

TATRY

POD WZGLĘDEM
FIZYCZNO-GEOGRAFICZNYM.

OPISANE PRZEZ

Dra Antoniego Rehmana.

Z dwiema mapkami.

Z KSIĘGOZBIORU
D^{ca} WACŁAWA ROSZKOWSKIEGO

WARSZAWA

WE LWOWIE.

NAKŁADEM AUTORA.

Czcionkami Drukarni Ludowej.

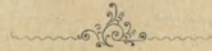
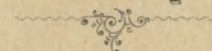
1895.

TATRY

POD WZGLĘDEM
FIZYCZNO-GEOGRAFICZNYM.

OPISANE PRZEZ

Dra Antoniego Rehmana.


Z dwiema mapkami.


PAŃSTWOWE
MUZEUM ZOOLOGICZNE
BIBLIOTEKA
Inw. Nr. K.632.

Z KSIĘGOZBIORU
Dra WACŁAWA ROSZKOWSKIEGO

WE LWOWIE.
NAKŁADEM AUTORA.

Czcionkami Drukarni Ludowej.

1895.

(3115)

Z KSIĘGOZBIORU
Dr. WACŁAWA ROSZKOWSKIEGO

T R E Ś Ć.

~~~~~

**I. Ogólna budowa Karpat i ich podział.**

Związek Karpat z Alpami i Bałkanem. Niziny naddunajskie; ich powstanie. Północne granice Karpat; ich związek ze Sudetami; ze Śląsko-Polską wyżyną; z Czarnomorską wyżyną. Małe niziny podkarpackie. Podział Karpat. Karpaty Wschodnie i Zachodnie. 1

**II. Wielkie zapadłości podtatrzańskie, czyli Pódhale.**

Położenie Tatr; ich granice. Wrażenie, jakie ich widok sprawia. Wielkie zapadłości podtatrzańskie. Dolina Nowotarska. Wzniesienie Gubałowskie. Wody doliny Nowotarskiej. Właściwości jej gleby. Pustacie; powstawanie torfowisk i przeobrażenia, jakim ulegają. Wartość gleby. Zapadłość południowa. Wysoki Bór. Dolina Lip-towska; jej budowa i otoczenie. Wartość jej gleby. Spiska dolina. Jej upostacenie. Właściwości jej gleby. Łazy. Jej mieszkańcy. Widok Tatr z południowej strony . . . . . 12

**III. Ogólna budowa Tatr. Ich podnóże.**

Rozmiary i granice Tatr. Ich hydrograficzne znaczenie. Ich geolo-giczne stosunki. Kraina morenowa u podnóża Spiskich Tatr. Taras Jamski, Furkocki i Szczyrbski. Jezioro Szczyrbskie. Inne zanikłe jeziora tego tarasu. Zwały Mięguszowieckiej doliny. Taras Ba-tyżowiecki, Wielicki i Sławkowski. Zwały doliny Zimnej Wody (Kolbacha). Taras Łomnicki. Zwały doliny Białej Wody. Ślady dawnych lodowców po północnej stronie Tatr . . . . . 41

**IV. Rzeźba Tatr.**

Doliny strony południowej na zachodzie. Doliny Spiskich Tatr; łoża i zwały lodowcowe; nasypy stożkowe; piargi i lomiska; progi i kotły. Dolina Mięguszowiecka i Zimnej Wody; Koprowa i Białej Wody; Batyżowiecka, Wielicka i Lejkowego jeziora. Doliny boczne; Młynica i Furkota. Doliny północnej strony Tatr na wschodzie; na zachodzie. Główny grzbiet Tatr i jego wierzchołki. Ramiona Tatr. Wapienie północnej strony. Dział Jaworzyńsko - Białskich wapieni . . . . . 66

## V. Wody Tatr i ich znaczenie dla upostacenia tych gór.

Powstawanie źródeł; ich ciepłota. Doliny bezwodne. Wodospady. Jeziora Tatr; ich rozmiary i głębokość; ich barwa i ciepłota. W jaki sposób powstały doliny, kotły górskie i jeziora . . . 90

## VI. Pieczary w Tatrach.

Podziemny bieg wód. Powstawanie pieczar; ich geograficzne znaczenie. Nacieki w pieczarach. Doliny bezwodne. Pieczary w Kobylim Wierchu. Alabastrowa grota. Lodowa grota. Inne pieczary w Tatrach. Ślady zwierząt lodowego okresu w pieczarach Tatr . 106

## VII. Klimatyczne stosunki Tatr.

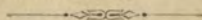
Powietrze jako czynnik geograficzny. Ubytek ciepłoty z rosnącą wysokością; od czego zależy. Wpływ Tatr na rozdział deszczów. Śniegi w Tatrach. Powstawanie lodowców i ślady, jakie po sobie zostawiają. Okres lodowy w Tatrach. Zwierzęta tego okresu. Zmiana klimatu Tatr; w czym polega. Choroba góraska. Wiatr halny (foehn); z kąd się bierze. Jak daleko można widzieć z Gerlachowskiego szczytu. Różnica pomiędzy długością dnia na szczycie i u podnóża tej góry . . . . . 119

## VIII. Roślinność Tatr.

Roślinność wysokich gór i jej powinowactwo. Skarłowacenie form; rozmiary kwiatów. Lasy Tatr. Polany. Potoki i niższe doliny. Szarota kocie łapki. Dziedzina kosodrzewu. Hale tatrzańskie. Rożanecznik w Tatrach. Dziedzina nagich turni. Powinowactwo flory Tatr z podbiegunową i alpejską. Bujność gleby. Granica roślin chodowanych. Wartość lasów i hal. Tatry jako cel wycieczek . . . . . 142

## IX. Orawsko-Liptowskie Hale.

Związek Orawsko-Liptowskich Hal z Tatrami. Ich budowa. Połać wschodnia, Prosieczeńska; postać dolin; podziemny bieg Prosieczanki. Cieplice w Łuczkach; pokłady martwicy. Połać zachodnia. Góra Chocz. Pieczary w Mnichu. Człowiek przeddziewowy . 162



## Wstęp.

Góry były zawsze i pozostaną na zawsze dla przybyszów z odległych równin przedmiotem podziwu, dla stałych ich mieszkańców przedmiotem czci i przywiązania. Źródła tych uczuć trzeba szukać w poczuciu piękna, które jest ogólną ludzkiego umysłu właściwością i nie tylko daje człowiekowi możność rozpoznania piękna, lecz jest nadto powodem, iż wrażenie, zjawiskiem piękna wywołane, budzi zadowolenie, iż człowiek wrażen takich szuka i jest zawsze gotów poświęcić dla nich pewną ilość przyjemności fizycznych. Jest to tedy uczucie wynikające z pobudek umysłowych, a zatem wyższe, szlachetniejsze. Ponieważ zrodziło się ono na podstawie więzów, łączących człowieka z przyrodą, przeto jest ono w zasadzie tak dawnem, jak człowiek, istniało po wszystkie czasy i u wszystkich ludów, a rozwijało się i doskonaliło z postępem cywilizacji. Nie brakowało go niezawodnie starodawnym mieszkańcom Azji i Ameryki, jak o tem świadczy wybór miejsca na celniejsze osady i świątynie, urządzenie mieszkań i ogrodów i względy na najbliższe otoczenie człowieka, a ślady jego przechowały się w mitologii i urządzeniach religijnych tych ludów. U Greków i Rzymian było poczucie piękna przyrody silnie rozwiniętem i nie tylko tworzyło ważny czynnik w codziennem ich życiu, lecz przyszło do pełnej świadomości i pozostawiło swe ślady w sztukach pięknych, przedewszystkiem w rzeźbie i w poezji. U ludów przeddziejowych środkowej i północnej Europy, u pogańskich Słowian i Germanów poczucie piękna przyrody musiało być silnie zakorzenione, skoro doprowadziło do oddawania czci religijnej różnym twórcom przyrody (święte góry, święte rzeki, święte zwierzęta, święte rośliny itp.). W wiekach średnich, w czasach moralnego i intelektualnego

upadku, gdy wzgląd na bezpieczeŃstwo zarówno w objawach powszechnego, jak i prywatnego życia najwaŹniejszà grał rolę, osłabło to uczucie u ludów europejskich znacznie, ale przecho- wało się ono w tę samà porę u ludów Maurytańskich, osiadłych na półwyspie Iberyjskim. Rozbudzone życie umysłowe naszego okresu wpłynęło na rozbudzenie tego uczucia; odżyło ono też i odzwierciedliło się w świetny sposób w nowoczesnej dziedzinie sztuk pięknych, zarówno w plastycznych, jak i w poezji i litera- turze. Zamiłowanie do piękna przyrody stało się właściwością ludzi wykształconych, jest ono ogólnà potrzebà, poniekąd zna- mieniem naszych czasów. O zaspokojenie tej potrzeby stara się dziś kaŹdy, komu na to stosunki pozwalają, a góry, w których piękno przyrody w największej objawia się obfitości i najłatwiej jest dostrzegalnem, stały się ogniskami, w których kupią się co- rocznie tłumy, szukające szlachetniejszych wraŹeń.

Ten ogólny prąd czasu udzielił się i naszemu społeczeństwu, przyszło i ono do tego przekonania, że pobyt w pośród górskiej przyrody może być źródłem nietylko przyjemności fizycznych, lecz i umysłowych, tak jak źródłem ich jest dziedzina sztuk, albo nauki. Po długiem błędzeniu po obcych krajach zwrócono się też nakoniec ku górom rodzinnym i przekonano się, że mieszczą i one w sobie niezwycajne zasoby piękna krajobrazowego, że pod wieloma względami przewyŹszają nawet inne góry, głoŹniej- szej używające sławy. Doczekały się i nasze Tatry tego, iż stały się celem corocznych wycieczek dla całych zastępów ludzi wy- kształconych, a roztrzàsanie korzyści, wynikających z tych wę- drówek, za daleko odwiódłoby nas od celu.

W ślad za takim zajęciem się naszemi górami idzie po- trzeba dokładniejszego ich poznania, a potrzebie tej czynią na razie zadość cenne przewodniki Janoty, Eljasza i Kolbenheyera. Ale oprócz strony krajobrazowej, która sama wpada w oczy, posiadają Tatry innà, nie mniejszego znaczenia, mianowicie nau- ukowà; odznaczają się one nadzwyczajnem bogactwem i rozma- itością zjawisk przyrodzonych, które dla kaŹdego myślącego człowieka mogą stać się niewyczerpanem źródłem umysłowych przyjemności, a ci, co zwiedzając Tatry, ograniczają się do po- dziwiania ich krajobrazowej strony, co nie starają się o poznanie i zrozumienie ich przyrody, pozbawiają się, czasem bezwiednie, większej, a niezawodnie i lepszej połowy tych przyjemności, z ja- kimi zwiedzanie tych gór może być połączone. KaŹda, chociaŹby



najmniejsza część skorupy ziemskiej, wydzwignięta do większej wysokości, wyróżnia się od swego otoczenia budową swej gleby, bogactwem wód, ciepłotą powietrza, obfitością, a po części i postacią opadów wodnych, posiada właściwe sobie rośliny i zwierzęta, a tem samem dostarcza człowiekowi odmiennych warunków do życia. To, co w krainach niżowych jest rozpostartem na bardzo wielkich przestrzeniach, to w górach kupi się niekiedy na małym skrawku ziemi i to w tym stopniu, że każda nieco wyższa góra przedstawia pod przyrodniczym względem sama dla siebie mały świat. Im wyniosłość jakaś wyżej sięga, tem więcej zyskuje to skupienie zjawisk na wyrazistości i na sile. Ponieważ Tatry w całym systemie Karpat do największej wystrzeliły wysokości, przeto i znamiona gór alpejskich rozwinęły się w nich najpotężniej, a ich prawie zupełne odosobnienie nadało im oprócz tego cechę wysokiej samodzielności. Na niewielkiej powierzchni tego pasma rozwinęło się takie bogactwo i taka rozmaitość zjawisk przyrody, że na całym obszarze północno-wschodniej Słowiańszczyzny niema ani jednego kęsa ziemi, któryby pod tym względem mógł się mierzyć z Tatrami. Jeżeli geografia została zaliczoną i należy niezaprzeczenie do umiejętności, kształcących umysł, a znajomość rodzinnego kraju uważa się dzisiaj za obowiązek każdego wykształconego człowieka, to właśnie Tatry, które obznajamiają odrazu umysł ze wszystkimi prawie ważniejszymi tematami fizycznej geografii, zasługują na to, ażeby przy uczeniu się i nauczaniu ojczyznej geografii były szczególnie uwzględnione. Spełnienie tego zadania nie było dotąd łatwem, nie doczekały się bowiem Tatry wszechstronnego opisu. I nie mogło być inaczej, bo chociaż nie mała liczba znakomych uczonych zajmowała się badaniem tych gór, a naukowa literatura Tatr przedstawia się, przynajmniej na oko, bardzo pokaźnie, to badania te nie były prowadzone systematycznie i zawierają z tego powodu liczne braki. Wiele szczegółów, odnoszących się do fizycznej geografii Tatr, pozostało jak dotąd, prawie zupełnie nieuwzględnionych, a opracowanie naukowej monografii Tatr, które musi być uważane za ostateczny cel tych studyów i do którego Towarzystwa Tatrzańskie, a przynajmniej nasze, zmierzać powinny, byłoby na razie prawie niewykonalnem. Nie trzeba też zapominać, że badania naukowe zajmują się w wielu razach zbyt szczegółowemi przedmiotami, a wypadki tych badań ukazują się często w formie dla zwykłych czytelników niezrozumiałej.

W niniejszej pracy znajdzie czytelnik przedstawienie wszystkich (o ile to było możebnem), do fizycznej geografii Tatr należących szczegółów. Jest ona przeznaczoną zarówno dla tych, co zwiedzają Tatry, jak i dla tych, którzy ich widzieć nie mogą. Pierwsi znajdą w niej wskazówki, jak na Tatry patrzeć i czego w nich szukać należy; drudzy mogą z niej nabrać wyobrażenia o najpiękniejszym, a pod względem przyrodniczym najważniejszym i najwięcej na uwzględnienie zasługującym zakątku naszej ziemi.



## Ogólna budowa Karpat i ich podział.

Związek Karpat z Alpami i Bałkanem. Niziny naddunajskie; ich powstanie. Północne granice Karpat; ich związek ze Sudetami; ze Szląsko-Polską wyżyną; z Czarnomorską wyżyną. Małe niziny podkarpackie. Podział Karpat. Karpaty Wschodnie i Zachodnie.

Karpaty rozpostarły się potężnym, na 1300 kil. (180 mil) długim łukiem, od wschodu ku zachodowi, oparły się obu jego końcami o Dunaj, ale w ten sposób, że gdy zachodnie ich skrzydło urywa się pod Pożonem (Pressburg) w szerokości geograficznej 48 stopni i 6 minut, to wschodnie sięgło w Żelaznej Bramie po 44°—27°, co znaczy, że wysunęło się ono o 3° 42 m. dalej ku południowi. Geometryczny środek tego łuku leży przy ujściu Cisy do Dunaju, a wielkość jego wynosi 120°, czyli dokładnie trzecią część obwodu koła.

Chociaż Karpaty pod względem ich geologicznego rozwoju i ich budowy wykazują wiele analogii z Alpami i do jednego z nimi systemu zaliczone zostały, to związek ich z temi górami jest pomimo to bardzo słaby, gdyż są one od południa otoczone nizinami naddunajskimi i samym Dunajem, które rozdzielają je zupełnie tak od Alp, jak i od gór półwyspu Bałkańskiego, uważanych przez geografów za przedłużenie tych ostatnich. Podchodzą Karpaty jedynie kończynami swemi pod owe góry na trzech punktach, lecz nie łączą się z nimi nigdzie bezpośrednio. Przedewszystkiem wązkie pasmo Małych Karpat, zamykające zachodnie skrzydło całego górotworu od południa, dobiega pod Pożonem (Pressburg) do Dunaju i spada stromo ku tej rzece, podczas gdy na południowym jej brzegu podnosi się w tem miejscu równie nagle pasmo Litawskie<sup>1)</sup>, które, chociaż

---

<sup>1)</sup> Tak nazwane od rzeki Litawy (Leitha), która płynie po jego zachodniej stronie. Od tej rzeki, tworzącej granicę między Austryą i Węgrami, poszły i ustaliły się w literaturze politycznej w nowszych czasach wyrażenia: Kraje przedlitawskie i zalitawskie Austryacko-Węgierskiej monarchii.

wązkie, słabo rozwinięte i młodszego wieku, łączy się jednak około austriackiego miasta Neunkirchen bezpośrednio z Alpami austriackimi. Przełom Dunaju pod Pożonem jest znany pod nazwą Węgierskiej Bramy. Nieco dalej na wschodzie przypierają znowu wzniesienia zachodniego skrzydła Karpat, na przestrzeni pomiędzy Ostrzychomem (Gran) i Wacowem (Waizen) również do Dunaju, a odpowiadają im po południowej stronie tej rzeki wyniosłości Piliskie i Werteskie, łączące się z Lasem Bakońskim, który chociaż nie przechodzi 700 m. wysokości, a w południowej swej połaci znacznie się obniża, a nawet silnemu ulega rozplaszczeniu, to przez geologów pomimo to, na podstawie budowy jego gleby, za ostateczną kończynę styryjskich Alp uważanym bywa. Po za Wacowem skręca zaś Dunaj nagle ku południowi, a następnie, zabrawszy Drawę i Sawę, ku wschodowi; dobiegłszy w tym kierunku do Baziaża, wpada w wąską górską dolinę, czyli wąwóz, sięgający aż po Rżawę (Orsowa), a znany powszechnie pod nazwą Żelaznej Bramy, tworzący obecnie granicę między Siedmiogrodem i Serbią. Pomimo takiej przerwy jest w tym miejscu związek Karpat z górami Bałkańskiego półwyspu o wiele silniejszy niż z Alpami, gdyż wzniesienia Karpat, przypierające tutaj od północy do Dunaju przedstawiają z wyniosłościami południowego brzegu zarówno pod geologicznym względem, jak i pod względem swej postaci, tyle podobieństwa, że i jedno i drugie do jednego i tego samego systemu zaliczone być powinny. Przechodzą w rzeczywistości tutaj Karpaty do Serbii, a przez Gołubińską planinę zrastają się z Bałkanem w ten sposób, że wschodnie Karpaty i Bałkan tworzą wielką podkowę zamykającą od zachodu Wołoskie niziny.

Tak tedy związek Karpat ze systemem Bałkańskim jest niewątpliwy, podczas gdy z Alpami łączą się one jedynie za pośrednictwem niepozornych wzniesień, które zaledwie w swym kierunku i w swych geologicznych stosunkach zdradzają znamiona alpejskiego systemu.

Niziny otaczające Karpaty od południa rozpadają się na cztery samodzielne obszary. Na zachodzie, po za linią Małych Karpat i Litawskiego pasma, leży po lewej stronie Dunaju, na dorzeczu Morawy, tak zwane Pole Morawskie, które jako Wiedeńska kotlina przechodzi na prawy brzeg Dunaju, wciska się klinem między pasmo Litawskie i stoki Alp austriackich. Śre-

dnie wzniesienie Morawskiego Pola n. p. m. wynosi około 145 m. Węgierska Brama oddziela zaś Morawskie Pole od niziny górnych Węgier, która sięga po Ostrzychomsko-Wacowski przełom Dunaju, a obejmuje po północnej stronie tej rzeki część doliny Wagu, po południowej zaś dorzecze węgierskiej Raby. Średnie wzniesienie tej niziny wynosi około 120 m., a jej powierzchnia 12.000 □ kil. (220 □ mil). Po za Ostrzychomsko-Wacowskim przełomem rozpościera się znowu nizina dolnych Węgier, czyli Pannońska, zamknięta od północy i wschodu Karpatami, od południa Serbskimi górami, od zachodu zaś po części Bakońskim Lasem, po części Karpatami. Tej wzniesienie n. p. m. wynosi około 85 m., a powierzchnia 100.000 □ kil. (1800 □ mil). Na wschód od Żelaznej Bramy znajduje się nakoniec nizina Wołoska, otoczona od zachodu karpacko-bałkańską podkową, a od wschodu wyżynami Multan i Dobruczy, wzniesiona za ledwie na 40 m. nad poziom Czarnego morza, o powierzchni 83.000 □ kilom. (150 □ mil.)

Jak Alpy spadają od południa stromo i bezpośrednio ku morzu Śródziemnemu, tak samo i Karpaty spadają ku nizinom naddunajskim, a podobieństwo w budowie południowej strony obu tych górotworów jest tem większe, że i niziny naddunajskie za dno trzeciorzędnego morza uważane być muszą. Wskutek powolnego wyłaniania się z głębi tego morza wyniosłości karpackich, alpejskich i bałkańskich nie tylko zmniejszały się stopniowo jego rozmiary, lecz rozpadło się ono na cztery zamknięte kotliny, które z czasem w cztery lądowe jeziora się zamieniły. Traciły te jeziora swe wody stopniowo, a to z dwojakiej przyczyny. Przedewszystkiem liczne rzeki i potoki, ściekające do nich z otaczających je wyniosłości, niosły wielką obfitość skał, które jako kamienie, żwir, piasek i namuł na ich dnach osiadały, wskutek czego dno to bezustannie się podnosiło. Ale oprócz tego pracowały wody ściekające z jezior wyżej położonych do niższych nad przepiłowaniem wyniosłości, jakie je rozdzielały, a o ile zapory te malały, o tyle obniżał się poziom wód jeziornych, co skończyło się z czasem zupełnem ich odpłynięciem. Osuszenie nizin naddunajskich przyszło do skutku o wiele później, aniżeli obszarów po zewnętrznej stronie gór położonych, prawdopodobnie dopiero w okresie potrzeciorzędnym, a nie może nawet być uważanem za zupełnie dokonane, ponieważ tak jezioro Nezyderskie (Neu-

\*

siedler See) na nizinie górnych Węgier, jak i Błotne (Plattensee) w dolnych Węgrzech, jeszcze w historycznych czasach wiele na swych rozmiarach straciły, a w południowych Węgrzech, nad Sawą, Cisą i Dunajem istnieją dotąd obszerne błota, które w obecnej chwili swój byt jedynie utrudnionemu odpływowi wód dunajskich zawdzięczają. Skaliste, najeżone ostrowami dno Dunaju w Żelaznej Bramie i silny spadek tej rzeki między Baziażem i Rżawą<sup>1)</sup> świadczą wymownie za tem, że przełom ten jest nowszej daty, że Dunaj nie miał dość czasu do wygładzenia swego koryta i że poziom Żelaznej Bramy z czasem jeszcze silniejszemu może ulegć obniżeniu.

Związek zewnętrznej strony karpackiego łuku ze sąsiedniemi górotworami jest o wiele słabszy, aniżeli strony południowej, bo styka on się tylko z niemi, lecz nie przechodzi w żaden z nich bezpośrednio, i z żadnym się nie łączy. Od systemu Sudetów są Karpaty oddzielone naturalną i znakomicie rozwiniętą zapadłością, którą Morawa spływa ku południowi do Dunaju, zaś Odra ku północy, a stykają się z niemi jedynie za pośrednictwem wąskiej przełęczy (306 m.) nad morawskiem miasteczkiem Hranica (Weisskirchen), które rozdziela karpacką Beczwę (dopływ Morawy) od sudeckiej Łuki (dopływ Odry). Związek Karpat ze Szląsko-Polską wyżyną jest dwójaki. Podchodzi przede wszystkim Szląsko-Polska wyżyna na zachodzie pod brzeg karpacki pomiędzy Cieszynem i Skoczowem szerokim, z lekka tylko pogiętym grzbietem, rozdzielającym karpacką Olszę (dopływ Odry) od górnej Wisły. Dalej na północy zaś są te dwa górotwory rozdzielone nizinami nadwiślańskimi, rozciągającemi się od szląskiego pogranicza aż po Sandomierz; ale około Krakowa przechodzą jurajskie wapienie krakowskiej wyżyny na południowy brzeg Wisły i tworzą znaczne wyniosłości, przypierające do brzegu Karpat, a dolina Wisły pomiędzy Tyńcem i Krakowem ma charakter przełomu erozyjnego, który dzieli niziny nadwiślańskie na dwa samodzielne obszary, na Oświęcimską i na Krakowsko-Sandomierską kotlinę. Połączenie Karpat z Czarnomorską wyżyną przyszło, odpowiednio naturalnemu tej ostatniej podziałowi, w trzech miejscach do skutku. Z połącią Podolską, która rozpostarła

<sup>1)</sup> Ostrow pod Semendryą, powyżej Baziaża 75 m.; poziom wody Dunaju pod Milanowaczem, prawie w połowie przełomu 46 m.

się na północ od Dniestru, łączą się Karpaty za pomocą Lwowsko-Chyrowskiego grzbietu, który rozdziela dopływy Sanu (Wisła) od dopływów Strwiąża (Dniestr), a podchodzi wązkim językiem pod górę Radycz (524 m.) pomiędzy Chyrowem i Dobromilem, znaczącą brzeg karpacki. Z połącią Besarabską, zamkniętą pomiędzy Dniestrem i Prutem łączą się Karpaty za pomocą szerokiego, płaskiego grzbietu, rozdzielającego Czarną Bystrycę (dopływ Dniestru) od Prutu. Najstańszym jest związek Karpat z połącią Multańską, położoną pomiędzy Prutem i Seretem, bo tak Prut, jak i Seret wytworzyły u brzegu Karpat (między Kutami i Berchometem) obszerne niziny alluwialne, tak, że dział wodny pomiędzy Prutem i wpadającą do Seretu Mikodrą został sprowadzony do niskiego, zaledwie na jeden kilometr szerokiego wału. Dalej na wschodzie bywa podłużna dolina Seretu uważana za granicę między Karpatami i Czarnomorską wyżyną, ale ściśle wyznaczenie linii granicznej pomiędzy temi dwoma górotworami jest dla braku dat hypsometrycznych i dla nieznamomości geologicznych stosunków tamtych stron, na razie niewykonalne. Możliwą jest bowiem rzeczą, że niektóre wzniesienia na multańskim brzegu Seretu jeszcze do systemu Karpat zaliczyć wypadnie.

Odpowiada tedy w ogóle i zewnętrzna strona karpackiego łuku, pod względem swego ograniczenia, stosunkom Alp, przede wszystkim na zachodzie, gdzie wzniesienia Sudetów i Morawa z Wisłą przypominają żywo wyżynę środkowej Francji i Rodan z Renem, nieco mniej na wschodzie, chociaż i tutaj rzeka Seret i płaskowyż Multański przedstawiają pewną analogię z Dunajem i niziną dolnych Węgier. Natomiast północne granice obu systemów przedstawiają donioślejsze różnice, bo gdy Alpy są zamknięte z tamtej strony jedną potężną linią Dunaju, który od nizin czarnomorskich, a zatem od granic Azji prowadzi w samo serce Europy, to wody północnych stoków Karpat skupiły się w trzy strumienie i rozbiegły w różne strony świata, gdyż z Wisłą poszły do morza Bałtyckiego, a z Dniestrem i Prutem do Czarnego.

Cały górotwór karpacki, zajmujący obszar 187.000 □ kilometrów (3.400 □ mil), rozpada się w naturalny sposób na dwie części, mianowicie na Karpaty Wschodnie i na Zachodnie <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Niektórzy geografowie dzielą Karpaty na trzy części, mianowicie: na północno-zachodnie, południowo-wschodnie i północno-

Każda z tych części składa się zaś z wielkiej liczby pojedynczych pasm, które łączą się ze sobą; ale układ i wzajemny stosunek tych pasm jest w Zachodnich Karpatach zupełnie inny, aniżeli we Wschodnich. Rozpadają się wskutek tego Karpaty na dwie grupy górskie, których budowa i siatka wodna wykazują zasadnicze różnice. Jeden tylko łańcuch, mianowicie północny, piaskowcowy, jest obu tym grupom wspólny, wskutek czego związek pomiędzy temi dwoma grupami jest bardzo słaby, a granica między nimi w naturze, szczególnie po południowej stronie, na dorzeczu Badroga, silnie zaznaczona. Źródłowe strumienie tej rzeki, mianowicie Topla, Ondawa i Laborć wgrzyły się tutaj głęboko we wnętrze Karpat; ów wspólny łańcuch ulega tu silnemu obniżeniu, a główny jego grzbiet tworzy liczne przełęcze, nie dochodzące do 700 m. bezwzględnej wysokości <sup>1)</sup>. Najniższą z pomiędzy nich jest Duklańska, prowadząca z doliny Ondawy do doliny Wisłoki, wzniesiona jedynie na 502 m. Ale chociaż przełęcz ta przedstawia na całej olbrzymiej przestrzeni, od południowej kończyny Bielaw, aż po przełom Dunaju w Rżawie najgłębsze wcięcie, najsilniejsze obniżenie tego grzbietu, to za granicę pomiędzy Wschodnimi i Zachodnimi Karpatami pomimo to przyjętą być nie może, ponieważ granica ta w kierunku północnym musiałaby pójść doliną Wisłoki, a ta przedziera się w poprzek przez wyniosłości, położone na dorzeczu rzek Białej, tejże Wisłoki, Wisłoka i Sanu, które pod geologicznym i morfologicznym względem jedną tworzą całość i jako Tarnowsko-Przemyskie pogórze w całości do Wschodnich Beskidów, a tem samem do Zachodnich Karpat zaliczone być muszą. Rozcięcie tego pogórze na dwie połowy i przydzielenie jednej z nich do Zachodnich, drugiej do Wschodnich Karpat sprzeciwiałoby się elementarnym zasadom erozji. Natomiast granicę pomiędzy Wschodnimi i Zachodnimi Karpatami wyznacza bardzo dobrze dolina Strwiążu, który jest źródłowym strumieniem Dniestru. Źródła Strwiążu znajdują się na podłużnym ramieniu, dzielącym go od górnego Sanu. Do Sanu uchodzą zaś w tem miejscu (z lewej strony) dwie górskie rzeki, mianowicie Solinka

wschodnie, lecz podział ten nie został nigdy naukowo uzasadniony i dlatego w rozbiór jego zapuszczać się nie możemy.

<sup>1)</sup> Porównaj opis Wschodnich Beskidów.



i Oslawa, których głęboko wyżłobione doliny prowadzą już na główny grzbiet Karpat. Kierunkowi Strwiąża lepiej odpowiada Solinka, bo leży z nim na jednej linii, ale wąska jej dolina jest słabiej rozwinięta, źródła jej znajdują się na Strybie w wysokości 1014 m. a przełęcz nad Rostokami górnymi, łącząca dolinę Solinki z doliną Czyroki (dopływ Laborcia), jest na 797 metrów nad poziom morza wzniesiona. Natomiast dolina Oslawy przecięta koleją łupkowską, jest i głębszą i obszerniejszą. Źródła tej rzeki znajdują się na Rydoszowy, wysokiej na 879 m., a przełęcz łącząca ją z doliną Udawy (dopływ Laborcia) jest na 789 m. wzniesiona; ale jej drugi źródłowy potok Oslawica, wpadający do niej od zachodu, powstaje na Terpiaku, zaledwie na 744 m. wysokim, a przełęcz prowadząca z doliny Oslawicy do doliny Laborci, nazywana Beskidem, jest tylko na 685 m. n. p. m. wzniesiona i odpowiada już najsilniejszemu obniżeniu głównego grzbietu Karpat. Wskutek tego należą doliny Laborci, Oslawicy z Oslawą i Strwiążą do jednego zagłębienia, które za granicę pomiędzy Karpatami Zachodnimi i Wschodnimi przyjętem być musi. Inne właściwości tej granicy zostaną przedstawione przy opisie Wschodnich Beskidów.

Pasma wchodzące w skład Wschodnich Karpat połączyły się w cztery łańcuchy, odpowiadające ramionom nieregularnego czworoboku, którego środek przedstawia, odnośnie do tych łańcuchów, silne zagłębienie, nazywane wyżyną środkowego Siedmiogrodu, albo Mezeszegiem. Inaczej mówiąc, składa się ta wschodnia grupa Karpat ze środkowej wyżyny, otoczonej z czterech stron górami krawędziowymi. Ten układ pasm jest tutaj tak wyraźnym, iż bez trudności wpada w oczy; z tego też powodu zostały i budowa i podział Wschodnich Karpat o wiele wcześniej poznane, aniżeli w Karpatach Zachodnich<sup>1)</sup>. Ramiona tego czworoboku mają w ogóle kierunek równoleżników i południków. Ramię północne, galicyjsko-węgierskie, składa się z dwóch równoległych łańcuchów. Łańcuch zewnętrzny, północny, jest znowu złożony z trzech pasm, mianowicie z Bieszczadów, Gorganów i pasma Czarno-

<sup>1)</sup> G. Binder: Die Höhenverhältnisse Siebenbürgens, Sitzungs-Berichte d. Akad. d. Wiss. in Wien, mathem.-naturwiss. Classe, t. VI, 1851, str. 602.



horskiego; łańcuch wewnętrzny, południowy, znacznie od tamtego krótszy, jest od niego oddzielony podłużną (do osi gór równoległą) zapadłością Marmarozu, którą odwadnia Czarna Cisa i jej źródłowy potok Wyszów (Viso), a daje jedno tylko pasmo Rodniańskie. Ramię wschodnie, siedmiogrodzko-multańskie, poczyna się na północy pasmem Kelimańskim, które powstaje ze zrośnięcia pasm Czarnohorskiego i Rodniańskiego. Ale dalej na południu rozszczepia się i to ramię na dwa pasma, mianowicie na zachodnią Hargitę i wschodnie, Czahleusko-Czukaskie; są one rozdzielone dziwnie pięknie rozwiniętą zapadłością, w której rzeki Marusza (Maros) i Olta (Aluta) biorą początek. W skład ramienia południowego, siedmiogrodzko-wołoskiego wchodzi grupa Burzańska, a dalej ku zachodowi Alpy Fogaraskie, pasmo Cybińskie z Wulkańskim i Banackie. Ślady rozdzielenia gór są i tutaj widoczne, gdyż pasma Cybińskie i Wulkańskie, zajmujące środek łańcucha, nie biegną w jednej linii, lecz równoległe do siebie, a są rozdzielone podłużnymi dolinami. Wschodnie ramię tego czworoboku jest zajęte przez jedno tylko potężne pasmo Biharskie.

Ten układ Wschodnich Karpat jest od kierunku ich rzek niezależnym. Trzy główne rzeki Siedmiogrodu: Samosz, Marusza i Olta (Aluta) powstają pod wschodnim bokiem czworoboku, a płyną w zasadzie ku zachodowi. Źródła Samosza znajdują się na wschodnim końcu Rodniańskiego pasma, płynie on w kierunku zachodnim u podnóża tych gór, rozdzielając je od Mezeszegu, lecz skręca potem ku północnemu zachodowi i przedarłszy się pomiędzy pasmem Rodniańskim i Biharskiem dostaje się na nizinę dolnych Węgier, a uchodzi do Cisy. Marusza i Olta powstają w zagłębieniu, rozdzielającym Hargitę od Czahleusko-Czukaskiego pasma. Pierwsza płynie zrazu ku północy, lecz okrążywszy północny narożnik Hargity skręca ku południowemu zachodowi, przecina w poprzek, w kierunku przekątni, cały Mezeszeg, a przedarłszy się następnie pomiędzy pasmem Biharskiem i Cybińskim, wypływa również na nizinę Pannońską, gdzie uchodzi do Cisy. Aluta zaś płynie od swych źródeł ku południowi, a okrążywszy znowu południowy narożnik Hargity skręca ku zachodowi, płynie na znacznej przestrzeni zapadłością Fogaraską, oddzielając Alpy Fogaraskie od Mezeszegu, lecz skręca potem nagle ku południowi i wpada w słynny wąwóz Czerwonej wieży, odgraniczający Alpy Foga-

raskie od pasm Cybińskiego i Wulkańskiego; przeciąwszy na wskróś łańcuch siedmiogrodzko-wołoski, dostaje się ona na nizinę Wołoską, gdzie uchodzi do Dunaju.

Zachodnie Karpaty różnią się od Wschodnich układem silnie powikłanym i trudnym do zrozumienia. Liczba części składowych jest tutaj o wiele większą, pojedyncze pasma biegną w różnych kierunkach, a wyśledzenie związku pomiędzy niemi przedstawia często wielkie trudności. Są i geologiczne stosunki Zachodnich Karpat więcej urozmaicone, aniżeli Wschodnich. Z tego powodu układ tej wielkiej grupy nie mógł być dotąd należycie wyrozumianym, a próby podzielenia jej na pojedyncze pasma i połączenia tych pasm w większe całości nie doprowadziły do celu. Podział, jaki podają podręczniki geograficzne, jest tak nieudolnym, że nie zasługuje na wzmiankę. Dla przykładu jedynie wspomnimy, że pod nazwą Węgierskich Rudaw (Oberungarisches Erzgebirge) objęli autorowie tych podręczników sześć pasm, należących do trzech łańcuchów. Największą wartość przedstawia jeszcze podział wprowadzony przez geologów z Dr. Sturem<sup>1)</sup> na czele. Podzielili oni zachodnie Karpaty na trzy pasy, mianowicie północny piaskowcowy, środkowy, starokrystaliczny i południowy, trachytowy, a podział ten zbliża się o tyle do prawdy, że odzwierciedla się w nim łańcuchowy układ tych gór; niedostatecznym jest on zaś przede wszystkim dlatego, że formacje geologiczne, tworzące jego podstawę, nie są w naturze tak ściśle ograniczone, bo piaskowce wkraczają (nad Wagiem i Hronem) w dziedzinę skał starokrystalicznych i wybuchowych (trachyty), a wybuchowe nie są wykluczone z dziedziny piaskowców i skał starokrystalicznych; tak n. p. Uhrońskie pasmo, ograniczone ściśle dolinami Hronu, Slany, Slatyny i Rymy, składa się w zasadzie ze starokrystalicznych łupków, ale zachodnie jego skrzydło zajęły trachyty; łańcuch zamykający Zachodnie Karpaty od strony nizin węgierskich składa się zaś na przemian z trachytów, piaskowców, wapieni i bazaltów. Jeszcze ważniejszą jest ta okoliczność, że na obszarze tych geologicznych pasów istnieją naturalne zagłębienia, które dla

<sup>1)</sup> Dr. Stur: Bericht über die Ubersichtsaufnahmen des Wassergebietes der Waag u. Neutra, Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, tom XI, r. 1860, str. 17 — 150.

budowy tych gór mają pierwszorzędne znaczenie, a które wytworzyły się zupełnie niezależnie od ich geologicznych składników. Z tych powodów podział, oparty na podstawie geologicznej, ani z orograficznymi stosunkami tych gór, ani z ich siatką wodną się nie zgadza i o ich układzie prawdziwego wyobrażenia nie daje.

Góry różnią się od równin tem, że powierzchnia ziemi przedstawia na pewnym obszarze nagle zmiany w kierunku pionowym, że gdy jedne jej części wzniosły się nad pewien wspólny poziom i dały wypukłości (grzbiety, pasma), to inne jej części obniżyły się pod ten poziom i dały wklęsłości, czyli doliny. Jeżeli więc podział gór ma uzmysławiać ich układ (poziomy i pionowy), to musi on być oparty na kierunku i postaci głównych wzniesień i głównych zagłębień. Patrząc na hysometryczną mapę Zachodnich Karpat, widzimy odrazu, że posiadają one w swem wnętrzu liczne doliny, równoległe między sobą, a biegnące w kierunku dłuższej osi gór, a zatem podłużne. Jest to szczegół, wyróżniający je zasadniczo od Karpat Wschodnich, które takich dolin nie posiadają. Dolinami temi płyną główne rzeki Karpackie. Miejscowy dział wodny przecina Zachodnie Karpaty w poprzek, biegnie on w kierunku południka, od Babiej góry na Matrę. Na tej linii znajdują się źródła głównych rzek tutejszych. Ku zachodowi płyną od tej linii Wag, Nitra, Hron i Ipola, ku wschodowi Dunajec, Poprad, (a w jego przedłużeniu Hornad), Slana (Sajo) i Ryma. Rzeki zachodnie odpowiadają wschodnim w ten sposób, że wyznaczają one, parami, kierunki głównych zagłębień. Jest takich zagłębień jak widzimy cztery, a rozdzielają one Zachodnie Karpaty na pięć podłużnych łańcuchów.

Wypada jednakże z góry zaznaczyć, że rzeki Zachodnich Karpat nie trzymają się stale tych zagłębień, lecz przerywają w poprzek pasma górskie i przerzucają się z jednej doliny do drugiej. Z tego powodu może ta sama rzeka płynąć dwoma głównymi zagłębieniami, a to samo zagłębienie może należeć do dwóch, albo i więcej rzek. Gdzie główne rzeki zmieniają w ten sposób swój kierunek, że przerzucają się z jednej zapadłości do drugiej, tam przedłużenie ich pierwotnego kierunku da się zawsze odnaleźć w strumieniach drugorzędnych, czyli w ich dopływach. Każde z tych głównych zagłębień jest raz, albo i dwa razy przerwane grzbietem wododzielnym. Z dru-

giej strony ulegają doliny niekiedy nagłemu rozszerzeniu i wytwarzają obszerne kotliny międzygórskie. Owe przełomy rzeczne i te kotliny tworzą szczególną cechę Zachodnich Karpat i dlatego przy opisie tych gór poświęcimy im szczególną uwagę. Wypada nakoniec dodać, że rzeki płynące ku wschodowi przedstawiają w swym biegu wyjątkowe zbroczenia; i kierunek dolin i budowa łańcuchów są we wschodniej połaci Zachodnich Karpat mniej wyraźne, aniżeli w zachodniej. Zbroczenia te zostały spowodowane gwałtownym zaburzeniem, jakiemu tu ta połać uległa i jakie prawdopodobnie rozdział Karpat Zachodnich i Wschodnich spowodowało. Skutek tego zaburzenia był taki, że znaczna część gór zapadła się tutaj w głąb i znikła pod powierzchnią ziemi, ustępując miejsca nizinom górnych Węgier. (Porównaj opis Krzemnickiego pasma i Hedziali).

Mając na oku powyżej nakreślone stosunki, dzielimy zachodnie Karpaty na pięć łańcuchów, z których każdy jest znowu z kilku pasm złożony.

Pierwszy od północy łańcuch, obniżający się z tejże strony ku dolinom Morawy, górnej Odry, górnej Wisły i dolnego Sanu składa się z Małych Karpat, Bielaw, Zachodnich Beskidów i Wschodnich Beskidów.

Łańcuch drugi jest oddzielony od poprzedzającego dolinami dolnego Wagu, Warynki, Hrustynki, Czarnej Orawy, górnego Dunajca, dolnego Popradu i Toryski, a składa się z Inowca, Wiaternych Hal ze Zdziarem, Małej Fatry z Orawską Magorą, z Orawsko-Liptowskich Hal, z Tatr, Spiskiej Magóry i Braniska.

Łańcuch trzeci, oddzielony od poprzedniego dolinami Nitry, Turczanki, górnego Wagu, górnego Popradu i górnego Hornadu, składa się z Ptacznika z Trybcem, z pasma Szczawnickiego, z pasma Krzemnickiego, z Wielkiej Fatry, z Niżnych Tatr i z pasma Hnileckiego.

Łańcuch czwarty, oddzielony od poprzedniego dolinami Nereśnicy, górnego Hronu, górnej Slany (Sajo) i górnej Bodwy, składa się z pasma Jaworyjskiego, z pasma Uhrońskiego i ze Słowackiego Krasu (Karst).

Piąty i ostatni łańcuch, oddzielony od poprzedzającego dolinami Ipoli, Rymy, dolnej Slany i Hornadu, składa się z pasma Czowanioskiego, Czerhackiego, z Matry, z pasma Bukowskiego i z Hedziali.

## II. Wiekie zapadłości podtatrzańskie, czyli Podhale.

Położenie Tatr; ich granice. Wrażenie, jakie ich widok sprawia. Wielkie zapadłości podtatrzańskie. Dolina Nowotarska Wzniesienie Gubałowskie. Wody doliny Nowotarskiej. Właściwości jej gleby. Pustacie; powstawanie torfowisk i przeobrażenia jakim ulegają. Wartość gleby. Zapadłość południowa. Wysoki Bór. Dolina Liptowska; jej budowa i otoczenie. Wartość jej gleby. Spiska dolina. Jej upostacenie. Właściwości jej gleby. Łazy. Jej mieszkańcy. Widok Tatr z południowej strony.

Najznakomitszym i najwięcej wyróżniającym się górotworem w całym systemie Karpat są niezawodnie Tatry<sup>1)</sup>. Zawdzięczają one to wyjątkowe stanowisko swojemu odosobnieniu, swojej postaci i swojej wysokości, bo chociaż leżą w pośrodku Zachodnich Karpat i są otoczone wyniosłościami, należącymi do siedmiu innych górotworów, to zamknięte od północy i od południa podłużnymi dolinami, pomimo to z żadnym z nich wyraźnie się nie łączą, a pod względem wspaniałej, ście gigantycznej powierzchni i wysokości, do jakiej wzniosły się ich wierzchołki, żaden inny górotwór karpacki w porównaniu z nimi iść nie może.

Położone, jak mówiliśmy, w pośrodku Zachodnich Karpat tworzą Tatry wyniosłe, silnie rozwinięte pasmo górskie, biegnące w kierunku równoleżnika, to jest od zachodu ku wscho-

---

<sup>1)</sup> Nazwa „Tatry“ nie jest ani polska, ani słowiańska, lecz została wzięta z języka rumuńskiego, w którego siedmiogrodzkim narzeczu „tatra“ znaczy tyle, co „piatra“ a zatem „skała“. Odszukaliśmy ten wyraz w nazwach siedmiogrodzkich dolin: Tatroz, Tatrang i Intratatra. Matra i Fatra, nazwy innych pasm Zachodnich Karpat, są prawdopodobnie tylko przekręceniami wyrazu Tatra.

dowi. Spadają one stromo od północy ku dolinie Nowotarskiej, która oddziela je od pasma Beskidów, od południa zaś ku dolinie Spisko-Liptowskiej, oddzielającej je w podobny sposób od Wielkiej Fatry, od Niżnych Tatr, Hnileckiego pasma i Braniska. Zachodnią granicę Tatr tworzy rzeka Orawa, która jako Czarna Orawa płynie po dolinie Nowotarskiej od północnego wschodu ku południowemu zachodowi, po glebie równej albo pagórkowatej, a połączywszy się około Ujścia z Orawą Białą, płynącą od zachodu, od szląskiej granicy, wpada w zwarty, malowniczy wąwóz, oddzielający zachodnią kończynę Tatr (Oraw.-Lipt. Hale) od łańcucha Małej Fatry, a uchodzi do Wagu w poziomie około 420 m. Stykają się bezpośrednio Tatry jedynie na swym wschodnim krańcu ze Spiską Magorą, od której są oddzielone wąwozem Zdziarskim, którego punkt najwyższy (przełęcz) jest na 1080 m. nad poziom morza wzniesiony. Rzeczka Bela, odwadniająca ten wąwóz, ma kierunek od północnego zachodu ku południowemu wschodowi, a wpada do Popradu poniżej Buszowiec (Bauschendorf).

