, pobrzeża są zalane, rozproszone laguny łączą się z rzeką i tworzą prawdziwe morze wśród-

lódowe. Zwierzęta poszukują przytułku na wysokich drzewach, a indyanie zamieszkujący brzegi, obozują na tratwach. Około 8 Lipca, gdy rzeka zaczyna opadać, mieszkańcy pobrzeży muszą walczyć z nowymi niebezpieczeństwami. Woda wlewając się do swego łożyska, podmywa od spodu brzegi od dawna rozmiękłe, nurtuje je powolnie i nagle masy ziemi kilka ścin a raczej kilka tysięcy metrów obejmujące, zapadają w fale, pociągając za sobą drzewa wraz ze zwierzętami na nich pozostającymi. Te nagle zawalenia się, zachodzą tak często, że drzewa pobrzeży urwistych nie dosięgają nigdy zupełnego rozwoju i wędrowcy żeglujący po Amazonce, widzą tylko małą liczbę tych drzew kolosalnych, jakie pragnęli oglądać. Jest zatem pokuszeniem niebezpiecznym uprawa pól nadbrzeżnych. Karczunek bywa trudem straconym—pomieszkanie lada chwilę może być zwalonem, kolonista też nie powinien osiedlać się bez poprzedniego zbadania straszliwych prądów rzeki. Wyspom nawet zagraża nagle zniszczenie — gdy wały pni drzewnych stanowiące groble, ustępują pod naciskiem gwałtownego prądu, kilka godzin a nawet kilka minut, wystarcza do zburzenia i zatopienia w falach tych wysp. Zapadają one w mgnieniu oka, a indyanie osiedlający się tam w celu wybierania jaj żółwich, lub osuszania produktu swego połowu, zniewoleni są do śpiesznej ucieczki na czółnach, aby uniknąć śmierci. Wówczas to płyną sznurem w kierunku prądu, długie tratwy z pni drzewnych z sobą spojonych,

które wiążą się i rozwiązują, gromadzą około przylądków, skupiają w stosy piętrzące się na sobie wzdłuż brzegów. Obok tej licznej rzeszy drzew toczących się i nurzających pod naciskiem prądu, jakby potwory morskie, lub wywrócone pudła okrętów, płyną szerokie płaty traw *kannarana*, które czynią podobnemi niektóre części powierzchni wody do łąk rozległych. Pojąć też łatwo religijną trwogę, jakiej doznają wędrowcy dotarłszy do Amazonki, widząc w grze te wiry żółtego piasku, podmywające brzegi, obalające drzewa, niszczące jedne wyspy i wytwarzające nowe, ciągnące wreszcie po za sobą długi orszak pni i gałęzi. „Wielka rzeka przedstawia przerażający widok, powiada amerykańnin Herndon—toczy się przez samotnie urocze i majestatyczne. Wody wydają się gniewliwe, rozłoszczone, nielitościwe, a całość obrazu rozbudza w duszy wzruszenia trwogi i przestachu, podobne tym, jakich doznajemy w uroczystościach pogrzebowych—gdy przy wystrzałach armatnich rozlegających się co minutę, przy ryku burzy i dzikim łoskocie fal, majtkowie, zbierają się na pokładzie, pogrzebać zmarłych w morzu wzburzonym“¹⁾.

Brzegi rzeki są nieustannie napastowane i przekształcane przez wylewy, o których gdzieindziej już mówiliśmy, a mianowicie opisując *prororoca*.

1) *Revue des Deux—Mondes*.

Ujście Orynoko, będące innem jeziorem bezbrzeżnem, znajduje się na południu Antyllów, od strony Guyany. Orynoko podobna bardzo do Nilu — posiada również jak i rzeka Afrykańska katarakty, wezbrania peryodyczne, krokodyle i źródła dotąd nieznanne.

W Ameryce północnej, zachodni brzeg gór skalistych wysyła do oceanu Spokojnego rzekę Oregon czyli Kolumbję i Rio-Kolorado, wpadającą do zatoki Kalifornijskiej.

Ze stoku ich wschodniego spływają Makenzie wpadająca do oceanu północnego, Churchill i Saskatszewan, wlewające się do zatoki Hudsonskiej.

Zatoka Meksykańska przyjmuje Rio-Grande del Norte i Mississipi, której kotlina ma rozległości 400 milionów hektarów.

Wielka ta rzeka rodzi się z połączenia Missury, Mississipi i Ohio. Missury jest splawną od swej katarakty do morza, na linii przedstawiającej długość 7000 kilometrów—Mississipi ma długości 4000 kilometrów. Ohio za pośrednictwem kanałów, wiąże się z jeziorem Erié, a tem samem z rzeką Ś. Wawrzyńca. Rzeka ta łączy z sobą pięć wielkich jezior, jako to: jezioro Wyższe, Michigan, Huron, Erié i Ontario—pomiędzy temi dwoma ostatniemi tworzy kataraktę Niagary. Przy ujściu posiada szerokość 150 kilometrów, zmniejszającą się stopniowo, w miarę wrzynania się jej w okolice Kwebeku.

VI.

Jeziora i Stawy.

Pozostaje nam przed rozpatrzeniem się w morzach, zająć się zbiornikami wody słodkiej lub słonej, którym nadano nazwę *jezior*. Masa wody zasilana nieustannie przez jakiekolwiek źródło, nazywa się *jeziorem*. Jeżeli woda rozlewa się na szerokiej powierzchni, którą zaledwie pokrywa i posiada brzegi niewyraźnie odznaczone, nazywamy ją *bagniskiem*. Te zbiorowiska wody spokojnej, napotykamy rzadziej lub częściej we wszelkich wysokościach, tak w nizinach płaskich jako też w wyżynach górskich.

Rzeczywiste jeziora najczęściej są rozszerzonymi kotlinami rzeki je przerzynającej. W ten sposób w Europie, jezioro Genewskie wytworzyło się w skutek rozwoju Rodanu—jezioro Konstancyeńskie przez Ren—jezioro Maggiore tudzież Komo i Garda, przez wody dopływowe rzeki Po wyformowane zostały. Rzeka Orbe przerzyna najpierw jezioro Joux (w wyższej Jurze), położone o 600 metrów powyżej jeziora Genewskiego, potem wlewa się w obszerne leje, wyżłobione w wapieniach. Po przepływie w podziemiach linii długiej na 4 kilometry, wlewa się ona w dolinę niższą o 230 metrów od miejsca w którym zniknęła, i przepływa jeszcze przez jeziora Newszatelskie i Bienne. Jezioro Bajkał w Syberyi wschodniej,

przerzynamem jest przez Angarę przez jezioro zaś Tsana w Etyopii przepływają wody Abbay czyli rzeki *Niebieskiej*.

Znachodzimy niekiedy w dolinach zagłębienia po sobie następujące, w tym razie stawać się one mogą kotlinami jeziora, jak to ma miejsce w jeziorze Lucerny przerzniętem rzeką Reuss. Rzeka ta zapełnia trzy kotliny, nie licząc dwóch innych jezior bocznych, z którymi pozostaje w związku. W Ameryce pięć wielkich jezior Kanady zdaje się być tylko kotlinami kolejnymi wielce rozległej rzeki Ś. Wawrzyńca. W Rosyji jezioro Ładoga, Onega, Sajma, Biełoje, Ilmen, za pośrednictwem rzek łączą się z sobą i z jeziorami Finlandyi. Jeziora z których wypływają rzeki, zasilane są często tylko przez źródła podziemne. Takimi są jezioro Seligher dające początek Woldze—Kuku-Noor u podnóża pasma Thian-Szan, z kąd wypływa rzeka Żółta—jezioro Ravana — Hrada na północnym stoku Himalaj, będące źródłem posiłkowem Indusu. Jeziora te bywają pospolicie małe i leżą w poziomie bardzo wyniesionem, jak np. Monte-Rotondo w Korsyce i Kader-Idrys w hrabstwie Galijskiem. Przeciwnie, całkiem co innego zachodzi, gdy jezioro przyjmuje jaką rzekę, nie wysyłając żadnego potoku wodnego. Wówczas nastąpić mogą dwa wypadki—w pierwszym wody giną w kanałach podziemnych — w drugim parowanie równoważy ilość wody dopływowej. Niekiedy obie te przyczyny mogą razem oddziaływać.