Są tedy Tatry otoczone ze wszystkich stron zagłębieniami których średnie wzniesienie nad poziom morza można przyjąć na 750 m., a możnaby je obejść dokoła, nie przekraczając nigdzie większej wysokości nad 1080 m. Zdziarskiego wąwozu, Jeżeli dodamy do tego, że najwyższe wierzchołki Tatr wystrzeliły do olbrzymiej wysokości 2600 m., podczas gdy najwyższe wzniesienia sąsiednich górotworów nie przechodzą 2000 m., że Tatry sterczą z otaczających je nizin, jakby olbrzymia wyspa skalista z pośród stężytych fal wzburzonego oceanu, to łatwo zrozumieć, że wrażenie, jakie widok tych gór sprawia na przybywającym z dali podróżniku, musi być niezwykle. Widok tego potężnego szeregu górskich kolosów, nagich, dziko poszarpanych, nużających swe dumne czoła w chmurach, albo rysujących się śmiało w niezmiernej wysokości, na czystym błękitnie nieba, budzi w umyśle, nieoswojonym z alpejskimi krajobrazami, uczucie przerażenia i podziwu, w ślad za którymi idzie żądza zbliżenia się do tych gór, zajrzenia w ich tajemnicze, mgłami usłane doliny, żądza dotknięcia swemi nogami ich dumnych wierzchołków, a jest ona tak silną, że ani znużenie, ani niebezpieczeństwo, ani żadne inne przeszkody, z jakimi wycieczki w tych górach są połączone, zwalczyć jej nie zdołają.

Zanim przystąpimy do opisu samych Tatr, rozpatrzmy się nieco w otaczających je zapadłościach, oznaczanych ogólną nazwą tatrzańskie Podhale.

Dolina Nowotarska (Podhale północne) leży w podłużu pomiędzy Tatrami i Beskidami. Zamknięta od zachodu Orawską Magorą, która pod orograficznym względem łączy się z Małą Fatrą, chociaż pod geologicznym względem należy do Beskidów, zwęża się ona stopniowo w stronie wschodniej, gdzie wyniosłości Spiskiej Magóry, wysuwając się na północ i przybliżając z wolna ku Beskidom, zamykają ją ostatecznie około Maniaw. Długość doliny Nowotarskiej od Namiesta na Orawie po Maniawy nad Dunajcem wynosi 57 kilometrów, zaś największa jej szerokość, pomiędzy górą Kopieńcem u podnóża Tatr i stokami Beskidów nad Nowym Targiem zaledwie 26 kilometrów. Ma ona w ogóle charakter i znamiona zapadłości tektonicznej, zatem górskiej doliny, której powstanie stało w ścisłym związku z wytworzeniem się gór, było następstwem podniesienia się do znacznej wysokości gleby w jej najbliższym otoczeniu. Chociaż widziana z góry, ze szczytów Tatr, albo z Babiej Góry, przedstawia się jak jednostajna płaszczyzna, to gleba jej nie jest pomimo to bynajmniej równą. Przedewszystkiem cała południowa jej strona jest zajęta przez wyniosłość, która od stóp Tatr pochyla się jednostajnie ku północy, ciągnąc się bez przerwy od Orawskiej aż po Spiską Magorę. Wyniosłość tę nazywać będziemy w przyszłości, od powszechnie znanej góry nad Zakopanem, wzniesieniem Gubałowskim. Wzniosło się ono najwyżej w Kopcu nad Hutami do 1253 metrów w Palenicy nad wsią Kościeliskiem do 1198 metrów i w samej Gubałówce do 1123 metrów. Rzeki tatrzańskie Studeny, Orawica, Biały i Czarny Dunajec i Białka przecinają je w poprzek i rozrywają na sześć działów.

Składa się całe to wzniesienie z karpackiego piaskowca i pod geologicznym względem jest tak samo, jak Orawska Magóra, jak najściślej z Beskidami złączone. Ale karpacki piaskowiec został tutaj przebitym przez starsze wapienie, różnego wieku, które sterczą na niezliczonych punktach nad powierzchnią ziemi w postaci odosobnionych skał, już mniejszych, już większych rozmiarów<sup>1)</sup>. Stoki Gubałowskiego wzniesienia

<sup>1)</sup> Niektóre z tych skał bywają na Podhalu i na Orawie nazywane „skalicami“, a nazwa ta, może posłużyć do oddania znacze-



są w wielu miejscach od nich najeżone, a sterczą one nawet z równej gleby na nizinie, n. p. w szerokiej dolinie Białki, na wschód od wsi Gronków, już na terytorium spiskiem położonej; jedna z tamtejszych skalic, widna nawet z Nowego Targu, znana powszechnie pod nazwą Cisłowej skały, wznosi się na 686 m. nad poziom morza. Zdaje się, że wapienie te tworzą podkład geologiczny dla tutejszego piaskowca karpackiego, gdyż wody w Rogózniku i Szaflarach odsłoniły warstwy tych wapieni i wymuliły z nich mnóstwo doskonale zachowanych skamieniałości (między innymi amonity olbrzymich rozmiarów), które oznaczenie wieku tej formacji umożliwiły. Dalej zaś na wschodzie, za przełomem Białki, zamykają takie same wapienie w postaci stromego brzegu, należącego do Spiskiej Magóry, południową stronę dunajcowej doliny i podchodzą pod sam Czorsztyń, gdzie biorą bezpośredni udział w rozwoju uroczej, skalistej grupy Pienin. Poświęćmy im jeszcze słów kilka przy opisie tej miejscowości.

Linia kulminacyjna Gubałowskiego wzniesienia trzyma się południowej jego strony; spada ono z tego powodu stromo ku Tatrom, a obniża się łagodnymi skłonami ku dolinie Nowotarskiej. W zagłębieniu, dzielącym Tatry od Gubałowskiego wzniesienia, leżą wszystkie najwięcej ku Tatrom wysunięte osady, jak Huty (789 m.), Żuberec (734 m.), Orawice (793 m.), Błażówka (przysiółek Witowa 864 m.), Zakopane (837 m.), Poronin (743 m.) i Zdzjar (896 m.), a wyobrażenie o jego głębokości daje nam ta okoliczność, że gdy grzbiet Gubałowskiego wzniesienia doszedł do 1250 m. wysokości, to wszystkie wymienione osady leżą w poziomie od 730 m. do 900 m. Powierzchnia Gubałowskiego wzniesienia jest z lekka tylko pogięta, lub porysowana płytkimi, otwartymi parowami. Jest rzeczą uderzającą, że głębsze doliny nie wytworzyły się tutaj wcale, gdyż oprócz przełomów rzek tatrzańskich, przerywających całe Gubałowskie wzniesienie w poprzek, nie posiada ono żadnych większych zagłębień. Było ono niegdyś pokryte bujnymi lasami, z których obecnie mało co pozostało; zajęły ich miejsce łąki, pola uprawne i pastwiska. Łąki, położone na wierzchołku wzniesienia, mają charakter podalpejski

nia niemieckiego wyrazu „Klippe“, używanego obecnie do znaczenia tych utworów.

i odznaczają się bogactwem form, które badacza roślin może w zachwyty wprowadzić. Niemniej zajmującą jest roślinność skalic, gdyż rozwijają się na nich w obfitości rośliny alpejskie, jakie zresztą tylko na wapieniach we wnętrzu samych Tatr napotykalismy. Natomiast gliniasta gleba, płonna i jałowa, oprócz owsa i kartofli nic więcej nie rodzi. Ale i ten pokład gliny został w wielu miejscach, po części wskutek wytrzebienia lasów, tak przez wody atmosferyczne zmyty, iż uprawa gleby stała się niemożliwą. Takie obszary zostały obrócone na pastwiska. Z tych powodów jest całe Gubałowskie wzniesienie słabo zaludnione, wsi na niem nie wiele i ubogie.

Po za tem wzniesieniem jest już powierzchnia Nowotarskiej doliny prawie zupełnie równa, przedstawia ona tutaj nie tylko nizinę, lecz i równinę. Pomimo to nie jest ta powierzchnia zupełnie poziomą, gdyż samym jej środkiem ciągnie się do Piekielnika na Chochołów lekkie nabrzmienie (część wielkiego działu wodnego między morzem Bałtyckim i Czarnem), rozdzielające dopływy Orawy od dopływów Dunajca. Ale nabrzmienie to jest tak niewyraźne, że jadąc od Nowego Targu (593 m.) ku Piekielnikowi, nie czuje się zupełnie podnoszenia się gleby, chociaż miejsce, w którym droga przecina sam wierzch działu (655 m.), jest na 62 m. nad poziom Nowego Targu wzniesione. Z tego też powodu jest i rozróżnianie doliny Orawskiej od Nowotarskiej zupełnie bezpodstawne, gdyż w rzeczywistości mamy tutaj jedną tylko, zupełnie jednolitą zapadłość. Od tego nabrzmienia obniża się poziom doliny, tak ku wschodowi, jak i ku zachodowi, jednak znacznie silniej w kierunku pierwszym, aniżeli w drugim, gdyż Maniawy, na wschodnim jej końcu, leżą w poziomie 527 m., a Żabieniec, przy połączeniu Czarnej i Białej Orawy, na zachodnim jej końcu, przedstawia poziom 570 m. Na podstawie tych liczb można przyjąć, że średnie wzniesienie wschodniej połaci Nowotarskiej doliny nad poziom morza wynosi 591 m., zachodniej 612·5 m., zaś całej niziny Nowotarskiej 601·7 metrów.

Gleba właściwej doliny jest, jak mówiliśmy, prawie zupełnie równą i tworzy jednostajną płaszczyznę, jedynie przez rzeki i potoki, płynące w ogóle w głębokich korytach, porzywaną; zachodzi ta płaszczyzna z rzekami, przerywaną Gubałowskie wzniesienie, pod same Tatry i ulega nawet u stóp tych gór znacznemu rozszerzeniu. Mało jest okolic w Karpa-

tach, któreby się takim bogactwem wód odznaczały, jak dolina Nowotarska, a zawdzięcza ona tę swoją właściwość nie tylko Tatrom, lecz i Beskidom. Dunajec, odwadniający wschodnią jej połowę, czerpie swe wody prawie wyłącznie z Tatr; od północy jest on bardzo słabo zasilany, gdyż dział wodny biegnie w tej części Beskidów bezpośrednio nad samą doliną Nowotarską, wskutek czego i potoki, spływające do niej z tej strony, są krótkie i ubogie w wodę. Przeciwnie Orawa otrzymuje większą ilość swych wód z Beskidów i z Małej Fatry; powstaje ona z połączenia Czarnej Orawy, płynącej od wschodu, od Piekelnika i z Białej, przybywającej od zachodu, z zagłębienia, rozdzielającego Orawską Magórę od Beskidów, a otrzymuje oprócz tego z tej strony Polhorzankę, płynącą od Pilska i Babiej Góry. Od strony Tatr wpadają do niej jedynie Orawica i Studeny, oba potoki mniejszych rozmiarów. Łączą się te wody na równinie nowotarskiej i wpadają około Żabieńca w malowniczy wąwóz, oddzielający Tatry od Orawskiej Magóry i Małej Fatry, którym wąwozem Orawa przedziera się na południe.

Gleba nowotarskiej równiny składa się na powierzchni z gliny albo torfu, które spoczywają w zasadzie na szutrach, złożonych przeważnie z zaokrąglonych, obtartych odłamów granitu, pochodzących z Tatr. Szuter taki zalega wszędzie koryta i brzegi rzek tutejszych, tworząc pokład gruby na kilka metrów i w przypadkach takich może być uważany za ryń rzeczny, przyniesiony i porzucony na dolinie przez górskie potoki. Ale taki sam szuter znajduje się tutaj także zdala od rzek i to w takim położeniu, że wpływ rzek na jego przyniesienie jest mniej prawdopodobnym. Takie szutry uważają niektórzy geologowie za utwory morenowe, przypuszczając, że odłamy skał w skład ich wchodzące zostały ze starodawnymi (obecnie już nieistniejącymi) lodowcami z wnętrza Tatr wyniesione i po ich stopnieniu jako zwały lodowcowe na dolinie osadzone. Ażebymy ocenić prawdopodobieństwo takiego przypuszczenia, trzeba poznać wprzód niewątpliwe zwały lodowcowe i inne ślady lodowego okresu we wnętrzu samych Tatr i u ich podnóża i z tego powodu rozbiór tego przedmiotu musi być do jednego z następujących ustępów odłożonym<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Porównaj ustęp szósty, opis podnóża Tatr.

Wzmiankowane powyżej zwiry, piaski i gliny spoczywają tu na utworach okresu dawniejszego, nazywanego trzeciorzędym. Te trzeciorzędne utwory zostały jak dotąd wykryte jedynie w zachodniej części Nowotarskiej doliny, w klinie pomiędzy Białą i Czarną Orawą, w okolicy miasteczka Bobrowa, a nabierają większego znaczenia z tego powodu, iż zawierają w sobie pokłady węgla brunatnego<sup>1)</sup>. Utwory te wystąpiły na jaw jedynie tam, gdzie potoki wryły się głębiej w ziemię i przerznęły na wskrós osady alluwialne i pokłady zwirów, a mają postać jasnych margłów, zbliżonych do wiedeńskiego teglu i obfitują w skorupy mięczaków i ślady roślin. Na tych łażach leży węgiel brunatny, wykryty po południowym brzegu Bobrowskiej kotliny w Ślanicy, Ujściu, Trzecie, Lesku i Czymchowej, po północnym brzegu w Dolnej i Górnej Lipnicy, w Dolnej Zubrzyicy, w Bobrowie i Osadzie. Ponieważ ułożenie tych pokładów jest zupełnie poziome, przeto można uważać za rzecz pewną, że w Orawskim komitacie muszą się one znajdować na całym obszarze tej kotliny, na przestrzeni czterech do pięciu mil kwadratowych. Grubość pokładów węgla wynosi od dwóch do czterech stóp, gatunek jego jest dobry, a siła palna nieco większa, aniżeli twardego drzewa. Na węglu tym leży brunatny, cienkowarstwowy margiel, którego pokłady dochodzą do czterech sążni grubości, a zawierają bardzo wiele skorupek z rodzaju Cyterina.

Jest zresztą gleba na dolinie Nowotarskiej wilgotna, przeważnie torfiasta, a torfowiska w pełnym rozwoju, nazywane przez mieszkańców tych stron borami, pokrywają tu jeszcze znaczne przestrzenie. Największe takie torfowisko, położone między osadami Piekielnikiem, Jabłonką, Głodówką i Czarnym Dunajcem, a zatem na samym dziale wodnym, ma obejmować od 5-ciu do 6-ciu mil kwadratowych powierzchni, gdy warstwa samego torfu, w ogóle niejednakowa, w kilku miejscach do czterech metrów grubości dochodzi. Inne torfowiska, znacznych rozmiarów, znajdują się pod Ludzimizem, Nowym Targiem i Harklową. Wielkie bory, niezamieszkałe i nieprzydatne na mieszkanie dla ludzi, nazywają Podhalańskie pustaciami. Przed-

<sup>1)</sup> D. Stur.: Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra, w Jahrb. der geolog. Reichsanstalt, 1860, str. 125.

stawiają one rzeczywiście krajobraz tak posępny, że chyba tylko tundry okolic podbiegunowych, z którymi torfowiska nasze wiele mają podobieństwa, pod tym względem z nimi współzawodniczyby mogły. Te pustacie nowotarskie są to nieprzejrzone okiem moczary, porośłe z rzadka rozrzuconymi, skarłowaciałymi okazami sosny błotnej<sup>1)</sup> i brzozy omszonej, pomiędzy którymi zdarza się tu i ówdzie rokita i inne wierzby krzewiaste. Rosną tu oprócz tego prawie wszędzie drobne krzewinki, właściwe torfowiskom po nizinach, jak łochynia, bruśnica, żurawina, bagno i modrzewnica; natomiast wrzos, pospolity gdzieindziej, jest tutaj rzadki i nieobfity. Samo błoto powstaje z przeważnego rozwoju mchów, torfowcami nazywanych, i z wełnianki pochewkowej, tworzącej wyniosłe kępiny w pośród torfowców. Z innych roślin zasługuje na wzmiankę czermień i dwa gatunki rosiczki, okrągło- i długolistna. Zresztą jest roślinność torfowisk tutejszych nadzwyczaj uboga, a składa się z samych form pospolitych i po nizinach; jest rzeczą uderzającą, że gatunki alpejskie, które w Bawarii i w innych krajach Europy trzymają się torfowisk, a schodzą z nimi na podnóże gór, na borach nowotarskich dotąd odkryte nie zostały, chociaż możebną jest rzeczą, że rzeczywistą tego przyczyną jest jedynie niedokładne i powierzchowne tych stron przeszukanie.

W tej postaci przedstawiają nowotarskie bory, owiane zazwyczaj dymami z bezustannego palenia się torfu pochodzącymi, posępną, mało urozmaiconą i wcale niezajmującą okolicę, która mieszkańcom tych stron nie wiele przynosi korzyści. Do uprawy nie nadają się one zupełnie; gdzie gleba ich uległa osuszeniu, tam dostarczają dla grubszego bydła skromnego pastwiska. Sam torf, jako materiał opałowy, nie ma w tych stronach wielkiej wartości; bywa on natomiast przez Podhalań używany za nawóz i w ten sposób przysposobiony, iż wrzucony do gnojówki moknie w niej przez kilka tygodni, poczem dopiero, wywieziony na ugory i na działanie powietrza wystawiony, nieodzownemu ulega zwiędzeniu.

<sup>1)</sup> Botaniczna nazwa tej sosny jest *Pinus uliginosa* Neum. Kosodrzewu, o którym niektórzy badacze tych stron wspominają, na pustaciach nie widzieliśmy i istnienie jego tutaj uważamy za wątpliwe.

A jednak nowotarskie bory nie zawsze były tem, czem są dzisiaj. Znajdowaliśmy bowiem we wnętrzu torfów tutejszych, gdzie pokład ich jest grubszy, wielką obfitość gałęzi, i pniów sosnowych i brzozowych, a geolog Stur znalazł w torfach około Bobrowa ślady modrzewiów, z czego wnosić można, że roślinność borów nie zawsze była tak uboga, jak jest obecnie, że były one niegdyś wysokopiennym porośle lasem. Nie jest to także zapewne rzeczą przypadku, że właśnie miejsca, w bezpośrednim sąsiedztwie borów położone, noszą nazwy takie, jak Bobrów, Bobrowiec, Żuberec, Żubrochława; przeciwnie, z nazw tych można wnosić na pewne, że i żubry i bobry były w odległej starożytności stałymi tych stron mieszkańcami. Żyły tu i inne zwierzęta, po których nawet pamięć się nie przechowała, znajdowano bowiem w tutejszych torfach, obok szczątków danieli i łosiów, także rogi zaginionego gatunku *Cervus megaceras*<sup>1)</sup>, które każą się domyślać, że i roślinność tych stron i charakter okolicy były pierwotnie zupełnie od dzisiejszych odmienne.

Torf i torfowiska, odsłaniające w ten sposób przed oczyma naszymi tak zajmującą kartę z fizycznych dziejów tej krainy, należą do najciekawszych zjawisk świata roślinnego, i dlatego warto przyjrzeć się im chociażby pobieżnie i dowiedzieć się, czem one są i jaki jest ich początek.

Torf jest istotą powstającą z nawpół przegniłych części roślinnych. Jeżeli obumarłe części roślin są wystawione na działanie powietrza, wówczas ulegają one zupełnemu rozkładowi, zamieniają się w gazy i parę wodną, pozostawiając po sobie małą ilość istoty, którą próchnicą nazywamy. Jeżeli jednak obumarłe części roślin pozostają pod wodą, która przystęp powietrza niemożliwym czyni, to rozkład ich jest tylko cząstkowym, a ostatecznym jego wypadkiem będzie wytworzenie się torfu, istoty zbliżonej do próchnicy, a pomieszaney z nawpół przegniłymi częściami roślin. Dlatego torf, powstający z roślin moczarowatych, wytwarza się wszędzie tam, gdzie gleba jest stale wodą zasilana i przechowuje przynajmniej

<sup>1)</sup> Według F. Mik. Szontagha (*Enumeratio plant. Comitatus Arvensis*, w Roczn. Tow. Zoolog.-Bot. w Wiedniu, 1863, str. 1047), który nadmienia, że przedmioty te były przechowane u proboszcza Zocha w Jasienowie i u rodziny Abaffy.

peryodycznie znaczniejsze jej zasoby. Jest on wytworem formacji roślinnych, przywiązanych do gleby mokrej, które w naszym kraju szczególnie silnie rozwinięte i urozmaicone, w języku naszym ogólną nazwą błot oznaczone bywają.

Rozróżniają przyrodnicy torfowiska podwodne i nadwodne<sup>1)</sup>. Do pierwszych należą nasze łąki wilgotne, moczary, szuwary, oczerety i inne błota po nizinach, złożone przeważnie z traw ciborowatych, a podlegające powodziom i zamulaniom; wytwarzają one torf obficie, lecz pomieszany z częściami mineralnymi i w złym gatunku. Te opiszemy obszerniej, gdy będzie mowa o nizinie Poleskiej i jej błotach. Torfowiska nadwodne rozwijają się jedynie tam, gdzie pożywienie roślin tworzy czysta deszczowa woda, a w rozwoju ich biorą przeważny udział mchy, torfowcami (*Sphagnum*) nazywane. Torfowiec, którego w naszym kraju czternaście gatunków dotąd rozróżniono, jest łatwym do poznania, bo zanurzony w wodzie, odznacza się zieloną, a wydobyty z niej i wysuszony przybiera jasno-żółtą barwę. Łodyga jego jest pokryta z rzadka krótkimi, zwężonymi i zwieszonymi gałązkami, które kupią się na jej wierzchołku, wytwarzając pewien rodzaj gęstej czupryny w pośród której ukazują się niekiedy na krótkich szypułkach torebki owocowe, ciemnej, brudno-czerwonej barwy. W głębszej wodzie torfowce żyją zupełnie zanurzone i sterczą po nad jej powierzchnią tylko wierzchołkami łodyg; ale rosną one bujnie i na glebie wilgotnej, którą pokrywają w postaci wiotkiej, miękkiej darniny. Darni taka chłonie z niezwykłą szybkością wilgoć i zatrzymuje ją i z tego powodu jest jej wewnątrz nawet wtenczas, gdy z powodu dłuższej posuchy obeschnie powierzchnie, zawsze wodą nasycone. Torfowce należą w okolicach północnych do najpospolitszych roślin, a chociaż rzadko owocują, to drobnutki ich zarodniki unoszą się w powietrzu, padają obficie na ziemię i rozwijają się z łatwością. Z tego też powodu występują one wszędzie tam, gdzie gleba jest zasilana wodą nie zanieczyszczoną częściami ziemnymi, a zatem po rowach i dołach, które wypełniają w ciągu lat kilku zupełnie, albo na powierzchni ziemi, przesiąkłej wilgocią, którą również w krótkim przeciągu czasu pokrywają, wytwarzając na niej

<sup>1)</sup> Podwodne bywają w Niemczech nazywane „Wiesen- albo Unterlandsmoor“, nadwodne zaś „Hoch- albo Oberlandsmoor“.

jednostajną darninę torfowcową. Obok torfowców jest najważniejszą rośliną tej formacji welnianka pochwekowa, różniącą się od dwóch innych, torfowiskom podwodnym właściwych welnianek tem, iż tworzy małe, odosobnione kępiny. Ukazuje się w jej towarzystwie i kilka turzyc, przedewszystkiem siwiejąca i wydłużona, odznaczające się także wzrostem kępinowatym. Posiadają one wszystkie tę szczególną własność, że obumierające stopniowo od spodu ich kępiny wznoszą się coraz bardziej nad powierzchnię wody. Ale jeszcze w wyższym stopniu posiadają tę samą własność wszystkie nasze torfowce, gdyż i one obumierają od spodu, a wydobywają się bezustannie wierzchołkami łodyg nad jej powierzchnię. Następstwem takiego wzrostu wszystkich tych roślin jest to, że torfowisko rozwija się nadzwyczaj szybko i podnosi się na całej swojej powierzchni, wskutek czego powierzchnia ta staje się wypukłą, co prawdopodobnie właściwym torfowiskom niemiecką nazwę *Hochmoor* zjednało.

Oprócz powyżej wymienionych roślin, które są warunkiem istnienia i rozwoju torfowiska, posiada ta formacja wiele innych sobie właściwych gatunków. Gdzie pomiędzy kępami turzyc i welnianki pozostanie wolne zwierciadło wody, tam można znaleźć na pewne czernień, siedempalecznik, przetacznik tarczowaty, rzadziej jeżogłówkę pływającą, albo właściwe pływaczce; pomiędzy darninami torfowców rosną zaś nasze rosiczki, okrągło- i długolistna, słynne z tego, iż listkami swemi, uzbrojonemi w długie rzęsy, chwytają mrówki, pajęczki i inne drobne owady, których na pożywienie dla siebie potrzebują. Gdy zaś torfowisko, czy to wskutek wieku swojego, czy z powodów klimatycznych, ulega osuszeniu, wówczas występują na jego obwodzie nasze krzewinki wrzosowate, jak bagno, modrzewnica, szalenica, łochynia i żurawina, rzadziej brzoza krzewiasta i kilka gatunków wierzb moczarowatych; na wielkich torfowiskach puszcza się zaś sosna błotna i brzoza omszona, które tu jednakowoż skarłowaceniu ulegają. Jeżeli to osuszenie torfowiska dalej postąpiło, jeżeli ono zaczyna tracić swoją żywotność to może porość wysokopiennym lasem, sosnowo-brzozowym, wówczas jednakże giną stopniowo wszystkie torfowisku właściwe rośliny, pozostaje jedynie bagno i modrzewnica, których obecność pozwala na pewne wnosić, iż las rozwinął się na torfowisku.

Taką postać mają właściwe nasze torfowiska i do tej formacji należą bory Nowotarskiej doliny. Rozwijają się one



jedynie tam, gdzie woda, zwilżająca glebę, jest chemicznie, ile możliwości czystą; wielokrotne bowiem doświadczenie wykazało, że torfowce, będące warunkiem istnienia tej formacji, nie znoszą wody zanieczyszczonej częściami ziemnymi, przede wszystkim nie znoszą wapna, że już jednorazowe zalanie torfowiska przez taką wodę i zanieśnienie go namulęm wystarcza najzupełniej do pozbawienia go żywotności i zmiany jego postaci. Używają ze skutkiem tego sposobu nasi gospodarze, jeżeli w sąsiedztwie torfowiska płynie, w nieco wyższem położeniu, rzeka albo strumień, gdy chcą wytepić torfowce, które, wzrost innych roślin utrudniając, glebę bezużyteczną czynią. Gdy torfowce zostaną życia pozbawione, zmienia się wkrótce postać torfowiska, przeobraża się ono z czasem w łąkę moczarowatą. Ale właśnie z tego powodu, że te szczególne mchy nie znoszą osadu i rozwijają się jedynie w czystej wodzie, daje ta formacja, którąbyśmy wełniankowatorfowcową nazwali, najczystszy torf, zarówno na opał, jak i dla celów technicznych najprzydatniejszy.

Już z poprzedzającego przedstawienia widoczną jest rzeczą, że torfowiska mogą przechodzić różne stopnie rozwoju, że powierzchowność ich ulega powolnym zmianom, a wprawne oko botanika zdoła z roślin, żyjących na torfowisku, względny jego wiek na pewne oznaczyć. W badaniu rozwoju tej formacji przychodzi w pomoc ta okoliczność, iż części roślinne, dostające się do jej wnętrza, jak liście, gałęzie i owoce, ulegają jedynie cząstkowemu rozkładowi i pozwalają jeszcze po wielu tysiącach lat oznaczyć gatunki roślin, do których należały. Badanie składowych części torfowisk, przy pomocy tych zabytków, wydało niespodziewane i zadziwiające wypadki. Skandynewscy uczeni, Steenstrup i Nathhorst, przekonali się w ten sposób, że w Danii i Szwecyi nie tylko torfowiska zmieniały swą postać, lecz że w ogóle roślinność tych krajów w długiej wieków kolei pewnym, ściśle oznaczonym zmianom ulegała. Udało się im bowiem w torfach tamtejszych rozróżnić kilka pokładów, odpowiadających różnym okresom rozwojowym. W najstarszym pokładzie znaleźli oni liście osiki, w następującym ślady zwyczajnej sosny, w młodszym od tego owoce i liście dębu bezszypułkowego, jeszcze wyżej ślady olszy czarnej, a na tem wszystkim las bukowy. Ponieważ rośliny takie, jak buk i sosna, albo buk i olsza, nie rosną nigdy po-

społu i nie mogły żyć obok siebie, przeto widoczną jest rzeczą, że te pokłady odpowiadają pewnym okresom w rozwoju roślinności północnej. Te odkrycia skandynawskich uczonych nabierają nadto szczególnego znaczenia z tego powodu, że osika, sosna, dąb bezszypułkowy, olsza i buk, znamionujące owe pokłady torfu, następują prawie w tym samym po sobie porządku, jeśli od brzegów morza lodowatego ku południowi się posuwamy, co nas przekonuje, że owe przemiany roślinności przez czynniki klimatyczne spowodowane być musiały. Przebiwszy cały pokład torfu i badając ziemię, na której on spoczywał, znalazł w niej nawet Steenstrup, przy pomocy Nathorsta, ślady roślin polarnych, takich, jakie dziś w Danii już nie żyją; przekonał się tedy, że owe pierwotne torfowiska rozwinęły się na glebie niedawno przez lody opuszczonej, przez co badania nad rozwojem roślinności północnej Europy przez tych uczonych aż do epoki lodowej wstecz doprowadzone zostały.

W podobny sposób rozwinęły się i nasze torfowiska, są i one niezawodnie najstarszym zabytkiem obecnej roślinności naszego kraju, powstały również na glebie moczarowatej, silnie zasycanej wodą. Ale zastanawiając się nad początkiem tych błót na Podhalu, utykamy na jedną sprzeczność, polegającą w tem, że najobszerniejsze błota zajęły tutaj dział wodny pomiędzy Orawą i Dunajcem, tworzący wyniosłość pochyloną na dwie strony, na której wody, przedewszystkiem wówczas, gdy nie była jeszcze roślinnością pokryta, z pewnością utrzymać się nie zdołały. Licznym potokom i strumieniom tutejszym zabagnienia Nowotarskiej doliny także przypisywać nie można, gdyż te na glebie pochylej wręcz przeciwne spełniają zadanie, mianowicie odprowadzają nadmiar wilgoci, a jeśli występują z brzegów i zalewają nadbrzeżne niziny, to niosąc bezustannie znaczne zasoby osadów ziemnych, torfowisko żywotności jego pozbawiłby musiały, a zatem i istnienia jego spowodować nie mogły. Zasłużony badacz na polu geologii kraju naszego ś. p. Alth przypuszczał, że zabagnienie gleby na Nowotarskiej dolinie zostało spowodowane zalaniem jej przez wodę, co miało mieć, według niego, miejsce w okresie lodowym i pod wpływem starodawnych lodowców Tatr<sup>1)</sup>. Ten pogląd Altha

<sup>1)</sup> A. Alth, Opis geognostyczny Szczawnicy i Pienin, 1885, s. 11.

wypada w ten sposób pojmować, że lodowce Tatr, dostawszy się na dolinę Nowotarską i idąc za naturalnym jej spadkiem, poszły w kierunku Orawy i Dunajca, a zatarasowawszy wąwozy, któremi te rzeki uchodzą, spowodowały spiętrzenie się ich wód i zalanie całej doliny. Gdy potem wskutek ubytku lodów znikła owa zaporą, która swobodny odpływ wód tatrzańskich powstrzymywała i poziom owego jeziora obniżyć się począł, musiał i dział wodny wystąpić nad wodę w postaci płaskiego ostrowu i musiał pokryć się szuwarami i oczeretami, które z czasem postać łąk moczarowatych przybrały, a po ostatecznym opadnięciu wód jeziornych, zasilane jedynie czystą wodą deszczową, we właściwe torfowisko się zamieniły.

Ale ten pogląd Altha na przeobrażenie doliny Nowotarskiej i powstanie jej torfowisk, chociaż prawdopodobny, to jak dotąd nie został niezbitemi faktami poparty. Przewszystkiem bowiem owym szutrom doliny Nowotarskiej, chociaż są wyłącznie ze skał tatrzańskich złożone, brakuje ułożenia właściwego zwałom lodowcowym i nie upoważniają one nas jeszcze do przypuszczenia, że lodowce Tatr rzeczywiście tak daleko na dolinę Nowotarską zachodziły; następnie zaś byłyby się na dnie jeziora takiego, o jakim Alth wspomina, szczególnie przy jego brzegach, wytworzyły osady jeziorne, których istnienie w tych stronach dotąd przez nikogo udowodnione nie zostało. Nie mniej ważną jest jednakże i ta okoliczność, że torf może wytworzyć się i na glebie pochyłej o znacznym spadku, jak o tem świadczy wiele torfowisk na wyżynie Skandynawskiej, a nawet i w naszym kraju; dla przykładu tylko wspomnimy, że na wyniosłości na wschód od Zakopanego, pomiędzy potokami Bystre i Olczyńska położonej, która nigdy wodą zalana być nie mogła, znajduje się obszerne torfowisko, na którym pokład torfu dochodzi do 1 $\frac{1}{2}$  metra grubości. Ponieważ najpierwszym i niezbędnym warunkiem powstania torfowiska jest stały zasób wilgoci, a ten w naszym klimacie może być spowodowany samą nieprzepuszczalnością gleby, ponieważ ility i szutry Nowotarskiej doliny właśnie warunki ten przedstawiają, przeto uciekanie się do tak śmiałej hipotezy, jak zalanie całej doliny wodą jest, na razie przynajmniej, dla wytłómaczenia jej torfowisk zbyt czynnem.

Opisane powyżej właściwości gleby nie sprzyjają rozwojowi rolnictwa na dolinie Nowotarskiej, i nie sprzyja mu też

chłodny i wilgotny klimat całego Podhala, spowodowany jego znacznym nad poziom morza wyniesieniem i bliskością Tatr. Najurodzajniejszą glebę przedstawia tutaj gliniasty osad nad brzegami rzek i z tego też powodu kolonizacja postępowała tutaj w kierunku głównych rzek, a siedziby ludzkie rozsiadły się przeważnie nad ich brzegami. Ale ten osad jest tak zmieszany z szutrem rzeczonym, iż w surowym stanie do uprawy się nie nadaje; trzeba go wprzód oczyścić, a olbrzymie wały kamieni, wydobyte z ziemi, otaczają i rozgraniczają tutaj wszędzie pola uprawne, świadcząc o pracowitości mieszkańców. Na takiej glebie hodują tu żyto, jęczmień, owies, ziemniaki, kapustę i len; pszenica w tej części kraju się nie udaje. O wiele plonniejszą jest już górską glina na wzniesieniu Gubałowskiem i na stokach Beskidów; tu udaje się jeszcze owies i ziemniaki, ale tylko po miejscach wybranych; gdzie pokład tej gliny jest cieńszy, albo gdzie ona podmaka, tam pozostawiono pierwotne łąki i pastwiska, które umożliwiają chów bydła. Mieszkańcy zamożniejszych osad na Podhalu zapędzają na lato swój statek, i drobny (owce), i gruby (krowy, woły i konie) w Tatry, gdzie posiadają swe własne hale. Najniewdzięczniejszą glebę przedstawiają tu same torfowiska, z tego niezawodnie powodu pustaciami nazywane. Próbowano tu i ówdzie przez osuszenie i nawożenie uczynić torf przydatnym do uprawy, prawie wyłącznie pod owies i kartofle, ale jest to gleba chłodna i trzyma chętnie wilgoć, wskutek czego naraża rolnika w mokrych latach na zawód. Gdzie torfowisko o tyle podeszło, że bydło po niem bez niebezpieczeństwa chodzić może, tam bywa przeznaczone na pastwisko. Używają też Podhalanie torfu za nawóz, pozostawiając go w gnojówce tak długo, dopóki zupełnie nią nie przesiąknie. Z tem wszystkim część torfowisk tutejszych, zużywanych przez człowieka w ten lub ów sposób, jest w porównaniu z całym ich obszarem nieskończenie mała. A jednakowoż torfowiska jako takie nie są pozbawione wartości i w stosowny wyzyskane sposób noszą człowiekowi znaczne korzyści. Sam torf może być zużyty na opał i w okolicach ubogich w drzewo wielką przedstawia wartość, a torfowisko może być po przepaleniu, albo usunięciu torfu, użyte do celów rolniczych. W ten sposób zostały już na zachodzie, n. p. w Bawaryi, Wirtembergii, Holandyi, w północnych Niemczech i w Danii, ogromne obszary bezużytecznej

na pozór gleby zamienione w role uprawne i nie mało przyczyniły się do podniesienia zamożności tych krajów. Ale także wyzyskanie torfowisk wymaga znajomości przedmiotu, pracy i nakładu, a że torfowiska naszego Podhala znajdują się w posiadaniu ubogich i nieoświeconych włościan, przeto o takim ich wyzyskaniu nie może być na razie mowy i podobno pozostaną one jeszcze długo tem, czem są obecnie, t. j. nieużytecznymi pustaciami.

Zupełnie inaczej rozwinęła się zapadłość, otaczająca Tatry od strony południowej, oznaczana ogólną nazwą Spisko-Liptowskiej doliny (południowe Podhale). Zamknięta od północnej strony Tatrami i zachodniem ich przedłużeniem (Orawsko-Liptowskie Hale), od południa zaś Niżnemi Tatrami, stokami Hnileckiego pasma i Braniskiem, jest ona o wiele dłuższą od Nowotarskiej doliny, gdyż rozciąga się znacznie dalej od niej w zachodnim kierunku, we wschodniej zaś stronie wygina się łukowato ku północy tak, że wschodni bok Tatr spada zupełnie swobodnie ku nizinie. Długość całej Spisko-Liptowskiej zapadłości od Rosenberga nad Wagiem po Podoliniec nad Popradem wynosi, z uwzględnieniem jej wschodniego wygięcia, 80 kilometrów (o 23 kil. więcej do doliny Nowotarskiej), zaś największa jej szerokość na linii między Niżnemi Maciaszowcami i Motkowiskiem nie więcej nad 19 kil.

Jeszcze więcej, aniżeli pod względem rozmiarów i położenia, różni się Spisko-Liptowska zapadłość od Nowotarskiej pod względem budowy swej powierzchni. Brakuje jej przede wszystkim takiego progu, jaki tam w Gubałowskim wzniesieniu poznaliśmy, a jest natomiast dział wodny między Popradem i Wagiem o wiele silniej rozwinięty, aniżeli odpowiedni dział między Dunajcem i Orawą, gdyż przybrał on postać, co prawda rozplaszczonego, ale wyraźnego grzbietu, który łączy właściwe Tatry z Niżnemi i Hnileckiem pasmem, a rozcina południową zapadłość na dwie doliny, mianowicie na wschodnią czyli Spiską i zachodnią czyli Liptowską. Różnią się one między sobą tak pod względem rozmiarów, jak i postaci gleby i posiadają tyle sobie właściwych znamion, iż każda z nich za samodzielny utwór orograficzny uważaną być musi i osobnego opisu wymaga.

Przedewszystkiem co do samego działu wodnego między Popradem i Wagiem wypada nadmienić, że chociaż on w róż-

nych swych częściach różne nosi nazwy (Wileza jama, Palenica, Ptasznik, Smrekowica), to pomimo to za przykładem szwedzkiego botanika Wahlenberga, który te strony w 1813 r. zwiedzał i pierwszy ściśle naukowy opis Tatr ogłosił<sup>1)</sup>, od wysokopiennego lasu, jakim był niegdyś pokryty, nazwą Wysokiego Boru (*Hochwald*) oznaczany bywa. Biegnie ten dział od Hrubego Wierchu (2437 m.), należącego do grupy Krywania (2496 m.) po skalistym, dziko poszarpanym grzbiecie Soliska (2314 m.) ku południowi, a wzięwszy rozbrat z całą tą gromadą tatrzańskich olbrzymów, spada nagle ku Szczyrbskiemu jezioru (1351 m.), położonemu już w dziedzinie lasów, na jego silnie rozpłaszczonej wierzchowinie. Poniżej Szczyrbskiego jeziora, zamknięty dwoma równoległe biegnącymi potokami tatrzańskimi, mianowicie od zachodu Żelazną wodą (dopływ Wagu), od wschodu Młynicą (dopływ Popradu), ulega ten grzbiet znacznemu zwężeniu, a zarazem i największemu obniżeniu. Ponieważ wzniesienie samej przełęczy w północno-zachodnim kierunku od miasteczka Szczyrba wynosi 915 metrów n. p. m., przeto jest ona o 260 m. wyższą od odpowiedniego punktu doliny Nowotarskiej<sup>2)</sup>. W południowej stronie rozszerza się ten grzbiet nagle i przechodzi w wyniosłość, która, chociaż w Kozim Kamieniu dochodzi zaledwie do 1243 m. abs. wysokości, to ma przecież dla tej części Karpat pod orograficznym względem wielką doniosłość, gdyż tworzy węzeł, łączący trzy różne górotwory. Wyniosłość ta, którą od osady Łuczywna, położonej u jej stóp, na prawym brzegu Małego Popradu, Łuczywniańskim działem nazywać będziemy, jest od południa doliną Czarnego Wagu zamknięta i urywa się na zachodzie klinem między Czarnym i Białym Wagiem; ale na wschodzie dzieli się ona na dwa, Hornadem rozdzielone ramiona, z których jedno, południowe, przechodzi przez Jedliński Wierch (1092 m.) w Hnileckie pasmo, zrastające się u źródeł Czarnego Wagu z Niżnemi Tatrami (Kralowa Hala, 1943 m.), drugie zaś, północne, przechodzi przez

<sup>1)</sup> Georgii Wahlenberg: *Flora Carpatorum principalium etc.*, cui praemittitur tractatus de altitudine, vegetatione, temperatura et meteoris horum montium in genere. c. tab. Goettingae, 1814.

<sup>2)</sup> Przełęcz ta została w nowszych czasach, wskutek wybudowania kolei żelaznej, przecięta przekopem, pogłębionym na 17 metrów, co znaczy, że wzniesienie jej nad poziom morza zmniejszyło się o 17 metrów.

Kozi Kamień (1243 metrów), w inny, wązki i słabo rozwinięty grzbiet, dzielący Poprad od Hornadu, a prowadzący prosto na wzniesienie Braniska. Grzbiet ten, po którym biegnie wielki dział wodny europejski, spada w przełęczy między miasteczkami Popradem i Ganowcami do 690 metrów abs. wysokości.

Dolina Liptowska jest przecięta rzeką Wagiem, który powstaje z Białego Wagu, biorącego początek w dolinie Furkoty pod Hrubym Wierchem i z Czarnego, powstającego, pod Kralową Halą (1943 metrów), w Niżnych Tatrach. Łączą się zaś te źródłowe rzeki Wagu przy Królewskiej Lechocie w poziomie około 670 m. Od północy jest dolina Liptowska zamknięta zachodnią połączeniem właściwych Tatr i pasmem Orawsko-Liptowskich Hal, które za przedłużenie tamtych uważane być muszą, od południa zaś Niżnymi Tatrami. Te stykają się zaś na zachodzie z grupą Wielkiej Fatry, która wysuwa się dość nagle ku północy i podchodząc pod Orawsko-Liptowskie Hale, zamyka wspólnie z niemi Liptowską dolinę, która w tym miejscu nagle się zwęża i przybiera postać malowniczego wąwozu, przez który Wag z szumem się przedziera. Zaczyna się ten wąwóz poniżej miasteczka Rosenberga<sup>1)</sup> w poziomie 496 m. a kończy w Sutowie, w poziomie około 417 m. Spadek Wagu na dolinie Liptowskiej, od Królewskiej Lechoty po Rosenberg wynosi tedy 174 metrów, a średni jego poziom na tejże przestrzeni 583 m.

Góry, okalające Liptowską dolinę spadają ku niej prawie wszędzie nagle, stromemi stokami, co jednakże nie przeszkadza, że powierzchnia jej jest niejednostajną i urozmaiconą. Prawdziwa równina rozwinęła się tutaj jedynie nad samym Wagiem, w postaci wąskiej smugi; ponieważ Wag, zasilany z jednej i drugiej strony w równej mierze potokami, trzyma się co prawda środka doliny, lecz zmienia często swój kierunek, przeto i owa równina rozwinęła się już to po prawej, już po lewej stronie tej rzeki, a przedstawia płaszczyznę znakomicie zniwelowaną, zajęta przez bujne, niekiedy podmokłe łąki; po nad tą równiną rozpościera się gdzieś tam drugi taras nadbrzeżny, wzniesiony po nad tamten na kilka zaledwie metrów, który obecnie nie

<sup>1)</sup> Słowacy miejscowi nazywają to miasto niekiedy „Ružomberh“. Nazwa Rožen, podana dla tej miejscowości w słowniku geograficznym Zaránskiego, jest w tych stronach obecnie zupełnie nieznaną.

podlega już powodziom i jest starannie uprawiany. Oba te tarasy przedstawiają właściwą nizinę nadbrzeżną Wagu i są dziełem tej rzeki, powstały przez zniszczenie mniejszych wyniosłości przez wody Wagu i wyrównanie poziomu. Mniejsze wyniosłości, zalegające Liptowską dolinę po za tą niziną, spadają ku niej przeważnie stromemi bokami, wykazującemi naniezliczonych punktach działanie wody; granica pomiędzy niziną nadbrzeżną i krainą pagórkowatą jest tu wszędzie ściśle wyznaczona i widoczna.