Tego rodzaju jeziora są zwykle słone — można by je uważać za morza wśródlądowe — takimi są morze Kaspjskie, Aral, Martwe i t. p. Jeziora Balkh, Tszad, wielkie jezioro Titikaka, Celano (Fucino), nie należą do słonych. Istnieją wreszcie jeziora do których żadna rzeka nie wlewa się, ani z nich występuje. Zajmują one zwykle kratery wulkanów wygasłych i powstają z nagromadzenia się wód deszczowych. Ponieważ parowanie wody kompensują deszcze, przeto poziom tych jezior nie zmienia się znacząco. Najciekawszem jeziorem wytworzonym z wód deszczowych, którego kotłinę stanowi krater wygasłego wulkanu, jest Pavin, w Owernii. Jeziora Albano i Awerne we Włoszech i wiele jezior płaskowzgórza Eifel, mają też samo pochodzenie geologiczne co jezioro Pavin.

Inne jeziora pozostają w bezpośrednim związku z morzem i zdają się być tylko zatokami. Nadają im nazwę *Lagun* — wytworzone bywają to przez morze, to przez ujście rzeki. Za przykład przytaczamy laguny Wenecyi i Comacchio, trzy Haffy ¹⁾ Bałtyku, jezioro Melar w Szwecyi, stawy Berré w pobliżu Marsylii i Thau w bliskości Cette, na pobrzeżu francuzkiem morza Śródziemnego i *wielką Lagunę* w zatoce Meksykańskiej. Można by jeszcze pomieścić w tym

¹⁾ Haff, wyraz starodruński — oznacza zatoki morza Bałtyckiego, jak Stettiner-Haff, Frisches-Haff, Kurisches-Haff.

(Przyp. tłum.)

rzędzie *lagony* skał koralowych w Oceanii. Jeziora przedstawiają niekiedy fakt bardzo ciekawy, to jest mieszaninę kilku zbiorników wody słodkiej, połączonych z rezerwoarami wody słonej. Na północy morza Kaspijskiego, widzieć się daje na jednej płaszczyźnie mnóstwo małych jezior, z których jedne zawierają wodę słodką, inne zaś wodę przesyconą solą morską, lub siarczanem magnezyi, w ilości zmieniającej się odpowiednio do pory rocznej. W Tybecie znajdują się jeziora zawierające w roztworze kwas borny, który w tym stanie napotyka się tylko w niektórych jeziorach lub w *lagoni'ach* Toskanii. Z tego to źródła wydzielają kwas borny, będący przedmiotem handlu, posługującego sztuce i farmacyi. Nazywają w Toskanii *lagoni* jeziorka wytworzone przez przyrodę lub sztukę, powstające ze zgęszczonych wytrysków wody i par, wywięzujących się z ziemi, podobnie jak gejsery Islandyi. Te wytryski wody i par, zwane są *soffioni'ami* lub *fumarolami*. Wyrzucane bywają w powietrze z wielką siłą, przyczem roznoszą woń siarkową. Spadając tworzą małe jeziora, znane pod nazwą *Lagoni*. Kwas borny mieści się w liczbie produktów, wyrzucanych przez *Soffioni* w Toskanii, pozostaje on rozpuszczonym w wodach *lagoni*. Dla otrzymania tego kwasu w stanie stałym i krystalicznym, dostatecznym jest poddać te wody parowaniu ¹⁾. Słoność i gęstość wód wielkich jezior

¹⁾ Kwas borny, powiadają pp. Pelouze i Fremy, znajduje się w Toskanii w małych jeziorach naturalnych i sztucz-

słonych, jest częstokroć znaczniejsza od cechującej ocean, co zaobserwowano w morzu Martwem, w jeziorze Ormiah i t. p.

Zjawisko przyciągania fal wodnych przez księżyc (co prawda w bardzo słabym przejawiające się stopniu), stwierdzonem zostało w jeziorze Michigan i w innych wielkich jeziorach.

Przy pływy i odpływy przypadkowe, oznaczane nazwą *Seiches*, wpływające na zmianę poziomu

nych, noszących nazwę *lagoni*. Pod temi *lagoni* istnieją małe kratery *soffioni*, które wywięzują bez przerwy parę wodną, unoszącą kwas borny. Kwas borny rozpuszcza się w wodach *lagoni*. Gdy te roztwory doprowadzone są do stosownego stanu stężenia, dość jest pozostawić je w spoczynku, aby wystygły, dla otrzymania kwasu bornego skryształizowanego.

Kwas borny poddaje się parowaniu, korzystając z ciepła otrzymywanego ze zgęszczenia pary z *soffioni* pochodzącej. Para ta przeprowadzana bywa przez kanały drewniane lub piece, pod kotły w których następuje parowanie. Kwas borny skryształizowany i jeszcze wilgotny, umieszcza się zrazu w koszach z łoziny gdzie ścieka, przenosi się następnie do suszarni z cegieł zbudowanych, i ogrzewanych raz jeszcze parą z *soffioniów* pochodzącą. Pelouze i Fremy, *Traité de chimie générale* — 2 edycya tom I str. 587 i 588.

Według Payena, gazy wywięzujące się z parą wodną *Soffioniów* Toskańskich złożone są:

z gazu kwasu węglanego	57
„ azotu	35
„ tlenu	7
„ siarkowodoru	1

 100

jeziora Genewskiego, jeziora Wetter w Szwecyi, i wielu innych, są więcej znane i więcej widoczne. Są to rozlewy nagłe i krótkotrwałe, pochodzące prawdopodobnie z różnic ciśnienia barometrycznego, zachodzących na bardzo rozległej powierzchni wód. *Seiches* występują w każdej porze roku, zwykle przecież częstszymi są podczas wiosny i w jesieni.

W Afryce i w Ameryce napotykamy jeziora wysychające w pewnych odstępach czasu, podobnie jak jeziora słone Sahary, tudzież Xarayes i Paria. Inne znowu przedstawiają zjawisko przypominające wodotryski, wyrzucające wodę periodycznie. Takim jest jezioro Zirknitz w Illyrii, opasane górami wapiennymi. Obwód jego bywa zmiennym od 20 do 40 kilometrów. Jezioro to zabiera ośm strumieni i posiada cztery czy pięć wysp, z których największą zajmuje wieś Vorneck. W pewnych epokach, wody wypływają z niego licznymi kanałami podziemnymi, przez otwór rozwierający się w łożysku jeziora, opróżniając je do tego stopnia, że można ręką wybierać ryby, nie wciągnięte z wodą w podziemia. Jezioro wtedy przedstawia przez pewien czas, suchą kotlinę porastającą bogatą roślinnością, a nawet dającą się obsiewać. Wszelako nie należy zbyt ufać temu spokojowi zwodniczemu. Wody wracają znienacka tąż drogą jaką wypłynęły, a kotlina jeziora ze straszliwym łoskotem znowu się niemi zapełnia, pochłaniając zbiory zapełniające jej łożysko.

Jeziro Joannina w Grecyi, słynne awanturniczemi wyprawami Ali Paszy, łączy się za pomocą kanału podziemnego z rzeką Kalama. W lecie wody jego znikają, a wówczas w wyschłym łożysku jeziora zasiewają krajowcy kukurydzę.

Zamkniemy ten rozdział, wyliczeniem jezior najgodniejszych uwagi na kuli ziemskiej.

Europa. Jeziora Szwajcaryi słyną położeniem malowniczym. Wymieniliśmy z pomiędzy nich Genewskie, Lucerny, Konstancyeńskie i t.p. Wszelako jeziora te nie należą do najwięcej pociągających myśl i oczy. Niewielkie jeziora górskie położone w miejscach samotnych, na wyżynach alpejskich, gdzie zbiegają się kozy dzikie pić wodę, gdzie orły szukają spoczynku, przedstawiają rodzaj dzikiej piękności, jakiej nigdy nie dorównują wielkie zbiorniki wody. Do najwięcej malowniczych należy małe jezioro Oeschi, w bliskości Kanderstegu, w kantonie Bernu, dające życie rzece Kander.

Podajemy spis najgłębszych jezior Alpejskich.

Jeziro Maggiore 854 metrów dochodzi głębokości—Komo 604 metrów—Brienz 585,—Iseo 340, Genewskie 309—Lugano 279—Konstancyeńskie 276—Thun 265—jeziro Czterech kantonów 260, Garda 195, Wallensee 156, Newszatelskie 144, Zurychskie 143—Idro 130—Bourget 78—Bienne 78—Annecy 60. Z pośród pięknych jezior Europy, przypominających istniejące w Szwajcaryi i w Sabaudyi, wymieniamy jezioro Flaa, zwane też

Flatdal, w Norwegii, tudzież jezioro Echauda w Delfinacie. W północnej Rosyi i na półwyspie Skandynawskim, wzbudza podziw wiele jezior niekiedy bardzo rozległych. Jezioro Ładoga łączące Nową z zatoką Fińską, przedstawia powierzchnię 16000 kilometrów kwadratowych — powierzchnia jeziora Onegi ma 8500 kilometrów kwadratowych — jezioro Wener 5500 metrów kwadratowych. Obok tych prawdziwych mórz wody słodkiej, czemże jest naprzykład jezioro Genewskie, którego rozległość nie przechodzi 850 kilometrów kwadratowych?