Zachodnia część Tatr spada ku dolinie na całej linii, od Krywania po Siwy Wierch, stromo i urywa się nagle, a patrząc od południa, n. p. z wyniosłości Niżnych Tatr, doznaje się takiego wrażenia, jak gdyby tutaj u stóp Tatr rozpościerała się najdokładniejsza równina. Ale w rzeczywistości jest inaczej, gdyż to podnóże Tatr przedstawia równię pochyłą, silnie ku Wagowi nachyloną, a liczne potoki, dążące od Tatr prosto ku południowi, rozryły tę równię i wytworzyły mnóstwo podłużnych, równoległych, silnie pogarbionych grzbietów, porozdzielanych głębokimi, krętymi dolinami, lub parowami. Z tych powodów przybrała część Liptowskiej doliny, przylegająca bezpośrednio do Tatr, znamiona krainy pagórkowatej a nawet górskiej, a wyniosłości jej, wznoszące się w tem miejscu na 300 do 400 metrów po nad średni poziom Wagu (583 m.), jak n. p. Werch Haje 915 m., Dubowiec 706 m., Stefański 871 m., Martiniec 849 m., Strana 866 m., Breziny 823 m., Sihol 950 m., Hruby Gruń 965 m., Hradok 1136 m. i Smrekowica, już na dziale wodnym, poniżej Szczyrbskiego jeziora 1344 m., miałyby może niemało uroku krajobrazowego, gdyby nie nikły zupełnie na tle tatrzańskich kolosów. Granicę tej formacji tworzy od zachodu Suchy potok, po za którym rozpoczynają się już Orawsko-Liptowskie Hale. Góry te przybliżają się w zachodnim kierunku coraz to więcej ku Wagowi, a ich ramiona, silnie rozwinięte i malowniczymi dolinami porozdzielane, spadają w wielu miejscach bezpośrednio ku rzece, wskutek czego widok jest w tej części doliny od północy prawie wszędzie zamknięty, a otwiera się jedynie tam, gdzie potoki Orawsko-Liptowskich Hal wpadają do Wagu, gdyż doliny tych potoków, pod względem piękności nie wiele ustępujące dolinom wapiennych Tatr, pozwalają wejrzeć we wnętrze Orawsko-Liptowskich Hal, a po nad kanciastymi, lasem pokrytymi wierzchołkami ra-



mion, wysuniętych ku Wagowi, mignie się na chwilę nagi, skalisty, dziko oberwany szczyt Wielkiego Chocza (1613 m.), najwyższej góry w tem pasmie: Ale u podnóża wschodniej połaci Orawsko-Liptowskich Hal rozwinęła się kraina pagórkowata, tej samej postaci, co i pod Tatrami, różniąca się jedynie mniejszą wysokością i mniej wyrazistemi formami. Równie stromo spadają ku dolinie Liptowskiej i Niżne Tatry, zamykające ją od południa, a że brzeg ich jest wszędzie znacznie od Wagu oddalony, przeto i południowa strona doliny jest zajęta przez krainę pagórkowatą, której najwyższe wyniosłości wznoszą się na 200 do 300 metrów nad średni poziom Wagu. Ramiona Niżnych Tatr przybrały na swych końcach prawie wszędzie postać potężnych, kanciastych, po części lasami pokrytych, po części skalistych kadłubów, co południowej stronie Liptowskiej doliny niezwykle wiele nadaje uroku. Do najpiękniejszych gór należy tutaj skalista Południca, wysoka na 1550 m., stercząca dumnie nad Świętym Mikolaszem. Doliny zamknięte pomiędzy temi ramionami, chociaż więcej równemi, lesistemi stokami ograniczone, są tak pocięte, iż rzadko tylko udaje się podróżnemu zachwycić wzrokiem główny grzbiet tych gór, który tak na zachodzie, w Praszywie (1754 m.), jak i na wschodzie, w Dijumbirze (2045 m.), przedstawia się tak, jak gdyby był od wierzchu ograniczony zupełnie poziomą, równą linią, o wiele niższą od wierzchołków, wieńczących ramiona tych gór i razem z niemi ku Wagowi wysuniętych.

W ten sposób jest Liptowska dolina od północy, od południa i zachodu wyniosłemi łańcuchami górskimi szczelnie zamknięta i posiada takie bogactwo pięknych widoków, iż pod tym względem żadna inna z walnych dolin karpackich mierzyć się z nią nie może. Ale przewyższa je ona także pod względem zamożności mieszkańców. Równiny nad samym Wagiem są pokryte żyznemi osadami rzeczniemi, a gdziekolwiek nie podlegają powodziom, tam są zajęte przez uprawę i niosą obfity plon rolnikom. W krainie pagórkowatej jest powierzchnia ziemi pokryta gliną, także o wiele urodzajniejszą, niż w dolinie Nowotarskiej i z tego powodu jest cała Liptowska dolina gęsto zasiana wioskami i miasteczkami i należy do najludniejszych okolic w Karpatach. Niepospolite znaczenie dla mieszkańców tych stron mają i wspaniałe wypasy, t. z. hale, i polany, czyli sianokosy, w które obfitują zarówno Tatry, jak

i Orawsko-Liptowskie Hale i Niżne Tatry; znajdują się one przeważnie w posiadaniu włościan, każda wieś i każde miasteczko posiada bowiem swe wspólne wypasy w górach a ilością bydła rogatego, przedewszystkiem owiec, celuje Liptów przed innymi okolicami Podhala. Do podniesienia dobrobytu mieszkańców przyczyniły się tu niemało niegdyś bogate, dzisiaj już przeważnie wyczerpane kopalnie złota, srebra, miedzi, antymonu, kobaltu i innych pożytecznych minerałów w Niżnych Tatrach i spławność Wagu, za pośrednictwem którego leśne skarby Karpat dostają się jeszcze ciągle do Dunaju, a z nim na bezdrzewne brzegi morza Czarnego, co uboższej, a pracowitej ludności liptowskiej otwiera od wiosny do jesieni pole do obfitego zarobku, tak w lesie, jak i na wodzie. Ale doliny rzek, uchodzących do Wagu od południa i północy, są na znacznych przestrzeniach zasłane ryniem rzeczonym i nieprzydatne do uprawy, a kamienisty zwir wychodzi na jaw wielokrotnie i po wzgórzach, nawet znacznie od Wagu oddalonych, których roślinność, jeśli nie są pokryte lasem, jest tak ubogą, iż jedynie na skromne pastwiska obrócone być mogą. Z tych powodów zmniejsza się tu zamożność osad, im bardziej one oddalają się od głównej arteryi kraju t. j. od Wagu.

Te gliny i zwiiry spoczywają tu w wielu miejscach na łupkach, albo piaskowcach trzeciorzędnej formacyi, o wiele młodszych od skał, jakie składają góry, otaczające ze wszech stron dolinę Liptowską, co przekonuje, że dolina ta jest utworem tektonicznym dawnego wieku, że powstała przez zapadnięcie się powierzchni ziemi, wskutek podnoszenia się wyniosłości sąsiednich Karpat. Musiała ona istnieć już w epoce trzeciorzędnej (eocenijskiej) w postaci zatoki morskiej, otwartej od strony wschodniej, gdyż owe trzeciorzędne łupki eocenijskie przechodzą przez Wysoki Bór i Spiską dolinę na wyniosłości Braniska, a przez to na wschodnie Beskidy. Ale gleba Liptowskiej doliny zawdzięcza swą dzisiejszą postać wodom płynącym; jej plastyka ma charakter wyłącznie erozyjny, a zwolennicy teoryj jeziornych, którzy w każdej obszerniejszej górskiej dolinie, o powierzchni mniej więcej płaskiej, upatrują dno starego jeziora, na dolinie Liptowskiej dowodów na poparcie takiego przypuszczenia jeszcze nie odkryli.

Zupełnie inaczej przedstawia się wschodnia połać południowej podtatrzeńskiej zapadłości, czyli tak zwana Spiska

dolina. Wygina się ona, jak wspomnieliśmy, łukowato ku północy, wskutek czego wschodni bok Tatr spada zupełnie swobodnie ku płaszczyźnie i nie łączy się z żadnym innym górotworem. Zamykają Spiską dolinę od północy i zachodu Tatry, od południa Łuczywniański dział, wydłużający się w wązki grzbiet między Popradem, a Ganowcami, na wschodzie zaś Branisko. Ale gdy granitowe szczyty Tatr wzniosły się właśnie w tej stronie do największej wysokości, wystrzeliły bowiem ponad górną granicę lasów do 2600 m. abs. wys., to tak dział Łuczywniański, jak i Branisko nie przekroczyły nigdzie 1300 metrów absolutnej wysokości, a krawędzią swą wznoszą się zaledwie na kilkadziesiąt metrów nad poziom Popradu, wskutek czego i ograniczenie Spiskiej doliny z tej strony jest słabe i niewyraźne; gdy się patrzy ku południowemu wschodowi, z któregokolwiek ze szczytów Tatr, to nawet najwyższe wierzchołki Łuczywniańskiego działu i Braniska nikną prawie zupełnie i doznaje się takiego wrażenia, jak gdyby Spiska dolina była z tej strony zupełnie otwarta, jak gdyby przechodziła bezpośrednio w niziny środkowych Węgier.

Odwadnia Spiską dolinę Poprad, biorący początek w Popradzkim jeziorze pod grzbietem Tatr, w poziomie 1503 m.; ale od zachodu, od strony działu wodnego, wpada jeszcze do niego Młynica, płynąca z pod Szczyrbskiego szczytu w grupie Krywania, która pod względem rozmiarów i obfitości wody nie wiele jemu samemu ustępuje, a w dolnej swej części nawet nazwę Małego Popradu przybiera. Łączy się ten Mały Poprad z głównym u stóp Małego Smolnika (955 m.), wznoszącego się już na brzegu Łuczywniańskiego działu, w poziomie 736 m., gdzie też dolinowy bieg Popradu się poczyna. W całym swym dalszym biegu trzyma się Poprad zewnętrznej strony Spiskiej doliny, płynie pod jej południowo-wschodnim brzegiem, a zatoczywszy łuk, odpowiadający jej kierunkowi, opuszcza ją powyżej miasteczka Podolińca, gdzie wpada w wąwóz, rozdzielający Branisko od wyniosłości Spiskiej Magóry. Ponieważ Podoliniec leży w poziomie 570 m., przeto spadek Popradu od połączenia się jego z Małym Popradem (736 m.), aż po to miasto, wynosi 166 metrów, a średni jego poziom na tejże przestrzeni 653 metrów; jest tedy o 70 metrów wyższym od poziomu Wagu na Liptowie (583 m.).

Rzeka Poprad otrzymuje od strony Tatr wielką ilość potężnych strumieni i im też głównie całe zasoby swej wody zawdzięcza. Wpada do niej co prawda i od strony Braniska kilka strumieni znacznej długości, lecz te jedynie po roztopach wiosennych, lub po deszczach świętojańskich nieco więcej w wodę obfitują. Party w ten sposób bezustannie strumieniami Tatr ku południowemu wschodowi, oddalał się też Poprad tak długo od Tatr, aż poszedł z czasem pod sam południowo-wschodni brzeg doliny, a zniszczywszy stoki tak Ganowieckiego grzbietu, jak i Braniska nadał im ostatecznie w wielu miejscach postać krawędzi, sterczącej stromo nad jego wodami. Ta czynność Popradu, to jego parcie i posuwanie się ku południowemu wschodowi nie może być uważane za ukończone, gdyż i obecnie jeszcze podmywa on i niszczy prawe swe brzegi gdziekolwiek te stromiej ku wodzie spadają. Z tych powodów rozciąga się obecnie Spiska dolina jedynie po lewym brzegu Popradu, zajmuje przestrzeń, pomiędzy tą rzeką i Tatrami położoną, a powierzchnia jej przedstawia równię pochyłą, zbiegającą prawie jednostajnie od podnóża Tatr ku Popradowi. Płaszczyzna nadbrzeżna, tak znakomicie rozwinięta nad Wagiem na Liptowie, jest tutaj nadzwyczaj ograniczona, gdyż koryto Popradu jest przeważnie silnie zagłębione, a śladów takiej płaszczyzny można się tu dopatrzeć jedynie w łęgach, trzymających się zakrętów rzeki. Jest zresztą cała ta równina strumieniami tatrzańskimi, albo potokami, biorącemi początek u stóp tych gór, poorana i rozpada się na wielką ilość podłużnych, płaskich grzbietów, rozchodzących się od Tatr w kierunku promieni, a przypomina swym układem głębę doliny Liptowskiej w jej północno-wschodniej stronie. Ale potoki tatrzańskie są na Spiżu w przeciwieństwie do samego Popradu mniej pogłębione i płyną szerszemi, płytkimi dolinami, a zamknięte między niemi grzbiety są i niższe i równiejsze, co im postać olbrzymich zagonów nadaje. Nie ma tu prawie nigdzie owych garbów, jakie na Liptowie tak obficie się rozwinęły i tamtejszej dolinie miejscami znamiona krainy pagórkowatej, a nawet górskiej nadały.

Jest więc powierzchnia Spiskiej doliny o wiele jednostajniejsza, aniżeli Nowotarskiej, a nawet Liptowskiej, bo brakuje jej takich wyniosłości, jakie pierwsza w Gubałowskim proggu, a druga w swej krainie pagórkowatej posiada. Znajduje

się i tutaj co prawda pod Tatrami szczególna wyniosłość, złożona z niezmiernej ilości skał krystalicznych, pomieszanych z piaskiem, które przez starodawne lodowce Tatr z ich wnętrza wyniesione i u ich podnóża, w postaci zwałów lodowcowych złożone zostały; lecz wyniosłość ta wznosi się nagle na 300 do 400 m. ponad doliną i jest tak ściśle z Tatrami złączona, że więcej do nich, aniżeli do doliny należy i z tego powodu opis jej do następującego ustępu odłożonym być musi. Nie pozostały te lodowcowe zwały bez wpływu na właściwości gleby na Spiżu, gdyż znaczna ilość skał, do nich pierwotnie należących, przez potoki na brzegu lodowców powstające zabraną i po dolinie rozniesioną została. Jeszcze większa ilość tych skał dostała się do rzek tatrzańskich i wypełnia dotąd ich koryta w postaci otoczków, czyli ryńiu. Przy zwyczajnym, niskim stanie wody nie mają te rzeki dość siły do poruszenia tych brył, a spełniają tę czynność zazwyczaj w czasie powodzi; że zaś w tym stanie kierunek swój w dawniejszych czasach, gdy koryta ich były mniej pogłębione, bezustannie zmieniały, przeto roznosiły one ryń po całej dolinie. Z tego powodu można go napotkać obecnie zdala od wód, a jest on łatwym do odróżnienia, gdyż składa się z odłamów więcej zaokrąglonych, spojonych osadem piaszczystym, lub gliniastym. Taki ryń znajduje się we wszystkich rzekach tatrzańskich, a że z powodu swej twardości nie łatwo ulega zniszczeniu, przeto oddalił się on najbardziej od swego źródła, gdyż z Dunajcem, z Popradem i Wagiem zapuścił się daleko pomiędzy inne górotwory karpackie. Dla przykładu tylko wspomnimy, że i ryń i tarasy nadbrzeżne nad Dunajcem w Krościenku składają się prawie wyłącznie z odłamów tatrzańskiego granitu. Ale im więcej od Tatr oddalony, tem ryń ten jest drobniejszy.

Najurodzajniejszą glebę przedstawiają na Spiżu, jak w ogóle na Podhalu, osady rzeczne, lecz tych jest tutaj w ogóle mniej, aniżeli na dorzeczu Wagu na Liptowie. Gliny po wzgórzach uchodzą tu za bardzo urodzajne, ale po miejscach spadzistych zostały one tak przez wody deszczowe zmyte, że rośliny uprawiane z trudem tylko na nich wyżywić się zdołają. Do tego i klimat Spiskiej doliny ma być, zdaniem rolników, zimniejszy, aniżeli Liptowskiej. Trudno orzec na pewne, czy różnica ta leży w powietrzu, czy w ziemi, gdyż brak stacyj meteorologicznych na Liptowie porównanie ciepłoty obu dolin niemo-

\*

żebnem czyni. Bezpośrednie sąsiedztwo Tatr przemawiałoby za tem, że powietrze na Spiżu powinno być zimniejsze; ponieważ jednakże Spiska dolina jest od południowego wschodu zupełnie otwarta, przeto możebną jest rzeczą, że gorące południowo-wschodnie wiatry, jakie tu często wieją, do zrównoważenia ciepłoty wystarczają. Do tej przyczyny odniósł nawet Wahlenberg ten ciekawy szczegół, iż na wschodnim krańcu Tatr, na wapieniach t. z. Biańskiego działu, rośnie kilkanaście gatunków roślin południowych, które po północnej stronie Tatr nigdzie znalezione nie zostały. Natomiast nie podlega wątpliwości, że gleba Spiskiej doliny jest, jako taka, zimniejsza niż Liptowskiej, głównie z tego powodu, iż obfituje więcej w wodę i że ciepłota jej wód, zarówno żywych jak i zaskórnych, jest bardzo niska. Liczne strumienie tatrzańskie, jakie ją przecinają, biorą początek bez wyjątku w krainie kosodrzewu, gdzie ciepłota źródeł wynosi zaledwie 3 do 4° C., a w wielu razach są nawet zasilane wodą, pochodzącą wprost z topnienia śniegów, nagromadzonych pod głównym grzbietem Tatr, a zatem jeszcze zimniejszą. Ponieważ woda tych strumieni przesiąka z łatwością przez pokłady żwirów i rozchodzi się na boki, przeto przenikając ziemię, musi obniżać jej ciepłotę. Ale i wody zaskórne są tu bardzo chłodne i również do ostudzenia gleby się przyczyniają; wydobywają się one u stóp Tatr na Spiżu na niezliczonych prawie punktach i z tego powodu są tu lasy o wiele wilgotniejsze od lasów Liptowa i obfitują w moczary, porośłe olszyną albo łożami, w cieniu których rozwijają się bujne trawy i inne zioła. Jeśli zaś zaskórna woda wydobywa się na jaw w otwartem polu, to wytwarza moczary, porośłe jałowem i skrzypami i turzycami, a te również wskutek bezustannego parowania wody do ostudzenia gleby przyczynić się muszą. Z tych powodów jest gleba Spiskiej doliny do uprawy mniej przydatna, aniżeli Liptowskiej, nieużytków jest tu o wiele więcej, plony mniej pewne.

Jest rzeczą uderzającą, że Spiska dolina pomimo tak znacznego zasobu wilgoci nie posiada prawdziwych torfowisk. Obszerna moczarowata równina na wschód od Miękuszwiec (Mengsdorf) położona, z powodu nadmiaru wilgoci do uprawy zupełnie nieprzydatna, jest cała zajęta przez łąki podmokłe, porośłe z rzadka łożyną, olszą, sosną i innymi krzewami, co wszystko razem daje tak zwane łąz y, formację roślinną, wy-

stepującą w wielu miejscowościach u podnóża Karpat, zarówno po ich północnej jak i południowej stronie, a znaną w podobnej postaci i pod tą samą nazwą w górach południowej Europy, bo nawet na półwyspie Bałkańskim. Te łązy zastępują tu niezawodnie torfowiska doliny Nowotarskiej, a chociaż z powierzchni nieco do nich podobne, różnią się od nich zupełnym brakiem torfowca (*Sphagnum*), wskutek czego ich roślinność jest obfitszą i więcej urozmaiconą, a torf na nich jedynie z roślin wyższych i to nader leniwie się wytwarza. Dostarczają one dobrych wypasów dla bydła rogatego, szczególnie w lata suche.

Lasy tutejsze przedstawiają również mniejszą wartość, aniżeli na Liptowskim Podhalu, a to z dwóch powodów. Przede wszystkim lasy, położone po stromych stokach Tatr, są tak niedostępne, a wyprowadzenie z nich pniów byłoby z takimi połączone trudnościami, iż nie opłaciłoby trudu i wydatku; tej też okoliczności wypada przypisać, iż Tatry nie straciły jeszcze dotąd zupełnie takiej ozdoby, jaką stare, dziewicze lasy przedstawiają, chociaż w wielkich dolinach, odwodnionych spławieniami potokami, zostały one już silnie przetrzebione. Niemniej ważną jest i ta okoliczność, że gdy Wag materiału leśnego Liptowa prowadzi do Dunaju, przy którego pomocy dostaje się on w bezleśne, stepowe okolice środkowych Węgier, Multan i Wołoszczyzny, a nawet na brzegi morza Czarnego i Azowskiego, gdzie i cena drzewa jest wyższą i zbyt jego łatwiejszy, to z Popradem dostaje się ten materiał jedynie na dorzecze Dunajca i Wisły, a zatem w okolice słynne z bogactwa lasów, które dowozu materiału leśnego od zewnątrz nie potrzebowały i nigdy potrzebować nie będą. Jest też obfitość wypasów i sianokosów, należących do mieszkańców Spiskiej doliny, o wiele mniejsza, gdyż góry, zamykające tę dolinę od południa i od wschodu, nie posiadają ich prawie wcale, a tatrzańskie rozdzielają się na znacznie większą liczbę mieszkańców.

Tak tedy przyrodzone warunki gospodarstwa, zarówno rolnego, jak leśnego i pastewnego, chociaż są na Spiżu o wiele korzystniejsze, aniżeli na Nowotarskim Podhalu, to nie dorównują one warunkom Liptowa, a ludność Spiskiej doliny, szczególnie słowacka, zmuszona była zawsze szukać zarobku po za granicami swych własnych osad. Znajdowała ona go z dawien dawna w górniczych i hutniczych zakładach gór Hni-

lickich, zarówno nad Hnilcem, jak i nad Hornadem, których bogactwa mineralne, do niedawna słynące z obfitości, obecnie już nieco wyczerpane, tej części Karpat nazwę północno-węgierskich gór Kruszcowych zjednały. Do wydobywania i przeróbki kruszców poczęto tu już w XII-tym wieku sprowadzać niemieckich górników ze Saksonii, którzy obdarzeni wyjątkowymi prawami i przywilejami największe też ze swej pracy odnosili korzyści. Już w XV. wieku wytworzył się tutaj słynny związek szesnastu wolnych miast spiskich, do którego należą Poprad, Nowa wieś (Iglo), Lubica (Leibitz), Podhradz (Kirchdrauf, Szepes Varallya), Włachów (Wallendorf, Olaszi), Biała (Szepes Bela), Spiska Sobota (Georgenberg, Szepes Szombathely), Wielka (Felka), Maciejowce (Matzdorf, Mattheocz), Straża (Michelsdorf), Wierzbów (Menhardsdorf), Twarożna (Durlberg), Ruśkinowice (Riszdorf), Podoliniec (Pudlein), Gniazdo (Gniesen, Gnesda) i Lubownia (Lublo)<sup>1</sup>.

To żupaństwo Spiskie nie ograniczało się do właściwej doliny Spiskiej, gdyż zachodzi ono i obecnie jeszcze na północy po granicę Galicyi nad Dunajcem, na wschodzie za Lubownią nad Popradem i po ujście Hnilca do Hornadu przy Margiczanych; ale bogactwo owych gór oddziaływało bezpośrednio i na dobrobyt Spiskiej doliny, stosunkowo ubogiej w metale pożyteczne, gdyż pięć z owych szesnastu miast Spiskich, mianowicie Poprad, Bela, Spiska Sobota, Wielka i Maciejowce powstały i rozwinęły się na jej glebie. Mieszkańcy tych miasteczek zachowali do dziś dnia swą niemiecką mowę i narodowe znamię, a chociaż zbyt oddaleni od właściwych okręgów górniczych, górnictwem się nie trudnią, to pomimo to, obdarzeni z natury umysłem przedsiębiorczym, nie mało przyczynili się do rozwoju przemysłu i do podniesienia dobrobytu między ludnością sławiańską.

Ponieważ Tatry spadają od południa bezpośrednio ku wielkiej Spisko-Liptowskiej zapadłości i nie są z tej strony zasłonięte takim progiem, jaki po północnej ich stronie w Guba-

---

<sup>1</sup>) W r. 1412 zastawił cesarz Zygmunt wszystkie te miasta, z wyjątkiem trzech, u Władysława Jagielly za cenę 155.400 dukatów węgierskich, która to suma wysłańcom cesarskim na zamku Czorsztyńskim wypłacona została. Pozostały te zastawione miasta przy koronie aż do pierwszego podziału Polski.



łowskiem wzniesieniu poznaliśmy, to zdawałoby się, że i łańcuch Tatr, widziany od strony południowej, z Liptowa lub Spiża, powinienby się przedstawiać o wiele wspanialej, niż od północnej, z Nowotarskiej doliny, a to tem bardziej, że najwyższe szczyty Tatr trzymają się ich południowej strony, wznoszą się nagle i bezpośrednio z niziny. W rzeczywistości jest jednakże inaczej, przede wszystkim dlatego, że z powodu łukowatego wygięcia południowego brzegu Tatr równoczesne objęcie całego ich łańcucha okiem jest niemożliwe; jakoż patrząc na Tatry z któregoś punktu na Liptowie, przekonujemy się, że granicę widzenia tworzy Krywań, którego potężna grupa zasłania całą gromadę spiskich kolosów; patrząc zaś od Popradu, widzimy dokładnie tylko cztery wysunięte naprzód grupy, mianowicie Gerlacha, Staroleśnej, Lodowego i Łomnicy, a od Kesmarku już tylko trzy, mianowicie Staroleśnej, Łomnicy (z Kesmarskim szczytem) i Bujaczego wierchu (Stirnberg) w pasmie Bialskich wapieni. Mniej zajmującym zaś jest widok Tatr od południowej strony i dlatego, że wymienione szczyty z powodu swej olbrzymiej wysokości zasłaniają wszystko to, co się po za nimi znajduje, a doliny tej strony są o wiele krótsze i wejrzenie we wnętrze gór niemożliwem czynią. Ażeby ocenić od południowej strony krajobrazowe piękno Tatr, trzeba na nie patrzeć ze znaczniejszej odległości, z wierzchołków Niżnych Tatr, skąd też przedstawiają się, jeżeli nie wspanialej, to o wiele groźniej, aniżeli widziane z wyniosłości Beskidów nad doliną Nowotarską.

Ma natomiast południowa strona Tatr jedną wielką zaletę i korzyść przed północną, a mianowicie tę, że najwyższe szczyty tych gór są z tej strony bez porównania łatwiej dostępne, gdy bowiem wycieczka na Krywań z północnej strony, n. p. z Zakopanego, mymaga trzech dni, a na Łomnicę, albo Lodowy czterech, a nawet pięciu dni, to zwiedzenie każdego z tych szczytów od spiskiej strony nie wymaga obecnie więcej czasu nad jeden dzień. Zwiedzanie Tatr od południowej strony jest nadto łatwiejszem z tego powodu, że cała południowa zapadłość jest przecięta koleją żelazną, która porusza się prawie u samego podnóża Tatr. Tym też głównie okolicznościom trzeba przypisać, że gdy po północnej stronie Tatr istnieje, jak dotąd, jedna tylko stacya dla turystów, mianowicie Zakopane, które przepełnione co roku gośćmi, ani wygody, ani swobody

dać im nie może, a od Spiskich Tatr zanadto jest oddalone, to po południowej stronie tych gór powstała cała linia wygodnych i wzorowo urządzonych stacyj, jak Szczyrba, Szmeks stary, nowy i dolny, Matlarnia, Kotlina (Hoehlenhein) i wiele innych. Nie mało zasługi około ułatwienia zwiedzania tych gór położyło też węgierskie Towarzystwo Tatrzańskie przez poprowadzenie u samego podnóża Tatr drogi, która wszystkie te stacye łączy i rozciąga się już obecnie od Kotliny po Szczyrbskie jezioro.

---

### III. Ogólna budowa Tatr. Ich podnóże.

Rozmiary i granice Tatr. Ich hydrograficzne znaczenie. Ich geologiczne stosunki. Kraina morenowa u podnóża Spiskich Tatr. Taras Jamski, Furkocki i Szczyrbski. Jezioro Szczyrbskie. Inne zanikłe jeziora tego tarasu. Zwały Mięszowieckiej doliny. Taras Batyżowiecki, Wielicki i Sławkowski. Zwały doliny Zimnej Wody (Kolbacha). Taras Łomnicki. Zwały doliny Białej wody. Ślady dawnych lodowców po północnej stronie Tatr.

Cały dział górski otoczony od północy i południa powyżej opisanymi dolinami, zamknięty od wschodu wąwozem Zdziarskim, od zachodu zaś przełomem rzeki Orawy, a przez nas dotąd ogólną nazwą Tatr oznaczony, rozpada się na dwie części: wschodnią większą, czyli właściwe Tatry i zachodnią mniejszą, którą Orawsko-Liptowskiemi Halami nazywać będziemy. Są te dwie części ściśle ze sobą złączone nie tylko jednakowym kierunkiem, gdyż Orawsko-Liptowskie Hale są jedynie przedłużeniem Tatr, lecz i niektórymi znamionami geologicznymi; różnią się natomiast od siebie nie tylko swą wysokością, lecz zupełnie odmienną budową orograficzną i odmiennym rozwojem wodnej siatki, wskutek czego każda z tych części sama dla siebie osobną całość tworzy i osobnego wymaga opisu.

Ostatnim szczytem na zachodzie, należącym jeszcze do Tatr właściwych, jest Siwy Wierch, wzniesiony na 1806 m.; po za tym wierzchem obniża się grzbiet tatrzański nagle, tworząc przełęcz na 1283 m. nad poziom morza wzniesioną, a góra Holica, podnosząca się za tą przełęczą do wysokości 1338 m. musi już do Orawsko-Liptowskich Hal być zaliczoną. Długość Tatr do Siwego Wierchu po Zdziarski wąwóz wynosi  $52\frac{1}{2}$  kilom., gdy tymczasem największa ich szerokość, na linii między Szczyrbą (Czorba) i Mur Zasiętem nie przechodzi 17 kilom. Widziane z odległości robią Tatry wrażenie jednostajnego szeregu wyniosłych wierzchołków, łączących się ze sobą w znacz-

nej wysokości, a porozdzielanych od spodu dolinowatemi zagłębieniami. Gdyby nam się jednakowoż udało wznieść się po nad Tatry i spojrzeć na nie z góry, to przekonalibyśmy się, że rzeczywista ich budowa jest znacznie odmienną. Rozróżnilibyśmy bowiem przede wszystkim główny grzbiet, który nie przedstawia linii prostej, lecz biegnie zygzakiem, tworząc kilka, już mniejszych, już większych łukowatych skrętów, a od którego grzbietu rozechodzą się na obie strony krótkie, poprzeczne ramiona. Długość tych ramion bywa różna; gdy bowiem najdłuższe nie przechodzą w prostej linii 9 kilom., to najkrótsze wynoszą zaledwie 2 do 3 kilom. Wypada tu zaznaczyć, że ramiona strony południowej nie spotykają się prawie nigdy z północnymi, gdyż połączenie ramion z głównym grzbietem odbywa się w zasadzie w ten sposób, że gdy jedno albo i dwa ramiona są przychepione do zewnętrznej, wypukłej strony skrętu, to po jego wewnętrznej, wklęsłej stronie, odpowiada im prawie zawsze dolina. W ścisłym związku z tą szczególną budową Tatr stoi bez wątpienia ta okoliczność, że ich główny grzbiet jest nadzwyczaj wysoki, a silniejszych zagłębień czyli przełęcz, ułatwiających przejście z jednej strony gór na drugą, nie ma w niem prawie wcale. Rozpatrując się znowu w budowie ramion, przekonujemy się, że i one naśladują swą postacią główny grzbiet Tatr, gdyż mają także kierunek zygzakowaty, a czeplają się ich z obu stron krótkie żebra. Jak główne ramiona są porozdzielane od siebie wielkimi dolinami, tak pomiędzy temi żebrami znajdują się znowu dolinki mniejszych rozmiarów. Jest rzeczą uderzającą, że najwyższe szczyty tatrzańskie nie należą do głównego grzbietu Tatr, lecz właśnie do tych poprzecznych ramion, a skupiły się przeważnie na południowej stronie całego górotworu.

Z powodu takiej budowy mogą Tatry być uważane jedynie za pojedyncze pasmo górskie, o szerokiej, eliptycznej podstawie. Nie tworzą one ani łańcucha, ani grupy górskiej, gdyż ramiona ich, chociaż silnie rozwinięte, są połączone wspólnym grzbietem, który pomimo licznych skrętów ma kierunek linii prostej. Tem mniej stosowną jest nazwa węzła górskiego, jaką niektórzy geografowie obdarzają Tatry, gdyż węzeł taki istnieje tylko tam, gdzie pasma górskie o kierunku zasadniczo odmiennym nawzajem się przecinają.

Niema w całym systemie Karpat ani jednego pasma, któreby pod względem obfitości wód mogło iść w porównanie z Tatrami. Potoki północnej ich strony dają pięć strumieni, z których trzy, mianowicie: Białka, Biały Dunajec i Czarny Dunajec łączą się w Dunajcu, zaś dwa inne, mianowicie Orawica i Studeny wpadają do Orawy. Potoki strony południowej dają zaś trzynaście strumieni, z których ośm mianowicie: Biała zdziarska (na mapie sztab. austr. Bela), Biała koperszadzka (Weisswasser), Kamienisty (Steinbach), Zimna Woda (Grosser Kohlbach), Wielicki (Felkabach), Batyżowiecki, Poprad i Młynica popradzka łączą się w Popradzie, zaś pięć innych: Biały Wag (z Młynicą zachodnią, Bielańskim i Hybicą), Biała krywańska (Bela), Raczkowa, Smreczanka i Jałowicki łączą się w Wagu. Powstaje oprócz tego u podnóża Tatr, tak po ich stronie północnej, jak i po południowej, wielka liczba potoków drugorzędnych, które nie łączą się z innymi, lecz dążą na własną rękę do Dunajca, Orawy, Popradu albo Wagu.

Ponieważ Zachodnie Karpaty tworzą granicę hydrograficzną, bo rozdzielają Odrę i Wisłę od dopływów Dunaju, a zatem zlewisko Bałtyku od zlewiska morza Czarnego, przeto możnaby się spodziewać, że przedewszystkiem potężny łańcuch Tatr, tworzący poniekąd oś orograficzną całego systemu, powinienby przedstawiać taką granicę, że potoki północnej ich strony powinny zmierzać do Bałtyku, południowej zaś do morza Czarnego. W rzeczywistości jednak wody północnej strony Tatr, spływające na dolinę Nowotarską, łączą się po części w Orawie, która przedziera się na południową ich stronę i wpada do Wagu, a z nim do Dunaju, po części zaś w Dunajcu, który zrazu płynie ku wschodowi, a następnie zmienia kierunek na północny i uchodzi do Wisły. Wody południowej strony Tatr, zbiegające na zapadłość Spisko-Liptowską, łączą się zaś po części w Wagu, który wpada do Dunaju, po części zaś w Popradzie, który okrążywszy Tatry od południa, zbacza ku wschodowi i płynie zrazu pomiędzy Spiską Magórą i Braniskiem, a następnie od Leluchowa skręca nagle ku północnemu zachodowi, przedziera się dalej w tym kierunku wąską doliną i przecięwszy w poprzek główny grzbiet Karpat, wpada do Dunajca, a z nim do Wisły. Każda więc strona Tatr, tak północna jak i południowa, część swych wód oddaje Bałtykowi, a część morzu Czarnemu. Chociaż tedy Tatry nie tworzą, jako takie, granicy,

dla wód, biorących początek na ich północnym i południowym skłonie, to mają pomimo to dla hydrograficznych stosunków, nie tylko Polski, lecz nawet całej Europy niepospolite znaczenie, gdyż są przecięte w poprzek przez wielki dział wodny europejski, oddzielający dopływy Bałtyku od dopływów morza Czarnego; widzieliśmy bowiem, że zachodnia Tatr połowa, ujęta jak w widły przez Orawę i Wag, oddaje swe wody Dunajowi, gdy wschodnia, zamknięta w podobny sposób przez Dunajec i Poprad, oddaje je Wiśle. Ważna ta linia przechodzi z Sudetów, za pośrednictwem przełęczy (nad morawskim miasteczkiem Hranice), rozdzielającej Odrę od Morawy, na Beskidy i biegnie głównym ich grzbietem aż po za Babią górę, mianowicie po Żeleźnicę (nad wsią Piekelnikiem), od której skręca nagle ku południowi i spuszcza się na dół, a przeciąwszy w poprzek dolinę Nowotarską, wdziera się na Wołowiec w Tatrach (2065 m.), od którego biegnie po głównym ich grzbiecie aż po Czubrynę (2435 m.) nad Morskim Okiem; z tej spuszcza się znowu przez Furkotę (2437 m.) i Solisko (2314 m.) na Spisko-Liptowską zapadłość, którą przebywszy, wznosi się na jej południowy brzeg, rozdzielający dopływy Popradu od źródeł Hornadu i trzyma się tego brzegu aż do kolana Popradu w Leluchowie, gdzie znowu powraca do głównego grzbiecie Beskidów. Po tym grzbiecie biegnie zaś ów dział aż do źródeł Sanu (Użok 889 m.), z kąd zawracając nagle ku północy, przenosi się na drugorzędne wyniosłości Karpat, rozdzielające dopływy Sanu od dopływów Dniestru i dochodzi w tym kierunku do góry Radycz (524 metrów), pomiędzy Chyrowem i Dobromilem, gdzie opuszcza brzeg Karpat i przechodzi na grzbiet Lwowsko-Chyrowski, należący już do płaskowyżu Podolskiego. Można tedy powiedzieć, że wielki dział wodny europejski trzyma się w Karpatach Zachodnich ich pierwszego, zewnętrznego łańcucha, to jest Beskidów, z wyjątkiem przestrzeni od źródeł Orawy po przełom Popradu, ponieważ tu zbacza on ku południowi i przesuwa się na drugi, a nawet i na trzeci łańcuch, ażeby objąć swym kierunkiem wschodnią połowę Tatr (i grupę Braniska), w których Dunajec i Poprad biorą swój początek.

Chcąc zrozumieć i słusznie ocenić plastykę jakiegokolwiek części ziemi, trzeba wprzód poznać jej geologiczne stosunki, przedewszystkiem zaś materyał, z jakiego ona jest zbudowana; chociaż bowiem absolutne wzniesienie naziomu uważanem być

musi za najważniejszy czynnik geograficzny, to zewnętrzne jego upostacenie, czyli plastyka gleby (postać nierówności i ich rozmiary, głębokość i szerokość dolin, wysokość i spadzistość wierzchołków) zależy wyłącznie od twardości i trwałości skał z jakich ta gleba jest zbudowana. Względny wiek skał jest dla tych stosunków zupełnie bez znaczenia; ale nie może on być pominiętym, gdy chodzi o przedstawienie rozwoju jakiejś krainy. Stosunki geologiczne Tatr nie zostały jeszcze o tyle poznane, iżby dokładne ich przedstawienie było możebne; dlatego poprzestaniemy na wyliczeniu tych jedynie szczegółów, które, do zrozumienia plastyki tych gór są niezbędnie potrzebne. Rdzeń Tatr składa się z granitów. Tworzą one we wschodniej ich połaci główny grzbiet i jego rozgałęzienia i spadają bezpośrednio ku zapadłości Spisko-Liptowskiej; od strony południowej żadna inna skała granitów tutaj nie zasłania. Ale w zachodniej połaci Tatr, na zachód od Liliowej przełęczy (1981 m.), są granity przykryte gneisem i starokrystalicznymi łupkami; gneis występuje już na południowych stokach Krywania, z kąd ku zachodowi coraz to bardziej się rozpościera i coraz to wyżej się podnosi. Te gneisy i łupki zostały w zachodniej połaci Tatr w jednym (?) tylko miejscu, mianowicie w potężnej grupie Rohaczów przebite przez granit. Granity tatrzańskie, chociaż w wielu miejscach wykazują ślady uwarstwienia i zbliżają się poniekąd do gneisu, odznaczają się niepospolitą twardością i trwałością. Pod wpływem powietrza zmieniają się one bardzo mało, nie wietrzeją prawie wcale, a działaniu wody stawiają silny opór; roślinność osadza się na nich powoli i w miernej ilości. W tem leży ich skłonność do wytwarzania wierzchołków skalistych, o zakrojach nieregularnie wielobocznych, często obnażonych. Przeciwnie gneisy i łupki krystaliczne ulegają z łatwością zwietrzeniu, tracą rychło swe ostre zakroje i dają wierzchołki i grzbiety przeważnie łagodnie zaokrąglone, o powierzchni równej. Gdy te pierwotne skały spadają po południowej stronie Tatr bezpośrednio ku zapadłości Spisko-Liptowskiej, to cała północna strona Tatr, od Zdziarskiego wąwozu po Siwy Wierch, jest zajęta przez potężne pokłady skał osadowych różnego wieku, w ten sposób, że ani granit, ani gneis, ani owe starokrystaliczne łupki po północnej stronie Tatr nigdzie nie dochodzą do ich podnóża. Ponieważ te osadowe skały zajmują jedną

tylko stronę Tatr, przeto uważamy te góry za niesymetrycznie, czyli jednostronnie zbudowane; ta niesymetryczna budowa tworzy szczególnie znamię Karpat Zachodnich, gdyż powtarza się w ich wielu innych pasmach. Szereg skał osadowych rozpoczynają od spodu czerwone piaskowce i kwarcyty, zaliczane przez geologów do formacji dyjasowej, czyli permskiej. Starsze osady, a zatem utwory formacji sylurskiej, dewońskiej i węglowej w Tatrach, jak dotąd, nie zostały wykryte. Te dyjasowe piaskowce i kwarcyty leżą bezpośrednio na skałach starokryształicznych; zostały one w Tatrach wykryte w wielu miejscach, lecz wszędzie w mniejszej ilości, wskutek czego na ich upostacenie żadnego prawie wpływu nie wywarły. Utwory tryjasowej formacji rozwinęły się w Tatrach wyłącznie jako górny tryjas, a wytworzyły dwa ogniwa odmiennej postaci. Ogniwo dolne składa się z wapieni i dolomitów, które do znacznej wzniosły się wysokości. Wapienie tego ogniwa są w ogóle miększe, niekiedy dziurkowane i wydały łagodniejsze, więcej zaokrąglone formy. Górne ogniwo tryjasowej formacji odpowiada kajprowi, a składa się przeważnie z czerwonych, albo pstrych łupków i margli, porozidzielanych złożami kwarcytowych piaskowców, a nawet dolomitów. Formacja retycka (łączona przez niektórych geologów z tryjasową) przedstawia w Tatrach także dwa ogniwa. Spodnie składa się z łupków różnobarwnych (czerwone, fioletowe, szare, żółte, a nawet czarne) i kwarcytów. Utwory te zbliżają się tak dalece swym wyglądem do górnego ogniwa tryjasowego, że gdzie z nimi bezpośrednio się stykają, tam wyznaczenie granicy pomiędzy obu formacjami jest prawie niemożliwe. Ponieważ retyckie łupki ulegają łatwo zniszczeniu, przeto nie tworzą one nigdzie wierzchołków, doliny w ich zakresie ulegają silnemu rozszerzeniu (dolina Kościeliska powyżej Pisanej), a przełęcz obniżeniu. Tylko kwarcyty odznaczają się większą trwałością i gdzie płyty ich są grubsze i nachylone, tam zamykają w postaci stromych ścian górne części dolin. Znalezione w tych łupkach ślady roślin lądowych przekonywają, że Tatry w okresie dolnoretyckim były lądem stałym. Raciborski, któremu to odkrycie zawdzięczamy, nazywa te pstre łupki i kwarcyty warstwami tomanowskimi, a wyróżnienie to nie jest pod względem geograficznym obojętne, gdyż w przeciwieństwie do granitów i wapieni oznacza skały miększe i podajniejsze. Górne ogniwo



retyckiej formacji (warstwy koessenkie) składa się z margłów i wapieni ciemnej barwy. Formacja jurajska (z lejasem) wydała w Tatrach olbrzymie pokłady wapieni, w pośród których występują tu i owdzie w mniejszej ilości kwarcyty i margle. Wapienie te, w ogóle ciemnej barwy, odznaczają się twardością i nadzwyczajną trwałością; one to wytworzyły przeważnie wapienne wierzchołki w okolicy Zakopanego i dalej ku zachodowi, a doliny tej części Tatr ozdobiły malowniczymi grupami skalistemi; ale skały te nikną, ile razy t. z. plamiste margle lejasowe występują w większej obfitości pośród wapieni, a doliny w takich miejscach ulegają rozszerzeniu. Formacja kredowa przedstawia natomiast w Tatrach, tak samo jak retycka i tryjasowa, dwa ogniwa (neokomskie), z których dolne, słabiej rozwinięte, składa się z łupków i margli, górne z dolomitu karpackiego, nazywanego także choczańskim. Dolomit ten, nie różniący się swą powierzchnością od dolomitów tryjasowych, a nawet i od wapieni, rozwinął się obficie po północnym brzegu zachodnich Tatr, z kąd przenosi się na Hale Orawsko-Liptowskie, gdzie tworzy najwyższe wierzchołki tego pasma. Ostatnią nakoniec w skład Tatr wchodzącą skałą jest wapień trzeciorzędny, ciemnej barwy, przepełniony skorupkami nummulitów. Skorupki te mają dwojaką postać; jedne z nich są większe, kolistej postaci i bywają (między słowakami) nazywane pieniążkami; inne zaś są mniejsze, kształtu soczewicy, te nasi górale nazywają jarcem (jęczmień).

Podnóże Tatr jest po północnej stronie zajęte przez łupki i piaskowce trzeciorzędne (eocen), które nadały wzniesieniu Gubałowskiemu zupełnie od Tatr odmienny charakter; wzniesienie to należy już do doliny Nowotarskiej. Ale przy ujściu wszystkich większych dolin tatrzańskich łupki i piaskowce zostały pokryte olbrzymimi zwałami kamieni, które z wnętrza Tatr po części przez starodawne, dziś już nieistniejące lodowce (dyluwium), po części przez potoki (alluwium) wyniesione zostały. Podobne stosunki przedstawia i południowa strona Tatr, lecz tu sterczą nadto w kilku miejscach u samego podnóża gór, z pośród trzeciorzędnych utworów, wapienne wyspy małych rozmiarów, w których rozpoznano utwory formacji tryjasowej, retyckiej, jurajskiej a nawet i kredowej (Stache) i to te same, które zajęły w tak olbrzymiej obfitości północne stoki tych gór.