Jezioro Wetter w Szwecyi, słynie z przezroczystości swych wód — sztukę monety widzieć w niem można w głębokości 35 metrów. Jeziora Wetter i Lomond w Szkocyi, w czasie pięknej pogody, doznają często gwałtownych wstrząśnień, których przyczyna nie jest znana. Zjawisko tajemne tego rodzaju, dostrzegamy dziś jeszcze w jeziorze bardzo głębokiem Bolesław w Czechach, ulegającym częstokroć niewyjaśnionemu ruchowi. Gdy podobne wstrząśnienia mają miejsce w zimie, jezioro wyrzuca w powietrze ciężkie bryły lodu. ¹⁾

¹⁾ W jeziorze Huron istnieje zatoka, w której gromadzą się nieustannie chmury elektryczne. Przeplływając przez nie, słyszeć się dają zawsze grzmoty piorunowe. Aleksander Mackenzie, opowiada o niewyjaśnionem zjawisku, jakie obserwował na jeziorze Różanem, w Ameryce północnej. „W miejscu zwanem *przeprawą Kun*, powiada on, woda ma

Jeziro położone w bliskości Beja w Portugalii, zwiastuje rykiem nadchodzącą burzę. Jezioro Bajkał niedaleko Irkucka, wielce poważane przez rossyan, przepowiada rybakom zbliżanie się wiatru lub burzy na godzinę przedtem, swem gwałtownem falowaniem (*zyb*), zdajacem się powstawać od strony, z której mają dąć wiatry. Wszelako falowania te są słabsze przed burzą, silniejsze zaś gdy ma wiać wiatr umiarkowany. Jezioro Bajkał przedstawia długość 630 kilometrów, a 40 do 80 kilometrów szerokości. Położone wśród gór, zabiera mnóstwo strumieni spływających z ich stoków. Przelewa się ono do rzeki Angary, przez wąską szczelinę w skałach, w stronie północno-zachodniej.

Azya. Hindusy mają swe jeziora święte: Manosarovar i Ravana-Hrada, położone w środku płaskowzgórza, rozciągającego się na północy gór

nico więcej nad jeden metr głębokości i łoża błotniste, w które można zanurzać żerdzie do 4 metrów, z tą samą łatwością co w wodzie. Wszelako to błoto wywiera czarodziejską siłę przyciągania na statki, w ten sposób, że wiosłarzom z nadzwyczajną trudnością przychodzi przepływać przez nie na łodziach. Czółna obciążone narażają się na niebezpieczeństwo— niewidzialna siła pociąga je na dno tego bagniska. Tam zwłaszcza gdzie woda małą głębokość przedstawia, niebezpieczeństwo jest groźnem. Zjawisko to nie zachodzi widocznie, w części południowej jeziora, gdzie woda bywa głębszą.“ Coś podobnego przejawia się, według tegoż autora, w jednym miejscu na jeziorze Saganaga.

Himalajskich. Około tych jezior grupują się źródła Indusu, Gangesu, Brahmaputry, Dżumny i t. p. Mówiąc o Himalajach, wymieniliśmy jeziora, leżące na wyniosłych wyżynach tego kolosalnego pasma górskiego. Z pomiędzy nich jezioro Kiuk-Kjol przedstawia się wielce malowniczo.

Wielkie jeziora Van i Ormiah, położone na granicy Persyi i Armenii, są nadzwyczaj słone. Wlewa się do nich wiele wód posilkowych, a chociaż nie dostrzegamy żadnego odpływu wody z tych jezior, to jednak objętość ich zmniejsza się raczej niż powiększa. Zmniejszanie się podobne daje się widzieć w morzu Kaspijskiem i w jeziorze Aral.

Poziom morza Kaspijskiego pozostaje o 25 metrów niższym od poziomu Oceanu, o 35 zaś metrów niższym od jeziora Aral — głębokość jego przechodzi w niektórych miejscach 800 metrów.

Morze Martwe przyjmujące wody Jordanu, rozściiera się również na rozległym wgnieceniu ziemi. Poziom jego wód leży o 400 metrów poniżej morza Czerwonego. Jezioro Tyberyady, nieśmiertelnie opowiadaniem słowa bożego przez Jezusa Chrystusa, położone jest w niewielkiej odległości od tego ostatniego jeziora. Pozostaje ono w zapadłości niższej o 200 metrów od poziomu Oceanu. Głębokość średnia Morza Martwego, wynosi 400 — 600 metrów — zatem jego łożysko znajduje się niższym o 1000 metrów od poziomu mórz, a o 1800 metrów pozostaje niżej od Jero-

zolimy. Zresztą w morzu Martwem istnieją dwie różne od siebie kotliny — jedna bardzo głęboka na północy—druga mniejsza na południu, przedstawiająca wcale niewielką głębokość.— Oddziela je półwysep piaszczysty, zwany El-Mesraa.

Pobrzeża zeschłe, smutne, nagie i posępne tego zbiornika. wody ciężkiej, słonej, w niektórych miejscach porastają trzcina wielkości krzewów, popolicie wszakże ziemia bywa ogołoconą z roślinności. Znachodzimy tylko na nich *Osher* Arabów, owoce podobne do jabłek, lecz wewnątrz wydrążone i zawierające tylko materię pyłkową. Według p. Rochet d'Héricourt, istnieje w pustyni Tadżura inne jezioro słone Bahr-Assal, którego poziom jest niższym o 170 metrów od właściwego morzu Czerwonemu, przedzielonemu od niego międzymorzem szerokim na 10 kilometrów. Na jałowym jego brzegu ciepłomierz wskazuje często + 52 stopni Celsjusza.

Afryka. Wymieniamy najwpierw w Afryce jezioro Tszad, zbadane przez doktora Barth'a w 1851 roku. Jest ono wielce rozległą laguną bagnistą i niegłęboką, której brzegi niewyraźnie odznaczone, zmieniają się odpowiednio do pór rocznych, stosownie do deszczów i suszy po nich następującej. Wodę ma słodką, zasilaną przez wiele wielkich rzek. Kilka wysp zieleniejących, występuje z pośród tego obszernego zbiornika wody — brzegi jego są żyzne i starannie uprawne. Znajdujemy tu łąki, pola zasiane bobem, bawełną

i roślinami zbożowemi. Hipopotamy, krokodyle, słonie i t. p., włączają się na jego pobrzeżach.

Jeziro Tanganyjka, położone pod 27 stopniem długości, pomiędzy 3^o a 8^o szerokości południowej, odkryte zostało w 1853 roku przez kapitana Burtona. Przedstawia ono kształt owalny, a od północy na południe dochodzi do 400 kilometrów rozległości.

Jest to krater wulkaniczny, wytworzony z granitu — chłonie on rzeki, nie wysyłając żadnego potoku. W wodach słodkich tego jeziora, znajdujemy ryb poddostakiem. Na południu jeziora Tanganyjka, Livingstone wykrył trzy jeziora mniej znacznej rozległości: Shirwa, Nyassi, czyli Nyinyesi (*jeziro gwiazd*) i Nyami. Na północy, tuż pod równikiem, kapitan Speke odkrył w 1859 roku, jezioro Nyanza Ukerewe, wyniesione na 1140 metrów powyżej Oceanu. Z jeziora tego wypływa od strony północnej, potok którego kierunku śledził Speke w 1862 roku—przypuszcza on, że ów potok jest rzeką Wyższego Nilu. Dalej ku północy, gdzie ta rzeka rozszerza się, wody jej unoszą z sobą niekiedy *wyspy pływające*, wyformowane z warstw torfiastych, utrzymywanych przez olbrzymią tkaninę trzciny i korzeni drzewnych. Wyspy te podmywane przez fale, odrywają się od brzegu i pływają wtedy na powierzchni wód. Znajdujemy podobne wyspy pływające, również na jeziorze Lomond, w Szkocyi, na jezioroku poblizkiem Saint-Omer, na lagunach Co-

macchio, tudzież na jeziorach Gerdauen, (w Prusach) i Kolk (w Osnabruck). Istnieją też wyspy pływające, naprzemian występujące i znikające. Na jeziorze Ralang w Szwecyi, wyłoniała się dziesięćkroć podobna wysepka pływająca, od roku 1696 do 1766 roku. Miała ona 90 metrów długości, a 70 metrów szerokości. ¹⁾