W ogóle można powiedzieć, że osadowe skały w Tatrach rozwinęły się przeważnie jako wapienie (i dolomity) i jako takie wywarły przeważny wpływ na upostacenie tych gór, nadając północnej i wschodniej ich stronie znamię gór wapiennych. Po tych najważniejsze są warstwy tomanowskie, gdyż one wpłynęły w zachodnich Tatrach na uwydatnienie granicy między gneisowami i starokrystalicznymi wierzchołkami głównego grzbietu a szczytami wapiennymi ich północnych stoków i spowodowały rozszerzenie dolin w ich górnej części. Podobne znaczenie mają też margle i łupki, występujące pośród wapieni lejasowych i kredowych, lecz wpływ ich ogranicza się do niewielu miejscowości.

Różne okoliczności spowodowały, że północna i południowa strona Tatr wykazują w swem zewnętrznym upostaceniu doniosłe różnice. Że Tatry są od północnej strony zasłonięte Gubałowskiem wzniesieniem, od południowej zaś spadają bezpośrednio ku Spisko-Liptowskiej zapadłości, o tem była już poprzemieniomowa. W ścisłym związku z tym faktem pozostaje upostacenie samego podnóża Tatr, które inaczej rozwinęło się po południowej, a inaczej po ich północnej stronie. Po południowej bowiem stronie jest ono zajęte przez taras, wznoszący się bezpośrednio po nad przyległe płaszczyzny na 300 do 500 m., a przylegający do stoków Tatr tak szczelnie, iż tworzy poniekąd próg, pośredniczący pomiędzy owymi płaszczyznami i górami. Taras ten jest olbrzymiem zbiorowiskiem drobnych i grubych skał granitowych i gneisowych, które, jak właśnie nadmieniono, za pośrednictwem starodawnych lodowców z wnętrza Tatr wyniesione i u ich podnóża złożone zostały. Najnowsze badania<sup>1)</sup> nad tym przedmiotem wykazały, że Tatry

<sup>1)</sup> J. Partsch: Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und den Mittelgebirgen Deutschlands, 1882. Streszczenie tej pracy przez Wierzejskiego, z przeglądem dawniejszej literatury, znajduje się w Pamiętniku Tow. Tatrzańskiego, tom VIII.

S. Roth: Die einstigen Gletscher auf der Südseite der Hohen Tatra, w sprawozdaniu węgierskiej komisji geologicznej, (Föltani Kozlöny) Tom XV. 1885. Spuren einstiger Gletscher auf der Nordseite der Hohen Tatra, tamże XVIII., r. 1888. Treść tej drugiej pracy podana w „Kosmosie“ r. 1889. str. 265.

Tenże: A. Hajdani Jégarak Nyomai a Magas-Tatra, etc. 1886.

A. Rehman: Zanikłe jeziora Tatr i bifurkacya rzeki Młynicy, Wszechświat, 1891.

w okresie lodowym uległy silnemu zamrożeniu. Nietylko wszystkie ich doliny były zajęte przez lodowce, lecz pokrywały one i otwarte stoki tych gór, obniżające się bezpośrednio ku nizinom. Z powodu pochyłości gleby i swego znacznego ciężaru obsuwały się te lodowce z wolna na dół i schodziły na Spisko-Liptowską nizinę, gdzie dopiero w wysokości 800 do 900 metrów, pod wpływem cieplejszego powietrza, z wolna topniały i byt swój traciły. Niezliczona ilość skał, kamieni i drobniejszego szutru, które oddzielają się bezustannie od skalistych wierzchołków Tatr i zaścielają dziś jako piargi i łomiska boki gór i doliny, padała wówczas na owe lodowce a gromadząc się na ich powierzchni dawała to, co morenami, czyli zwałami lodowcowymi nazywamy. Te powierzchniowe zwały posuwały się razem z lodowcami na dół, a na końcach lodowców, tam, gdzie one najsilniej topniały, powstawało nagromadzenie skał, szutru i żwirów, zlepionych piaskiem lodowcowym, co wszystko razem dawało morenę końcową. Te końcowe zwały wytworzyły właśnie ów próg, zalegający dziś podnóże Tatr wschodnich po ich południowej stronie.

Powierzchnia tego lodowcowego tarasu jest zresztą bardzo urozmaiconą. Największymi rozmiarami odznaczały się lodowce wielkich dolin; oddalały się one po południowej stronie Tatr na kilka kilometrów od podnóża gór i pozostawiły po sobie potężnie rozwinięte zwały boczne, połączone zazwyczaj zwałem końcowym. Gdzie nachylenie pierwotnej gleby było silne, tam lodowiec zesuwał się szybko w dół, a w latach cieplejszych cofał się równie szybko wstecz, nie wywierając na dno doliny żadnego szczególnego wpływu; ale gdzie gleba była mniej pochyła, tam lodowiec mógł przez długie wieki pozostać w spokoju i w tym przypadku musiało się wytworzyć, przez nagromadzenie się na jego obwodzie materiału morenowego, zagłębienie, w którym uwięziony lodowiec spoczywał tak długo, dopóki zmiany klimatyczne, które spowodowały ustąpienie okresu lodowego, i jego nie zniszczyły. Pięknie rozwinięte zagłębienia, czyli łoża lodowcowe (Gletschermulde) przechowały się po południowej stronie Tatr w dolinie Młynicy, w Miękusowieckiej

---

A. Rehman: Eine Moränen-Landschaft in der Hohen Tatra und andere Gletscherspuren dieses Gebirges, Mittheilungen d. geogr. Gesellschaft in Wien, 1893. Zeszyt 8 i 9.

i Zimnej Wody, gdzie tworzą bezpośrednie przedłużenia tych dolin. Ale nie tylko doliny Tatr były wypełnione lodowcami, pokrywały one i stoki gór, obniżających się swobodnie ku Spiskiej równinie; u stóp takich gór wytworzyły się nieco wyższe tarasy lodowcowe, porozdzielane od siebie zwałami należącymi do dolin. Powierzchnia i zwałów dolinowych i tych tarasów odznacza się nadzwyczajną nieregularnością, wyskakuje ona na niezliczonych punktach w garby, stożki, wały i progi, już mniejszych, już większych rozmiarów; nierówności te są tak bezładnie ugrupowane, iż w żaden system ująć się nie dadzą, a ten brak systemu tworzy właśnie szczególne znamię formacji lodowcowej. Najciekawszym utworem tych zwałów jest wielka liczba jezior na ich powierzchni rozrzuconych; na progu lodowcowym u podnóża Spiskich Tatr jest ich tak wiele, że nawet liczby ich oznaczyć nie można. Gdy jedno z nich, na przykład Szczyrbskie jezioro, posiadają takie rozmiary, iż do największych i najpiękniejszych jezior tatrzańskich zaliczone być muszą, to inne są tak małe, że zaledwie na nazwę stawków lub kałuży zasługują. Co więcej, znaczna liczba tych jezior utraciła już swą wodę i zamieniła się w moczary torfiaste, które przez spiskich Słowaków mozgrowiskami nazywane bywają.

Rozpatrzmy się nieco dokładniej w budowie tego proggu. Rozpoczyna się on na zachodzie na południowych stokach Krywania Jamskim tarasem, który zajął samo podnóże tej góry a wzniósł się najwyżej ze wszystkich, bo prawie do 1560 m., wskutek czego jest cała jego wierzchowina kosodrzewem pokryta. Zatarasował on tak dolinę Handlową, że potok Złomiska, który ją odwadnia, był zmuszonym do zmiany swojego kierunku, zboczył on też ku wschodowi i opływa go z tej strony. Taras ten spada nieregularnymi progami i uskokami nagle ku południowi, a cała jego powierzchnia rozpadła się na niezliczoną prawie ilość drobnych garbów, najeżonych często olbrzymimi odłamami skał granitowych, porozdzielanych płytkimi zagłębieniami, a te właściwości jego gleby zostały dobrze oddane w nazwie „Jamy“, jaką liptowscy Słowacy tę miejscowość oznaczają. Zorientowanie się w tym chaosie nierówności jest tem trudniejsze, że cała ta wyniosłość jest na swej wierzchowinie gęstym kosodrzewem porośla, boki jej zaś zakrywają stare i niedostępne lasy karpackie. We wnętrzu tych lasów kryje się piękne, do niedawna jeszcze zaledwie z nazwiska

znane jeziorko morenowe, t. z. Jamsko Plesso; leży ono na samym brzegu jednego z pomniejszych tarasów, otoczone z trzech stron kamienistym wałem, porośłym starym świerkowym lasem, gdy sam jego brzeg jest zajęty przez wązki wieniec kosodrzewu. Na wschód od Jamskiego tarasu rozwinął się u wylotu doliny Furkoty, w podobny jak tamten sposób, taras Furkocki. Potok Furkota, odwadniający tę dolinę, poszedł jego środkiem i rozciął go na dwie nierówne połowy, mianowicie zachodnią, postaci wązkiego, stromo na dwie strony spadającego grzbietu i wschodnią, szeroko rozpostartą, sięgającą aż po taras Szczyrbski. Furkocki taras spada tak samo, jak Jamski, nieregularnymi uskokami ku Liptowskiej dolinie, ale powierzchnia jego jest już mniej połamana a wysokość nieco mniejsza, wskutek czego jest on cały porośły pięknymi lasami, obfitującymi w dorodne limby i modrzewie. Taras ten posiada trzy jeziorka morenowe; dwa z nich leżą na stoku wyniosłości, oznaczonej na mapach geograficznego zakładu wiedeńskiego nazwą Rakitów Wierch, a rozdzielone jedynie wązkim, kamienistym wałem, przedstawiają urocze, ciemne zwierciadła wodne, ukryte w pośród niebotycznych świerków karpackiego pierworobu. Były one dotąd zupełnie nieznanne, gdyż ani na mapach wzmiankowanych nie zostały wyznaczone, ani w literaturze, zajmującej się tą częścią Karpat, niema o nich nigdzie wzmianki, a że mają dla rozwoju lodowcowego proggu podkarpackiego szczególne znaczenie a i pod krajobrazowym względem, nawet dla zwykłego turysty nie są obojętne, przeto otrzymały własne nazwy, mianowicie zachodnie, większe nazwano jeziorem Richthofena, wschodnie, mniejsze jeziorem Stura<sup>1)</sup>. W północno-wschodnim kierunku od obu powyżej wymienionych znajduje się nakoniec trzecie, o wiele od nich większe jezioro, lecz to wodę swą już utraciło i przedstawia obecnie moczar torfiasty, porośły bujnym kosodrzewem.

Na wschód od Furkockiego tarasu rozpościera się taras Szczyrbski. Jest on od tamtego oddzielony głębokim, obszernym parowem, od wschodu zaś spada nagle ku dolinie Mięszowieckiej. Zajmuje on podnóże doliny Młynicy i jest po części dziełem lodowca, jaki jej wewnątrz wypełniał, po części zaś dwóch innych lodowców, jakie pokrywały stoki potężnych

<sup>1)</sup> A. Rehman, Eine Moränen-Landschaft, i t. d. str. 484.

grzbietów Soliska i Szatana, zamykających tę dolinę od zachodu i od wschodu. Szczyrbski taras zajmuje pod względem rozmiarów najpierwsze miejsce pomiędzy wszystkimi składowymi częściami lodowcowego progu Spiskich Tatr, a wyróżnia się oprócz tego takim bogactwem form i zjawisk, iż sam dla siebie przedstawia typowo rozwiniętą krainę morenową i zasługuje na to, ażeby się z nim nieco dokładniej obeznac. Podajemy opis tego tarasu tak, jak przez nas po bezpośrednim jego zbadaniu, pod świeżem jeszcze wrażeniem, skreślony został <sup>1)</sup>.

Góra Solisko, którąbyśmy pod względem postaci z wysokim, gotyckim dachem porównali, spada stromo zarówno ku dolinie Młynicy jak i Furkoty. Przednie zbocze tej góry spoczywa zaś na tarasie, którego średni poziom można przyjąć na 1350 metrów, a na którym znajduje się właśnie jezioro Szczyrbskie. Nie dotyka ono jednakże samego Soliska, gdyż u stóp tej góry znajduje się jeszcze płaski wał, spadający, niezbyt wysoką, ale stromą krawędzią ku dolinie Młynicy. Jest on cały starym lasem porośnięty i z tego powodu niedostępny, ale z nierównej jego powierzchni i z odsłoneń nad Młynicą można wnosić, że przedstawia on boczny zwał tejże doliny. Po południowo-zachodniej stronie tego zwału, na linii prowadzącej na grzbiet Soliska, znajduje się jezioro Szczyrbskie. Leży ono w poziomie 1351 metrów, rozmiary jego wynoszą 20:40 hektarów, a największa jego głębokość ma wynosić 20.7 m. Kształtem swoim zbliża się ono do koła, ale po zachodniej stronie wrzynają się weń dwa kamieniste półwyspy; jeden północny, wyższy i większy, porośły lasem, drugi południowy, mniejszy, na którym znajduje się domek, nazywany przez Madziarów Mikłoslak. Brzegi jeziora spadają w ogóle stromo ku wodzie, a przedstawiają niewątpliwie zwały lodowcowe, z których sterczą w wielu miejscach głazy granitu o bokach obtartych a kantach zaokrąglonych, niekiedy olbrzymich rozmiarów. Odłamy te leżą w piasku jasnej barwy, pomieszany z drobnym żwirem. Brzeg jeziora, dochodzący w wielu miejscach do kilkudziesięciu metrów wysokości, jest przerwany w południowo-zachodniej jego kończyźnie. Tutaj znajduje się

<sup>1)</sup> A. Rehman: Zanikłe jeziora Tatr i t. d. Wszechświat. rok 1891.

też odpływ jeziora, wogóle tak skromnych rozmiarów, że woda w czasie posuchy przedziera się prawie niewidzialnie pomiędzy kamieniami i ginie pod powierzchnią ziemi. W każdym jednakże razie dostaje się ona do Wagu, a jezioro Szczyrbskie należy do zlewiska morza Czarnego. W najbliższym sąsiedztwie tego odpływu uległo jezioro nadto, wskutek zamulenia, cząstkowemu osuszeniu i przybrało na małej przestrzeni postać moczaru, porośniętego turzycami i kosodrzewem. Szerokość wału, zamykającego jezioro od zewnątrz, mianowicie od strony zachodniej i południowej, wynosi zaledwie kilkanaście metrów. Jest on tutaj tak wąski, że dostarczył zaledwie miejsca dla jednego szeregu domów i dla ścieżki. Ale droga wozowa musiała już być poprowadzona o kilka metrów niżej, po zewnętrznej jego stronie. Wał ten przedstawia zarazem krawędź górnego tarasu, jaki rozwinął się u stóp Soliska i spada silnie nachylnym skłonem ku zewnątrz, obniżając się nagle o jakie kilkaset metrów. Wyniosłości okalające jezioro są porośnięte lasem świerkowym, w którym można napotkać liczne i dorodne okazy modrzewia. Ale sam brzeg jeziora porasta bujny kosodrzew. Limba rosnąca obficie w dolinach Furkoty, Młynicy i Mięgoszowieckiej do brzegów jeziora nie dochodzi.

Całe otoczenie jeziora Szczyrbskiego, jak i właściwości jego gleby, przemawiają stanowczo za tem, że jest ono utworem lodowcowym. Taras u stóp Soliska, którego część zajmuje to jezioro, powstał bez wątpienia przez połączenie się zwałów, osadzonych przez lodowce Młynicy i Soliska, które w tem miejscu ze sobą się łączyły. Jezioro Szczyrbskie odpowiada zagłębieniu, jakie się na powierzchni tego tarasu, pod zasłoną zwału, zajmującego dziś jego brzeg, wytworzyło.

Ale nie jest to jedyne jezioro zwałowe tej miejscowości. Przedewszystkiem bowiem w północno-zachodniej stronie jeziora Szczyrbskiego, od strony Soliska, znajduje się inne, które, chociaż wodę swą już tak dalece utraciło, że się w moczar torfiasty zamieniło, to przez Słowaków pomimo to jeszcze ciągle „Ślepem jeziorem“ nazywanem bywa. Granica pomiędzy Szczyrbskiem i Ślepem ma postać wąskiego a długiego, stosunkowo bardzo wysokiego wału, który z powodu swej budowy odrazu wpada w oczy, jest on bowiem cały złożony z głazów granitowych, a olbrzymie odłamy tej skały sterczą tak po jednej, jak i po drugiej stronie, z jego pochyłej powierzchni. Ponieważ na naj-

wyższym punkcie tego wału znajduje się altana, do której prowadzi wygodna ścieżka, przeto rozpatrzenie się w tej miejscowości zostało znacznie ułatwione. Cały ten wał jest porośnięty kosodrzewem, który wyróżnia się tem, że wpośród okazów zwykłych, pokładających się na powierzchni ziemi, można natknąć wiele innych, które wyrosły w drzewka proste, na 2 do 3 metrów wysokie. Ale kierunek tych drzewek nie jest prostopadły, lecz w każdym razie mniej albo więcej ukośny, co przypomina ich pochodzenie. Wpośród zarostu kosodrzewu znajdują się też na tym wale liczne okazy modrzewia i świerka. Ślepe jezioro jest znacznie wyżej położone od Szczyrbskiego; różnica w poziomie musi wynosić przynajmniej kilkanaście metrów. Jest ono, tak samo jak i Szczyrbskie, ze wszech stron otoczone spadzistym brzegiem, tej samej co i tamten budowy i podchodzi pod wzmiankowany wał u stóp Soliska; przedstawiający wyższe piętro całego tarasu. Brzegi jeziora Ślepego są, z wyjątkiem wału, dzielącego je od Szczyrbskiego, wszędzie pokryte lasem, co zbadanie ich znacznie utrudnia. Wał, zamykający to jezioro od zachodu, przedstawia przedłużenie zachodniego brzegu jeziora Szczyrbskiego i spada również stromo ku zachodowi, do potoku Żelaznej wody. Powierzchnia jeziora Ślepego może wynosić, o ile na oko ocenić się daje, około 2 hektarów. Jest ona cała zajęta przez moczar torfiasty, w rozwoju którego biorą udział prawie wyłącznie torfowce, welnianka i liczne turzyce. Głębokość torfowiska musi być bardzo znaczna, gdyż żerdź długa na trzy metry dna jego nie dosięga. Przy samym brzegu porasta ten moczar niskim kosodrzewem, który tworzy dokoła jeziora wązki pas, wyróżniający się swym karłowatym wzrostem od dorodnych okazów, pokrywających spadziste brzegi jeziora Szczyrbskiego. Jezioro Ślepe nie posiada widocznego przyływu. W południowo-wschodniej stronie obniża się zaś, a właściwie zanika brzeg jego o tyle, że ścieżka prowadząca do wzmiankowanej altany przechodzi nad samym moczarem. W tem miejscu znajduje się widoczny odpływ jeziora Ślepego; ale w odległości kilku metrów woda tego odpływu ginie pomiędzy kamieniami i zapada pod powierzchnią ziemi; ukazuje się ona potem jeszcze raz w niższym poziomie i jeszcze raz zniknąwszy uchodzi pod ziemią do jeziora Szczyrbskiego. Jezioro Ślepe należy więc tak samo jak i Szczyrbskie do dorzecza Wagu.



Wał zamykający Szczyrbskie jezioro od strony południowej, a po części od zachodniej, przedstawia zarazem brzeg całego tarasu i spada, jak już poprzednio wzmiankowano, nagle ku południowi o kilkaset metrów w głąb, ukośną pochyłością. Ale w południowo-wschodnim narożniku jeziora brzeg ten zbacza ku południowemu wschodowi i wydłużając się w tym kierunku, tworzy szereg wyniosłości, oznaczonych nazwami Nakład, Smrekowica, Pośredni Jamnik i t. d., a łączy się ostatecznie z wałem morenowym, który w podobny sposób ciągnie się od podnóża Szatana, od tak zwanej Baszty ku południowi, rozdzielając dolinę Mięguszowiecką, ku której spada nagłą pochyłością, od doliny Młynicy, której poziom jest znacznie wyższy. Taras Soliska łączy się więc z tarasem Baszty i wydłuża się w szeroki język ku południowemu wschodowi. Na języku tym znajduje się również kilka, obecnie już przeważnie osuszonych jeziorok zwałowych, które w przeciwieństwie do Szczyrbskiego i Ślepego, oddających swe wody Wągowi, łączą się w dziwny i jedyny w swoim rodzaju sposób z Młynicą, wpadającą do Popradu i należą do zlewiska morza Bałtyckiego. Jeziorka te, wogóle niedostępne i mało znane, a przez Słowaków nazwą mozgrowisk, czyli moczarów oznaczone, przedstawiają płaskie, zupełnie równe, we wnętrzu lasów ukryte, po części kosodrzewem, a nawet świerczyną porośnięte torfowiska. Przedewszystkiem po wschodniej stronie Szczyrbskiego jeziora znajduje się mozgrowisko Wąskie, mały, od północy ku południowi wydłużony moczar torfiasty, porośły w części kosodrzewem, w ten sam sposób jak to na Ślepem jeziorze poznaliśmy. W górnej swej części przechodzi to mozgrowisko w wązki, trawą i drzewami zarosły, niezbyt głęboki rów, który biegnie półkolem i otacza z trzech stron morenowy pagórek, wkraczający weń od strony wschodniej. Poziom mozgrowiska Wąskiego jest od poziomu Szczyrbskiego co najwyżej o jeden metr wyższym a wał, dzielący obadwa, zaledwie na kilka metrów szeroki, obniża się w pośrodku tak dalece, że zrównywa się zupełnie z poziomem Wąskiego mozgrowiska. Chociaż tak niski i niewyraźny, przedstawia ten wał część wielkiego działu wodnego europejskiego, który spuściwszy się ze Soliska na Szczyrbski taras, przesuwa się po nim, biegnie ku południowi, ku Szczyrbskiej stacji kolei żelaznej. Woda Wąskiego mozgrowiska odpływa bowiem w jego południowym

końcu i to za pomocą dwu zagłębień, rozdzielonych odosobnionym, stożkowym nasypem morenowym, niezbyt wielkich rozmiarów i dostaje się do Młynicy a z nią do Popradu. Rozmiary tego moczaru nie przechodzą, jak sądzę, pół hektara; jest on zresztą cały wysokim lasem otoczony i trudno przystępny.

Potoczek, jaki w nim bierze początek, zbacza ku wschodowi i dostaje się do mozgrowiska Górnego. Jest to piękne zagłębienie kolistej postaci, otoczone ze wszech stron bujnym lasem, porośnięte kosodrzewem i świerczyną, ale w ogóle jeszcze mniej przystępne i trudniejsze do zbadania. Leży ono o kilkanaście metrów niżej od Wązkiego, a rozmiarami swemi zdaje się dorównywać Ślepemu. Jest ono ze wszech stron otoczone wysokimi spadzistymi brzegami, z wyjątkiem brzegu południowego, po którym wiedzie droga prowadząca od Szczyrbskiego jeziora do Szmeksu, gdyż tutaj brzeg zrównywa się nawet na małej przestrzeni z poziomem moczaru i pozwala zajrzeć w jego wnętrze. Mozgrowisko Górne wyróżnia się od poprzedzających nieco większą obfitością wody, która pod wschodnim jego brzegiem tworzy nawet wązki, lecz otwarty potok, płynący wpośród błotnej darni, złożonej z mchów, welnianki i innych traw turzycowatych. Oddaje ono swoją wodę także dwoma zagłębieniami, z których jedno, zachodnie, jest słabsze i zostało, jak się zdaje, sztucznie zdziałane, drugie wschodnie, nieco silniejsze, przyjmuje powyżej wzmiankowany potok.

Minąwszy gościniec, woda ta ścieka po spadzistym brzegu o kilkanaście metrów w głąb i dostaje się do mozgrowiska Dolnego, które i rozmiarami i kształtem odpowiada Górnemu. Jest ono całe otoczone lasem, a gleba dokoła przy jego brzegu tak błotnista i niedostępna, że dokładniejszym jego zbadaniem zająć się nie mogłem. To Dolne mozgrowisko jest od wschodu, północy i od północnego zachodu zamknięte wysokimi spadzistymi brzegami; ale od strony południowej jest ono otwarte, otoczone jedynie lasem, który rozwinął się na zwale morenowym, mało co nad jego poziom wzniesionym. Cała ta miejscowość była w początkach sierpnia 1891 roku tak niedostępna, że ani południowej granicy moczaru dokładnie rozpoznać, ani jego odpływu w tym kierunku odkryć nie zdołałem.

Przedarłszy się przez las, otaczający ten moczar od południa, znajdujemy się niespodzianie nad brzegiem innego mozgrowiska, znacznie większych rozmiarów, podchodzącego pod górę Nakład. Przedstawia się ono oczom podróżnego w postaci pięknej płaszczyzny zielonej, wolnej od zarostu kosodrzewu i innych krzewów, a przeciętej natomiast obfitym potokiem wody górskiej, który w samym środku zielonej płaszczyzny rozlewa się w mały stawek. Potok ten należy do rzeki Młynicy, odwadniającej dolinę Młynicy i kilka jezior w niej położonych, a przedstawiającej już w wysokości jeziora Szczyrbskiego strumień tak obfitujący w wodę, że przebycie jego bez pomocy kilku mostków byłoby niemożliwym. Przybliżywszy się do wschodniego brzegu Górnego mozgrowiska na odległość kilkudziesięciu metrów, dzieli się ona na dwa ramiona. Jedno z tych ramion, mianowicie wschodnie, zabiera mniejszą część jej wody, która płynie z razu w kierunku głównego strumienia następnie zbczywszy zlekka ku wschodowi, dostaje się w rozwartą, ale głęboki, poszarpany i spadzisty parów leśny, a przeskakując z kamienia na kamień spada w postaci drobnych i niedostępnych wodospadów na kilkaset metrów w głąb i dostaje się наконец do doliny Mięszowieckiej. Ubiegłszy za ledwie paręset metrów po jej dnie, uchodzi ten strumień do rzeki Popradu, w którym ginie bezpowrotnie. Drugie zaś ramię zabierające większą część wody Młynicy, skręca od razu ku zachodowi, tworzy mały wodospadzik i przeciąwszy drogę wozową, prowadzącą od jeziora Szczyrbskiego do Szmeksu, wpada w las, zajmujący wschodnią stronę Dolnego mozgrowiska; przebiegłszy ten las w postaci szumiącego i malowniczego potoku leśnego, dostaje się ta woda na mozgrawisko pod Nakładzkim wierzchołkiem, gdzie uspokoiwszy się, rozlewa się w mały, ale głęboki stawek, otoczony zielonym szuwarem. Przeciąwszy jeszcze kilka innych maleńkich moczarków, strumień ten opuszcza, w postaci pięknego wodospadu, tylekrotnie wzmiankowany taras lodowcowy, dostaje się na Spiską dolinę i wpada poniżej miasteczka Szczyrba do Małego Popradu.

Owo zagłębienie, które nas do poznania rozwidlenia Młynicy doprowadziło, a któremu, dla odróżnienia go od innych, nazwę Nakładzkiego Stawku nadaliśmy, przewyższa rozmiarami swemi wszystkie inne dotychczas wymienione, a różni się od nich nadto tem, że powierzchnia jego nie jest porośła ani koso-

drzewem, ani świerczyną, niezawodnie wskutek silniejszego zabagnienia jego gleby. Jest ono także mniej stromo i mniej wyraźnie ograniczone, gdyż jedynie od wschodniej strony brzeg jego znacznie się podnosi, a w południowo-zachodnim jego narożniku sterczy nieco wyżej góra Nakład, wysoka na 1344 m. Stawek Nakładzki można widzieć z gościńca Szczyrbskiego, od ławki pod samym Nakładem, gdyż las, który go z tej strony zasłaniał, został w ostatnich latach wycięty.

Południowy brzeg Stawku Nakładzkiego podnosi się bezpośrednio ku wierzchołkowi Nakładu i przedstawia zwał lodowcowy, zrzadka tylko drzewami porośły, zaledwie na kilka metrów nad poziom oczaru wzniesiony. Po za tym brzegiem zmieniają się stosunki gleby, gdyż powierzchnia tarasu przybiera postać wydłużonego zagłębienia, którego dno i boki są tak nieregularnie pocięte, że chociaż to zagłębienie jest przecięte Młynicą, to za dolinę uważanem być nie może. Słowacy nazywają tę miejscowość bardzo trafnie Jamnikiem. Całe to zagłębienie zostało ogołocone z lasu i po części w pastwisko, a po części w sianokos zamienione.

Opuściwszy Stawek Nakładzki, mija Młynica wał, zamykający go od południa za pośrednictwem wąskiego parowu, a wytworzywszy mały wodospadzik, dostaje się w zagłębienie Jamnika i przedziera się z szumem wpośród jego nierówności. Chociaż ten Jamnik przedstawia powierzchnię nieregularnie pociętą, to obniża on się pomimo to ku południowi w postaci niskich, niewyraźnych tarasów, rozdzielonych dwoma słabo rozwiniętymi prógami. Przeskoczywszy pierwszy z tych prógów, dostaje się Młynica do maleńkiego, lecz pięknie rozwiniętego oczarku, który znowu nazywamy Stawkiem Jamnickim; wyróżnia się on od powyżej opisanych obfitością wody, gdyż w początkach sierpnia 1891 roku cała jego powierzchnia była pokryta wodą i zrzadka tylko turzycą pęcherzykowatą porośła. Młynica przepływa ten oczar szeroką, otwartą wstęgą, a minąwszy jeszcze jeden próg, dostaje się w ostatnie zagłębienie, w którym przechowały się ślady jeszcze trzech innych maleńkich oczarków, ustawionych w różnym poziomie. Minąwszy te oczarki, dostaje się na koniec Młynica na brzeg tarasu Szczyrbskiego, a spadając po tym brzegu w dół, tworzy ów powyżej wzmiankowany wodospad, wysoki na kilkanaście metrów, znany dobrze turystom, zwiedzającym

tę część Tatr, gdyż gościniec, prowadzący od kolei żelaznej do jeziora Szczyrbskiego, a wijący się w tem miejscu u stóp tarasu Szczyrbskiego, tuż około niego prowadzi.

Że taras Szczyrbski przedstawia wielką morenę lodowego okresu, nie ulega już dziś żadnej wątpliwości. To, co Penck o morenowej krainie na północnych stokach Alp w Bawaryi mówi, że „na obszarze jej gleba zmienia nagle swą powierzchowność, w miejsce zupełnie równej płaszczyny występuje nadzwyczaj nieregularna okolica; wydłużone grzbiety, wybiegające tu i ówdzie w tępe wierzchołki, albo jamami poprzerywane, biegną równolegle i albo zbliżając się do siebie, zrastają się ze sobą, albo oddalając się od siebie, wytwarzają małe płaszczyny, zajęte przez ciemne wód zwierciadła; powierzchnia gleby jest bezładnie powikłana; na każdym prawie kroku daje się czuć brak zasady, któraby następstwo wklęsłości i wypukłości, albo i kierunek wód tłumaczyła“, wszystko to stosuje się wybornie i do naszej okolicy. Takie same jeziora i takie same mozgrowiska są też przedstawione na mapie Pencka, dającej obraz krainy morenowej nad Amperą w Bawaryi<sup>1)</sup>. Te właśnie jeziora wyróżniają najściślej zwały lodowcowe od innych nasypów skalistych, występujących po bokach i u podnóża gór alpejskich, które w następującym ustępie dokładniej poznamy. Takie zbiorniki wody mogły powstać jedynie na brzegu lodowca, który na swym końcu i po swych bokach buduje bezustannie nieprzepuszczalne tamy, a wszystkie zagłębienia wypełnia wodą.

Zasadnicza różnica między jeziorami, zajmującymi dna kotłów i dolin tatrzańskich, a opisanymi przez nas mozgrowiskami leży w tem, że pierwsze przedstawiają lejkowate wyźłobienia w granitowej glebie, drugie zaś powstały po wewnętrznej stronie zwałów lodowcowych, przez powstrzymanie wód odpływu. Gdy pierwsze, zamknięte skalistemi progami, odznaczają się nadzwyczajną trwałością, to drugie tracą wskutek przepiłowania zamykających je tam, stopniowo wodę, zrastają roślinami torfiastymi i są skazane na rychłą zagładę.

Jest rzeczą uderzającą, że utwory te uszły dotąd uwagi kartografów, napróżno przynajmniej szukamy ich na lepszych mapach Tatr. To pominięcie tak ważnych szczegółów w bu-

<sup>1)</sup> J. Penck, u Kirchhofs: Länderkunde v. Europa, I. str. 140.

dowie Tatr może wytłumaczyć jedynie ta okoliczność, że tak opisane powyżej mozgrowiska, jak i rzeka Młynica w swym średnim biegu kryją się w okolicy dzikiej i niedostępnej i są trudne do wysledzenia. Niedawne to jeszcze czasy, kiedy jezioro Szczyrbskie przedstawiało jedną z najdzikszych, najbardziej zaniedbanych i najmniej zwiedzanych miejscowości, bo przed dwudziestu jeszcze laty brzegi jego, pokryte dziś szeregiem wspaniałych budynków i ożywione rojem turystów, szukających tutaj wrażeń, przedstawiały prawie zupełnie bezludną i dziką pustynię.

Szczyrbski taras spada od wschodu stromo ku dolinie Mięguszowieckiej. Jest to jedna z największych dolin tatrzańskich, a lodowiec jej musiał być potężnie rozwinięty, gdyż pozostawił po sobie jedno z najpiękniejszych zagłębień lodowcowych, które z powodu kamienistej gleby obecnie w pastwisko zamienione przez Słowaków nazwą „Pośrednia“ oznaczone bywa. Prawy zwał, zamykający to zagłębienie od zachodu a zra-  
stający się ze Szczyrbskim tarasem, przedstawia przedłużenie Baszty, lewy, wschodni, przedłużenie Osterwy; te boczne zwały są na swych końcach połączone potężnym zwałem końcowym, zamykającym całe zagłębienie od południa. Od Szczyrbskiego tarasu jest ten zwał oddzielony wązkim i głębokim parowem, który został bez wątpienia wyżłobionym przez wody ściekające w tym kierunku z Mięguszowieckiego lodowca, zaś rzeka Poprad, biorąca początek w tej dolinie, była zmuszoną okrążyć ten zwał od wschodu i zamyka go z tej strony. Pomiędzy dolinami Mięguszowiecką i Wielicką (Felka) rozpostarł się, u stóp Batyżowieckiego szczytu, taras Batyżowiecki, znacznie węższy od poprzedzających, ale wysoki, silnie pogięty i popróty, spadający równie stromo ku spiskiej płaszczyźnie; posiada on trzy jeziora morenowe, znane jedynie z mapy Tatr. Lodowiec Wielickiej doliny (Felka, także Felker-Thal) pozostawił po sobie dwa olbrzymie zwały boczne, odznaczające się niezwykle wysokością i nagłym spadkiem. Pomiędzy doliną Wielicką i Zimnej wody (Kolbach-Thal) rozwinął się u podnóża Sławkowskiego Szczytu (Schlagendorfer-Spitze) taras Sławkowski, wyróżniający się od poprzedzających swą równą powierzchnią i brakiem jezior morenowych a obfitością wód zaskórnych; te to wody wytworzyły powyżej Sławkowskich Szczaw (Szmeks) liczne, niedostępne moczary leśne, które na

mapach wiedeńskich błędnie jako jeziorka, w liczbie pięciu, wyznaczone zostały.

Dolina Zimnej wody, powstająca u podnóża Wielkiego wodospadu z połączeniem Staroleśnej, czyli Wielkiego Kolbacha i Zimnej wody, czyli Małego Kolbacha, pozostawiła również dwa zwały boczne, ostro zarysowane i od sąsiednich tarasów lodowcowych wyraźnie oddzielone. Rozstępują się one ku końcowi, pozostawiając w pośrodku pięknie rozwinięte, po części jeszcze przez torfowisko zajęte łoża lodowcowe, nazywane przez saskich osadników Christelau. Gdy prawy zwał, zawalony na swym wązkim grzbiecie olbrzymimi odłamami skał (Räuberstein!) na swym końcu słabiej rozwinięty, przez potok miejscowy silnie nadwężonym został, to lewy wyskakuje na końcu w górę Stösschen (1013 m.), kopułowatej postaci, która spada stromo ku równinie. Na wschodnim boku tej kopuły znajduje się ukrytych w lasach sześć maleńkich jeziorek zwałowych, z których trzy na mapach geograficznego zakładu wiedeńskiego wyznaczone zostały. Dwa z pośród nich były w lecie 1890 r., pomimo niezwyklej posuchy w Tatrach, wypełnione wodą, na powierzchni której unosiły się pływające rośliny wodne, należące do gatunków wodnicy pływającej i rdestu ziemnowodnego, co przemawia za tem, że nie tracą one nigdy zupełnie swej wody. Trzecie jeziorko przedstawia silnie podmokłe torfowisko, porośłe z rzadka brzezina. Dalej ku wschodowi rozwinął się u podnóża Łomnicy taras Łomnicki, od poprzedzających i węższy i niższy a o powierzchni tak równej, że znaczna jego część przedstawia obecnie bujne górskie łąki, tak zwane Matlary wyższe; taras ten sięga na wschodzie po dolinę Białej wody, czyli Koperszad węgierskich. Ta wydała również dwa podłużne zwały; jeden z nich, mianowicie lewy, uwadziwszy o Kopę nad Surowiną (Stösschen 1531 m.) zespolił się z nią i stracił swoją wyrazistość, gdy prawy natomiast przybrał postać wysokiego, pięknie rozwiniętego grzbietu lodowcowego. Na tem kończy się lodowcowy próg Spiskich Tatr; dalej na wschód, ku Kotlinom, jest podnóże gór zupełnie wolne. Białskie Tatry nie dorównują pod względem wysokości grupie głównej i lodowców tak silnie rozwiniętych posiadać nie mogły.

Porównując różne części dopiero co opisanego proggu między sobą widzimy, że tarasy zachodnie, u podnóża Krywańskiej grupy położone, są najobszerniejsze i najwyższe, że rozmiary

i wysokość tych utworów zmniejszają się dość nagle ku wschodowi. Przyczyny tego nierównego ich rozwoju trzeba szukać w pierwotnym upostaceniu gleby u stóp Tatr Spiskich, która na dziale wodnym, u podnóża Krywańskiej grupy, wzniosła się najwyżej, a obniża się zarówno ku wschodowi jak i ku zachodowi. Gdzie podnóże gór było od początku wyższem, tam lodowce osiadały swemi kończynami w wyższym poziomie, były mniej narażone na wpływ ciepłoty letniej, wolniej topniały i materiał morenowy z wnętrza dolin wyniesiony bez przeszkody u stóp gór osadzać mogły. Tak było u podnóża Krywańskiej grupy Tatr. Przeciwnie zaś lodowce wschodniej strony obsuwały się o kilkaset metrów niżej, gdzie wyższa ciepłota lata naglej je niszczyła, a potoki z ich topnienia powstające materiał morenowy snadniej po równinie roznosić mogły. Jak daleko te lodowce zachodziły na Spiską dolinę i czy granica opisanego progu przedstawia rzeczywistą granicę owych lodowców, trudno na razie orzec, materiał morenowy z wnętrza Tatr pochodzący nie ogranicza się bowiem do tego progu, lecz sięga znacznie dalej, gdyż cała północna, do podnóża Tatr przypierająca część Spiskiej doliny jest na swej powierzchni przykryta pokładem szutrów znacznej grubości. Niektórzy badacze przypuszczali, że szutry te pochodzą ze zwałów lodowcowych, lecz że zostały rozniesione po równinie przez potoki lodowcowe. Przeciwno takiemu pogładowi wystąpił węgierski geolog S. Roth, twierdząc, że we wnętrzu tych szutrów znajdują się odłamy tatrzańskich granitów niekiedy takich rozmiarów, iż wszystkie wody Spiskich Tatr, w jedną złączone rzekę, jeszczeby ich z miejsca ruszyć nie zdołały. Wobec tego faktu jest rzeczą prawdopodobną, że i te szutry Spiskiej doliny zostały przez lodowce tatrzańskie, może w jakimś dawniejszym okresie zamrożenia tych gór, tam, gdzie się obecnie znajdują, osadzone.

Chociaż północna strona Tatr była równie silnie zamrożoną jak i południowa, a północne ich doliny posiadały równie potężnie rozwinięte lodowce, to pozostałości po nich są pomimo to i mniej obfite i mniej wyraźne a dla upostacenia gór prawie bez znaczenia. Powodu tego zjawiska trzeba szukać w budowie północnej strony Tatr, zupełnie odmiennej od południowej. Gdy bowiem po południowej stronie granitowy grzbiet Tatr i przyczepione do niego ramiona spadają bezpośrednio ku Spiskiej równinie, wskutek czego lodowce tamtej strony do podnóża



gór z łatwością dotrzeć mogły i tam ze sobą łączyć się musiały, to po północnej stronie Tatr rozwinął się obok granitowego ich grzbietu szereg wierzchołków wapiennych, o wiele niższych, wskutek czego lodowce, powstające na głównym grzbiecie, od podnóża gór temi wierzchołkami oddzielone, przedewszystkiem pod tym grzbieciem, a zatem w głębi dolin sadowić się musiały. Pozostawiły one też liczne ślady w dolinach, ale wyjątkowo tylko wpłynęły na upostacenie podnóża gór. Potężny zwał morenowy, który zatarasował ujście doliny Suchej Wody, posiadający sześć małych zagłębień zwałowych, z których dwa, znane pod nazwą Toporowych Stawków, na mapach wyznaczone zostały, jest tu jedynym utworem, przypominającym choć w małej mierze stosunki lodowcowego podnóża Spiskich Tatr. Natomiast jest rzeczą prawdopodobną, że lodowce dolin północnej strony były o wiele dłuższe od lodowców dolin południowych. Ich podłużnemu rozwojowi sprzyjały tutaj szczególnie stosunki terenu, gdyż doliny właściwych Tatr znajdują swoje przedłużenie na obszarze Gubałowskiego wzniesienia, gdzie są jeszcze tak stromemi zamknięte bokami, iż lodowce Tatr, zwarte pomiędzy niemi, jedynie w kierunku podłużnym postępować mogły. Nie braknie też oznak rzeczywistych, pozwalających się domyślać, iż nie kończyły się one u brzegu Tatr, jak to dawniejsi badacze przypuszczali, lecz że długość ich była o wiele większą, że zachodziły może na właściwą dolinę Nowotarską. I tak wzgórze Toporowych Stawków, uważane przez Partscha za zwał końcowy lodowca Suchej Wody, nie oznacza rzeczywistego jego końca, gdyż cały taras u podnóża tego wzgórza jest jeszcze, jak to na Toporowej Czerli z łatwością sprawdzić można, pokryty szutrem lodowcowym, z pośród którego sterczą tu i owdzie olbrzymie odłamy skał granitowych, co wszystko razem sięga po Cichą Wodę, płynącą już u samego podnóża Gubałowskiego wzniesienia; tak samo lodowiec Bystrej Wody, który według Partscha miał się kończyć powyżej Kuźnic Zakopiańskich, w poziomie 1050 m., sięgał rzeczywiście o wiele dalej, bo opuściwszy tę dolinę dzielił się, jak to na innem wykazaliśmy miejscu<sup>1)</sup>, na dwa ramiona, z których jedno, przeszedłszy w poprzek przez taras Koziańca, spadało

<sup>1)</sup> A. Rehman: Eine Moränenlandschaft in der Hohen Tatra, Verh. d. geogr. Gesellschaft in Wien, 1895.

do potoku Olczyska (gdzie łączyło się z ramieniem idącym od lodowca Suchej Wody przez dolinę Olczyska), gdy drugie, zбочywszy na lewo, pokryło równinę dzisiejszego Zakopanego i nie oparło się, aż o podnóże Gubałowskiego wzniesienia. Te trzy ramiona, połączywszy się około Poronina, dały lodowiec, który zachodził prawdopodobnie pod same Beskidy. Przemawiają za tem głązy granitowe, leżące w Szaflarach na prawym stoku doliny obok drogi, do wsi Groń prowadzącej, w wysokości, do której wody Dunajca z pewnością nigdy nie dochodziły; ale i na Gubałowskim wzniesieniu znaleźliśmy w potoku Czerwonka i w jednym z jego dopływów, w pośród otoczaków piaskowcowych, kilka brył zwietrzałego granitu, które każą przypuszczać, iż lodowiec Suchej Wody przekroczył gdzieś wysoki i stromy brzeg Gubałowskiego wzniesienia, wskutek czego granity w jego wnętrzu zawarte, za pośrednictwem potoków na brzegu lodowca powstających, po owem wzniesieniu rozniesione być mogły. Jest nakoniec cała równina nad rzeką Białką w okolicy Nowej Białej (Uj Bela) pokryta potężnym pokładem szutrów, złożonych z grubych, zaokrąglonych i ogładzonych odłamów granitu, spojonych z lekka zlepiszczem piaszczystem, albo gliniastem; szutry te rozpościerają się od stromego brzegu przy Krempachu aż po Cisłową skałę, sterczącą samotnie z Nowotarskiej równiny, a zachodzą w Harkłowej po sam Dunajec, ku któremu spadają stromym brzegiem, dochodzącym do 9 metrów wysokości. W korycie Białki i przy jej brzegach robią te szutry wrażenie ryniu rzecznej, ale rozmiary całego pokładu, jego znaczne wyniesienie nad dzisiejszy poziom rzeki pod Cisłową skałę, gdzie nadto otoczaki są wgniecione w glinę i powierzchownie gliną przykryte, budzą wątpliwość, czy cały ten utwór może być dziełem Białki, czy nie wypadaloby go raczej uważać za morenę gruntową, jedynie powierzchownie przez wody tej rzeki przepłukaną i oczyszczoną. Stanowcze rozstrzygnięcie tego pytania jest, na razie przynajmniej, dla braku głębszych odsłonień, niemożliwe. Brakuje tutaj bowiem odłamów skał większych rozmiarów, jakie we wnętrzu gruntowej moreny prawie zawsze się znachodzą i głązów ostro kanciastych, nieogładzonych, które na powierzchni lodowców wędrują; ale jeżeli zważymy, że odległość tej miejscowości od Morskiego Oka, gdzie się poczynał dawny lodowiec Białki i zkąd czerpał swój materiał morenowy, wynosi około