Ameryka. Na północy Ameryki w Utah, istnieje również wielkie jezioro słone, którego wody są zabójczymi dla życia organicznego. W sąsiedztwie jego zbudowanym zostało przez Mormonów *Miasto święte*. Nowe to miasto rozpięta się na prawym brzegu Jordanu, rzeki wpadającej w morze Martwe od strony Far-West. Kapitan Burton, który kąpał się w jeziorze Słone, powiada, że po wyjściu z tej wody, włosy jego były jakby upudrowane pokostem lepkiem, a ciało pokrywała warstwą soli. Jezioro Słone leży w poziomie o 1260 metrów niższym od Oceanu. Północna Ame-

¹⁾ Jeden wędrowiec opisywał w 1816 roku wysepkę pływającą, która osadziła się stale od 83 lat w niewielkiej odległości od ujścia Mississipi, i przedstawiała długość 15 kilometrów, szerokość 200 metrów, dochodząc grubości pokładu 2½ metrów. Nazwano ją *Wielką Trawą*, gdyż składała się ze zbiorowiska drzew, spadających z kolei w rzekę i unoszonych przez jej fale. To skupienie roślin, pokrywając się z wolna piaskiem, trawami i zaroślami, przedstawiało postać prawdziwej wyspy.

Pliniusz w liście pisanym do Gallusa, podaje opis wysp pływających jeziora Vadimon, zwanego dziś *Lago di Bassanelle*.

ryka przedstawia mnóstwo jezior kolosalnej rozległości. Kanada obejmuje pięć ogromnych jezior, jak to widzimy z cyfr niżej zamieszczonych:

		<i>Powierzchnia</i> <i>Kilometry kwa-</i> <i>dratowe</i>	<i>Wyniesienie</i> <i>Metry</i>	<i>Głębokość</i> <i>średnia</i> <i>Metry</i>
Jeziro	Wyższe	110000	192	275
"	Michigan	77600	183	300
"	Huron	70000	183	300
"	Erié	32800	170	36
"	Ontario	21500	70	170

Do tych pięciu jezior potrzeba dołączyć jeszcze Winnipeg, Wollaston, Athabaska, tudzież wielkie jezioro Niedźwiedzi, Niewolnicze i t. d.

Najgłówniejszem jeziorem Ameryki południowej jest: Titikaka, pomiędzy dwoma pasmami Kordylierów Boliwii, łączące się z jeziorem sobie poblizkiem Ullagas, za pośrednictwem rzeki, będącej w rzeczy samej prawdziwym upustem (*desagwadero*).

Jeziro Wyn w Szkocyi, według Malte-Brun'a, jest zawsze w części pokrytem grubemi bryłami lodu. W Nowej Zelandyi przeciwnie, istnieje jezioro wód wrzących *Rotho-Mahana*, z których wznoszą się nieustannie słupy pary wodnej. Wody te wytryskują z mnóstwa otworów. Źródło główne, panuje nad jeziorem w wyżynie 35 me-

trów i za jednym wypływem zapełnia kotlinę owalną, 80 metrów mającą obwodu, okrawędziona przyodziejwą stalaktytów białości olśniewającej, powstającą z osadów wytworzonych przez wody. Dokoła jeziora rozpościerają się źródła gorące, zasilające wielką kotlinę. Ferdynand Hochstetter, przyjąwszy udział w wyprawie naukowej fregaty austriackiej *Nowara*, przepędził kilka dni na wysepce, położonej w pośród tego jeziora. Słyszeć się tam daje nieustannie szelest na powierzchni cieczy, a ziemia przedstawia bardzo wysoko podniesioną temperaturę. Za pogłębieniem laski w piasku, wypływa wytrysk pary gorącej. W pewnej odległości od tego jeziora, napotykamy małe kotliny, zapełnione wodą błękitną, czystą i ciepłą, tworzące jakby wanny naturalne. Zakończymy ten rozdział podaniem wymiarów powierzchni i wyniesienia niektórych jezior słynniejszych. Czynimy to dla porównawczego zestawienia ich, z podobnemi wymiarami wielkich jezior Kanady, jakie wyżej pomieszczone zostały.

	<i>Powierzchnia</i> <i>Kilometry kwa-</i> <i>dratowe.</i>	<i>Wyniesienie</i> <i>Metry</i>
Morze Kaspjskie	410000	— 25 ¹⁾
„ Aral	120000	10

¹⁾ Znak — obok cyfry położony, oznaczać będzie nie wyniesienie, lecz obniżenie wód w porównaniu z poziomem mórz.