35 km. i że lodowiec, posuwający się przy tak słabym spadku gleby zaledwie o 50 metrów na rok, do przebycia całej tej przestrzeni co najmniej 700 lat potrzebował, to łatwo zrozumieć, że głązy na powierzchni jego się znajdujące już z początkiem tej drogi pod jego spód się dostawszy, w skład gruntowej moreny wejść musiały, a wskutek bezustannego tarcia i pierwotny swój kształt i pierwotne rozmiary utraciły. Dlatego przepuszczenie, że kamieniste pole przy ujściu Białki do Dunajca jest moreną gruntową, ma jeszcze za sobą wiele prawdopodobieństwa. Jeżeli zaś lowowce Tatr rzeczywiście tak daleko na dolinę Nowotarską zachodziły, to musiał każdy z nich wytworzyć wał poprzeczny, powstrzymujący bieg wód miejscowych i przed każdym z nich mogło się wytworzyć nagromadzenie wód, zamieniające przyległą część doliny Nowotarskiej w jezioro, a owo wzmiankowane wyżej przypuszczenie Alta, że zabagnienie doliny Nowotarskiej zostało spowodowane przez zalanie jej wodą, wypadaloby raczej w ten sposób pojmować, że pod wpływem lodowców Tatr nie cała jej powierzchnia, lecz tylko pojedyncze jej części przez wody zalane, chwilowo w jeziora zamienione zostały.

---

## IV. Rzeźba Tatr.

Doliny strony południowej na zachodzie. Doliny Spiskich Tatr; łoża i zwały lodowcowe; nasypy stożkowe; piargi i łomiska; progi i kotły. Dolina Mięguszowiecka i Zimnej wody; Koprowa i Białej Wody; Batyżowiecka, Wielicka i Lejkowego jeziora. Doliny boczne; Młynica i Furkota. Doliny północnej strony Tatr na wschodzie; na zachodzie. Główny grzbiet Tatr i jego wierzchołki. Ramiona Tatr. Wapienie północnej strony. Dział Jaworzyńsko-Bialskich wapieni.

Doliny zamknięte pomiędzy ramionami, przyczepionemi do głównego łańcucha Tatr, są wszystkie dolinami poprzecznymi. Te doliny, które dochodzą do głównego gór grzbietu, nazywamy wielkimi, te zaś, które prowadzą pod wierzchołki, należące do bocznych ramion, małymi; przykładu tych ostatnich dostarcza Białe, Służyska i dolinka za Bramką, utworzone przez ramiona Giewontu nad Zakopanem. Rozgałęzienia tak wielkich, jak i małych dolin nazywamy dolinami bocznymi, pierwszego, lub drugiego rzędu. Rozróżniamy na północnej stronie Tatr siedm wielkich dolin, mianowicie, idąc od zachodu ku wschodowi, Zuberecką (Studenego potoku), Chochołowską, Kościeliską, Kondratową, czyli Bystrej Wody, Suchej Wody (od dopływu Porońca także Porońcem nazywaną), Białki i Jaworzyńską. Po południowej stronie Tatr naliczyliśmy zaś wielkich dolin czternaście, a mianowicie, postępując w tymże samym kierunku, Suchego potoku, Jałowicką, Smereczankę, Jamnicką, czyli Małą Białą, Raczkową, Kamienistą, Cichą, Koprową, Mięguszowiecką, Batyżowiecką, Wielicką (przezwaną z węgierska Felką), Staroleśną, czyli Wielkiego Kolbacha, Zimnej Wody, czyli Małego Kolbacha i Białej Wody czyli Koperszady Bialskie. Najdłuższą ze wszystkich jest dolina Białki, 'za początek której trzeba uważać dolinę Podupłazki, czyli północnej Białej Wody, a długość jej od Polskiego Grzebienia po Łysą Polanę wynosi 12 kilom.; najkrótszą zaś jest Batyżowiecka, odpowiadająca tamtej z południowej strony, długa zaledwie na 3 kilom

Ponieważ główny grzbiet Tatr nie przedstawia linii prostej, lecz biegnie zygzakami, tworząc łukowate skrety, a przyczepione do niego ramiona nie są równoległe, przeto i wymienione doliny mogą mieć różny kierunek. Jest ogólna zasada taka, że doliny zamknięte pomiędzy ramionami, przyczepionymi do wypukłej strony skrety, rozbiegają się, a są krótsze i otwarte, gdy tymczasem doliny, objęte wewnętrzną częścią skrety, bywają dłuższe, u wejścia zwężone i zbiegają się w kierunku promieni, wskutek czego dwie doliny główne, połączywszy się ze sobą, mogą dać jedną, którą nazywamy podwójną. Do takich należy po północnej stronie Tatr Chochołowska, powstająca z Chochołowskiej właściwej i Starorobociańskiej i Jaworzyńska powstająca z Jaworzyńskiej właściwej i Koperszad Jaworzyńskich. Po południowej stronie Tatr należą zaś do podwójnych dolin Jamnicka, czyli Mała Biała, składająca się z Jamnickiej właściwej i Raczkowej, a w podobny sposób łączy się także dolina Staroleśna, czyli wielkiego Kolbacha z doliną Zimnej Wody, czyli Małego Kolbacha. Ale najbardziej ze wszystkich jest złożona dolina Białki, gdyż ta powstaje z połączenia dolin Roztoki, Białki właściwej (idącej od Rybiego) i Białej Wody; ale że ta ostatnia powstaje z połączenia doliny Rówienki i doliny pod Zielonem Jeziorem, przeto dolina Białki powstaje z połączenia czterech dolin, z których każda dobiega do głównego grzbietu Tatr i każda za wielką uważaną być mogła. Z tego też powodu znajduje się wielkich dolin po północnej stronie Tatr nie siedm, lecz dwanaście. Co się tyczy dolin bocznych drugiego i trzeciego rzędu, to tak ich liczba, jak rozmiary są w Tatrach w ogóle mniejsze, aniżeli w Alpach, bez wątpienia z tego powodu, że tutaj rozwój dolin wielkich został przez ramiona Tatr, niezwykle liczne i gęsto ustawione, ograniczony.

Doliny Tatr odznaczają się zarówno pod względem swej budowy, jak i pod względem swojej powierzchowności wielką różnorodnością. Upostacenie tych dolin zależy głównie od jakości skał (granity, wapień, łupki), wpośród których one wydrążone zostały, przedewszystkiem zaś od ich twardości i oporu, jaki one działaniu wody i powietrza przeciwstawić zdołają; drugim najważniejszym czynnikiem w rozwoju tutejszych dolin była pierwotna wysokość tatrzańskiego wału i jego spadek na obie strony. Najprostszą budową odznaczają się doliny południowej strony Tatr, mianowicie w ich zachodniej, Liptow-

\*

skiej polaci (dolina Suchego potoku, Jałowicka, Smereczanka, Jamnicka, czyli Mała Biała, Raczkowa, Kamienista i Cicha); rozwinęły się one w dziedzinie miękkich i podajnych gneisów i łupków krystalicznych, są wszystkie głęboko wyżłobione, gdyż poczynają się już w poziomie od 900 do 1000 m., a wyróżniają się oprócz tego znaczną szerokością i łagodnym, jednostajnym spadkiem. Nie posiadają one prawie zupełnie dolin poprzecznych, gdyż dopiero pod głównym gór grzbietem dzielą się zazwyczaj na kilka ramion, które w postaci obszernych parowów wznoszą się nagle w górę i jako takie kończą się pod połągą wierzchowiną głównego grzbietu. Ale doliny biorące początek pod wyniosłą grupą Rohaczów ulegają na swych górnych kończynach znacznemu rozszerzeniu i wytwarzają półkoliste kotły, o płaskim dnie, zamknięte stromemi skalistymi bokami, a niektóre z tych kotłów (dolina Mała Biała, Raczkowa i Tomanowy zleb w dolinie Cichej) posiadają nawet małe jeziora, zamknięte zwałami lodowcowemi. Trzeba jednakże dodać, że wymienione powyżej doliny południowo-zachodnich Tatr dotąd ani naukowo badane, ani dokładniej opisane nie były, a ponieważ spostrzeżenia robione z większej odległości są często złudne i mogą do fałszywych doprowadzić wniosków, przeto i szczegółowy opis tych dolin byłby przedwczesnym.

Południowe doliny wschodnich czyli Wysokich albo Spiskich Tatr, które rozwinęły się w twardych i niespożytych granitach, wyróżniają się już niezwykłą różnaitością. Ze względu na ich budowę wypadaloby tu rozróżnić doliny niskie od dolin wysoko położonych. Do pierwszych należą tylko dwie mianowicie Mięguszowiecka i Wielkiej Zimnej Wody (powstającej z połączenia Staroleśnej i właściwej, czyli Małej Zimnej Wody). Mają one obie to wspólne, że w każdej z nich można rozróżnić trzy części. Rozpoczyna się każda z nich od spodu, jak już wiemy, wspaniale rozwiniętym łozem lodowcowem, otoczonym ze wszech stron wyniosłemi zwałami lodowcowemi; łozą te nie leżą jeszcze we wnętrzu samych Tatr, lecz u ich podnóża; te najniższe części dolin zostały, jakeśmy to już wyżej zaznaczyli, zdobyte przy pomocy lodowców na równinie podtatrzeńskiej. Równa powierzchnia tych łóz jest pokryta potężnemi pokładami, odpowiadającemi morenie gruntowej, a zarzucona licznemi odłamami granitów i ogołocona z lasów, jakie ją niegdyś pokrywały, leży obecnie odłogiem. Łoże lodowcowe

Wielkiej Zimnej Wody, które, jak wiemy, było przez dłuższy przeciąg czasu zalane wodą, jest jeszcze obecnie zajęte w znacznej części przez torfowisko.

Średnia część tutejszych dolin poczyną się na samym kraju Tatr a zachodzi prawie pod ich główny grzbiet. Doliny Tatr są już tutaj zamknięte potężnymi grzbietami, wyskakującymi na swej wierzcholinie w niebotyczne wierzchołki, a spadającymi w dół stromemi, skalistemi, niekiedy dziko poszarpanymi skłonami i obrywami. Dno dolin podnosi się tu o wiele naglej, a pokryte całe materiałem morenowym, jest nierówne, pogieęte i pogarbione. Wypada przypuścić, że z ociepleniem się powietrza, jakie nastąpiło pod koniec okresu lodowego, lodowce Tatr, które zapuściły się swojemi kończynami na przyległe równiny, cofnęły się zrazu nagle, wskutek czego gleba zajmowana tam przez nie pozostała wolną od zwałów powierzchniowych, a otoczona zewsząd zwałami bocznymi przybrała postać owych łoż, o których co dopiero była mowa. Ale we wnętrzu właściwych dolin, głębokich, cienistych i chłodnych, lodowce te wolniej topniały, a wzmacniane co roku śniegiem, obsuwającym się ze stromych grzbietów, zachowały jeszcze na długo swą żywotność i cofały się bardzo powoli; postępując w ten sposób w górę, pozostawiały one po drodze materiał morenowy, jaki gromadził się bezustannie na ich powierzchni, a który też i dzisiaj jeszcze dna tych dolin zalega. Grubość tych zwałów jest tak wielka, że potoki, torujące sobie wśród nich swe drogi, nie zdołały ich na wskrós przebić i nie odsłoniły prawie nigdzie pierwotnej podłogi doliny. Można tu widzieć wyraźnie dwa zwały boczne, ale jeżeli dolina posiada dwa równoległe biegnące potoki, jak to ma miejsce n. p. w dolinie Mięguszowieckiej, to bywają one rozdzielone zwałem trzecim, środkowym. Zwały te przedstawiają w ogóle olbrzymie nagromadzenie odłamów granitowych, pomieszanych z piaskiem i drobniejszym szutrem; ale w wielu miejscach zostały te piaski i szutry przez wody rozmyte i uniesione, a pozostały po nich jedynie grubsze głazy, sterczące wszędzie z powierzchni zwałów.

Te zabytki starodawnych lodowców, pokrywające powierzchnię spiskich dolin w ich średniej części, są na swej powierzchni, szczególnie po bokach, pokryte utworami nowszymi, dwojakiego rodzaju. Granity Tatr ulegają pomimo swej nadzwyczajnie

czajnej twardości, pod wpływem klimatu bezustannemu zniszczeniu. Lite skały opierają się silniej temu działaniu, a zwierzenie objawia się u nich jedynie zmianą barwy na powierzchni. Ale jeżeli w granitach znajdują się szpary i szczeliny, to woda deszczowa wdziera się bezustannie w ich wnętrze, a marznąc w zimie i zwiększając, jako lód, swoją objętość, rozsadza je z wolna. Wskutek tego oddzielają się od stoków gór bez przerwy odłamy granitu mniejszych i większych rozmiarów i padają w dół. Niezmierna ilość drobniejszego szutru gromadzi się po zlebach, a obsuwając się pod wpływem własnego ciężaru, a jeszcze więcej pod wpływem ściekającej zlebam wody deszczowej, osiada u podnóża i po bokach gór w postaci olbrzymich stożków, dochodzących niekiedy do kilkuset metrów wysokości. Ponieważ stożki takie podlegają bezustannemu zasypywaniu przez padające z góry kamienie, przeto roślinność osadzić się na nich nie może; jedynie płaskie stożki, które przeszły już w stan spoczynku, porastają niezbyt obficie na swej powierzchni ziołami i trawami alpejskimi. Ale zdarza się nieraz, że w czasie silnego deszczu strumień wody, pędzący z góry, rozryje taki stożek i nie tylko zniszczy jego roślinność, lecz pozostawi po sobie rynnę, która na nowo zwiernem zapełniona być musi. Nasypy stożkowe Mięgoszowieckiej doliny są tak wielkie, że pokryły w wielu miejscach dawne zwały na ich powierzchni i zrozumienie ich powstania niezwykle utrudniły. W wielu przypadkach stożki dochodzą do koryta rzek górskich i zmuszają je do zmiany kierunku, w innych zapuszczają się w jeziora, zasypują je bezustannie i zmniejszają ich objętość.

Jeżeli grzbiety zamykające dolinę z jednej i drugiej strony są łagodniej nachylone, to porastają na dole lasem, w większych wysokościach kosodrzewem i halnemi ziołami. Ale na grzbiętach, które wzniosły się powyżej górnej granicy kosodrzewu, jest roślinność zbyt nikła, ażeby mogła ich glebę uchronić przed niszczącym wpływem wilgoci i ciepłoty; skały, z których te grzbiety są zbudowane, pękają do znacznej głębokości i rozpadają się na całej swej powierzchni na niezliczoną ilość już grubszych już drobniejszych brył, które po usunięciu przez wodę deszczową szutru i piasku, wypełniających szczeliny, zalegają w niezmiernej ilości stoki gór, jako t. z. piargi. Ponieważ te bryły obsuwają się z wolna po pochyłościach, przeto



piargi spuszczają się często całą swą masą na doliny, a natrafwszy po drodze na jakąś zaporę, ulegają niekiedy silnemu spiętrzeniu. Piargi w Tatrach wytworzyły się wyłącznie na granitach, są one tutaj złożone z odłamów granitu różnych rozmiarów, rzuconych jeden na drugi w ten sposób, że pozostają pomiędzy nimi wszędzie liczne dziury i szczeliny. Z tego powodu rośliny, wymagające stałego pożywienia, utrzymać się na nich nie mogą; oprócz licznych gatunków porostów, szarej lub żółtej barwy, pokrywających cieńką, skamieniałą skorupą większe odłamy skał, są te piargi z wszelkiej ogołocone roślinności. Pokrywają one nie tylko boki gór, lecz zalegają i ich grzbiety, a nadają okolicy posępną, szarą barwę i niemłą, odpychającą powierzchowność. Drogi przez piargi należą do najniebezpieczniejszych i najbardziej nużących, a przebycie piarg przedstawia jedno z najtrudniejszych zadań, jakie w tych niegościnnych górach lubownika pięknych widoków oczekują.

Ale gdzie boki gór zamykających dolinę są stromsze, tam odrywają się od nich i większe bryły granitowe, a padając bezpośrednio w dolinę i gromadząc się na jej dnie, dają to, co nasi górale łomiskami<sup>1)</sup> (Trümmerfeld) nazywają. Jedno takie łomisko znacznych rozmiarów znajduje się w dolinie Staroleśnej pod stromym uskokiem Sławkowskiego szczytu (Schlagendorfer Spitze), na lewo od ścieżki, prowadzącej do schroniska Reinera, drugie, nieco mniejsze, w dolinie Mięguszowieckiej pod Basztą. Olbrzymie odłamy skał granitowych, niekiedy spiętrzone jedne na drugich, leżą tu na ziemi zasłanej niezliczoną ilością mniejszych i większych, ostrokanciastych brył w takim położeniu, w jakim padły przed wiekami. Pokrywają się niekiedy te zwaliska roślinnością, czepia się ich nawet kosodrzew i smreczyna, ale nie zdołają one złagodzić niesłychanej dzikości, jaką stronią te przedstawiają. Ponieważ bryły zalegające głębę znajdują się często w stanie ruchomym, a dotknięte nogą pochylają się to w jedną, to w drugą stronę i narażają podróżnego na zapadnięcie w głębokie dziury, jakimi są porozdzielane, przeto zwiedzanie łomiska jest zawsze połączone z niebezpieczeństwem; przedstawiają one też najdziksze i najwięcej

<sup>1)</sup> Wyraz „łomisko” oznacza w języku naszych górali glebę zasypaną grubymi odłamami skał; „złomiskiem” zaś nazywają las powalony przez wiatr.

opuszczone miejscowości w Tatrach, które podróżni z daleka tylko podziwiają, omijając je starannie. Jeżeli dodamy do tego, że i zwały lodowcowe, zalegające dna tutejszych dolin, są porośnięte lasem a wyżej gęstwiną kosodrzewu, to łatwo zrozumieć, że ta średnia część dolin, niedostępna zarówno dla ludzi, jak i dla zwierząt domowych i opuszczona, razi, pomimo wspaniałych widoków, jakie tu podróżnego na każdym kroku witają, swą dzikością i działa przygnębiająco na umysł widza. Ale łomiska i nasypy stożkowe nie są zresztą bez znaczenia dla teorii zjawisk lodowcowych, tłumaczą one nam bowiem powstanie zwałów lodowcowych; cała ta ogromna ilość skał, kamieni, szutru, zwiru i piasku, powstająca z rozpadania się skał, gromadząca się obecnie po bokach i u podnóża gór, zamykających doliny, a dająca dziś łomiska i nasypy stożkowe, dostawała się niegdyś na powierzchnie lodowców, tworzyła t. z. zwały boczne, które obsuwały się bezustannie z lodami w dół. W ten sposób powstawało na końcach lodowców owo olbrzymie nagromadzenie materiału zwałowego, któremu opisana powyżej kraina morenowa, przypierająca do podnóża Tatr wschodnich od południowej strony, swe istnienie zawdzięcza.

Doliny tej części Tatr ulegają pod głównym gór grzbietem znacznemu rozszerzeniu i przybierają postać obszernych, zazwyczaj półkolistych, niekiedy podłużnych kotłów górskich, które przez francuskich geografów cyrkami nazywane bywają. Ta górna część dolin bywa zazwyczaj od średniej oddzielona wyraźnym, mniej lub więcej wysokim progiem; ale zdarza się także, że dno doliny podnosi się ku głównemu grzbietowi kilkoma tarasami, porozdzielanemi od siebie mniej stromemi nasypami kamienistemi. Pierwszy przypadek ma właśnie miejsce w dolinie Mięguszowieckiej, jej średnia część jest zamknięta od góry wysokim progiem granitowym, po którym potok tej doliny spada nagle, tworząc piękny wodospad. Chociaż próg ten nie jest równym, gdyż podnosi się po bokach w jednym i w drugim kierunku, to jest on na swej powierzchni, szczególnie w pośrodku, tak wygładzony, iż przybiera postać skalistej podłogi. Widać w tem działanie dawnych lodowców, które, obsuwając się po progu, wygładzenia tego przy pomocy granitowego żwiru, jaki się pod niemi gromadzi, dokonały. Kocioł Mięguszowieckiej doliny, leżący już w poziomie dwóch tysięcy metrów, należy do najpiękniejszych w całych Tatrach,

Powierzchnia jego jest z lekka sfałdowana, ale jest on o tyle otwarty, że wdrapawszy się na pierwsze lepsze wzniesienie można go przejrzeć bez trudności. Gleba tego kotła jest zawałona licznymi odłamami skał, ale skały te nie tylko są mniej albo więcej ogładzone, lecz leżą nadto w jednostajnym poziomie, tak, że przeskakiwanie z kamienia na kamień i poruszanie się po dnie kotła nie jest utrudnione. Górną jego część zajmuje wspaniała płaszczyna wodna, tak zwane Lulkowe jezioro (Hinzen-See), a poniżej znajduje się kilka lekkich zagłębień, mniejszych rozmiarów, wypełnionych również wodą. O jeziorach Tatrzańskich będzie niżej mowa. Kocioł Lulkowego jeziora, otwarty jedynie od strony progów, jest z trzech stron zamknięty dziko poszarpanymi, niedostępnymi, skalistymi obrywami. Gdzie obryw jest stromszy, tam gromadzą się u jego podnóża chropawe, ostro-kanciaste odłamy granitu, dając łomiska na mniejsze rozmiary; po zagłębieniach i po zlebach, rozdzielających wypukłości pojedynczych ścian, zbiera się zaś ogromna ilość drobniejszego szutru i wytwarza nasypy stożkowe, obsuwające się w wielu miejscach na dno kotła. Nasypy te bywają przez całe lato pokryte śniegiem. Do drugiego wzoru należy dolina Staroleśna, gdyż średnia jej część nie jest od górnej tak wyraźnie oddzielona, lecz podnosi się ku głównemu grzbietowi gór stopniowo, tarasami, z których każdy swe własne jeziorko posiada.

Dwie inne niskie doliny Spiskich Tatr, mianowicie Koprowa i Białej Wody, czyli Koperszad Białskich, nie należą wyłącznie do granitowych Tatr, gdyż ta druga, zamykająca tę formację od wschodu, jest z tej strony otoczona wapieniami Jaworzyńsko-Białskiego działu, pierwsza zaś, zamykająca ją od zachodu, jest z tej strony otoczona stokami Wielko-Kopiańskiego ramienia, które, zbudowane co prawda z granitu, lecz pokryte miejscami pokładami gnejsu, już do zachodnich, niskich Tatr należy. Pod względem swych rozmiarów nie ustępują te doliny poprzednio opisanym. Ale różnią się od nich pomimo to pod wieloma względami. Przede wszystkim brakuje im wzmiankowanych powyżej łódz lodowcowych, wskutek czego składają się one nie z trzech, lecz tylko z dwóch części. W spodnich swych częściach są obie, tak samo jak i poprzedzające, pokryte zwałami lodowcowymi, a po części nasypami stożkowymi i łomiskami i kończą się

pod głównym gór grzbietem kotłami, obfitującymi również w jeziora; ale gdy Koprowa posiada dwa jeziora (Smreczyńskie) a oddzielona od nich nagłym uskokiem, zbliża się pod tym względem do Mięguszwieckiej, to dolina Białej Wody posiada dwa zupełnie od siebie nie zależące kotły, mianowicie Zielonego jeziora (1538 m.), który werznał się głęboko w granitowy stok Łomnicy i kocioł Białych jezior, który, chociaż znacznie wyżej położony, ma postać płaskiego, prawie równego, słabo od zewnątrz zamkniętego tarasu z siedmioma jeziorkami.

Trzy inne główne doliny Spiskich Tatr, mianowicie Batyżowiecka, Wielicka i Kamienistego jeziora (Steinbachsee), różnią się od poprzedzających tem, że leżą w bardzo wysokim poziomie, gdyż poczynają się one w wysokości około 1500 metrów; należą one też w całości do głównego grzbietu gór i odpowiadają swą budową najwyższym częściom poprzednio opisanych dolin, czyli formacyi kotłów. Najdłuższą i najpiękniej rozwiniętą pomiędzy niemi jest dolina Wielicka. Uległa ona, jak wiemy, od spodu znacznemu wydłużeniu przez dwa potężne zwały boczne, które osiadły w tem miejscu na pochylm podnóżu Tatr; ale w rzeczywistości poczyną się ona dopiero w wysokości około 1550 m. obszernym kotłem, którego dno jest po części zawalone przez dawne zwały lodowcowe, a po części zajęte przez piękne jezioro Wielickie, leżące w poziomie 1641 m. Ponad stromą ścianą, zamykającą ten pierwszy kocioł od strony głównego grzbietu, a zroszoną rzęsimym wodospadem, znajduje się drugi kocioł, o powierzchni prawie zupełnie równej, przecięty jedynie szeroką wstęgą Wielickiego potoku; zasypany w pośrodku zlekką żwirami jest ten kocioł dobrze znany turystom tatrzańskim dla swej nadzwyczaj urozmaiconej roślinności i z tego powodu Wielickim Ogrodem nazywany bywa. I ten kocioł jest jeszcze zamknięty od góry stromym skalistym progiem, po nad którym znajduje się trzeci, z dwoma jeziorami, mianowicie Długim i Zamarzlęm, podchodzącym pod sam główny grzbiet Tatr, gdzie kończy się przełęczą, znaną pod nazwą Polskiego Grzebienia. Dwie inne wysokie doliny, mianowicie Batyżowiecka i Lejkowego jeziora są o wiele krótsze od Wielickiej i przedstawiają pojedyncze, wysoko położone kotły górskie, których dna są również przez mniejsze jeziorka zajęte.

W podobny sposób rozwinęły się i drugorzędne doliny Spiskich Tatr. Obfituje w nie przede wszystkim grupa Krywańska, posiadająca pięć dolin drugorzędnych, zbiegających ku Koprowej, mianowicie Smreczyńską, Hlińską, Nefcerkę, Kotliny i Teriańską i trzy inne otwarte ku południowi, mianowicie Handlową, Furkotę i Młynicę, które z powodu ukośnego kierunku Krywańskiego ramienia zbiegają bezpośrednio na Spiską równinę i zastępują tutaj poniekąd miejsce dolin pierwszorzędnych. Oprócz tego posiada dolina Mięgoszowiecka po swej wschodniej stronie trzy drugorzędne, mianowicie Łomiska (Poprader-Trümmerthal), dolinę Smoczego jeziora i jezior Żabich, a za drugorzędną, z powodu swojej budowy, musi być także uważana dolina Małej Zimnej Wody, chociaż rozmiarami swemi nie wiele się różni od Staroleśnej, z którą się łączy. Wszystkie te drugorzędne doliny wyróżniają się swem wysokim położeniem i przedstawiają albo pojedyncze kotły z jeziorami, albo po kilka kotłów wznoszących się jeden nad drugim, a porozdzielanych skalistymi progami, z okazałymi wodospadami. Nieco odmiennie stosunki przedstawia jedynie Młynica. Jest ona najdłuższą pomiędzy drugorzędnymi, a spuszcza się przytem tak nisko, że do dolin niskich zaliczoną być musi. Spodnia jej część, znajdująca się w poziomie Szczyrbskiego jeziora, w wysokości 1350 m., przedstawia obszerne, pięknie przechowane łożo lodowcowe (taras pierwszy), o powierzchni prawie zupełnie równej, zamknięte od zewnątrz zwałami, należącemi do Szczyrbskiego tarasu. Średnia jej część (taras drugi) odznacza się naglejszym spadkiem i jest pokryta, na wzór doliny Mięgoszowieckiej, zwałami podłużnemi, ku którym spuszcza się liczne nasypy stożkowe, a posiada oprócz tego tę właściwość, że środkiem jej ciągnie się podłużny, niezbyt wysoki grzbiet skalisty, wyskakujący w kilku miejscach w maleńkie kopuły, nieregularnej postaci; i boki i wierzchołki tych kopuł są obtarte, a niekiedy wygładzone na swej powierzchni i przedstawiają to, co geografowie garbami lodowcowemi (Rundhöcker) nazywają. Pod jednym z takich garbów znajduje się maleńkie, na wpół zarosłe jeziorko zwałowe, nazywane jeziorem Młynicy. Ta średnia część doliny jest od góry zamknięta stromym, prawie pionowym obrywem skalistym, po którym spada piękny wodospad, nazywany Skokiem. Górna powierzchnia tego proggu ma postać wygładzonej, skalistej podłogi, na której znajdują się

liczne zagłębienia kształtu płytkich czarek, średnicy 10 do 20 cm. Gdyśmy to miejsce we wrześniu 1892 r. zwiedzali, były niektóre z tych czarek wypełnione ziarnkami kwarcu i blaszkami miki. Zagłębienia takie powstają przez chemiczne działanie wody, która, stojąc przez dłuższy czas na powierzchni skały granitowej, jej feldspatowe składniki rozpuszcza i unosi, gdy blaszki miki i ziarnka kwarcu, opierające się silniej takiemu działaniu i uwolnione od związku, pozostają na miejscu i wypełniają zagłębienie tak długo, dopóki przez wiatr, albo silniejszy prąd wody nie zostaną uniesione. Od strony wschodniej podnosi się ten próg nagle i wyskakuje w olbrzymią skalistą kopułę, również na swej powierzchni wygładzoną. Taras nad tym progiem (trzeci z kolei) znacznej długości, posiada, bezpośrednio nad wodospadem, piękne jeziorko, wyżłobione w litej skale, nazywane Nadskokiem. Powyżej tego jeziorka jest gleba tarasu zasłana pozostałościami lodowcowymi a zamyka go od góry drugi próg skalisty, wyskakujący również od wschodu w wysoką kopułę; tak powierzchnia samego progu jak i jego kopuła są wygładzone i wykazują na całej swojej powierzchni wyraźne ślady działania dawnych lodowców. Taras nad tym drugim progiem (czwarty) ma już postać krótkiego, ale obszernego kotła, półkolistej postaci, którego dno stosunkowo równe jest zasłane niezliczoną ilością granitowych głazów o bokach obtartych, o górnej powierzchni sprowadzonej poniekąd do jednakowego poziomu. We wschodnim boku tego kotła znajduje się jeziorko Kozie (taras piąty), zamknięte niezbyt wysokim nasypem morenowym; z tejże samej strony spuszcza się ku temu jeziorku olbrzymi nasyp stożkowy i zmniejsza bezustannie jego rozmiary. Trzeba jednakże dodać, że Młynica nie kończy się u góry kotłem Koziego jeziora, gdyż ponad nim znajdują się jeszcze dwie, jak gdyby w skalistym grzbiecie gór wyżłobione nisze (taras szósty), z których jedna, mianowicie wschodnia, posiada jedno małe jeziorko, Kozie górne, druga zaś, zachodnia, dwa, mianowicie jezioro Döllera i Szent Iwanego.

W ten sposób przewyższa dolina Młynicy pod względem swego rozwoju, chociaż jest doliną drugiego rzędu, wszystkie inne dotąd opisane. Sąsiadująca z nią od zachodu dolina Furkoty składa się tylko z dwóch części, mianowicie średniej i górnej, a zbliża się do podrzedzającej o tyle, że średnia jej

część, pokryta również zwałami, posiada szereg okazałych, wygładzonych garbów lodowcowych, pod zasłoną których przechowały się dwa małe jeziora morenowe, nazywane jeziorami Furkoty.

Doliny północnej strony Tatr różnią się od południowych tem, że dolne ich części biegną w pośród pokładów wapiennych, które im z powodu swej skalistości szczególnie nadały wygląd. We wschodnich, granitowych Tatrach są te wapienie jeszcze słabo rozwinięte, przybrały one tutaj postać niezbyt wysokich, prawie odosobnionych kopuł, albo grzbietów, które przyczepione do kraju gór, dla ich upostacenia są jeszcze dość obojętne. Wyjątek pod tym względem tworzy tylko ostatnia ze wschodnich dolin, mianowicie Jaworzyńska, czyli Koperszad Polskich, gdyż ta jest zamknięta od wschodu w całej swojej długości wspaniałym i właśnie z tej strony niezwykle malowniczym grzbietem Jaworzyńsko-Bialskich wapieni. Żadna z północnych dolin wschodnich (granitowych) Tatr nie posiada łoża lodowcowego, wskutek czego można u nich rozróżnić tylko dwie części, mianowicie spodnią i górną. Spodnie części tych dolin odznaczają się niezwykle długością; są one zasłane również olbrzymimi zwałami lodowcowymi a dna ich, nieregularnie pogarbione, najeżone odłamami granitów, sterczącymi z pośród zwirów morenowych i porośnięte ciemnym lasem, albo niedostępnym kosodrzewem, nużą swą jednostajnością. W górnej swej części kończą się i tu tak doliny główne jak i poboczne kotłami, obfitującymi w jeziora, zamkniętymi olbrzymimi, skalistymi progami, po których wody spadają z szumem, tworząc wspaniałe wodospady. Gdy jedne doliny posiadają w swej górnej części kilka kotłów, wznoszących się stopniowo jeden nad drugim, to inne kończą się jednym wielkim kotłem, którego dno zawałone niezliczoną ilością skał i kamieni, bywa nadto zajęta przez kilka jezior. Postać kotłów jest od upostacenia właściwych dolin niezależną, zdarza się bowiem, że szerokie doliny kończą się ściśle ograniczonymi kotłami, gdy wązkie rozszerzają się nagle i są zamknięte obszernymi kotłami. Piękny przykład tego ostatniego rodzaju przedstawia dolina Roztoki, która ma kształt zwartej, zupełnie niedostępnego parowu, zamkniętego olbrzymim skalistym progiem, po którym spada jeden z najpiękniejszych wodospadów tatrzańskich, t. z. Sikława woda, a po nad którym roz-

pościera się najobszerniejszy ze wszystkich kotłów tatrzańskich, z pięcioma jeziorami, znanymi pod nazwą Pięciu stawów polskich.

Szereg dolin należących do wschodnich, granitowych Tatr, zamyka dolina Bystrej Wody, prowadząca na przełęcz pod Goryczkową, odpowiadającą granicy między wschodnimi i zachodnimi Tatrami. Wapienie tej doliny są już silniej rozwinięte a wejście do niej od strony Zakopanego jest zamknięte malowniczymi wapiennymi górami, mianowicie Nosalem 1215 m. i Krokwią 1378 m. Ale wewnątrz tej doliny nie różni się jeszcze od co dopiero opisanych, jest i ona zavalona olbrzymią ilością lodowcowego osadu. Wapienie występują w zachodnich Tatrach w całej pełni dopiero na zachód od Bystrej Wody i tutaj dopiero wywierają przeważny wpływ na upostacenie dolin. Wejścia do tych dolin są zamknięte stromemi, niekiedy pionowymi ścianami, które tak się do siebie zbliżają, iż tworzą wązkie, skaliste bramy. Najpiękniejszą jest niezawodnie Brama Kantaka w dolinie Kościeliskiej. W podobny sposób jest zamknięta i dolina Chochołowska, a nawet i niektóre doliny drugorzędne, jak Białe, za Bramką i kilka innych. Poza temi bramami ulegają większe doliny znacznemu rozszerzeniu a bywają w tej części otoczone stromemi stokami gór, z pośród których sterczą malownicze grupy skał wapiennych, przybierających nieraz dziwaczne kształty; naśladują one ruiny starych zamków, albo kościołów, wieże, filary, kominy i t. d. i otrzymały od górali odpowiednie nazwy, jak pióra, baby, sowy, kominów, zamków i t. p. Pokrywają się te skały z czasem roślinnością; krzewy i mniejsze drzewa sadowią się po szparach i szczelinach, gdy okazalsze smreczki, jodły, albo buki wznoszą nieraz śmiało swe korony z wierzchołka takiego komina, albo takiej wieży. Te strome ściany tworzące boki doliny, te fantastyczne skały, sterczące po stokach gór i odbijające dziwnie swą białością od ciemnej zieleni boru, przystrojone zielonym trawnikiem mchów, ubarwione niezliczonym kwieciami alpejskim, są najpiękniejszą tutejszych dolin ozdobą. Spadek tych dolin jest nadto o wiele łagodniejszym, aniżeli wszystkich dotąd opisanych, a ponieważ są wolne od zwałów lodowcowych, przeto dna ich przedstawiają miejscami płaszczyny prawie zupełnie równe, i porastają bujnym, kwiecistym zarostem zielnym, dając najpiękniejsze łąki górskie, nazywane



nttaj polanami. Niektóre doliny ulegają w dziedzinie wapieni ponownemu zwięzieniu i przybierają postać zwartego, skalistego wąwozu, przeciętego potokiem, przedzierającym się z szumem w pośród kamieni, zalegających jego łożysko. Ale pod głównym grzbietem gór, w dziedzinie gneisów i łupków krystalicznych, z jakich ten grzbiet jest złożony, rozszerzają się wszystkie wielkie doliny, lecz kotłów, właściwych granitom nie wytwarzają. Te górne części dolin nie są tu nigdzie tak stromo ograniczone, jak w granitowych Tatrach, przeciwnie, wierzchołki jakie je otaczają, obniżają się ku nim mniej, albo więcej nachylonemi upłazami, porośłemi zazwyczaj roślinnością; dzikie łomiska granitowych Tatr są tutaj nieznane, a nasypy stożkowe pokrywają się także prędzej albo później roślinnością. Wyjątkowe stosunki przedstawia po północnej stronie zachodnich Tatr przedewszystkiem obszerna grupa Czerwonych Wierchów, zbudowana przeważnie z wapieni, posiada ona bowiem cztery nie wielkie, ale pięknie rozwinięte kotły (Rozpadła, Świstówka, Mułowa i Litworowa), które od wschodu i od północy wgrzły się głęboko w ich potężną wierzchowinę, a następnie grupa Rohaczów, która składa się z granitów i z tego właśnie powodu budową swoją zbliża się do wschodnich Tatr; doliny jej kończą się pod głównym grzbietem, co prawda słabiej rozwiniętymi, ale wyraźnemi kotłami, których dna są zasłane piargami, a po części zajęte przez małe jeziora.

W tej postaci przedstawiają tatrzańskie doliny wiele szczególnych, sobie właściwych znamion, któremi różnią się od dolin innych gór, przedewszystkiem od alpejskich. Te ostatnie są w ogóle obszerniejsze, a dna ich bywają tak płaskie, że nie tylko dostarczają dość miejsca dla osad ludzkich, lecz posiadają obszerne łąki górskie, a niekiedy nawet znaczne obszary gleby, przydatnej do uprawy. Z tego też powodu, gdy doliny naszych Tatr są zupełnie nie zamieszkałe, to w dolinach Alp znajdują się liczne wsie i miasteczka, a wznoszą się tam aż do wysokości 2000 metrów (Fend i Gurg w Tyrolu). Nie są też boki dolin alpejskich tak spadziste, jak naszych, wskutek czego i roślinność zielna jest na nich o wiele bujniejsza, niż u nas, i wypasy dla bydła daleko korzystniejsze. Takie grzbiety nieurodzajne, zasypane nagiemi piargami, jakie u nas zaczynają się już na górnej granicy lasów, a ograniczają zazwyczaj i średnią i górną część dolin, ukazują się w Alpach w znacznie

większej wysokości. Spadek dolin alpejskich nie jest też tak nagłym jak w Tatrach, wskutek czego znamiona ich z rosnącą wysokością mniejszym ulegają zmianom, rozróżnienie części spodniej, średniej i górnej, a przynajmniej wyznaczenie granic między nimi, jest trudniejsze. Ale najdonioślejsze różnice wykazują górne części dolin, gdy bowiem w Alpach ulegają doliny w górze stopniowemu zwężeniu i przybierają ostatecznie postać wąwozów, które, podnosząc się jednostajnie, prowadzą bezpośrednio na główny grzbiet gór, a przebycie tego żadnych nie przedstawia trudności, to w naszych Tatrach przybrała górna część dolin postać kotłów, wyłobionych w grzbiecie gór, zamkniętych od spodu skalistym progiem, a otoczonych od góry stromymi, niekiedy prawie pionowymi ścianami, wskutek czego wdarcie się na główny grzbiet jest połączone z niezwykle trudnościami, a przedostanie się na drugą jego stronę w wyjątkowych tylko przypadkach może być. Wielkie doliny Tatr możnaby ze względu na ich budowę zaledwie z drugo- albo i z trzeciorzędnymi dolinami Alp porównać.

Dla uzupełnienia nakreślonego powyżej obrazu Tatr po zostaje nam jeszcze wspomnieć o upostaczeniu ich głównego grzbietu i ich wierzchołków. Pod tym względem rozpadają się Tatry, jak już powyżej kilkakrotnie naznaczono, na dwie odmienne połowy, zachodnią i wschodnią, a granicę między nimi tworzy przełęcz Lilijowa, rozdzielająca górę Beskid 1981 m. (na mapie sztabowej oznaczona jako „Nad kotliną“) od Skrajnej Turni (Świnnica), przez którą znajduje się przejście z doliny Suchej Wody do doliny Cichej na węgierskiej stronie<sup>1)</sup>. Przez tę przełęcz przechodzą wapienie strony północnej (Magóra) wąską smugą na południową stronę Tatr (Ścianki pod Goryczkową). Różnica w upostaczeniu wschodniej i zachodniej połaci Tatr jest zaś ściśle związaną z ich geologiczną budową, gdy bowiem pierwsza jest zbudowana z granitów, to w drugiej granity są przeważnie przykryte gneisami i starokrystalicznymi łupkami. Główny grzbiet zachodniej połaci Tatr składa się z szeregu wierzchołków, których postać możnaby porównać z wyniosłymi, już podłużnymi, już zaokrąglonymi kopułami,

<sup>1)</sup> Wysokość tej przełęczy, nie podana na mapach sztabowych, musi wynosić nieco więcej, jak 1800 m. Góra „Piargi (Beskid)“ tejsze mapy nazywa się w rzeczywistości Kasprowa.

o bokach mniej spadzistych, wskutek czego są one w ogóle łatwo przystępne. Zbacza od tej postaci przedewszystkiem Bystra, nazywana także Pyszną (2250 m.), zamykająca dolinę Kościeliską od południa, złożona z łupku talkowego, której wierzchołek ma postać ostrego, podłużnego grzbietu, spadającego na kształt dachu stromo na obie strony, a następnie granitowy Rohacz, (2126 m.), sterczący na zachodzie z głównego grzbietu gór w postaci skalistej piramidy. Najwyżej wzniosła się w tej połaci Tatr wzmiankowana powyżej Pyszna, bo do 2250 metrów, lecz ta nie należy do głównego grzbietu, gdyż zbacza od niego z lekka ku południowi; po niej zaś Wysoki Wierch, wzniesiony na 2170 m., po tym Czerwony Wierch, wysoki na 2128 m. Inne wierzchołki idą tu od zachodu ku wschodowi w następującym porządku: Siwy Wierch 1806 m., Palenica 1574 m., Salatyński 2050 m., Baników 2178 m., Wielki Rohacz, czyli Płaczliwy 2126 m., Mały Rohacz 2072 m., Wołowiec 2065 m., Hrudy Wierch 2142 m., Kończysta 2071 m., Wysoki Wierch 2170 m., Bystra, czyli Pyszna 2250 m., Wielka Kamienista 2128 m., Tomanowa polska 1978 m., Czerwony Wierch 2128 m., Małolączniak 2101 m., Kondracka 2004 m., Czuba Goryczkowa 1881 m., Kasprowa 1977 m. i Beskid 1981 m.<sup>1)</sup> Chociaż główny grzbiet Tatr zmienia tutaj bezustannie swój kierunek i przechodzi z jednego skrzytu w drugi, to pomimo to łączą się wszystkie wymienione wierzchołki ze sobą i to w bardzo wysokim poziomie, co znaczy, że siodła rozdzielające je od siebie, przez górali bardzo trafnie przełęczami nazywane, są niezwykle wysokie, wskutek czego przejścia z jednej strony gór na drugą są trudne, dla wytworzenia linii komunikacyjnych zupełnie nieprzydatne. Najniższa przełęcz, położona między Czerwonym Wierchem i Tomanową polską, a rozdzielająca dolinę Kościeliską od doliny Cichej jest jeszcze na 1689 metrów nad poziom morza wzniesiona; po niej idzie zaś przełęcz, rozdzielająca Pyszną od Wielkiej Kamienistej, a prowadząca z doliny Kościeliskiej do doliny Kamienistej, wzniesiona na 1789 m. Wszystkie inne przełęcze poruszają się w tej połaci Tatr w poziomie od 1800 do 1900 m.

<sup>1)</sup> Wykaz ten nie jest dokładnym z tego powodu, że wiele wierzchołków nie posiada szczegółowej nazwy, wskutek czego na mapach sztabowych jedynie ich wysokość bez nazwy podaną została.

Jest zresztą, z wyjątkiem granitowego Rohacza, powierzchnia wierzchołków w tej części Tatr równa, bardzo rzadko najeżona drobniejszymi skałkami, częściej pokryta kamieniskiem; ale piargi tak obfite, jak je widzieliśmy po stokach granitowych wierzchów wschodnich Tatr, nie rozwinęły się tu nigdzie. Po połogich grzbietach i płaskich przełęczach można tu nawet napotkać płytkie zagłębienia, wypełnione aż do lata śniegiem, a po jego stopnieniu wodą. Gdzie gleba jest suchszą, tam wierchy porastają krótkimi, jałowymi trawami, w pośród których można napotkać kilka roślin alpejskich o niskiej łądydze i wielkim kwieciu, albo sitem trójdzielnym (skucina); gdzie gleba jest wilgotną, tam wytwarza się na niej zbita darń mchów i porostów.

Boki wierzchów obniżają się dość łagodnie, kąt ich nachylenia rzadko przechodzi  $30^{\circ}$ ; natomiast spadek ich ku dolinom jest naglejszy, przerywany, a w kilku przypadkach tworzą one nawet strome, prawie pionowe ściany skaliste. Ściany takie można widzieć w dolinach Kasprowej, Jałowickiej i Raczkowej, nad kotłami Czerwonych Wierchów, a po południowej stronie góry Babie Nogi, (zachodni bok Kościeliskiej doliny) znajdują się nawet w łupkach krystalicznych nadzwyczaj dzikie i głębokie parowy.

Zupełnie odmienną postać ma grzbiet wschodnich, granitowych Tatr. Widziany z daleka, przedstawia się on, jak szereg wysokich, skalistych, dziko poszarpanych, ostro zakończonych szczytów; są one porozdzielane głębokimi szczelinami, a spadają ku dolinom nadzwyczaj stromymi uskokami, a niekiedy olbrzymiami, prawie zupełnie pionowymi ścianami. Rozmaitość postaci jest tutaj niezwykle wielka; jedne szczyty przedstawiają się, jak olbrzymie piramidy, inne mają postać stromych wieżyc, inne przedstawiają się jak szeregi filarów, przypominając postać organów. Jeżeli cały ten łańcuch tatrzańskich olbrzymów, widziany z daleka, robi imponujące wrażenie, budzi mimowolny podziw, to widziane z bliska, z wnętrza dolin przedstawiają te szczyty obraz tak okropnej dzikości, iż wywołują mimowoli uczucie grozy, któremu nawet najsilniejsze umysły oprzeć się nie zdołają. Wzniosły się te szczyty o wiele wyżej, aniżeli wierzchołki zachodniej połaci. Najwyższym szczytem na głównym grzbiecie wschodnich Tatr jest Lodowy 2629 m. a po nim Wielka Wysoka 2555 m. Idą

tu zresztą ważniejsze szczyty od zachodu ku wschodowi w następującym porządku: Swinnica 2293 m., Szczyt nad Kamiennem 2158 m., Gładkie 2082 m., Miedziane 2167 m., Czubryna 2435 m., Mięguszwowiecki 2435 m., Rysy 2508 m., Wielka Wysoka 2555 m., Batorywowiecki 2464 m., Wielicki (Felkaerspitze) 2218 m., Mała Wysoka 2196 m., Waże 2490 m., Szczyt nad doliną Rówienki 2378 m., Jaworowe Sady (Rothethurm) 2465 m., Lodowy 2629 m., Baranie Rogi (Grüne Seespitze) 2536 m., Kółowy (Rothe Seespitze) 2425 m., Jagnięcy Wierch (Weise Seespitze) 2235 m., Kopa (Durlberg) 1818 m.

Wysokość przełęczy, rozdzielających wszystkie wymienione szczyty wschodnich Tatr, jest jeszcze większą, aniżeli w zachodnich Tatrach, gdyż nawet przełęcz pod Kopą, zamykająca granitowy grzbiet Tatr po wschodniej stronie, a oddzielająca Kopę od Szalonego Wierchu, który już do północnego, wapiennego działu należy, jest jeszcze na 1773 m. nad poziom morza wzniesiona, a jeden tylko punkt na właściwym grzbiecie, t. z. Polski Grzebień, rozdzielający szczyt Wielicki (Felkaer Spitze), 2218 m. od Małej Wysokiej, 2190 m. a tworzący przejście z doliny Białej Wody do doliny Wielickiej (Felka thal) spada poniżej 2000 metrów. Zresztą wszystkie inne przełęcze wschodnich Tatr, przez górali o wiele stosowniej szczyrbami nazywane, wznoszą się przeszło na 2000 m. nad poziom morza, a ta wyniosłość głównego grzbieta Tatr i ta jego niedostępność są uderzające, jeżeli zważymy, że Alpy, o wiele wyższe, obfitują w wygodne przejścia, prowadzące prawie wszędzie z jednej strony gór na drugą; i tak słynny wąwóz Brenner w Alpach Oetztałskich, a całe 1000 m. wyższych od naszych Tatr, (Wildspitze 3764 m.), jest tylko na 1456 metrów nad poziom morza wzniesiony. Z pomiędzy wszystkich europejskich gór tylko środkowe Pyreneje dałyby się może pod względem budowy porównać z naszymi Tatrami, gdyż i one tworzą zwarty szereg potężnych wierzchołków, tak silnie ze sobą spojonych, że średnią wysokość przełęczy obliczono dla nich na 2600 m. Ale ta wysokość przełęczy jest w Pyrenejach zarazem następstwem wysokości szczytów, dochodzących do 3400 m. Można powiedzieć, że przełęcze w Tatrach i Pyrenejach mało co różnią się swym wzniesieniem od samych szczytów, gdy tymczasem w Alpach tworzą one głębokie wcięcia w głównym gór grzbiecie.

\*

Ramiona przyczepione do głównego grzbietu od strony południowej odpowiadają zarówno pod geologicznym względem, jak i co do swej postaci w zupełności głównemu grzbietowi tych gór. W zachodniej bowiem połaci składają się one, tak samo jak ten grzbiet, z gneisów i łupków krystalicznych, wierzchołki ich przybrały tutaj również postać położeń grzbietów, kopuł i czub zaokrąglonych, a wysokością swoją nie wiele one ustępują głównemu grzbietowi, lecz nigdy go nie przewyższają. Za granicę tej łupkowo-gneisowej formacji musi być uważana dolina Koprowej, gdyż potężna grupa Krywania, zajmująca wschodni bok tej doliny, jest już cała z granitu złożona. Ważniejsze wierchy, wieńczące te ramiona, następują tutaj po sobie, od zachodu ku wschodowi w takim porządku: Ostra 1765 m., Jałowicka Hora 1832 m., Babki 1568 m., Roztoka 1953 m., Wielki Wierch 2184 m., Baraniec 1949 m., Jakubina 2189 m., Magóra Niżna 1921 m., Jeżowa 2045 m., Szeroki Uplaz 1991 m., Hlina 1883 m., Klinik 1502 m., Wielka Kopa 2054 m., Krzyżne 2040 m. i Cicha 1947 m. Ramiona wschodniej połaci Tatr odpowiadają także pod względem swej geologicznej budowy (granit) i swej postaci w zupełności głównemu grzbietowi tych gór, lecz różnią się od niego tem, że w nich właśnie mieszczą się, jak widzieliśmy, najwyższe szczyty całego łańcucha, a mianowicie Gerlach 2663 metrów i Łomnica 2634 m. wysokie. Idą zaś najwyższe szczyty tych ramion od zachodu ku wschodowi w następującym porządku: Krywań 2496 m., Hruby Wierch 2437 m., Koprowa 2369 m., Kopki 2297 m., Kończysta 2535 m., Gerlach 2663 m., Staroleśna 2453 m. Pośredni (rozdzielający doliny Staroleśną i Zimnej Wody) 2440 m., Łomnica 2634 m. i Kezmarski 2559 m.

Geologiczne stosunki północnej strony Tatr, mianowicie potężne pokłady skał wapiennych, które północnym dolinom, jak widzieliśmy, tak odmienną nadały postać, nie mogły pozostać bez wpływu na rozwój ramion, przyczepionych z tej strony do głównego grzbietu tych gór; jakoż chociaż nie wzniosły się one nigdzie do tej, co granity wysokości, to nadały pomimo to i ramionom Tatr i pojedynczym ich wierzchołkom właściwą, od formacyj gneisowych i granitowych zupełnie odmienną postać. Rozpoczynają się te wapienie Siwym Wierchem (1806 m.) na Orawie, a kończą Bujaczym Wierchem Stirnberg, (1947 metrów) nad nie spiskiem miasteczkiem Bela,

ulegając na całej tej linii żadnej przerwie, z wyjątkiem erozyjnych przełomów, zdziałanych przez potoki tatrzańskie. Stykają się one w wyjątkowych tylko razach bezpośrednio z granitami lub gneisami, gdyż są od nich zazwyczaj oddzielone pokładem kwarcytów i czerwonych piaskowców, starszego wieku, a zapadają u stóp Tatr pod młodsze piaskowce Gubałowskiego wzniesienia. Barwa tatrzańskich wapieni bywa różna: biała, siwa, ciemna, czerwona, w ogóle jednakowoż jaśniejsza od barwy granitów. Oprócz właściwych wapieni biorą udział w rozwoju tej formacji i inne składniki, jak dolomity, margle i okrucowce, lecz te zewnętrznym swym wyglądem od wapieni po części nie wiele się różnią (dolomity i okrucowce), po części zaś w tak ograniczonych występują rozmiarach, iż na postać gór stanowczego nie wywarły wpływu (margle). To samo można powiedzieć i o wieku tych wapieni; chociaż bowiem należą do różnych formacji geologicznych, do tryjasowej, lejasu, jurajskiej, kredowej i trzeciorzędnej, to są one pomimo to tak do siebie podobne, a góry wytworzone przez nie mają tyle wspólnych znamion, iż muszą one wszystkie, pod geograficznym przynajmniej względem za jedną całość, za formację skał wapiennych być uważane. Z tego też powodu nie można twierdzić, ażeby formacja ta była wyłącznie przywiązana do Tatr, ażeby Siwy Wierch i Bujaczy wyznaczały jej granice, gdyż w rzeczywistości wapienie te sięgają tak na wschodzie, jak i na zachodzie o wiele dalej. W ostatnim kierunku zachodzą one na Orawę, z nich bowiem składa się nietylko całe pasmo Orawsko-Liptowskich Hal, lecz one nadają także szczególny charakter przełomowi rzeki Orawy, a olbrzymia piramida Rosudźca, po zachodniej stronie tej rzeki położona, a należąca do pasma Małej Fatry, jest cała z wapienia złożona. Tak samo i na wschodzie, pomiędzy Popradem i Dunajcem, chociaż pokłady wapieni są tam pokryte piaskowcem karpackim młodszego wieku, to przebiły się one pomimo to na niezliczonych punktach i wydobyły na powierzchnię ziemi, zmieniając charakter gór, a w jednym miejscu, w uroczych Pieninach, wytworzyły nawet samodzielny grupę, otoczoną ze wszech stron innemi formacjami.

Skały wapienne północnej strony Tatr trzymają się w zasadzie zdala od grzbietu tych gór, wskutek czego i ramiona Tatr są tu w części z granitu lub starokrystalicznych łupków

w części zaś z wapieni złożone. Wyjątkowo wdarł się wapień na grzbiet Tatr, na przełęcz Lilijową, rozdzielającą wschodnią połąć tych gór od zachodniej, i przechodzi tutaj nawet na południową ich stronę, do doliny Cichej. Zresztą przedstawia postać gór wapiennych na różnych punktach Tatr doniosłe różnice i wymaga szczegółowego opisu.

Ramiona zachodniej połąci Tatr zrastają się ściślej z głównym grzbietem i zbliżają się do niego zewnętrzną swą postacią. Są one w ogóle więcej równe, wierzchołki sterczące z nich tu i ówdzie naśladują swym kształtem gneisowe i łupkowe kopuły głównego grzbietu, a obniżają się ku dolinom spadzi-steni, lecz równymi skłonami; ostateczne zaś kończyny, jakimi te ramiona zbiegają ku zagłębieniu, oddzielającemu Tatry od Gubałowskiego wzniesienia, przedstawiają również łagodnie zaokrąglone, lasem porośłe wierzchołki, wskutek czego nazwy takie, jak Kopa, albo Kopieniec powtarzają się na całej tej przestrzeni wiele razy. Skał sterczących po bokach gór jest tutaj mniej, a zachodnie doliny, mianowicie Zuberecka, Bobrowiecka i Chochołowska są w ogóle mniej urozmaicone. Ramiona tej części Tatr są z głównym ich grzbietem w ten sposób połączone, że granica pomiędzy wapieniami a formacyami głównego grzbietu (gneisy i łupki starokrystaliczne) jest w ogóle mniej wyraźną, nieraz trudną do wyśledzenia. Od tego ogólnego typu zbacza tutaj jedynie sam Siwy Wierch, którego strome, skaliste boki wyskakują nagle ponad połogi grzbiet Tatr, obniżający się dość nagle ku Orawsko-Liptowskiemu Hałom. Odmienną jest już postać ramienia rozdzielającego dolinę Chochołowską od Kościeliskiej, gdyż granica pomiędzy niem a głównym grzbietem Tatr jest nieco silniej naznaczona, a środkowa jego część, znana pod nazwą Kominów (1826 m.) przybrała postać skalistych, dziko poszarpanych wierzchołów, spadających stromo ku sąsiednim dolinom. Jeszcze samodzielnie rozwinęła się góra Giewont nad Zakopanem, oddzielona od głównego grzbietu Tatr wyraźną przełęczą, a zajmująca całą przestrzeń między doliną Kościeliską i doliną Bystrej Wody. Przedstawia ona jeden z najdzikszych i najwięcej poszarpanych utworów wapiennych w Tatrach. Wierzchołek Giewontu, od południowej strony zaokrąglony, lecz głęboko wyszczerbiony, spada od północy prawie prostopadłą ścianą ku dolinom Strażysk i Białego, a ramiona jego, rozbiegające się



w różne strony, są prawie wszędzie najeżone stromemi skałami, co licznym dolinom, objętym przez nie, niezwyklego udziela uroku. Wapień Giewontu styka się bezpośrednio z gneisami Małolączniaka, przechodzącymi w gruboziarnisty granit, a jest rzeczą uderzającą, iż zetknięcie to żadnego nań nie wywarło wpływu, nie zmieniło ani jego barwy, ani ziarnistości.

Po za doliną Bystrej Wody poczyna formacja wapieni tatrzańskich tracić na wyrazistości. Kopa Magóry, od głównego grzbietu Tatr mniej wyraźnie oddzielona, zbiega ku dolinom połogimi ramionami i ani pod względem wyrazistości swych kształtów, ani pod względem swej skalistości z Giewontem w porównanie iść nie może. Jeszcze słabiej rozwinęły się wapienie tatrzańskie pomiędzy doliną Suchej Wody (Gąsienicowe Stawy) a doliną Białki, gdyż wierzchołki wapienne, okalające granitowe stoki Wielkiej Koszystej, jak Kopa 1336 m., Filipka 1488 m., Rusinowa 1493 m., robią wrażenie płaskawych, lub słabo zaokrąglonych pagórków, które nie wzbily się nigdzie po nad górną granicę lasów, a miejsce malowniczych dolinek zakopiańskich zajęły tutaj wązkie parowy, które z powodu ubóstwa swych form przez turystów zupełnie zaniedbane i mało znane, zaledwie uwagę geografa, lub przyrodnika ściągnąć zdołają. Podobną postać mają i utwory wapienne, rozdzielające dolinę Białki od doliny Jaworzynki; tworzą one wązki grzbiet, który w Uplazie wznosił się co prawda do 1672 m., ale pomimo to podnosi się powoli, bez żadnych znaczniejszych uskoków, ku potężnej Szerokiej Jaworzyńskiej, której jądro składa się z granitu, a której najwyższy wierzchołek jest na 2215 m., n. p. m. wzniesiony.

Najwyższy stopień samodzielności osiągała ta wapienna formacja na wschodnim krańcu Tatr, gdyż przybrała ona tutaj postać znakomicie rozwiniętego pasma górskiego, zaczynającego się górą Muraniem (1827 m.) nad Jaworzyną węgierską, a kończącego się Kobylim Wierchem (1096 m.) nad Kotliną. Zbacza to pasmo i swym kierunkiem od reszty wapieni tatrzańskich, gdyż rozciąga się od północnego zachodu ku południowemu wschodowi. Niemieccy geografowie oddzielają je od Tatr, oznaczając je nazwą „Bialskich Alp wapiennych“ (Belaer Kalkalpen), a to rozróżnienie i ta nazwa są o tyle uzasadnione, że jest ono na całej linii silnem zagłębie-

niem, mianowicie dolinami Jaworzyńskich i Bialskich Koperszad od Tatr oddzielone, a wierzchołki jego wznoszą się wysoko ponad górną granicę lasów. Ale pomimo to wszystko orograficzny związek tych wyniosłości z Tatrami jest tak widoczny, iż żadną miarą za odrębne pasmo uważane być nie mogą, wskutek czego my je w przyszłości Jaworzyńsko-Bialskim działem nazywać będziemy. Długość tego działu wynosi 14 kilometrów, a składają go następujące wierzchołki: Murań 1827 m., Nowy 1999 m., Hawrań 2151 m., Widły 2158 m., Szalony Wierch 2061 m., Jatki (Fleischbönke) 2019 m., Bujaczy Wierch <sup>1)</sup> (Stirnberg) 1947 m., Faiksowa (Faixblesse) 1940 m. i Kobyli Wierch 1097 m. Jest tedy wysokość wapiennych wierzchołków na wschodnim krańcu Tatr w ogóle nieco większa, aniżeli na zachodnim.

Obniża się cały ten dział łagodnie ku wschodowi i zapada pod karpackie piaskowce Spiskiej Magóry, ale zawsze w ten sposób, że granica pomiędzy różnymi geologicznymi formacjami jest tutaj wyraźna i łatwo dostrzegalna. Gościniec prowadzący z Nowego Targu przez Harklowę i Maniawy do Beli i Kezmarku, jedna z najdawniejszych dróg, łączących Polskę z Węgrami, wyznacza dość dobrze tę granicę; zresztą przedstawia i ta linia silne zagłębienie, gdyż przełęcz, dzieląca Spiską Magórę od Jaworzyńsko-Bialskiego działu jest zaledwie na 1081 m. wzniesiona. Przeciwnie od zachodniej strony jest spadek tego działu nagły; łączy się on z Tatrami jedynie za pomocą przełęczy, nazywanej powszechnie Kopą (Kopa pass, 1773 m.), rozdzielającej wapienny Szalony Wierch (2061 m.) od granitowej Twarożny (Durslsberg, nazywanej także Kopą, 1818 m.). Od tej przełęczy zbiega ku północy odszerna dolina Koperszad Jaworzyńskich, czyli polskich, przecięta potokiem Jaworzynką, wpadającą powyżej Jurgowa do Białki, ku południowi zaś zbiega od Kopy dolina Koperszad Bialskich, czyli węgierskich, przecięta Białą Wodą, wpadającą pod Kezmarkiem do Popradu. Obie te doliny należą do najobszerniejszych i najlepiej rozwiniętych w Tatrach i wyróżniają się od innych tem, że po jednej, mianowicie wschodniej swej stronie, są zamknięte szeregiem wapiennych wierzchołków Jaworzyń-

<sup>1)</sup> Tak nazywają tę górę mieszkańcy Zdziaru. Z nazwą „Holic“ (Kotulu) w okolicy Kotliny nie spotkaliśmy się.

sko-Bialskiego działu, zaś po drugiej, po zachodniej stronie granitowymi ramionami właściwych Tatr. Przedział między wapieniami i granitami jest tutaj tak wyraźny i tak wybitnie naznaczony, że spostrzegacz, patrzący na te utwory z boku, z nieco wyższego stanowiska, doznaje mimowoli takiego wrażenia, jak gdyby olbrzymi pas wapieni, wskutek silnego podniesienia w górę oberwał się i odłączył od granitowego jądra Tatr. Ale przypuszczenie to nie znalazło dotąd naukowego uzasadnienia, bo chociaż geologowie wykryli tutaj istnienie załomu i przesunięcie się warstw, wskutek którego zewnętrzna smuga wapieni uległa odchyleniu i zapadła w głąb, to przesunięcie to nie dosięgło dolin Koperszadzkich, które muszą być uważane, tak jak i inne doliny Tatr, za utwory erozyjne.

Góry tworzące dział Jaworzyńsko-Bialskich wapieni mają postać wielobocznych kadłubów o obszernych, płaskich, silnie nachylonych wierzchołkach, otoczonych ze wszech stron stromemi, prawie pionowymi ścianami, wskutek czego są one wszystkie w ogóle trudno dostępne. Murań i Hawrań, stojące na straży pięknej Jaworzyńskiej doliny, których zuchwałe formy niepokoją bez przerwy podróżnych, zdążających do Morskiego Oka drogą przez Bukowinę, mogą być uważane za wzór tego szczególnego typu. Sam wierzchołek Murania, przedstawiający obszerną płaszczyznę, porośłą bujną roślinnością, jest tak niedostępny, że owce, które tu całe lato przepędzają, muszą być, podług opowiadania juhasów, w jednym miejscu na barkach ludzkich przenoszone. Ale inne wierzchy tego działu zbaczą od tego typu, przypominając swemi kopułowatymi wierzchołkami postać Magóry, a ostateczne jego kończyny po nad Spiską Belą nie różnią się już od Kop i Kopeńców na dorzeczu Czarnego Dunajca.

Już z tego pobieżnego przeglądu widoczną jest rzeczą, że góry wapienne odznaczają się niezwykłą różnaitością postaci, że wapień przewyższają pod tym względem tak granity, jak i piaskowce. Z tego też powodu są po północnej stronie Tatr i doliny i wierzchy o wiele więcej urozmaicone, aniżeli po południowej, a ta obfitość form drobnych, ale wykończonych, wynagradza tutaj poniekąd odległość granitowych olbrzymów, wznoszących swe dumne czoła bezpośrednio po nad Spisko-Liptowską zapadłością.

## V. Wody Tatr i ich znaczenie dla upostacenia tych gór.

Powstawanie źródeł: ich ciepłota. Doliny bezwodne Wodospady. Jeziora Tatr; ich rozmiary i głębokość; ich barwa i ciepłota W jaki sposób powstały doliny, kotły górskie i jeziora.

Tatry odznaczają się nadzwyczajnem bogactwem wód. Niema z pewnością nietylko w całym systemie Karpat, lecz w ogóle pomiędzy górami środkowej Europy drugiego pasma, któreby im pod tym względem dorównywało. Oprócz wartkich górskich potoków, wijących się w pośród zielonych łąk środkiem doliny, albo podrywających bezustannie jej strome boki, wydobywają się tu ze skalistych szczelin, lub z pośród zwałów kamiennych w wielu miejscach olbrzymie zasoby wody, tworząc źródła tak potężne, że każde z nich mogłoby dać początek wielkiej rzece. Wody deszczowe, zwilżające tak obficie powierzchnię gór tutejszych, dostają się bezustannie do wnętrza ziemi; przedarłszy się szybko pomiędzy mchy leśne i trawy, zaścielające ziemię, torują one sobie drogę przez pokłady zwirów i kamieni, a natrafiwszy prędzej lub później na litą skałę, ściekają po niej, jako tak zwana woda gruntowa, przebywając nieraz znaczne przestrzenie pod powierzchnią ziemi. Jeżeli uda im się potem przełamać zapory, powstrzymujące je w biegu, wydobywają się one nagle i niespodzianie na powierzchnię ziemi. Takim jest początek źródła w dolinie Kościeliskiej, nazywanego zwykle Lodowem, jednego z najobfitszych w całych Tatrach; woda, kłębiąc z lekka, wydobywa się tutaj z zagłębienia na płaszczyźnie i rozchodzi się trzema ramionami na trzy strony; jej ciepłota, wynosząca tylko  $4.1^{\circ}$  C., gdy termometr zanurzony w potoku, do którego ona wpada, wykazuje  $8.1^{\circ}$  C., każe się domyślać, że wydobywa się ona z takiej głębokości, iż dzienne wahania ciepłoty powietrza już na nią nie oddziałują. Po Lodowem najobfitszem jest w Tatrach źródło w dolinie Bystrej, powyżej

Kuźnic Zakopiańskich, uważane zazwyczaj za początek Białego Dunajca; olbrzymia ilość wody wydobywa się tu z nasypanego kamienistego, porośniętego dokoła drzewami leśnymi i daje potok Bystry, który jest w rzeczywistości jednym z najważniejszych dopływów Białego Dunajca. Początku tego źródła trzeba szukać w Suchej dolinie i w Kondratowej, które, jak już nazwa pierwszej każe się domyśleć, potoków nie posiadają; wody ich gromadzą się pod powierzchnią ziemi i jako potoki podziemne dochodzą do miejsca, gdzie z powodu stromego obrywu z łatwością wydobywają się na wierzch. Do najbardziej obfitujących w wodę należą też po północnej stronie Tatr źródło pod Goryczkową i w dolinie Olczyska. Ale w wielu przypadkach wsiąka woda zaskórna we wnętrze pokładów skalistych i żłobi w nich przewody, a wychodzi na jaw bezpośrednio ze skalistego otworu. Piękny przykład takiego źródła znajduje się w Jaszczurówce, w parowie pod górną willą.

Ciepłota źródeł, wydobywających się z niższej części dolin Tatrzańskich wynosi 4 do 5 stopni C., odpowiada ona średniej ciepłocie tychże dolin i pozostaje zimną i latem niezmienną, co przekonuje, że źródła te otrzymują swe wody z bliższego otoczenia, że wody ich gromadzą się w miernej głębokości pod powierzchnią ziemi. Źródła, płynące powierzchnie i wystawione na wpływ słońca, zmieniają swą ciepłotę w różnych porach roku; gdy w lecie dochodzi ona do 7—8° C., to w zimie może spaść poniżej 0, co powoduje ich zamrożenie. Ale zdarza się też niekiedy, że wody podziemne, spuściwszy się szczelinami do większej głębokości, ulegają tam, wskutek ciepłoty właściwej wnętrzu ziemi, znacznemu ogrzaniu, a wzbiwszy się potem, wskutek hydrostatycznego ciśnienia, na powrót w górę, wydobywają się na powierzchnię ziemi i dają źródła o wysokiej ciepłocie, nazywane w ogóle cieplicami. Jedyną cieplicą po północnej stronie Tatr jest źródło Jaszczurówka przy Zakopanem, którego ciepłota wynosiła pierwotnie 20° C. i była w każdym razie o 9 do 10° C. wyższą od ciepłoty wody w sąsiednim potoku Olczyska, do którego to źródło uchodzi<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Obecnie obniżyła się ciepłota Jaszczurówki, z powodu przedarcia się z boku innego, zimnego źródła, do 16·5° C.

Każda góraska dolina posiada swój potok, a obfitość i stałość jego wody stoją w ścisłym związku z jej rozmiarami. Jeżeli w dolinie niema potoku, to można uważać za rzecz pewną, że wody, ściekające po jej stokach, dostają się pod powierzchnię ziemi i płyną w pośród zwirów i kamieni w mniejszej, albo większej głębokości. W Tatrach zdarza się bardzo często, że górna część jakiejś doliny jest suchą, że potok przebywający tę jej część podziemnie, wydobywa się na jaw dopiero w niższym poziomie. Ale w wielu przypadkach są skały, szczególnie wapienie, tak podziurawione, obfitują tak w otworki, czasami na ich powierzchni zupełnie niedostrzegalne, że wody deszczowe zamiast ściekać po pochyłościach gór i gromadzić się na dnie doliny, wsiąkają szybko w ziemię a dostawszy się we wnętrze skał, torują sobie podziemne, ludziom zupełnie nieznanne drogi, a uchodzą bezpośrednio do większych rzek, albo potoków. Ten brak wód powierzchniowych dał w Tatrach powód do nazw takich, jak Sucha dolina, Suchy zleb a nawet Suchy potok i Sucha woda. W takich miejscowościach obfitują góry zazwyczaj w pieczary i jaskinie, wyżłobione przez wody podziemne. Kierunek tych podziemnych dróg bywa zazwyczaj odmiennym od kierunku żywych wód, co przekonuje, że wiek owych wyżłobień jest niezwykle dawnym, iż powstały one niezależnie od dzisiejszej rzeźby gór, w czasach, gdy powierzchnia tych gór miała zupełnie od dzisiejszej odmienną postać. Tą właściwością odznaczają się przede wszystkim wapienie na wschodnim końcu Tatr, w dziale Jaworzyńsko-Bialskich wapieni, obfitującym zarówno w bezwodne doliny, jak i w olbrzymie pieczary; ale na daleko większe rozmiary rozwinęło się to zjawisko w innych pasmach północno-zachodnich Karpat, na dorzeczu Hnilca i Slany, gdzie oprócz suchych dolin i pieczar gleba, podminowana we wszystkich możebnych kierunkach, zapadła się na niezliczonych prawie miejscach i przedstawia wszystkie zjawiska właściwe bezwodnym okolicom południowego Krasu (Karst).

Niejednostajny spadek dolin tatrzańskich i częste progi, rozdzielające pojedyncze ich części, są powodem, że Tatry obfitują w liczne wodospady. Najłatwiej dostępnymi i najbardziej znanymi były dotąd wodospady w dolinie Zimnej Wody, czyli Pięciu stawów węgierskich, po południowej stronie Tatr. Jest ich kilka, a każdy z nich otrzymał własną nazwę.

Za najpiękniejszy w całych Tatrach był do niedawna uważany wodospad, nazywany Olbrzymim, w dolinie tejże Zimnej Wody; potok, płynący z jej stawów, dobiegłszy do progu, zamykającego tę dolinę od spodu, spada po prostopadłej, na 40 m. wysokiej ścianie, szeroką, jednostajną, nieprzerwaną wstęgą. Woda jego dostaje się do zagłębienia, które sama sobie w litej skale wydrążyła, a następnie do potoku doliny Staroleśnej, który niebawem po połączeniu się z tamtym wytwarza cztery inne wodospady, mianowicie: Mały, Ukryty, Wielki i Długi. Wysokość samego Wielkiego, jest cenioną na 100 metrów, ale że zajmuje on dłuższą przestrzeń i przedstawia raczej szereg progów, przeto nie jest mniej pięknym od Olbrzymiego. Wszystkie te wodospady odznaczają się tem, że u stóp ich znajdują się w korycie potoku garnki, t. j. otwory, wyżłobione w litej skale, a w każdym z nich leży jeden wielki, prawie zupełnie okrągły, lub kilka mniejszych kamieni. Otóż zrobiono tutaj to ciekawe spostrzeżenie, że wielkie kamienie zmieniają swe położenie w kotle, po każdym wezbraniu potoku, i że to one właśnie swym ruchem owe zagłębienia wyżłobiły. Takie otwory z ruchomymi kamieniami bywają także nazwą „djabelskich młynów“ oznaczane.

Inne wielkie i widzenia godne wodospady posiada jeszcze południowa strona Tatr w dolinach Młynicy i Mieguszowieckiej. Ale żaden z nich nie dorównuje pod względem rozmiarów i piękności wodospadom strony północnej. Największym i najwięcej zwiedzanym był do niedawna wodospad Siklawej Wody w dolinie Rزتoki. Potok w dolinie Pięciu stawów polskich (górna część Rزتoki), opuściwszy staw Wielki, dostaje się nad brzeg przepaści i rzuca się w nią z hukiem trzema wstęgami, które jednakże niżej łączą się ze sobą w ten sposób, że cała olbrzymia masa rozbitej w śnieżny puch wody spada do kotła, i kłębiąc się i burząc, toczy się jeszcze na kilkadziesiąt metrów po pochyłym dnie doliny. Wysokość tego wodospadu wynosi 67 metrów. Ale najpiękniejszym zjawiskiem tego rodzaju w Tatrach są niezawodnie wodospady Mickiewicza. Dolina Rزتoki, poczynając się właśnie u Siklawej Wody, ma postać wąskiego, skalistego, lasem porośłego parowu, który z powodu swej dzikości i zupełnej niedostępności do niedawna przez górali i podróżnych starannie omijany, znanym był zaledwie z nazwiska. Wiedzieli

jednak i opowiadali górale, że Roztoka tworzy w tym wąwozie kilka wielkich wodospadów, które Wodogrzmotami nazywali. Dopiero gdy przed niewielu laty udało się kilku członkom Towarzystwa tatrzańskiego dotrzeć do wnętrza tego wąwozu, pokazało się, że dno jego podnosi się w kilku miejscach gwałtownymi progami w górę, po których spadająca rzeka tworzy szereg wodospadów, które pod względem ilości wody przewyższają wszystkie inne, a zwarte w pośród pionowych, skalistych ścian wąwozu, otoczone ze wszech stron dziłkim borem, przedstawiają najpiękniejsze na całe Tatry zjawisko tego rodzaju. Obecnie przystęp do wodospadów Mickiewicza został otwarty na całej ich długości, a rzucone przez rzekę tymczasowe mostki ułatwiają przystęp i pozwalają podziwiać to wspaniałe dzieło przyrody, tak z dołu, jak i z góry.

Tatry wyróżniają się też przed wszystkimi innymi górami środkowej Europy. niezwykłym bogactwem jezior; ustępują one pod tym względem pierwszeństwa jedynie północnej Europie, mianowicie półwyspowi Skandynawskiemu i Finlandyi. Naliczono w Tatrach dotąd 112 jezior; ale gdybyśmy dodali do tego owe zanikłe jeziora, które swą wodę utraciły i albo zamieniły się w moczary i torfowiska, albo zupełnie uległy osuszeniu, to powyższa liczba byłaby co najmniej jeszcze raz tak wielką. Co do ich rozmieszczenia, wpadają od razu dwie okoliczności w oczy; przedewszystkiem jest zachodnia, niższa połowa Tatr, bardzo ubogą w te utwory, są one prawie wyłącznie do wschodniej, wyższej ich połowy przywiązane; tutaj zaś jest ich po południowej stronie więcej, aniżeli po północnej, ale rozmiary pierwszych są za to o wiele skromniejsze. Największym jeziorem w Tatrach jest Wielki staw, w dolinie Pięciu stawów polskich, którego powierzchnia zajmuje 34·84 hektarów<sup>1)</sup>, a po nim dopiero następuje Morskie Oko, czyli Rybie, o powierzchni 33·00 hekt. W ogólności przedstawiają się rozmiary wszystkich ważniejszych, a zatem większych jezior tatrzańskich, jak następuje:

|                                         |             |
|-----------------------------------------|-------------|
| Morskie Oko . . . . .                   | 33·00 hekt. |
| Czarny staw nad Morskim Okiem . . . . . | 21·32 „     |

<sup>1)</sup> Jeden hektar = 1.7377 morgom wiedeńskim, zaś jeden taki morg = 1600 kwadr. sążnion wied.



## W dolinie Pięciu stawów polskich:

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| Zadni staw pod Kołem . . . . . | 6:75 hekt. |
| Czarny staw . . . . .          | 13:05 "    |
| Wielki staw . . . . .          | 34:84 "    |
| Przedni staw . . . . .         | 7:70 "     |

## W dolinie Suchej Wody:

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| Czarny staw . . . . .                       | 22:87 " |
| Zamarzły, około . . . . .                   | 0:21 "  |
| Litworowy . . . . .                         | 0:47 "  |
| Zielony, czyli Suczy . . . . .              | 3:45 "  |
| Kurtkowiec . . . . .                        | 1:74 "  |
| Długi . . . . .                             | 1:52 "  |
| Smreczyński w Kościeliskach . . . . .       | 0:84 "  |
| Lodowy pod Wysoką . . . . .                 | 2:59 "  |
| Czeskie jezioro . . . . .                   | 2:07 "  |
| Żabie górne . . . . .                       | 4:36 "  |
| Żabie dolne . . . . .                       | 2:80 "  |
| Zielony pod Żelaznemi Wrotami . . . . .     | 1:61 "  |
| Litworowe jezioro . . . . .                 | 2:66 "  |
| Zamarzłe pod Polskim Grzebieniem . . . . .  | 2:53 "  |
| Zielone Jaworzyńskie . . . . .              | 4:33 "  |
| Ciche . . . . .                             | 0:42 "  |
| Jezioro Żabie pod Lodowym . . . . .         | 2:00 "  |
| Czarne Jaworzyńskie . . . . .               | 1:93 "  |
| Kołowy staw (Pflocksee) . . . . .           | 1:67 "  |
| Wielkie Smreczyńskie . . . . .              | 12:25 " |
| Zielone plesso . . . . .                    | 2:13 "  |
| Teriańskie . . . . .                        | 6:09 "  |
| Wahlenberga górne . . . . .                 | 5:09 "  |
| Wahlenberga dolne . . . . .                 | 5:20 "  |
| Nadskok . . . . .                           | 0:79 "  |
| Szczyrbskie . . . . .                       | 20:40 " |
| Lulkowe (Hinzensee) . . . . .               | 19:11 " |
| Popradzkie . . . . .                        | 6:88 "  |
| Batyżowieckie . . . . .                     | 3:84 "  |
| Wielickie (Felkaersee) . . . . .            | 1:50 "  |
| Długie w Wielickiej dolinie . . . . .       | 0:68 "  |
| Wielki staw w dolinie Zimnej Wody . . . . . | 2:10 "  |
| Zielone Kezmarskie . . . . .                | 0:51 "  |

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| Czerwone . . . . . | 0:18 hekt.           |
| Białe . . . . .    | 1:05 „ <sup>1)</sup> |

Najniżej ze wszystkich tatrzańskich jezior jest położonym jeziorem Richthofena po południowej stronie Tatr, gdyż znajduje się ono w poziomie 1307 m., lecz to należy do mniejszych. Z pomiędzy wielkich jezior najniższy poziom, gdyż tylko 1351 m. zajmuje jeziorko Szczyrbskie, o którym już poprzednio była mowa. Wszystkie inne większe jeziora tatrzańskie leżą znacznie wyżej, bo już w krainie kosodrzewu, między 1384 m. (Morskie Oko), a 2000 m. (Zadni staw w dolinie Pięciu stawów polskich 1889 m.). Jeziorka mniejsze, przypierające do głównego grzbietu Tatr, leżą już w krainie nagich turni, powyżej 2000 m., a nawet i 2200 m.

Dawniejsze próby mierzenia głębokości jezior tatrzańskich były dla braku łodzi, których przeniesienie na takie wysokości z niepospolitemi jest połączone trudnościami, i dla braku odpowiednich przyrządów, tak niedokładne, że niema między niemi dwóch, któreby się ze sobą zgadzały. Jest to zasługa przedwcześnie zmarłego fizyka warszawskiego, Eugeniusza Dziewulskiego, że pierwszy zabrał się do spełnienia tego zadania w sposób systematyczny, że nie ograniczył się do wyszukania największej głębokości jezior naszych, lecz zbadał i przedstawił graficznie budowę całego dna dla każdego z nich z osobna <sup>2)</sup>. Z poszukiwań Dziewulskiego okazało

<sup>1)</sup> Według K. Kolbenheyera: „Die hohe Tatra“. Nie zgadzają się te liczby z pomiarami Dziewulskiego, który wielkość Morskiego Oka podaje na 30 hektarów, Wielkiego stawu na 33, Czarnego zakopiańskiego na 16·9, Czarnego nad Morskiem Okiem na 18 hekt. (Pam. Fiz. I, str. 86, Pam. Tow. Tatrzań. IV, str. 115, V, str. 36, VII, str. 81). Ponieważ Kolbenheyer oznaczał wielkość jezior przy pomocy planimetru na mapach sztabowych, przyczem błędy są prawie nieuniknione, Dziewulski zaś mierzył ją bezpośrednio za pomocą zdjęć stolikowych, przeto liczby podane przez tego ostatniego więcej zasługują na wiarę. Jeżeli w powyższem przedstawieniu trzymaliśmy się liczb podanych przez Kolbenheyera, to jedynie z tego powodu, że odnoszą się one do większej liczby jezior, wskutek czego o ogólnych ich rozmiarach lepsze dają wyobrażenie.

<sup>2)</sup> E. Dziewulski: Rybie jezioro w Tatrach polskich, Pamiętnik Towarzystwa Tatrzańskiego, 1879.

Tenże: Morskie Oko powyżej Rybiego jeziora w Tatrach polskich, Pam. Tow. tatr. 1880.

się, że najgłębszym jeziorem po północnej stronie Tatr jest Wielki staw w dolinie Pięciu stawów polskich, którego największa głębokość wynosi 78 m.; głębokość innych stawów w tejże dolinie przedstawia się jak następuje: Zadni 29 m., Czarny 37 m., Przedni 30 m., Mały 2 m. Największa głębokość Morskiego Oka, czyli Rybiego wynosi  $49\frac{1}{2}$  m., Czarnego zakopiańskiego 47 m. Pomiary wykonane w nowszych czasach przez profesora Dezoö <sup>1)</sup> po południowej stronie Tatr dały zaś dla jeziora Szczyrbskiego największą głębokość 19 m., dla Popradzkiego 15 m., a dla Wielickiego w dolinie Wielickiej tylko 5 m. Chciaż przesadne wyobrażenia o nadzwyczajnej głębokości jezior tatrzańskich zostały w ten sposób stanowczo usunięte, to pomimo to trzeba przyznać, że jest ona jeszcze zawsze bardzo znaczną, a jest w każdym razie rzeczą uderzającą, iż głębokość jezior po południowej stronie Tatr położonych jest przeciętnie prawie cztery razy mniejszą od głębokości jezior północnych.

Chociaż woda tatrzańskich jezior odznacza się niezwykłą czystością i widziana w naczyniu szklannem wydaje się zupełnie przezroczystą, to barwa jezior nie jest pomimo to jednakowa. Nazwy Zielonego jeziora, albo Czarnego stawu, powtarzające się tak często w Tatrach, każą się domyślać, że te dwie barwy są tutaj panujące. Rzeczywiście barwa jezior tutejszych jest w największej liczbie przypadków szmaragdowo-zieloną, od barwy dna niezależną, a z rosnącą głębokością wody przechodzi w czarną. Owej pięknej, ciemnobłękitnej barwy, właściwej jeziorom alpejskim, nie widziano tutaj nigdy. Ale zabarwienie niektórych jezior, mianowicie Czerwonego jeziora w dolinie Białej Wody, Czerwonego stawu w dolinie Pańszczycy, Batyżowieckiego i Żabich w Mięguszwieckiej dolinie wyróżnia się czerwonym odcieniem, co pochodzi od osadu, wydzielanego przez wodę, zawierającą niedokwas żelaza.

Ciepłota wody w jeziorach tatrzańskich zależy od ciepłoty powietrza i dochodzi na powierzchnię, w porze letniej

Tenże: Pięć stawów w dolinie Roztoki w Tatrach polskich. Pamiętnik fizyograficzny, tom I, 1881.

Tenże: Czarny staw gąsienicowy pod Kościelcem, Pam. Tow. Tatr 1882.

<sup>1)</sup> Jahrbuch des ungarischen Karpaten-Vereines, 1876.

do 12° C. Ale z rosnącą głębokością spada ona dość szybko. Cenne badania, dokonane nad tym przedmiotem przez prof. Świerza w miesiącu sierpniu 1884 roku wykazały<sup>1)</sup>, że woda w Morskiem Oku, czyli Rybiem przy 12·2° C. na powierzchni, w głębokości 20 metrów miała już tylko 4·8° C. i że ta ciepłota pozostała w głębi prawie niezmienną, gdyż w głębokości 50 metrów termometr pokazywał 4·2° C. Podobne stosunki znalazł prof. Świerz i w Czarnym stawie Gąsienicowym, mianowicie na powierzchni wody 8·4° C., w 20 metrach głębokości 4·4° C., w głębokości 50 metrów 3·3° C. Liczby te wykazują przedewszystkiem, że wpływ promieni słonecznych, a w ogóle ciepłoty powietrza, na wodę jezior w Tatrach nie sięga głębiej, jak do 20 metrów, następnie zaś, że ciepłota głębszych warstw wody jest nieco wyższą tak od średniej ciepłoty powietrza, jak i od ciepłoty źródeł, tryszczących w tej wysokości. Powód tego zjawiska jest dobrze znany fizykom, a polega na tem, że słodka woda posiada w ogóle przy + 4·0° C. największą gęstość, a zarazem i największy ciężar; ile razy tedy czy to w jesieni, czy na wiosnę, woda na powierzchni jeziora ogrzeje się do 4° C., to cała jej ilość, posiadająca ten stopień ciepłoty, opada na dno i musi z biegiem czasu wyprzeć zupełnie z głębi wodę, czy to cieplejszą, czy chłodniejszą. Pod tym względem jeziora tatrzańskie zachowują się zupełnie tak samo, jak i alpejskie, których woda w głębi ma także 4° C. W ten sposób powstaje z czasem na dnie każdego głębszego jeziora nagromadzenie wody, której ciepłota wynosi tylko 4° C. Ciepłota ta głębinowej wody jest zimą i latem niezmienna. Ponieważ jednakowoż rzech warstw wody, dążących jedynie na podstawie różnego ciężaru gatunkowego do równowagi, odbywa się nadzwyczaj powoli, przeto może się zdarzyć, że woda jeziora będzie miała w głębi ciepłotę odmienną od 4° C., mianowicie w tym przypadku, gdy wody źródlane o odmiennej ciepłocie wydobywają się z dna jeziora w większej obfitości.

W toku dotychczasowych przedstawień zrobiono już kilkakrotnie wzmiankę o wpływie, jaki woda na przeobrażenie

---

<sup>1)</sup> L. Świerz: Ciepłota źródeł i stawów tatrzańskich, w Pam. Tow. Tatrzańskiego, T. II, 107, VII. 95, X, 122.