	<i>Powierzchnia Kilometry kwa- dratowe.</i>	<i>Wyniesienie Metry</i>
Jezioro Tszad	74000	275
„ Bajkał	45000	470
„ Winnipeg	30000	„
„ Niewolnicze	28000	„
„ Ładoga	16000	„
„ Balkhach	16000	„
„ Tanganyjka	16000	600
„ Titikaka	14000	3900
„ Onega	8500	„
„ Tsana	8300	1880
„ Wener	5500	44
„ de Van	6000	2270
„ Umiah	5800	1200
Morze Martwe	1300	— 400
Jezioro Genewskie	850	375
„ Celano	110	650

Wyniesienie morza Kaspijskiego, pomieszczone w tym spisie, oznaczonem dokładnie zostało przez p. Struve'go w 1837 roku. Do owego czasu mniemano, że poziom tego morza wynosił przeszło 100 metrów, niżej poziomu Oceanu. Dla jeziora Aral przyjęliśmy wypadek wynikły z niwelacji barometrycznej, dokonanej przez generała Berga w 1826 roku. Odpowiednio do tego, jezioro Aral pozostawałoby w wyniesieniu 35 metrów, powyżej morza Kaspijskiego, a tem samym powyżej poziomu Oceanu. Według Eichwalda, różnica wynosiłaby tylko 9 metrów.

Nie wszystkich jezior głębokość średnia jest znana. Podajemy też tylko głębokość morza Kaspjskiego, dochodzącą 200 metrów, (sondowanie dokonane przez Hanway'a, okazało 820 metrów głębokości), morza Aral 50 metrów, jeziora Bajkał 200 metrów, morza Martwego 500 metrów. Głębokość średnia jeziora Genewskiego, nie może być ściśle oznaczoną, gdyż w niektórych jego miejscach nie osiągnięto łożyska. W bliskości zamku Chillon, głębokość tego jeziora dochodzi 162 metrów — około Meillerie 300 do 350 metrów. Od Genewy do Lyonu, głębokość wód tego jeziora nie przenosi 97 metrów.

KONIEC TOMU CZWARTEGO.

K. 1206-4



1000000000101

(Dalszy c

- Figuiet. Nazajutrz po śniadaniu.
 Figuiet. Nazajutrz po śniadaniu.
 Smiles. O charakterze, Tom III.
 Smiles. O charakterze, Tom III.
 Lubbock. Początki cywilizacji ludzkiej, Tom III.
 Bednar. Dyetetyka dziecięca.
 Mangin. Człowiek i Zwierzę, Tom II.
 Paweł St. Victor. Bogowie i ludzie, Tom I.
 Paweł St. Victor. Bogowie i ludzie, Tom II.
 Mangin. Człowiek i Zwierzę, Tom III.
 Mill. Utylitaryzm.
 Ranke. Historia papieżów i papieżstwa, Tom I.
 Mignet. Życie Franklina.
 Lefevr. Cuda architektury.
 Pape-Carpantier. Lekeye o rzeczach.
 Siezenow. Odruchy.
 Paweł St. Victor. Bogowie i ludzie, Tom III.
 Miscelanea. Odczyty popularne.
 Eraest Legouvé. Dzieje moralne kobiet, Tom I.
 Pogadanki z ekonomii społecznej.
 Dixon. Szwajcarycy i Szwajcarowie, Tom II.
 Eraest Legouvé. Dzieje moralne kobiet, Tom II.
 Dixon. Nowa Ameryka, Tom I.
 Ranke. Historia papieżów i papieżstwa, Tom II.
 Dixon. Nowa Ameryka, Tom II.
 Ernest Legouvé. Dzieje moralne kobiet, Tom III.
 Dixon. Nowa Ameryka, Tom III.
 B. Taïne. O ideale w sztuce.
 Dixon. Nowa Ameryka, Tom IV.
 L. Büchner. Obrazy fizyologiczne, Tom I.
 L. Figuiet. Ziemia i Morza, Tom I.
 Coignet. Moralność niezależna.
 L. Figuiet. Ziemia i Morza, Tom II.
 L. Figuiet. Ziemia i Morza, Tom III.
 Miscelanea. O źródłach sił żywotnych.
 Ranke. Historia papieżów i papieżstwa, Tom III.
 L. Figuiet. Ziemia i Morza, Tom IV.
 L. Büchner. Obrazy fizyologiczne, Tom II.