powierzchni ziemi wywiera. Powietrze i woda są rzeczywiście czynnikami, którym powierzchnia ziemi swą rzeźbę zawdzięcza. Wielkie nierówności na powierzchni ziemi, a zatem niziny i wyżyny, łądy i morza powstały przez kurczenie się skorupy ziemskiej, spowodowane jej stygnięciem; ale mniejsze nierówności są dziełem wody i powietrza. Stygnięciu ziemi zawdzięcza więc jej powierzchnia swe ogólne upostacenie, ale powietrzu i wodzie swą szcogółową rzeźbę, której każda okolica ma swój właściwy charakter do zawdzięczenia.

Dziełem wody są przedewszystkiem doliny Tatr, bez których góry te nie byłyby tem, czem są obecnie. Rozróżniamy w ogóle dwa rodzaje dolin, mianowicie tektoniczne, które powstały wskutek fałdowania się skorupy ziemskiej i przynajmniej w zawiązku swoim już w chwili wytworzenia się każdego górotworu wyznaczone zostały, i erozyjne, które swe istnienie działaniu wód płynących zawdzięczają. Tektoniczny początek mają w Karpatach niezawodnie dolina Nowotarska i Spisko-Liptowska, natomiast wszystkie doliny właściwych Tatr są dziełem wód tamtejszych. Woda, ściekająca po pochyłej powierzchni ziemi niszczy bezustannie glebę i wytwarza zagłębienie, które z czasem w dolinę zamienić się może, a niema na ziemi skały tak twardej, iżby się temu jej działaniu oprzeć zdołała. Objawia zaś taka woda swoją działalność w trojakim kierunku; przedewszystkiem pogłębia ona bezustannie swe łożę; następnie wyrównuje jego spadek, co znaczy, że zmniejsza jego nachylenie i znosi nierówności, z jakimi spotyka się w biegu, wskutek czego przeszkody takie, jak progi i wodospady, przerywające bieg rzeki z czasem zupełnie zniknąć muszą; wskutek bezustannego niszczenia gleby w okolicy źródeł cofa się nakoniec rzeka bezustannie wstecz, wydłuża swoją dolinę w górę i przybliża się do głównego grzbietu, a ta wsteczna jej działalność może zejść tak daleko, że grzbiet gór, tworzący dział wodny między dwoma przeciwległymi dolinami zostanie przepiłowanym, że miejsce jego zajmie wąwóz, łączący te doliny.

Te wszystkie przemiany gleby są dziś uważane za następstwo erozyi. Zależy zaś natężenie erozyi i chyżość, z jaką ona działa od trzech warunków; przedewszystkiem od twardości gleby, a zatem od oporu jaki ona przeciwstawia działaniu wody, następnie od nachylenia gleby, które potęguje

\*

się płynącej wody i nakoniec od ilości samej wody, gdyż im większa jej obfitość, tem też i działanie jej silniejsze.

Patrzac na doliny Tatr z tego stanowiska, przychodzimy z łatwością do tego przekonania, że ich upostacenie jest bezpośrednio następstwem budowy tych gór. Niezwykle silne nachylenie (spadek), jakim się oba boki Tatr od początku odznaczały, musiało spowodować, że wody, spadające na ich powierzchnię, ściekały po niej z wielką chyżością, a że dążyły ku ich podstawie w kierunku linii prostej, przeto łączenie się ich było niemożliwym; z tego powodu dały one wielką liczbę potoków, z których każdy działa na swoją rękę, co nam też istnienie tak wielkiej liczby dolin tłumaczy. Nie jednakowa twardość skał, z jaką te potoki miały do walczenia, wystarcza zaś do zrozumienia różnicy, zachodzącej między dolinami zachodnich i wschodnich Tatr. W zachodniej bowiem połaci, w dziedzinie miększych i podajniejszych skał (wapienie, gneisy, starokrystaliczne łupki) erozyjna działalność wody, a zatem pogłębianie i wyrównywanie łożyska, jakoteż cofanie się doliny wstecz, odbywało się i łatwiej i jednostajniej, wskutek czego spadek dolin tamtejszych jest łagodniejszy a wysokość przełęczy głównego grzbietu mniejsza. We wschodniej połaci, w dziedzinie niespożytych granitów, było to zadanie o wiele trudniejszym, wskutek czego erozyjna działalność wody nie mogła tutaj zająć tak daleko, jak w zachodniej. Z tego powodu jest tutaj pogłębienie dolin słabsze a ich spadek naglejszy. Potężne progi, przerywające te doliny i powodujące tak nagle i tak doniosłe różnice w poziomie tej samej doliny, przemawiają nadto za tem, że twardość granitów tatrzańskich nie jest w całej ich miąższości jednakową, że pewne poziomy stawały erozyjnemu działaniu wody silniejszą przeszkodę, inne słabszą. Przemawia za takim przepuszczeniem silnie ta okoliczność, że wysokość górnych progów jest we wschodnich Tatrach prawie jednakowa, gdyż po południowej stronie tych gór znajdują się one, według Koristki<sup>1)</sup> w dolinie Koprowej, w dolinie Białego Wagu, Mięguszowieckiej, Wielickiej i obu Kolbachów w poziomie od 1700 m. do 1770 m., zaś po północnej stronie w dolinie Białki i Roztoki w pozio-

<sup>1)</sup> Koristka: Die Hohe Tatra, Peterm. Geogr. Mitth. 1864. Ergänzungsheft nr. 12.

nie od 1500 do 1630 metrów. Progi te tworzą, według Korkistki, wał skalisty, złożony z granitów, z wyraźnem uławiczeniem, a autor ten przypuszcza, że i tam, gdzie próg przedstawia powierzchownie kamienisty nasyp, pod nasypem tym lita skała znajdować się musi.

O wiele trudniejszą jest do wytłómaczenia postać górnej części dolin tatrzańskich, a zatem owych kotłów z dnem nietylko płaskiem, lecz w wielu przypadkach zagłębionem, wypełnionem wodą. Niektórzy fizycy, z Bonneyem na czele, są tego zdania, że i te kotły mogą być dziełem erozyi; przypuszczają oni, że jeżeli większa liczba potoków dąży w kierunku promieni ku jednemu punktowi, to wypadkiem ich erozyjnej działalności musi być zagłębienie gleby półkolistej postaci, o dnie mniej albo więcej płaskiem, a zatem kocioł, czyli bottner, jak te utwory w Szwecyi nazywają. Ale Partsch robi słuszny zarzut, że jakikolwiek byłby wzajemny stosunek owych promieni wody, to połączywszy się ze sobą dadzą one w każdym razie jeden potok, żłobiący sobie własne koryto, że wypadkiem erozyi musi być w takim przypadku szczelina, ale nigdy powierzchnia równa, jaką właśnie w kotłach widzimy. Helland uważa kotły za dzieło lodowców, a powstanie ich pojmuje w ten sposób, że woda, z topnienia lodu pochodząca, wnika w szczeliny skał, tworzących boki i dno pierwotnego zagłębienia, a ulegając wskutek marznięcia silnemu rozszerzeniu, rozsadza i niszczy te skały, powoduje rozszerzenie i wyrównanie dna pierwotnego zagłębienia i nadaje mu ostatecznie postać kotła. Poszedł za Hellandem i Partsch, a na poparcie jego teoryi przytacza głównie tę okoliczność, że kotły są tak w Alpach, jak i na wyżynie Skandynawskiej jak najściślej złączone z dzisiejszemi lodowcami, w innych zaś górach Europy, jak n. p. w Tatrach i Sudetach, istnieją jedynie tam, gdzie ślady dawnych lodowców wykryte zostały; ale wyznaje on równocześnie, że teoria Hellanda nie daje mu wyobrażenia o tem, co się pod spodem lodowca dzieje i że ani wyrównania, ani pogłębienia dna kotła zupełnie mu nie tłumaczy. Zajmował się sprawą kotłów i Richthofen <sup>1)</sup> w swym nieocenionym „Przewodniku dla podróżników naukowych“. Za-

<sup>1)</sup> F. v. Richthofen. Führer für Forschungsreisende, 1886, str. 255.

znacza on przede wszystkim, że kotły powstają pod głównym grzbietem, a przedstawiają zagłębienia, w których śnieg w wielkiej ilości nagromadzony (wskutek swego topnienia, przesiąknięcia wodą i następnego marznięcia) w tak zwany firn się zamienia, że są one górnymi kończynami, a zatem początkiem lodowców. Powstawanie zaś i rozwój kotłów próbuje tłómaczyć przez ciśnienie, jakie firn na swą podstawę wywiera. Ponieważ analiza sił działających w pokładzie firnu, leżącego na wklęsłej pochyłości, wykazuje, że ciśnienie firnu na pewien punkt tejże wklęsłości musi być silniejsze, aniżeli na wszystkie inne, przeto przypuszcza Richthofen, że to ciśnienie może spowodować pogłębienie dna, czyli wytworzenie kotła. O sposobie, w jaki to ciśnienie działa na podstawę firnu, nie autor nie wspomina, zalicza jednakże to działanie do erozyi lodowcowej, która różni się zasadniczo od erozyi wodnej; gdy bowiem woda płynąca żłobi sobie koryto i pogłębia je bezustannie, a wytwarza w ogóle na powierzchni ziemi nierówności, to lodowiec rozciera przy pomocy okruchów, jakie się pod nim gromadzą, skały, znosi nierówności gleby, a wygładza jej powierzchnię. „Jak wosk przepiętny piaskiem, albo szmirgel na kawałku wełnianej materyi mogą być użyte do polerowania granitu, albo i twardszych od niego skał, tak owe okruchy nadają lodowi własność proszku gładzącego<sup>1)</sup>. Z tych powodów nazywa Richthofen działanie lodowców korrazją, dla odróżnienia go od działania wody, czyli erozyi.

Ale wszystkie te teorye utykają w naszych Tatrach o jedną niepospolitą trudność, leżącą w tem, że prawie wszystkie tutejsze kotły są, (albo były niegdyś) zajęte przez jeziora, że nie mamy tutaj do czynienia z prostem wygładzeniem, lecz z wyżłobieniami, których głębokość dochodzi do 80 m. Próbowali niektórzy fizycy tłómaczyć powstanie takich wyżłobień za pomocą wody spadającej ze znacznej wysokości, posiadającej jak wiadomo dość siły do rozbicia najtwardszej gleby. Ale istnienie wodospadów w Tatrach w tej wysokości do jakiej jeziora sięgają (2000 m.), może być uważane za nieprawdopodobne, a nie trzeba też zapominać, że działanie wodospadu, spadającego do jeziora, ma pewne granice, bo jeżeli głębokość jeziora jest znaczną, to wodospad zakłóci wodę na jego po-

<sup>1)</sup> Richthofen, j. w. str 251.



wierzchni, ale dolne jej pokłady zostawi w spokoju, dna jego nie dosięgnie i tak znacznego zagłębienia wykonać nie zdoła. Helland tłumaczy powstawanie płaskich wyżłobień w litej skale przez wpływ stojącej wody, która wnikając w szczeliny, kruszy skały wskutek rozszerzania się swego, spowodowanego marznięciem; chociaż nie podlega najmniejszej wątpliwości że woda może wytworzyć w ten sposób płytkie zagłębienia w skalistej podłodze, szczególnie na połogim grzbiecie gór, to pomimo to początek, a jeszcze bardziej głębokość jezior tatrzańskich nie da się odnieść do tej przyczyny, gdyż woda głębszych jezior marznie tylko na powierzchni, a lód dna ich nie sięga. Najwięcej rozpowszechnionem jest między fizykami przekonanie, że jeziora alpejskie, zamknięte skalistym progiem, są wyżłobieniami, wytworzonymi przez korrażę lodowcową; do zwolenników tej teorii należą Mortillet, Ramsay, Tyndall, Geikie, Nordenskiöld, Helland, Penck i Richthofen a różnią się oni jedynie w pojmowaniu działania tego czynnika. Początek kotłów i jezior kotłowych w Tatrach wypadłoby według tej teorii w ten sposób pojmować, że w miejscu, gdzie się pod głównym grzbieciem gór kilka strumyków łączyło, powstawało przez erozyjną ich działalność obszerniejsze wydrążenie, dolina kończyła się tutaj rozszerzeniem, jakie i dzisiaj w podobnych przypadkach (i w niższych górach) w oczach naszych powstają. Dno takiego rozszerzenia było z razu nierówne. Dopiero gdy Tatry w okresie lodowcowym zostały pokryte śniegiem, śnieg ten obsuwając się po stokach gór, gromadził się w większej ilości w takim rozszerzeniu i tutaj przez przesiąkanie wodą i marznięcie w firn i lód się zamieniał a gniotąc całym swym ciężarem podstawę, na której spoczywał i obsuwając się po niej zwolna, wyrównywał i pogłębiał dno owego pierwotnego rozszerzenia. Ponieważ woda przez topnienie lodowca w lecie powstająca unosiła i usuwała z pod niego materiał ze zgniecenia i zmiążdżenia skały pochodzący, przeto przy większej grubości lodowca i jego długim istnieniu pogłębienie dna mogło w kotle zajść dość daleko. Powstałe w ten sposób zagłębienie wypełniło się po zniknięciu lodów wodą i dało jezioro.

Ale jeżeli jeziora Tatr są dziełem lodowego okresu i istnienie ich jest tak dawne, to uderzającą jest rzeczą, iż w tak długim przeciągu czasu, jaki od zniknięcia lodów upłynął, tak

małym uległy zmianom. Są bowiem w naturze dwa czynniki, które górskim jeziorom bezustannie zniszczeniem grożą. Przedewszystkiem bowiem wody ściekające do jeziora pokrywają dno jego żwirem i głębokość jego bezustannie zmniejszają, a następnie potok, uchodzący z jeziora, pogłębiając swój odpływ i niszcząc próg skalisty, zamykający jezioro od zewnątrz, musi bezustannie obniżanie się zwierciadła wody w jeziorze powodować. Oba te czynniki występują w Tatrach z taką siłą, że gdyby trwałość jezior tylko od nich zależała, to większa ich liczba jużby dawno zupełnemu osuszeniu uległa powinna była. Tymczasem odznaczają się one wielką trwałością; gdy bowiem wszystkie jeziora morenowe u podnóża Tatr, opatrzone nieco silniejszym odpływem, chociaż wolne od zasypywania, jedynie wskutek pogłębienia odpływu, swą wodę już dawno utraciły, to z jezior kotłowych znamy tylko jedno, mianowicie w dolinie Łomiska pod Żelaznymi Wrotami, które takiemu uległo losowi. Musi więc istnieć w naturze jakaś inna, dotąd nieuważana siła, która równoważąc zasypywanie dna jeziora i pogłębianie jego odpływu, chroni je przed utratą wody a siłą tą jest, naszym zdaniem, chemiczne działanie wody. Posiada ona tę własność, że rozpuszcza, szczególnie przy pomocy zawartego w niej gazu kwasu węglowego (bezwodnik węgla) prawie wszystkie składniki gleby. Rozbiór chemiczny wody morskiej i źródlanej dał 29 pierwiastków w niej rozpuszczonych, a zatem prawie połowę wszystkich, jakie dotąd na ziemi poznane zostały. Znaleziono między niemi i metale, n. p. żelazo (bardzo pospolite), srebro, miedź, ołów, cynk, kobalt, nikiel, glin i inne<sup>1)</sup>. Pomiędzy minerałami złożonemi (skały) wchodzącemi w skład skorupy ziemskiej, bez względu na to, jaki jest ich początek, niema pono ani jednego, któryby się opierał chemicznemu działaniu wody. Z jaką łatwością ulegają mu wapienie, o tem była już w ustępie o źródłach, a będzie jeszcze przy opisie pieczar mowa. Granity tatrzańskie odznaczają się co prawda niezwykłą twardością, ale i one ulegają z łatwością zwietrzeniu, w czem właśnie woda deszczowa, zwilżająca ich powierzchnię i wnikażąca szczelinami do ich wnętrza, główną gra rolę. Ale woda niszczy granit

<sup>1)</sup> Porównaj w tym przedmiocie: Peschel, *Physische Erdkunde*, II. str. 3 i 304.

i wtedy, gdy przez dłuższy przeciąg czasu stoi na jego powierzchni. Na wygładzonej i poziomej powierzchni granitowego progu nad wodospadem w dolinie Młynicy znajduje się wielka ilość miseczkowatych zagłębień, pokrytych na dnie blaszkami łyszczyka i kryształkami kwarcu, które, jak to na innym wykazano miejscu<sup>1)</sup>, jedynie pod wpływem stojącej wody, przez jej chemiczne działanie powstać mogły. Z trzech składników granitu, mianowicie feldspatu, kwarcu i łyszczyka, pierwszy ulega najłatwiej działaniu wody a rozpuszczony przez nią zamienia się w utwór gliniasty, który woda z łatwością unosi, pozostawiając na miejscu łyszczyk i ziarenka kwarcu, opierające się silniej jej działaniu. W ten sposób tworzy stojąca na granitowej podłodze woda zagłębienia, które za początek jezior uważane być mogą. Takie zarodkowe jeziorka zostały wykryte w Tatrach na Polskim Grzbiecieniu i na tarasie pod Mnichem, w położeniu takim, że w niem i działanie wody płynącej i lodowców za nieprawdopodobne uważane być musi<sup>2)</sup>. Wobec takich okoliczności można uważać za rzecz pewną, że i woda w jeziorach, na granitowej położonych glebie, rozpuszcza skały, ich dno tworzące, a pogłębiając je zwolna, ale stale, równoważy ich zanoszenie zwirom i obniżanie się ich wody przez pogłębianie ich odpływu. Wobec tego może być i obawa, iż jeziora Tatr są skazane na zagładę i że Tatry mogłyby z czasem utracić tę najpiękniejszą swą ozdobę, uważaną za bezpodstawną.

---

<sup>1)</sup> A. Rehman: Eine Moränenlandschaft in der Hohen Tatra und andere Gletscherspuren dieses Gebirges. Mittheil. d. geogr. Gesell. in Wien 1893, str. 488.

<sup>2)</sup> Jak wyżej, str. 515.

## VI. Pieczary w Tatrach.

Podziemny bieg wód. Powstawanie pieczar; ich geograficzne znaczenie. Nacieki w pieczarach. Doliny bezwodne. Pieczary w Kobylim Wierchu. Alabastrowa grota. Lodowa grota. Inne pieczary w Tatrach. Ślady zwierząt lodowego okresu w pieczarach Tatr.

Wapień tatrzański nie tylko powierzchnią swoją przyczyniają się do urozmaicenia Tatr i nie tylko zewnętrznymi swymi kształtami zajmują uwagę podróżnika; odznaczają się one nadto obfitością pieczar i jaskiń, jakich dotąd ani w piaskowcach, ani w granitach nie odkryto. Istnienie tych utworów musi być uważane za następstwo zarówno chemicznego, jak i mechanicznego działania wody. Woda czysta nie rozpuszcza wapna, ale czyni to, jak już wiemy, wtenczas, gdy jest nasycona gazem kwasem węglowym, który zabiera z warstw powierzchniowych. W tym stanie tworzy ona na powierzchni skał otworki, które zagłębiając się co raz bardziej w ich wnętrze i rozszerzając stopniowo, mogą skale nadać z czasem porowatość gąbki. Wnikająca przez takie otworki do wnętrza skał woda natrafia na szpary i szczeliny i tu rozpoczyna się jej mechaniczne działanie; przedzierając się przez całe pokłady skał niszczy je w najbliższym swym otoczeniu a rozszerzając bezustannie swe podziemne przepływy, tworzy we wnętrzu ziemi wydrążenia, różnej postaci i różnych rozmiarów. Kierunek tych podziemnych wydrążeń został tu już z góry przez szczeliny i szpary, istniejące we wnętrzu skał wyznaczony; woda rozmywa i unosi jedynie pokłady o mniejszej spoiwości, znajdując w litej skale granicę swego niszczącego działania.

Z tych powodów mogą też i rozmiary i postać tych podziemnych wydrążeń być różne. Gdy w jednych przypadkach przybierają one kształt wąskich kanałów, przez które sama woda nie bez trudu się przeciska, to w innych razach rozszerzają się one w obszerne korytarze, w innych znowu zamie-

nią się w komory, których objętość zaledwie wielu tysiącami kubicznych metrów zmierzyłoby można. Wszystkie pieczary i podziemia wytworzyły się przeważnie w pierwszych chwilach istnienia gór, bezpośrednio po ich wydzwignięciu, gdy dzisiejsze doliny i potoki jeszcze nie istniały. Wówczas to większa część wód deszczowych zapadała pod powierzchnię ziemi i krążyła w jej wnętrzu. Ale woda, ściekająca po pochyłej gór powierzchni, pracowała równocześnie na własną rękę nad wytworzeniem dolin, a potoki wrzynały się coraz to głębiej w ich powierzchnię. Dlatego musiało się zdarzyć niejednokrotnie, że potok taki przeciął podziemne pieczary i zabrał im wodę, wskutek czego i dalszy ich rozwój powstrzymanym został. Mają więc pieczary pod względem geograficznym to znaczenie, iż wskazują nam pierwotne drogi i kierunki wód atmosferycznych. Ale o pierwotnej budowie naziomu nie dają one wyobrażenia. Gdy bowiem woda, ściekająca swobodnie po powierzchni gór, zostaje wyłącznie pod wpływem siły ciężkości i dlatego płynie tylko z góry na dół, to wody podziemne zostawały pod wpływem hydrostatycznego ciśnienia, mogły się zarówno wznosić, jak i opadać, według okoliczności. Z tego powodu kierunek pieczar i podziemi (podziemne doliny) nie zgadza się z kierunkiem dolin erozyjnych, chociaż i jedne i drugie zawdzięczają swe istnienie temuż samemu czynnikowi. Natomiast pieczary oddziaływały od początku i oddziałują jeszcze ciągle na hydrograficzne stosunki gór, bo zabierając część wód deszczowych, zmniejszają ich obfitość w potokach i osłabiają działanie erozyji. Z istnieniem pieczar jest też prawie zawsze złączonem istnienie suchych potoków, t. j. dolin, pozbawionych żywej wody.

Ale ta sama woda, która tworzy pieczary, pracuje równocześnie nad ich zmniejszeniem, przeniknąwszy bowiem na wskroś pokłady skał i dostawszy się do wydrążeń, we wnętrzu ziemi ukrytych, zwilża bezustannie ich ściany, a tracąc wskutek zetknięcia się z powietrzem cały zasób zawartego w sobie kwasu węglowego, pozbywa się równocześnie i wapna <sup>1)</sup>, które osiada na ścianach i zdoła co prawda wewnątrz pieczar pięk-

<sup>1)</sup> Wapno zgęszczone, lecz nie stężałe, pokrywające wewnątrz niektórych mniejszych pieczar, bywa w Zakopanem „góralską śmietanką“ nazywane.

nemi naciekami, ale zmniejsza równocześnie ich rozmiary. Krople wody, zawieszona a stropu pieczary, dają narosłe zrazu brodawkowatej postaci, które wydłużając się od spodu, przybierają z czasem postać sopli lodowych i nazwą stalaktytów, czyli sopełców oznaczane bywają; jeżeli cały szereg sopełców połączy się ze sobą, to naśladują one zasłony z tkaniny, zwieszające się nierównymi zębami od stropu ku podłodze. Krople wody, spadające na podłogę, dają znowu narosłe rosnące w górę; te zamieniają się z czasem w słupy, sterczące do różnej wysokości. W wielu razach łączą się sopełce ze słupami i przybierają postać filarów, podpierających sklepienie. Postać i rozmiary tych wszystkich utworów zależą zresztą od chyżości, z jaką woda przecieka i z jaką się ulatnia, następnie zaś od jej zasobu w wapno, a różnorodność kształtów, jaką tu napotykamy, jest prawie niewyczerpana. Ponieważ woda przecieka przez skały niekiedy tak powoli, że między spadnięciem dwóch kropli może upłynąć kilkanaście minut, przeto nie trudno zrozumieć, że do wytworzenia sopełca długiego na kilka metrów potrzebnym był przeciąg czasu kilku, albo i kilkunastu tysięcy lat.

Wszystkie dotąd poznane pieczary Tatr znajdują się po ich północnej i wschodniej stronie, w dziedzinie wapieni; ale i tutaj rozmieszczenie ich nie jest jednostajne, gdyż największa ich liczba została dotąd poznana na wschodnim krańcu Tatr, w dziale Jaworzyńsko-Bialskim. Z wielu oznak można było już z góry przypuszczać, że pasmo to musi obfitować w te utwory. Przedewszystkiem doliny jego, chociaż znacznych rozmiarów, są przeważnie ubogie w wodę, a niekiedy zupełnie jej pozbawione. Znakomity przykład tego rodzaju przedstawia całe otoczenie Bujaczego Wierchu (Stirnberg 1947 m.) Zamyka on ten dział od południowo-wschodniej strony, a zbiega ku nizinie silnie rozwiniętym ramieniem, obejmującym Skalne Wrota 1603, Faiksovą 1490 i Kobyli Wierch 1097, jest zaś to ramię ograniczone od północy doliną Suchego Potoku (Rothbaumgrund), od południa Huczawy bialskiej (Tiefer Grund). Otóż pierwsza z tych dolin, chociaż obszerna i rozgałęziona, jest zupełnie bezwodna. Gromadzi się co prawda po ulewnych deszczach na jej dnie woda, lecz w ilości zbyt małej, każącej się domyślać, że daleko większe jej zasoby zapadają bezpośrednio pod ziemię i odpływają pod jej powierzchnią;

miejsce, w którym ona opusza dolinę, nie zostało dotąd odkryte. Na południowo-wschodnich stokach Jaworzyńsko-Bialskiego działu znajduje się, wysoko między Bujaczym Wierchem i Skalnemi Wrotami, piękny kocioł, nazywany przez naszych górali „Kotłem nad zimnemi źródłami“, przez Niemców spiskich Drechselhäuschen. Znanem jest dobrze to miejsce naturalistom z powodu wielkiego bogactwa rzadkich roślin alpejskich. Kocioł ten, chociaż bardzo obszerny i zamknięty wysokimi, skalistemi piętrami, jest także zupełnie suchy; ale za to na dolnym jego brzegu wydobywa się ze stromych stoków gór pięć zimnych źródeł, tak obfitych, iż dają odrazu początek wielkiemu strumieniowi, uchodzącemu do potoku Bialskiej Huczawy, który jako Czarny potok pod miasteczkiem Belą do Popradu wpada. Trzeba dodać, że liczba źródeł, a właściwiej mówiąc otworów, z których się woda w tem miejscu na powierzchnię ziemi wydobywa, powiększa się nawet po ulewnych deszczach. Jeszcze ciekawszym jest parów Kotlińskiej Huczawy (Wasserschlicht), podchodzący pod sam grzbiet Faiksowej, gdyż ten posiada potoczek dość obfity, ale pomimo to przy wejściu do tego parowu wydobywa się z zachodniego stoku góry, w poziomie nieco wyższym od jego dna, słynne z obfitości wód źródło, znane na całą okolicę pod nazwą Huczawy (Rauschquelle), tak bogate, że chociaż większa część jego wód została odprowadzona do zakładów Kotlińskich (Höhlenhain), to ta, która swobodnie odpływa, daje jeszcze potok znacznych rozmiarów. Inny parów, zbiegający od przełęczy pomiędzy Kobylim Wierchem i Faiksową ku wschodowi, nazywany Drabiną, jest także zupełnie bez wody.

Zwracały też z dawien dawna na siebie uwagę z powodu swej szczególnej postaci same Skalne Wrota. Z gładkiego, silnie rozszerzonego i murawą porośłego grzbietu tejże góry sterczy olbrzymia, stromo ociosana, u wierzchu prawie równo ucięta, podłużna skała, kształtu wielkiej kamienicy, wysoka na kilka pięter. Jest ona nawskróś przedziurawiona dwoma otworami, z których większy ma kształt obszernego tunelu, mniejszy kształt szczeliny, a rozmiary pierwszego są takie, że patrząc z doliny Suchego Potoku ku górze widzi się go bardzo dokładnie, jak gdyby na ścieżaj rozwartą bramę w kamienicy. Od tej też skały otrzymała cała góra nazwę Skalnych Wrót. Jak ta skała przedstawia resztki, niegdys

o wiele wyższego, a jedynie przez denudację zniszczonego wierzchołka góry, tak te otwory w niej nie są niczem innym, jeno resztkami pieczar, które przebiegały ten wierzchołek, a wyszły na jaw dopiero wskutek zniszczenia boków całej góry.

Na podstawie wszystkich tych faktów można się było spodziewać, że we wnętrzu tutejszych gór muszą się znajdować próżne przestrzenie. Przypuszczenie to zostało w ostatnich czasach rzeczywiście stwierdzone przez odkrycie podziemi, których rozmiary i obfitość przeszły wszelkie oczekiwania. Najpiękniejszym utworem tego rodzaju jest właśnie system pieczar w samym Kobylim Wierchu<sup>1)</sup>. Zdaje się, że były one znane już w przeszłym stuleciu poszukiwaczom złota, którzy w dawniejszych czasach, goniąc za szczęściem, nierzadko i Tatry odwiedzali<sup>2)</sup>, lecz ci wiadomości o nich chowali w tajemnicy, wskutek czego i wieść o nich zaginęła. Otwór, prowadzący do tych pieczar, został dopiero w roku 1881 przypadkiem ponownie odkryty, a kilku wykształceńszych mieszkańców Beli zajęło się bezzwłocznie ich zbadaniem. Badania te trwały lat kilka, a chociaż wypadki osiągnięte przez tych zacnych lubowników ojczystej przyrody świetnym zostały uwieńczone skutkiem, to nie mogą one być pomimo to uważane za ukończone, gdyż od owego czasu nie minął ani jeden rok, któryby nie przyniósł ze Spiża świeżej wiadomości o jakimś nowem, w najwyższym stopniu zajmującym odkryciu. Pokazało się bowiem, że całe wnętrze Kobylego Wierchu jest wypełnione podziemnymi pieczarami, które pod względem różnaitości swych form i rozmiarów do najznakomitszych utworów tego rodzaju zaliczone być muszą. Znajdują się tutaj w zasadzie dwa chodniki, biegnące prawie równolegle, ukośnie w górę, z których każdy dzieli się znowu na znaczną liczbę ramion. Chodniki te ulegają w jednych miejscach tak znacznemu zwężeniu, iż tworzą przejścia, przez które zaledwie na czworaku przeczolgać się można, w innych zaś rozszerzają się o tyle, iż zamieniają się we wspańiałe komory, olbrzymich rozmiarów. Największą

<sup>1)</sup> Kolbenheyer: Die Belaer Tropfsteinhoehle, w „Programm des Obergymasiums in Bielitz, 1885/6“. Wykaz prac innych autorów o tych grotach, tamże na str. 4.

<sup>2)</sup> Por. Długosz, Lib. Ben., III, 354, 356.



z odkrytych dotąd komor jest „Sala spiewaków“, długa na 76 a wysoka na 40 metrów. Ściany wszystkich tych otworów są pokryte wielką ilością nacieków pięknej, białej barwy. W jednych salach pokrywają one stropy w postaci lekkich białych obłoczków, w innych zwieszają się na dół, tworząc festony i draperye, nie dochodzące do ziemi, gdzieindziej znowu przedstawiają one na pochyłościach ścian wspaniałe, jak gdyby zlodowaciałe wodospady. Krople wody, spadające na podłogę pieczar, wytworzyły i tutaj z biegiem czasu nacieki, sterczące w postaci krzewów, skał, ludzi, zwierząt i filarów. W wielu przypadkach połączyły się postacie, ustawione na ziemi z naciekami, zwieszającymi się ze stropu, a z połączenia takiego powstały kolumny, wieże gotyckie, drzewa, palmy i tym podobne utwory, podpierające sklepienia tych podziemnych budynków. Do najbardziej zajmujących przedmiotów należy tu „Kolumna wandomska“, słupek zupełnie odosobniony, prosty i równy, po którego powierzchni biegnie od góry do dołu, w kierunku linii spiralnej, nabrzmienie na kształt liny, z którego zwieszają się znowu drobniejsze zęby i nabrzmienia, sięgające od jednego skreću do drugiego; wygląda ten słupek tak, jak gdyby był od wierzchu do podstawy niezbyt szeroką koronką obwiedziony. Żałować wypada, że przez nieostrożność robotników utracił on swój wierzchołek. Mają te podziemia i swoją własną muzykę, gdyż sopełce, szczególnie rozpiaszczone, uderzone laską wydają miły dźwięk, podobny do głosu nieco stłumionych dzwonów; gdzie kilka sopełców nierównej długości wisi u stropu jeden obok drugiego, tam uderzając w nie po kolei można otrzymać różne tony skali a niekiedy nawet dość czyste akordy. Znalaziono w tych podziemiach nawet kilka stawków, lecz te tracą w posuchę swą wodę. Do najbardziej zajmujących miejsce w pieczarach należy „Studnia czarodziejek“ (Nixenheim); jest to nisza walcowatej postaci, na 10 metrów wysoka, na 5 szeroka, tak że wszech stron szczelnie zamknięta, że tylko przez otwór z góry, położywszy się na ziemi, zajrzeć do niej można. Dno jej jest wypełnione czystą, jak kryształ wodą, a z dna tego sterczy kilka ładnych słupków; z jej pułapu zwieszają się okazałe sopełce śnieżnej białości, a ściany boczne są od spodu do góry pokryte naciekową koronką. Dla lepszego oświetlenia tej kryjówki spuszcza przewodnik na wodę maleńką łódkę ze światłem. Ta studnia zaj-

muje najwyższy punkt w pieczarach, a grubość pokładów, dzielących ją od powierzchni góry, musi wynosić około 70 metrów. Długość całego systemu pieczar w Kobylim Wierchu, od wejścia aż do ostatniego, obecnie poznanego punktu, wynosi w prostej linii, a zatem z pominięciem zakrętów i rozgałęzień 380 m., a różnica w poziomie pomiędzy punktem najniższym i najwyższym 115 m. Całkowita długość wszystkich, do roku 1886 poznanych podziemi wynosiła 3300 metrów, a zatem prawie pół mili. Ciepłota tych pieczar porusza się pomiędzy 5 a 11° C., nie spada w zimie, nawet w czasie najcięższych mrozów, według twierdzenia tutejszych przewodników poniżej zera, a średnia roczna ciepłota wyniesie 6° C.<sup>1)</sup> Powietrze zaś bywa w ich wnętrzu zupełnie nasycone wilgocią<sup>2)</sup>. Wypada też nadmienić, że mała jaskinia nad Kotlińską Huczawą, nazywana przez tutejszych Niemców „Rauschkeller“, przedstawia niezawodnie wejście do wielkiej pieczary, zapchane zupełnie ziemią i kamieniami. Wapień Kobylego Wierchu należy do formacji tryjasowej.

Chociaż pieczary Bialskie tak pod względem swych rozmiarów, jak i pod względem swej różnorodności do najznakomitszych utworów tego rodzaju zaliczone być muszą, to pomimo to wiele osób nie doznaje przy zwiedzaniu ich takiego wrażenia, jakiego spodziewały się, czytając ich opisy. Bez wątpienia w opisach tych miejsc znajduje się wiele przesady, mogą one dać o nich błędne wyobrażenie, o rozmiarach sopleń-

---

<sup>1)</sup> Kolbenheyer (l. c. str. 12) obliczył ze spostrzeżeń robionych od kwietnia do sierpnia w latach 1882, 1885 średnią ciepłotę cieplejszej pory roku na 7·7° C. Wskutek uwzględnienia zimowych miesięcy średnia roczna będzie znacznie niższą.

<sup>2)</sup> Dnia 22. czerwca 1890 r. o godzinie 4. po południu pokazywał termometr suchy przy wejściu do pieczar, na wolnem powietrzu 18° C, mokry 16, wskutek czego wilgotność powietrza wynosiła 80° nasycenia. We wnętrzu zaś pieczar i suchy i mokry termometr stały na równi, pokazywały w miejscach niższych 7, w wyższych 7·5° C, nasycenie powietrza wynosiło 100°. Ale przy wejściu do korytarza, prowadzącego do pieczar, w miejscu, gdzie wysoki komin wiedzie do dawnego, zarzuconego wejścia, pokazywał termometr suchy 5·7° C., mokry 4·5° C., a wilgotność powietrza wynosiła tu tylko 85° bez wątpienia z powodu przeciągu powietrza, jaki tu w chwili obserwacyi panował.

ców, o ich ilości i barwie; w miejsce wspaniałych salonów znajdzie nie jeden podróżny ciemne piwnice, to, co kto inny nazwał jeziorami, będzie dla niego zaledwie najskromniejszą sadzawką, a spinanie się i spuszczenie na dół po stromo ustawionych drabinach, albo brodzenie po wilgotnej ziemi nie może też przyczynić się do uprzyjemnienia pobytu w tych ustrojach. Chociaż w ocenieniu każdego przedmiotu chwilowe usposobienie i osobista wrażliwość niepodrzedną grają rolę, to nie da się zaprzeczyć, że podróżny przyzwyczajony na powierzchni ziemi do światła, przestrzeni i swobody w ruchach, do bogactwa barw i form, z jakimi wzrok jego na każdym spotyka się kroku, dostawszy się w te podziemia doznaje dziwnego wrażenia, czuje się bowiem na każdym kroku skępowanym ciemnością i brakiem miejsca, a brnąc w rozwilgłej ziemi, lub utykając o kamienie doznaje obawy, którą zaledwie ciekawość, albo zajęcie dla badań naukowych zwalczyć zdołają. Czuje on, że nie w swoim znajduje się tutaj żywiole, że to świat dla niego obcy, jemu nie sprzyjający i zdarza się nieraz słyszeć zdanie, że przy zwiedzaniu podziemi najprzyjemniejszą jest chwila, w której podróżny, opuściwszy je, znowu światło dzienne zobaczy. Z tem wszystkim kilka tysięcy osób zwiedza co roku te podziemia, a u stóp Kobyłego Wierchu powstał za staraniem szlachetnych obywateli miasteczka Bela, do których ta część Karpat należy, piękny zakład klimatyczny, jakiego może Węgrom pozazdrościć Galicya. W miejscu, gdzie przed dziesięciu jeszcze laty rozpościerała się nieprzebyta puszcza leśna, tak dzika, iż łatwiej było spotkać się w niej z niedźwiedziem lub wilkiem, aniżeli z człowiekiem, stanął wspaniały budynek zakładowy, łaźnia i wiele ładnych domów prywatnych, których liczba z każdym rokiem się zwiększa. Źródło Huczawy, sprowadzone tutaj podziemnymi rurami, zaopatruje wszystkie te budynki w wyborną wodę, stary las nad stromym brzegiem rzeki Beli został zamieniony w piękny park, a wygodne ścieżki, wijące się wężykowato po stokach gór, w pośród dziewiczych lasów, albo ponad skalistymi urwiskami, prowadzą wszędzie na najwyższe gór wierzchołki. Prawdziwe zamiłowanie dla dziwów tutejszej przyrody było także powodem, że właściciele zakładu nieestetyczną nazwę Kobyłego Wierchu zamienili na Górę Koboldów.

W niewielkiej odległości na północ od pieczar Bialskich znajdują się, już na stokach Bujaczego Wierchu, od strony Suchego Potoku, inne pieczary, nazywane Alabastrową grota, które, chociaż ani swymi rozmiarami, ani ozdobnością nie dorównają tamtym, to pomimo to zasługują z wielu względów na uwagę. Wejście do nich znajduje się w wysokości 1490 m. n. p. m.; składają się one z czterech wielkich komór, połączonych ze sobą chodnikami, zawalonemi kamieniami, a tak wązkimi, że przebycie ich jest w wielu miejscach jedynie na czworakach możebne. W czwartej komorze znajduje się w bocznej ścianie przejście, prowadzące dość stromo w górę na brzeg ciemnego, wązkiego, pionowego otworu, kształtu komina, którym obfity strumień wody spada z szelestem z góry na dół, rozbijając się o jego ściany. Rozmiary tego komina nie zostały dotąd dokładniej oznaczone, woda jego uchodzi zaś podziemnie ku otworowi pieczar, gdyż szmer jej słychać pod kamieniami; zapada ona w głąb, nie dobiegłszy do samego wejścia. Ale na tem samym miejscu słychać silny szelest innej wody, wydobywający się z głębi pieczar; jakoż spuściwszy się nieco z tej samej komory wązkim korytarzem na dół, staje się przy wejściu do małej niszy, ze stropu której spada przez wązki otwór inny strumień, którego woda gromadzi się na dnie niszy, pokrytem drobnym żwirem, tworząc studnię, bez widocznego odpływu. Pochodzenie wody tworzącej oba wodospady, jak i sposób, w jaki ona uchodzi z owego zagłębienia, są zupełnie nieznanne, a bliższe poznanie obu tych podziemnych strumieni byłoby ze względu na powstawanie i rozwój jaskiń w ogóle bardzo pożądane. Alabastrowa grotta jest ubogą w nacieki, gromadzą się one prawie wyłącznie po ścianach chodników, któremi główne komory są ze sobą połączone, a mają zupełnie inną postać od tych, które poznaliśmy w wielkich Bialskich pieczarach, gdyż miejsce sopełców, słupów i tym podobnych utworów zajmuje tutaj skorupa z czystego (?) węglanu wapna, gruba na 1 do 2 centymetrów pokryta mnóstwem krótkich narośli, przypominających swym kształtem i wielkością zwierzokrzewy morskie z gatunku, nazywanego pospolicie białemi koralami. Ta skorupa jest w mniejszych odłamkach na wpół przezroczystą i bywa przez nieświadomych turystów uważaną za alabaster, którzy też z tego powodu pieczarom tym nazwę Alabastrowej grotty nadali. Ciepłota jest

we wnętrzu tych pieczar, przynajmniej w porze letniej, dość wysoką, gdyż dochodzi do 7·5° C.<sup>1)</sup>

W tejże samej dolinie znajduje się po drugiej stronie parowu, w skalistym boku Bujaczego Wierchu, o 50 m. wyżej od Alabastrowej, grota Lodowa. Jest to obszerne, lejkowate wydrążenie w skale, spuszczone nieco ukośnie w dół i przybierające postać wąskiego, wysokiego, krótkiego korytarza. Okazałe wejście do tego korytarza jest zatarasowane dwoma olbrzymimi odłamami skały, które oderwały się od stropu i leżały jeden na drugim tak, że po obu ich bokach pozostały dwa przejścia, których ściany bywają jeszcze w porze letniej pokryte oślizgłą płytą lodową. Bezpośrednio za tą zaporą znajduje się komora nie zbyt wielkich rozmiarów, której ściany są również pokryte skorupą lodową a wewnątrz jest zajęte przez kilkanaście słupów lodowych, sięgających od stropu do podłogi. Cieńsze z nich miały (1890) w średnicy po 1 do 4 decymetrów, grubsze do  $\frac{1}{3}$  metra. W d. 24. czerwca 1890 r. były one już silnie przez ciepłą letnią nadwyrężone i straciły wiele ze swej pierwotnej grubości, a kilka z nich utraciło już swą górną połowę, która oderwała się od stropu i runęła na podłogę, pozostałe zaś spodnie ich części przedstawiały słupy ustawione na podłodze, nie wyższe nad 2 metry. Najgrubszy z tych słupów miał w średnicy prawie  $\frac{1}{3}$  metra; krople wody, spadające ze stropu i uderzające bezustannie w te same miejsca na jego powierzchni, wydrążyły w nim trzy przewody, które sięgały aż do jego podstawy i były wypełnione wodą. Ciepłota we wnętrzu tej groty wynosiła w tym dniu 5° C. przy ciepłocie wolnego powietrza 10·6° C.; powietrze w jej wnętrzu było bardzo suche, gdy bowiem względne nasycenie wolnego powietrza parą wodną wynosiło 70°, to we wnętrzu groty znaleźliśmy tylko 49°. Powodów wypełniania tej groty lodem trzeba szukać w jej znacznym wyniesieniu nad poziom morza i w tej okoliczności, że jest ona umieszczona w północno-wschodnim stoku Bujaczego Wierchu, wskutek

<sup>1)</sup> Ciepłota wód w tej pieczarze ma według Kolbenheyera (Die hohe Tatra, 1888, str. 159) wynosić 4·4° C., co jednakże nie jest prawdopodobnem z tego powodu, że normalna ciepłota źródeł w tej wysokości Tatr wynosi zaledwie 2° C. Ponowne zbadanie tego przedmiotu, a w ogóle całych tych podziemi, byłoby bardzo pożądanem.

czego promienie słońca prawie nigdy do niej nie dochodzą. Woda spadająca z jej stropu na dół marznie przez całą zimę, i wytwarza potężne sople, sięgające aż do podłogi, a że w lecie wewnątrz groty powoli się ogrzewa, przeto i lód w niej nagromadzony bardzo powoli taje i przy niskiej ciepłocie lata może przetrwać do drugiej zimy, tak samo, jak się to i w naszych dobrze zaopatrzonych lodowniach dzieć zwykło. Ale ściany groty, wymrożone w zimie, zachowują jeszcze i w lecie długo ciepłotę niższą od 0, a chłonec wilgoć z powietrza dopiero w tej porze pokrywają się gołoledzią. Kładziemy nacisk na te stosunki z tego powodu, ponieważ ta miejscowość przedstawia najprostszą formę grot lodowych, które w innych częściach Karpat na daleko większe wytworzyły się rozmiary i rzuca ważne światło na początek i rozwój tych utworów,

Z innych podziemi w pasmie Białskich Tatr nabrała większego rozgłosu mała grota, odkryta we wierchu, nazywanym Nowym, a przypierającym do Murania od strony wschodniej. Wejście do niej znajduje się w poziomie około 1800 m. a zatem już wysoko w krainie kosodrzewu; ma ona zrazu, postać dość obszernej komory, przechodzącej w długi, wązki i niedostępny korytarz, którego ściany są na końcu pokryte lodem. Ślady drewnianej ściany, jakie w tej grocie znaleziono, przekonują, że była ona w dawniejszych czasach zamieszkałą przez ludzi, może przez opryszków, albo poszukiwaczy złota. Ale większe zajęcie od śladów człowieka budzą szczątki zwierząt, jakie w tej grocie odkrył węgierski geolog Dr. Roth, który badał ją z polecenia węgierskiego towarzystwa karpackiego<sup>1)</sup>. Znalazł on bowiem w żółtej, kamienistej ziemi, pokrywającej dno pieczary, niezliczone kości drobnych zwierząt, które przesłał do oznaczenia Dr. Nehringowi, znakomitemu znawcy zwierząt kopalnych z nowszych okresów geologicznych. Dr. Nehring przekonał się<sup>2)</sup>, że kości tutejsze należą do 28 gatunków zwierząt kręgowych<sup>3)</sup>, z których wielka liczba i dziś jeszcze

<sup>1)</sup> Dr. Samuel Roth: Die Höhlen der Hohen Tatra und der Umgebung, Jahrb. d. ung. Karpathen-Vereines IX., str. 333.

<sup>2)</sup> Dr. A. Nehring: Ein Hoehlenfund aus d. h. Tatra, Globus XXXVII., B. nr. 20.

<sup>3)</sup> Kości znalezione w tej grocie należą, według Nehringa, do następujących zwierząt: \*Leming norwegijski (*Myodes lemmus*). \*Leming obrożny (*Myodes torquatus*), Nornik alpejski (*Arvicola nivalis*)

w skład tatrzańskiej fauny wchodzi. Ale znalazło się pomiędzy niemi i kilka takich, które obecnie w środkowej Europie nigdzie nie żyją, gdyż są one mieszkańcami mroźnych okolic podbiegunowych, a do tych należy renifer, dwa gatunki leminga, dwa rodzaje myszy, dwie pardwy, i jedna sowa. Ślady tych właśnie zwierząt mają pod naukowym względem niezwykłą doniosłość, przekonują one bowiem, że klimat Tatr był niegdyś o wiele zimniejszym, niż jest obecnie i uległ w najnowszym dopiero okresie geologicznym zmianie w ten sposób, że ciepota całej Europy znacznie się podniosła. To ocieplenie się powietrza musiało wpłynąć i na roślinność, a zmiana tej nie mogła pozostać bez wpływu na świat zwierzęcy. Objawił on się w ten sposób, że i owe zwierzęta lodowego okresu u nas wyginęły, a przechowały się jedynie w zimniejszych okolicach podbiegunowych,

Oprócz powyżej opisanych poznano jeszcze dwie inne pieczary w Nowym, jedną w Muraniu, trzy około Jaworzyny węgierskiej (Sucha dziura, Mokra i Kościółek), po jednej w Magórze i pod Gewontem i dwie w Kościeliskach, lecz te wszystkie w porównaniu z powyżej opisanymi schodzą do bardzo podrzędnych rozmiarów. Ale nie są i one pozbawione naukowego znaczenia, bo Sucha i Mokra są starami przepływami Jaworzynki, Kościółek i grota w Magórze przedstawiają grotę lodową w najprostszej formie, gdyż lód przechowuje się w nich

---

\*Nornik sybirski (*Arvicola gregalis*), \*Nornik północny (*A. raticeps*), Nornik wielki (*A. amphibius*), Nornik polny (*A. arvalis*), Nornik ziemny (*A. agrestis*), Nornik leśny (*A. glareolus*), Chomik (*Cricetus frumentarius*), \*) Zając alpejski, biały (*Lepus variabilis*), \*) Szczekuszką północną (*Lagomys hyperboreus*), Ryjówka zwyczajna (*Sorex vulgaris*), Kret (*Telpe europaea*), mały gatunek nietoperza, większy gatunek nietoperza, (Niet. śniadobrunatny, *Verpertilio serotinus*), Łasica gronostaj (*Foetorius erminea*), Łasica łaska (*F. vulgaris*), \*\*Niedźwiedź jaskiniowy (*Ursus spelaeus*), \*Ren (*Cervus tarandus*), \*) Pardwa alpejska (*Lagopias alpinus*), \*) Pardwa właściwa (*Lag. albus*), Kaczka cyranka (*Anas crecca*), średniej wielkości gatunek kaczki, gatunek bekasa (*Scolopax sp.*), gatunek wilgi (*Oriolus sp.*), Sowa śnieżna (*Strix nivea*), Żaba brunatna (*Rana temporaria*). Gatunki oznaczone znakiem \*\* wyginęły zupełnie; oznaczone \* żyją jeszcze w okolicach podbiegunowych; oznaczone \*) żyją na Litwie i dalej na północy, lecz niema ich w Galicyi; podane bez znaków żyją jeszcze obecnie w Tatrach.

przez całe lato, a piękne rozgałęzione korytarze, odkryte i szczególowo badane przez Pawlikowskiego w dolinie Kościeliskiej muszą być uważane za szczątki większych pieczar, zniszczonych przez rozszerzenie i pogłębienie doliny Kościeliskiej. Zdaje się jednakże, że znajomość nasza tego podziemnego świata w Tatrach znajduje się dopiero w zawiązku, i że na tem polu można oczekiwać jeszcze wiele niespodzianek, w chwili bowiem, gdy te słowa piszemy, dochodzi nas wiadomość, że kilku członkom Towarzystwa Tatrzańskiego udało się wykryć zajmujący system pieczar w bliskości Zakopanego, a zatem w miejscowości najczęściej przez turystów zwiedzanej i stosunkowo najlepiej poznanej. Znajdują się one w dolinie Kasprowej. Wejście do tych pieczar, w postaci wąskiego i niewygodnego chodnika, długiego na 40 m., a zakończonego małą grota, było od dawna znane juhasom, pasącym bydło w tej dolinie, ale pomiędzy turystami nie obudziło ono zajęcia; dopiero wskutek poszukiwań dokonanych we wrześniu 1889 r. pokazało się, że z tej grotty prowadzą dwa chodniki do dwóch innych pieczar większych rozmiarów, ozdobionych naciekami, a liczne otwory w ścianach, silny przeciąg powietrza, jaki tu panuje i właściwy odgłos pozwalają się domyślać, że istnieje tutaj cały system podziemnych wydrążań, tego samego rodzaju, co w Kobylim Wierchu na wschodnim krańcu Tatr.

---



## VII. Klimatyczne stosunki Tatr.

Powietrze jako czynnik geograficzny. Ubytek ciepłoty z rosnącą wysokością; od czego zależy. Wpływ Tatr na rozdział deszczów. Śniegi w Tatrach. Powstawanie lodowców i ślady, jakie po sobie zostawiają. Okres lodowy w Tatrach. Zwierzęta tego okresu. Zmiana klimatu Tatr; w czym polega. Choroba góraska. Wiatr halny (foehn); skąd się bierze. Jak daleko można widzieć z Gerlachowskiego szczytu. Różnica pomiędzy długością dnia na szczycie i u podnóża tej góry.

Mieszkaniec nizin, umiejący patrzeć na wszystko to, co go otacza i chociażby tylko powierzchownie z przyrodą swej ojczyznej okolicy obznajomiony, dostawszy się we wnętrze gór, nie tylko spostrzeże bez trudu, że tu i ziemia i woda i powietrze są odmienne, lecz rozpatrując się nieco pilniej około siebie napotka wiele roślin i zwierząt, jakich w domu nigdy nie widział i przyjdzie niebawem do tego przekonania, że w górach tak twory martwej, jak i żywej przyrody są zupełnie odmienne od tworów otaczających je nizin. I tak jest w rzeczywistości. Każda znaczniejsza wyniosłość na powierzchni ziemi przedstawia sama dla siebie mały światek, w którym ziemia, woda i powietrze, rośliny i zwierzęta a nawet i człowiek odznaczają się właściwymi sobie znamionami, zwracając na siebie uwagę swoją odrębnością. Ale dla człowieka myślącego nie wystarcza już dzisiaj samo podziwianie cudów przyrody; pragnie on poznać ostateczne przyczyny zjawisk, a znalazłszy się w nieznanym sobie krainie zadaje sobie na każdym prawie kroku pytanie, dlaczego to, na co patrzy, ma taką, a nie inną postać. Jednym z najważniejszych czynników geograficznych jest powietrze. Woda spadająca z niego pod różną postacią nie tylko napełnia rzeki i jeziora, nasycza źródła, żywi rośliny i zwierzęta, ale ona to siłą swoją zniszczyła, jak wiemy, olbrzymie pokłady miększych skał i złożyła je na dnie oceanów, ona rozryła powierzchnię ziemi, a górcom

i dolinom ich dzisiejszą nadała postać, ona wierzchołki gór, i oba bieguny ziemi lodową pokryła skorupą a we wnętrzu ziemi wyźłobiła olbrzymie pieczary, przedmiot naszego podziwu. Ale to samo powietrze żywi też rośliny, które pokrywając powierzchnię ziemi, każdej okolicy właściwy nadają charakter a dając podstawę dla istnienia zwierząt i człowieka ożywiają tę okolicę. Można powiedzieć bez przesady, że każda kraina swą dzisiejszą postać ma po największej części swojemu powietrzu, swojemu klimatowi do zawdzięczenia. Ponieważ bez znajomości tego klimatu znajomość zjawisk fizycznych w naszych górach byłaby niedostateczną a zrozumienie rozwoju samych gór i ich dzisiejszej postaci niemożliwym, przeto uważamy za stosowne dać czytelnikowi możliwość zaznajomienia się i z tym przedmiotem, chociażby tylko w najgrubszych zarysach.

Pod nazwą klimatu obejmujemy wszystkie te zjawiska fizyczne, których widownią jest powietrze. Zajmuje się tedy klimatologia przede wszystkim powietrzem, jako takim, bada jego gęstość, ciężar i ciepłość, pozostawiając chemii poznanie jego części składowych. Następnie zaś zajmuje się ta umiejętność wodą, ale tylko tą, która w powietrzu w postaci pary jest zawarta, a wskutek ruchu powietrza i zmian jego ciepłoty może ulec skropleniu i spada na ziemię w postaci rosy, deszczu, śniegu, gradu albo szronu. Najważniejszym czynnikiem klimatycznym jest ciepłota powietrza, gdyż od niej i jego gęstość i kierunek wiatrów i ilość i postać opadu wodnego zależy. Jest rzeczą powszechnie znaną, że z rosnącą wysokością ciepłota powietrza się obniża; wiedzą o tem mieszkańcy dalekich równin, którzy zwiedzając Tatry w miesiącu lipcu, albo sierpniu, muszą nieraz w skwarne południe brnąć przez śniegi, wypełniające górskie szczeliny, albo pokrywające boki wyniosłych dolin tatrzańskich. Powód tego obniżania się ciepłoty ku górze jest następujący. Ponieważ ilość ciepła, jaką ziemia w ciągu jednego roku od słońca odbiera, może być uważaną za stałą, niezmienną, przeto ciepłota jakiegoś miejsca powinna zależeć od bliskości równika albo bieguna, a wszystkie miejsca na tym samym stopniu szerokości geograficznej położone powinny mieć ciepłotę jednakową. W rzeczywistości jest jednakże inaczej. Powietrze przepuszcza promienie słoneczne, ale samo słabo się rozgrzewa; rozgrzewa

się rzeczywiście ziemia i ona to dopiero swą ciepłotę powietrzu oddaje. Z tego powodu jest powietrze na równinach najcieplejszem przy powierzchni ziemi, a stygnie ku górze bardzo szybko, gdyż pomiary robione przy pomocy balonów wykazały, że na każde 100 metrów wysokości spada ciepłota powietrza (w otwartem polu) blisko o jeden (0·9) stopień Cels. Ponieważ na równinach cała powierzchnia ziemi się rozgrzewa, przeto i ogrzanie powietrza musi tu być silniejsze; przeciwnie w górach wierzchołki, wznoszące się do większych wysokości, przedstawiają poniekąd tylko drobne odłamki tej powierzchni i dlatego ilość ciepła jaką same otrzymują od słońca, a oddają powietrzu, musi być tutaj o wiele mniejszą. Nie małej wagi jest i ta okoliczność, że mniejsza, albo większa część każdej góry znajduje się bezustannie w cieniu, a ta pozbawiona promieni słonecznych i sama stygnie i ziębi otaczając ją powietrze. Rozgrzewa się co prawda w górach powietrze nieco silnie na dnie dolin i z powodu swej lekkości wznosi się bezustannie w górę, lecz tutaj, miesząc się z powietrzem silnie rozrzedzonym, ulega samo rozrzedzeniu a ta zmiana jego gęstości jest zawsze połączona z utratą ciepła. Mechaniczna teoria ciepła uczy, że powietrze suche, wznosząc się w górę, traci z powodu swego nagłego rozrzedzenia na każde 100 m. wysokości 1° C. ze swej pierwotnej ciepłoty. Z tego też powodu i to wznoszenie się ciepłego powietrza w górę nie przyczynia się do podniesienia jego ciepłoty, lecz przeciwnie wpływa na jej obniżenie.

Liczne spostrzeżenia czynione od wielu lat nietylko w Europie lecz i w innych częściach ziemi wykazały, że ciepłota w górach spada na każde 170 metrów o jeden stopień Cel., co znaczy, że jeżeli wzniesiemy się o 100 m. wyżej, to ciepłota spadnie o 0·6° C. Liczba ta jest dla nas nadzwyczaj ważną, ponieważ przy jej pomocy możemy obliczyć ciepłotę dla każdego miejsca w górach. I tak, wiedząc, że średnia ciepłota roku we wsi Poroninie, u stóp Tatr w poziomie 742 m. położonej, wynosi 4·9° C., to możemy obliczyć, że ciepłota Morskiego Oka, wzniesionego na 1384 m., powinna wynosić 1·1° C., a równa się ciepłocie Uleborgu w Finlandyi, miasta o 16 stopni geograficznych dalej na północ wysuniętego; w ten sam sposób przekonujemy się, że średnia roczna ciepłota Gerlachowskiego szczytu (2663 m.) wynosi 6·6° C.

niziej zera, a równa się ciepłocie południowej kończyny wyspy Spicberg, na morzu Lodowatym północnym położonej, a o 28 stopni dalej ku północy wysuniętej.

Trzeba jednakże dodać, że to obniżanie się ciepłoty w większych wysokościach zależy także od ilości pary wodnej, zawartej w powietrzu, gdyż ta, dostawszy się w większą wysokość, ulega z powodu oziębienia skropleniu, wskutek czego uwalnia ze siebie znaczne zasoby ciepła. Skraplanie się pary wodnej w górze działa tedy wręcz przeciwnie, jak rozrzedzanie się powietrza i znosi częściowo jego następstwo. Doświadczenie przekonało, że zasoby ciepła pochodzące z tego źródła są bardzo znaczne, że para zamieniająca się w wodę uwalnia właśnie tyle ciepła, ile go spotrzebowała sama woda przy przejściu swoim w parę. Z tego też powodu odbywa się obniżanie się ciepłoty z rosnącą wysokością o wiele powolniej w zimie, gdy nasycenie powietrza parą wodną jest silniejsze, aniżeli w lecie, gdy względna ilość tej pary jest mniejsza, a poszukiwania czynione nad tym przedmiotem wykazały, że gdy w zimie ciepłota powietrza spada w górach na każde 100 m. o  $0.45^{\circ}$  C., to w lecie spada o  $0.70^{\circ}$  C. Ta ostatnia liczba jest również bardzo ważną i oddaje wielkie przysługi, gdy rozchodzi się o rozsiedlenie roślin w górach, albo o zbadanie granicy wiecznych śniegów i lodów.

Po ciepłocie jest najważniejszym dla geografa czynnikiem klimatycznym woda, spadająca z powietrza w postaci deszczu, śniegu, lub rosy. Ponieważ deszcz powstaje w ten sposób, że para wodna zawarta w powietrzu, wzbiwszy się razem z niem do większych wysokości, ulega tam wskutek swego oziębienia skropleniu i spada napowrót (jako deszcz) na ziemię, przeto nie trudno zrozumieć, że stosunki opadu wodnego w górach muszą się różnić pod wieloma względami od opadów na równinach. Jest tam przedewszystkiem ilość tych opadów o wiele większą, a to z następujących powodów. Powietrze u podnóża gór jest zawsze wilgotniejsze, aniżeli na równinach, a zawarta w niem para, wzbijając się w górę, ulega tu (w górach) prędzej, już w daleko mniejszej wysokości, skropleniu; z tego też powodu zdarza się w porze letniej bardzo często, że gdy na równinach najpiękniejsza panuje pogoda, to góry nie tylko są zasłonięte chmurami, lecz chmury te wydają

ze siebie częstokroć obfite strugi wody; w taki sposób powstające deszcze nazywają fizycy deszczami elewacyjnymi.

Ale wskutek deszczów elewacyjnych uległoby powietrze w górach prędkiemu osuszeniu, gdyby nie było w inny sposób zasilane wilgocią. Wilgoć tę przynoszą wiatry, a od ich kierunku zależy przeważnie, jeżeli nie wyłącznie, ilość opadów wodnych, właściwych każdej krainie. Wiatry wiejące od kontynentów są suche, osuszają powietrze i przynoszą pogodę, a do takich należą u nas wszystkie wiatry wiejące od wschodu, od strony azjatyckiego lądu; obfitują w wilgoć jedynie wiatry wiejące od strony morza, a zatem u nas te, które przybywają od strony Atlantyckiego oceanu. Ponieważ kierunek łańcucha Tatr jest taki, że stanęły one w poprzek tym ostatnim wiatrom, przeto też i powietrze, niesione przez nie, utknąwszy o taką zaporę, wznosi się nagle w górę, w dziedzinę niższej ciepłoty, gdzie para wodna w niem zawarta przybiera natychmiast postać kropli wodnych i spada na ziemię. Z tego powodu musi być i ilość opadu wodnego w bliskości gór większą, aniżeli w pewnym od nich oddaleniu; że tak jest rzeczywiście, o tem przekonujemy się z łatwością, porównując naprzykład średnią ilość rocznego opadu<sup>1)</sup> we wsi Poroninie, u stóp Tatr położonej i w Krakowie, oddalonym od ich podnóża o 83 km., wynosi ona bowiem dla Poronina 937 milimetrów, dla Krakowa zaś tylko 630.

W ten sposób traci powietrze, przybywające od Atlantyckiego oceanu, po północnej stronie Tatr większą część zawartej w niem pary wodnej, a dostaje się na południową ich stronę już znacznie osuszone, wskutek czego ilość opadów po węgierskiej stronie musi być znacznie mniejszą, aniżeli po galicyjskiej. Ze tak jest rzeczywiście, o tem przekonuje nas znowu porównanie Poronina z Kezmarkiem, gdy bowiem w pierwszej miejscowości spada rocznie 937 milim., to ilość

<sup>1)</sup> Ażeby ocenić ilość wody, spadającej w jakimś miejscu w ciągu jednego roku, chwyta się ją do naczynia (o jednostajnej średnicy) i mierzy się wysokość słupa, jaki ta woda przedstawi z końcem roku. Wysokość tę wyraża się albo w liniach paryskich, albo w milimetrach. 1 milim. = 0.44 linij. Jeżeli znalezione w ten sposób ilości z kilku lub kilkunastu lat dodamy, a sumę ich podzielimy przez liczbę lat, to otrzymamy średnią ilość opadu wodnego dla tegoż miejsca.

opadu rocznego w drugiej miejscowości wynosi tylko 577 mm. Słusznie więc przeważano Tatry wielkim murem granicznym dla klimatycznych stosunków Europy. Ale granica ta nie jest wyłącznie do Tatr przywiązaną, lecz bierze w niej udział cały północny łańcuch Karpat i jego to działaniu trzeba przypisać, że ilość opadów wodnych na nizinach węgierskich jest o wiele mniejszą, aniżeli na równinach Galicji i Polski; dla przykładu wspomniemy tylko, że gdy ta ilość w Krakowie wynosi rocznie 630 milimetrów, to w Peszcie, stolicy Węgier, wynosi ona tylko 527 mm.<sup>1)</sup> Te cyfry tłómaczą nam dostatecznie różnicę roślinności, jaka zachodzi pomiędzy krajami po północnej i południowej stronie Karpat położonemi; gdy bowiem pierwsze były pierwotnie zupełnie, a są i teraz po części pokryte bujnymi lasami, to niziny węgierskie przedstawiają bezleśną krajinę, dającą przedsmak stepów, jakie rozwinęły się dalej na wschodzie, nad brzegami morza Czarnego i Azowskiego.

Liczne spostrzeżenia wykazały nakoniec, że ilość opadu w górach zwiększa się z rosnącą wysokością. Przyrost ten, chociaż w ogóle znaczny, nie we wszystkich górach jest jednakowym, gdyż zależy od kierunku gór, od ich nachylenia, ich wysokości i t. p. okoliczności. Dla przykładu wspomniemy tylko, że w Alpach Arulańskich, na stacyi St. Christoph, w poziomie 1800 m. spada rocznie półtora raza więcej wody, aniżeli na stacyi Bludenz, w poziomie 590 m. a jeszcze wyraźniejsza jest ta różnica w górach Czarnego Lasu (Schwarzwald), bo gdy na stacyi Auggen w poziomie 290 m. spada rocznie 107 centym. wody, to w Höchenswand, w poziomie 1010 m. spada już 188 centym. Ten przyrost opadu ma jednakże miejsce tylko do pewnej wysokości, po za którą znowu nagle się zmniejsza. Taka granica najobfitszego opadu leży w Alpach w wysokości 2000 m. nad poziomem morza, a u nas w Tatrach prawdopodobnie nieco niżej. Podróźni zwiedzający Tatry wiedzą dobrze o tem, że niebezpieczeństwo przemoknięcia od deszczu jest tutaj u stóp gór i w dolinach o wiele większe,

---

<sup>1)</sup> Powyższe liczby są wyjęte z pracy Hanna: „Untersuchungen über die Regenverhältnisse v. Oesterreich-Ungarn“, w Sitzungsberichte der Wiener Akademie, matem. natuhr. Abth. LXXX, 2. Abth., str. 571.

aniżeli na szczytach, a Wahlenberg, który zwiedzał te góry w roku 1813, słynnym z niepamiętnych powodzi, upewnia, że gdy ślady tych powodzi widział na dole na każdym prawie kroku, to w większych wysokościach były one prawie niedostrzegalne. Przyczyna tego nagłego ubytku w opadach powyżej pewnej granicy leży bezwątpienia w silnem rozrzedzeniu powietrza, które powoduje rozproszenie się chmur, jakoż nawet w porę taką, w której u podnóża Tatr i w dolinach padają bez przerwy ulewne deszcze, bywają wierzchołki tych gór jedynie wilgotną mgłą otoczone.

To obniżanie się ciepłoty z rosnącą wysokością jest także powodem, że w górach pada daleko częściej śnieg, niż na równinach; zdarza się nieraz w Tatrach, że wierzchołki ich w miesiącach czerwcu, albo sierpniu, a w wyjątkowych latach nawet i w lipcu ukażą się po dłuższej niepogodzie obielone śniegiem; zimowe zaś śniegi nikną tu po dolinach i niższych wierzchach o trzy do pięciu tygodni później, aniżeli na równinach. Ale w kotłach, przypierających do głównego grzbietu gór, albo otoczonych wyższymi szczytami, nie wystarcza niska ciepłota lata do zupełnego stopienia śniegu, a chociaż ubywa go wiele przez lato, to nie ginie on tu nigdy zupełnie, lecz pewna jego ilość przechowuje się od jednej zimy do drugiej. Takie, nie ginące nigdy śniegi nazywamy wiecznymi, albo stałymi. W Tatrach zajmują one tylko mierne obszary ziemi, tworzą małe pólka w górnych kotlinach. Na pięknej mapie Tatr, wydanej przez wojskowy zakład geograficzny we Wiedniu w 1881 roku (w rozmiarze 1 : 40000), są one wszystkie wyznaczone. Jest ich 20 po północnej i prawie tyle po południowej stronie głównego grzbietu, ale rozmiary ich są tak małe, że według pomiaru Grissingera<sup>1)</sup>, wszystkie razem wzięte nie dają jeszcze jednego kwadratowego kilometra, gdyż rzeczywista ich powierzchnia wynosi 0.9344 km.; są zaś te śnieżne pola po południowej stronie Tatr w ogóle większe, gdyż na nie same przypadają dwie trzecie części powyższej ilości. Najniższe pola po północnej stronie zaczynają się na wysokości 1600 m., po południowej w wysokości 1800 m.,

<sup>1)</sup> K. Grissinger, Die Schneegrenze in der Hohen Tatra, w Verein der Geographen an der Universität Wien, Bericht über das XIV Vereinsjahr (1888).

średnia ciepłota roku, odpowiadająca ich północnej granicy, wynosi (według Grissingera)  $0.2^{\circ}\text{C}$ ., na południowej zaś  $0.8^{\circ}\text{C}$ .; ale średnia ciepłota miesięcy letnich, które najwięcej do zniszczenia śniegów się przyczyniają, wynosi dla północnej granicy  $9.5^{\circ}\text{C}$ . dla południowej  $10.3^{\circ}\text{C}$ .

Chociaż tedy nie brakło Tatrom owej najwdzięczniejszej szaty gór alpejskich, jaką właśnie wieczne śniegi i powstające z nich lodowce przedstawiają, to trzeba wyznać, że zjawisko to rozwinęło się w Tatrach na bardzo małe rozmiary i nie może iść w porównanie z tem, co w innych wysokich górach Europy napotykamy. Czemże są bowiem owe maleńkie półka śnieżne, chroniące się pod głównym grzbieciem Tatr i jedynie pod zasłoną stromych turni skalistych swój skromny byt wiodące, w porównaniu z lodowcami Alp, które nie tylko najwyższe ich szczyty, ale i całe ich grzbiety białym całunem pokrywają a spuszczają się w doliny w postaci potężnych ramion, które aż w kańce lasów, po granicę mieszkań ludzkich zachodzą, których rozmiary nie na kilometry, lecz na mile kwadratowe liczyć wypada. Zastanawiano się wielokrotnie nad brakiem lodowców w Tatrach i tłumaczono go już to suchością klimatu, już szczególną postacią szczytów i grzbieców tatrzańskich, przypuszczając, że z powodu ich nadzwyczajnej stromości śnieg na nich utrzymać się nie może. Ale ani jeden, ani drugi pogląd nie jest słusznym, bo opady wodne są w Tatrach bardzo obfite, a gdyby śniegi na grzbiecie i po szczytach Tatr jedynie z powodu ich stromości utrzymać się nie zdołały, to obsuwając się w doliny wytworzyłyby w nich pokłady, które właśnie w lodowce niezwyklej grubości zamieniłyby się musiały. W rzeczywistości rozwój lodowców zależy od dwóch czynników; przede wszystkim od tej ilości opadów, która spada w zimie, gdyż tylko ta daje śnieg, a następnie od ciepłoty lata, która go niszczy. Otóż porównując rozkład opadów wodnych na pojedyncze pory roku widzimy, że w zachodniej Europie (Alpy) spada daleko więcej wody w zimie, niż w lecie, że spada ona tam przeważnie w postaci śniegu, gdy we wschodniej (Karpaty) więcej jej spada w lecie, aniżeli w zimie, wskutek czego i ogólna ilość spadającego śniegu jest tutaj mniejszą. Nie bez znaczenia jest i ten fakt, że ciepłota samego lata jest we wschodniej Europie nieco wyższą, niż w zachodniej, że śnieg jest tu w lecie więcej na zniszczenie



narażony. Z tych też powodów podnosi się i granica wiecznych śniegów w Europie od zachodu ku wschodowi coraz to wyżej.

A jednak istniał czas, w którym zlodowacenie naszych Tatr było o wiele silniejszym, niż jest obecnie, bo mówiąc o upostaceniu tych gór wspomnieliśmy już, że w okresie dyluwialnym lodowce nie tylko doliny tatrzańskie wypełniały, lecz i daleko po za podnóże Tatr się wysuwały. Ażeby zrozumieć szczegóły, które nas do wysnówania takich wniosków upoważniają, ażeby ocenić, czy i o ile znaczenie, jakie geografowie do tych szczegółów przywiązują, jest uzasadnionem, porzućmy na chwilę Tatry i przenieśmy się na alpejskie wyżyny środkowej Europy, starajmy się zrozumieć, w jaki sposób powstają lodowce, jakim one ulegają przeobrażeniom i jaki jest koniec ich istnienia.

Śnieg gromadzący się po wyniosłych szczytach i grzbietach gór alpejskich jest w porze letniej, z powodu ubytku ciepłoty w górze, w miernym tylko stopniu na działanie ciepła narażony, topnieje on jedynie na swej powierzchni. Woda z jego topnienia pochodząca dostaje się do jego wnętrza, ale ponieważ ciepłota w tych wysokościach spada w każdą prawie noc poniżej zera, przeto marznie ona bezustannie, wskutek czego śnieg zamienia się w zlodowaciałą masę, którą w Alpach firnem nazywają. Zlodowacenie to, na wielkich wysokościach słabe i powierzchniowe, potężnieje na dolnej granicy tych śniegów wskutek silniejszego ich przemakania i mrozów zimowych tak, że im bardziej zbliżamy się do spodniego końca lodowca, tem więcej firn staje się do lodu podobnym.

Chociaż firn nie jest nigdy tak zbitym, jak lód prawdziwy, powstający ze zmarznięcia płynnej wody, to pomimo to jest jego ciężar dość znaczny i z tego powodu obsuwa on się bezustannie po pochyłej powierzchni gór, tak samo, jak obsuwa się każde ciało, położone na równi pochyłej. Wskutek tego ruchu spuszcza się firn w doliny alpejskie i wypełnia ich górne części w postaci płaskich, wydłużonych języków. Im nachylenie gleby jest silniejsze, im grubość lodowca, a tem samem i jego ciężar są większe, tem ruch jego jest szybszym; ale szybkość tego ruchu zależy także od parcia, jakiego lodowiec doznaje z tyłu, od jego wyżej położonych części i dlatego ruch ten nie niknie nawet wówczas, gdy dno doliny

przybiera poziome położenie, co więcej, lodowiec popychany z góry jest w stanie wznieść się nawet do znacznej wysokości i przesadzić mniejsze zapory, a zatem nierówności dna doliny, albo skaliste progi, jakie mu drogę tamują. Nie jest jednakże ruch całej masy lodu jednostajny, przeciwnie u podstawy lodowca i po jego bokach jest on, z powodu tarcia o dno doliny i jej boki, o wiele wolniejszym, a raźniej poruszają się jego powierzchniowe części, przedewszystkiem na linii środkowej. W tej postaci przypomina ruch ten w ogóle płynięcie wody w rzece, a różni się od niego jedynie mniejszą chyżością. Lodowce w Alpach posuwają się na dobę o 20 do 30 centym., w ciągu roku zaś o 75 do 110 metrów a średnio zaledwie o 92 metry. Jest to tedy ruch tak powolny, że kamień umieszczony na wierzchołku lodowca, którego długość wynosi 10 km., potrzebowałby około 110 lat, ażeby dostać się na dolny jego koniec. Liczba ta przekonuje nas, że lodowce nie są zjawiskiem jednej chwili, lecz że do rozwoju swojego potrzebują długiego przeciągu czasu. Następstwo tego ruchu jest jednakże w każdym razie takie, że lodowiec dolnym swym końcem zajdzie, prędzej czy później, w niższe okolice, gdzie wysoka ciepłota powietrza w lecie niszczy go gwałtownie.

Z boków dolin, zamykających lodowiec z obu stron, spadają bezustannie głazy, kamienie i drobniejszy żwir i tworzą na jego powierzchni nasypy, które zwałami lodowcowymi, albo morenami nazywamy. Gromadzą się one szczególnie po jego bokach, u podnóża gór i tu powstają zawsze dwa zwały boczne. Jeżeli jednakowoż lodowce, postępujące z dwóch sąsiednich dolin, połączą się w jeden, to zwały wewnętrznych boków tych dolin dostaną się na środek połączonego lodowca, pójdą, już to każdy z osobna, już pospołu i dadzą zwał środkowy. Ponieważ wszystkie te głazy posuwają się razem z lodowcem na dół, przeto na spodnim jego końcu, gdzie on ginie wskutek topnienia, powstaje z czasem potężne nagromadzenie żwirów i kamieni, które znowu zwałem końcowym nazywamy. Ale znaczna ilość okruchów, rozrzuconych po powierzchni, wpada w szczeliny, które powstają bezustannie w lodowcu wskutek nierówności podłogi, po jakiej on się porusza; że zaś lodowiec topnieje najsilniej od spodu a przysypywany bezustannie śniegiem na powierzchni swojej nie zanika, lecz nawet pewien przyrost od wierzchu wykazuje,

przeto okruchy rozmieszczone w jego wnętrzu, dostając się coraz głębiej, znajdują się prędzej czy później pod jego spodnią powierzchnią i dadzą morenę gruntową, czyli spodnią. Odłamy skał, pozostające na powierzchni lodowca, nie zmieniają swej pierwotnej postaci, przechowują one kanty ostre a ściany chropawe. Ale głazy spodniej moreny, przygniecione całym ciężarem lodowca, są wystawione na niesłychanie silne tarcie, wskutek czego ulegają cząstkowemu zniszczeniu, przybierają postać już walcowatą, już nieregularnie wieloboczną, a ściany ich ulegają wygładzeniu, albo porysowaniu; znaki te są tak stale do nich przywiązane, że z postaci głazów możemy od razu powiedzieć, czy mamy do czynienia z moreną gruntową, lub jakąś inną. Ale głazy i odłamy skał moreny gruntowej niszczą także dno doliny, szczególnie, gdy trafiają na litą skałę, rozcierają ją, gładzą i rysują a nawet tworzą w niej znaczne zagłębienia. Taki sam wpływ wywiera posuwający się lodowiec i na skaliste boki doliny; obcierając je bezustannie, pozostawia na nich albo szramy, albo wygładzenia, które na twardszym materiale nawet po zupełnym zniknięciu lodowca długo się przechowują i o istnieniu lodowców w dawniejszych czasach na pewne wnosić pozwalają.

Pokazuje się z tego wszystkiego, że tenże sam lodowiec w różnych wysokościach na powierzchnię gleby w różny, zupełnie odmienny oddziałuje sposób. Śnieg pokrywający wyniosłe grzbiety i szczyty gór, a przeobrażający się bezustannie we firn, chroni glebę przed wpływami zmian klimatycznych, ratuje ją od zniszczenia, a gdyby w Alpach wyżyny pokryte firnem uległy nagłemu obnażeniu, to powierzchnia ich miałaby zupełnie odmienną postać od grzbietów i szczytów niżej położonych, wolnych od śnieżnej powłoki. Lodowce wypełniające doliny niszczą znowu glebę i pogłębiają ją, ale równocześnie wyrównują one dna dolin, naprzód przez to, że rozcierają i usuwają progi i zapory, a następnie dlatego, że zagłębienia ograniczonych rozmiarów bywają zazwyczaj wypełnione i zapchane przez materiał, wchodzący w skład moreny gruntowej. Nie można tedy tego działania lodowców kłaść na równi z działaniem wody płynącej, gdyż ta żłobiąc sobie własne koryto, pogłębia zawsze dno doliny, ale niszcząc silniej glebę miększą, a omijając skaliste progi i twardsze zapory wytwarza zrazu nierówności i nagłe uskoki, zmienia

jednostajny spadek doliny. Z tego powodu oddziela Richthofen jak już wzmiankowaliśmy, działanie lodowców od działania płynącej wody, nazywając pierwsze korrazyą, drugie zaś erozyą. Materiał morenowy nakoniec, gromadzący się na spodnim końcu lodowca wskutek jego topnienia, wpływa najsilniej na zmianę charakteru miejscowości, gdyż tworzy on potężne wały i progi, przerywa jednostajny spadek dolin, a w wielu razach przybiera postać zapory, która powstrzymuje w biegu górskie potoki, powoduje częściowe zalanie doliny i staje się powodem powstania jezior alpejskich. Ponieważ jednak koniec lodowca nie jest przywiązany do jednego poziomu, lecz w szeregu lat chłodniejszych spuszcza się niżej, w latach zaś ciepłych cofa się w górę, przeto jeden i ten sam lodowiec może osadzić końcowe moreny w różnych wysokościach, może przerwać dolinę górską w kilku miejscach, może wytworzyć kilka jezior.

Wszystkie wymienione ślady dawnych lodowców, a zatem różnorodne zwały, szramy i wygładzenia po skałach, zostały wykryte w Tatrach tak nisko, w takiej odległości od dzisiejszej granicy wiecznych śniegów, że istnienie potężnych lodowców w Tatrach, w okresie, który my lodowym, a dawniejsi geologowie dyluwialnym nazywają, może być uważanem za udowodnione. Pierwszy ich ślad wykazał polski geolog Zajszner<sup>1)</sup> w roku 1856; po nim poszli Sonklar<sup>2)</sup>, Kreutz<sup>3)</sup>, Alt<sup>4)</sup>, Dziewulski<sup>5)</sup> i Emericsy<sup>6)</sup>. Największe zasługi około zbadania tego przedmiotu położył niezawodnie profesor geografii w uniwersytecie wrocławskim J. Partsch<sup>7)</sup> który poznanie śladów lodowego okresu w Tatrach i innych górach środkowej Europy obrał sobie za przedmiot szczegółowych studyów i z zadania

<sup>1)</sup> Sitzungsber. d. Wien. Akademie, mathem.-naturwis. Classe, XXI, 1856.

<sup>2)</sup> Reiseskizzen aus d. Alpen und Karpathen, 1857.

<sup>3)</sup> Sprawozdanie Kom. fizyogr. III, str. 6

<sup>4)</sup> Sprawozdanie Kom. fizyogr. XIII., 1879, str. 260.

<sup>5)</sup> Pamiętnik Tow. Tatrz., tom IV, V, VII.

<sup>6)</sup> Jahrbuch des ungarischen Karpathenvereins, V, 1878 i VIII., 1881.

<sup>7)</sup> J. Partsch: Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und den Gebirgen Mitteldeutschlands, 1882. Streszczenie tej pracy podał prof. Wierzejski w Pamiętniku Tow. Tatrz t. VIII., r. 1883.

tego świetnie się wywiązał; uzupełnił zaś spostrzeżenia Partscha S. Roth<sup>8)</sup>). W latach 1891 i 1892 badał nakoniec autor niniejszej pracy z polecenia c. k. Towarzystwa geograficznego w Wiedniu ślady starodawnych lodowców zarówno po północnej, jak i po południowej stronie Tatr<sup>9)</sup>). Ogólny wypadek tych studyów jest taki, że w okresie lodowym były po południowej stronie wschodnich Tatr zarówno doliny jak i boki gór wypełnione i pokryte potężnymi lodowcami, które u podnóża tych gór ze sobą się łączyły i ślady swego istnienia w postaci pięknie rozwiniętej i urozmaiconej krainy morenowej pozostawiły. Nie mniej silnie były rozwinięte lodowce strony północnej, ale że Tatry są z tej strony zasłonięte wzniesieniem Gubałowskim, a doliny ich znajdują na obszarze tego wzniesienia swe przedłużenie i nie łączą się ze sobą, przeto i połączenie się lodowców i powstanie takiej krainy morenowej, jak po ich południowej stronie, nie mogło przyjść tu do skutku. Ale rozwinęły się te lodowce natomiast o wiele silniej na długość i zachodziły prawdopodobnie daleko na dolinę Nowotarską. Pozostawiły lodowce tatrzańskie liczne ślady swego istnienia, jak zwały, garby i jeziorka morenowe, szramy i wygładzenia i w wyżej położonych dolinach. Ponieważ brak miejsca nie pozwala nam zapuszczać się w szczegółowy opis tych utworów, przeto zmuszeni jesteśmy odesłać ciekawych czytelników do prac szczegółowych, powyżej wymienionych. Tutaj nadmieniamy tylko, że lodowce Tatr spuszczały się w owych czasach po ich południowej stronie do 850, po północnej do 750 metrów abs. wys. Na podstawie swych spostrzeżeń przypuszcza Partsch, że granica wiecznych śniegów znajdowała się w owym okresie w Tatrach w wysokości 1500 m., a zatem o całe 800 m. niżej aniżeli obecnie. Porównując ślady dawnych lodowców w Średnich górach Europy zrobił Partsch to spostrzeżenie, że granica ich sięgała we wschodniej Europie o wiele wyżej, aniżeli w zachodniej,

<sup>8)</sup> S. Roth: Die einstigen Gletscher auf der Südseite d. Hohen Tatra w Földtani Közlöny 1885, str. 53—75. Spuren einstiger Gletscher auf der Nordseite d. Hohen Tatra, tamże, r. 1888, str. 394 do 431. A. Hajdani Jégarak Nyomai a Magas-Tatra ete 1886.

<sup>9)</sup> A. Rehmman: Eine Moränenlandschaft in der Hohen Tatra und andere Gletscherspuren dieses Gebirges, w Mittheilungen der Geogr. Gesell. in Wien, 1893, str. 473—527.

gdyż w Wogezach znalazł on ją na wysokości 300 m., w górach Czarnego Lasu w wysokości 1000 m., w górach Olbrzymich w wysokości 1150 m., a w Tatrach nakoniec w wysokości 1500 m.<sup>1)</sup> Ponieważ dzisiejsza granica wiecznych śniegów w górach Europy w kierunku od zachodu ku wschodowi w tenże sam sposób się podnosi, przeto ze zgodności tych linii wyprowadza Partsch dwa wnioski wielkiej doniosłości; przede wszystkim ten, że wszystkie zaginione lodowce. Średnich gór Europy były utworami współczesnymi, należały do jednego i tego samego okresu lodowego, a następnie, że klimat tegoż okresu nie różnił się zasadniczo od dzisiejszego, że zarówno stosunki ciepłoty, jak i rozdział opadu wodnego na pojedyncze pory roku i na różne okolice były wówczas w zasadzie takie same, jakie są dzisiaj, a różniły się od dzisiejszych jedynie pod względem ilościowym. Z tych powodów sądzi Partsch, że do wytłómaczenia całego zjawiska lodowego okresu wypada tylko przypuścić, iż ogólna ilość opadów wodnych, a wskutek tego i obfitość śniegów zimowych, była w tym okresie większą, niż jest dzisiaj, że ówczesny klimat Europy miał więcej charakter morski. Dla wytłómaczenia różnicy, zachodzącej między dzisiejszą i ówczesną granicą wiecznych śniegów przypuszcza zaś Partsch, że średnia ciepłota Europy była w okresie lodowym w ogóle nie o więcej, jak o 4° C. niższą od dzisiejszej <sup>1)</sup>.

Ale nie na tem kończy się znajomość nasza lodowego okresu w Tatrach, gdyż szczęśliwy przypadek dał nam jeszcze poznać świat zwierzęcy, jaki wówczas istniał w Tatrach. W jaskini znajdującej się w jednym z wierchów, zamykających dolinę Jaworzyńską od północy, mianowicie w tak zwanym Nowym, wykrył bowiem, jak już powyżej wspominaliśmy, Dr. Roth obfite nagromadzenie kości, należących do 28 gatunków zwierząt, pomiędzy któremi oprócz gatunków, jeszcze dziś w Tatrach i na Podhalu żyjących, znalazło się wiele takich, które obecnie tylko mroźne okolice podbiegunowe<sup>2)</sup> zamieszkują a mianowicie kości renifera, szczekuszek syberyjskich, zająca bielaka, dwóch lemingów, pardwy i zaginionego niedźwiedzia jaskiniowego, którego kości zostały już dawniej w grocie Ma-

<sup>1)</sup> Gletscher d. Vorzeit, str. 166.

<sup>2)</sup> str. 176.

gory wykryte <sup>1)</sup>). Żyły więc te zwierzęta w okresie lodowym pospołu z dzisiejszymi mieszkańcami Tatr i Podhala a wypierane stopniowo z ociepleniem się klimatu z dawniejszych swych siedzib, cofały się ku północy i zatrzymały się dopiero w mroźnych okolicach podbiegunowych. Ale ślady tej arktycznej fauny przechowały się u nas i dotąd, bo do niej należy zaliczyć kozicę, świstaka, sorka alpejskiego i smuszkę, które żyją jeszcze obecnie w Tatrach, a profesor Wierzejski znalazł nadto w jednym z tamtejszych jezior szczególnego skorupiaczka, zwanego zadychwą (*Branchynecta paludosa*), który oprócz Tatr znanym jest jedynie ze Skandynawii i Grenlandyi. Z tego powodu uważa i jego prof. Wierzejski za zwierzątko arktyczne i przypuszcza, że w okresie lodowym był on pospolitym w Europie, że wyginał w niej wskutek ocieplenia się klimatu, a przechował się po dziś dzień, jako niemy świadek wielkiego, dawno minionego zjawiska, jedynie w Tatrach, znalazłszy w chłodnej wodzie ich jezior korzystne dla swego istnienia warunki.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że ciśnienie, jakie wywiera powietrze atmosferyczne z powodu ciężaru swojego, maleje z rosnącą wysokością, że mierząc to ciśnienie barometrem możemy oznaczyć wysokość każdego miejsca w górach. Szczegóły te należą do zakresu fizyki elementarnej i zastanawiać się tu bliżej nad nimi nie mamy zamiaru. Ale ze względu na góry nabiera to zmniejszone ciśnienie powietrza jeszcze szczególnego znaczenia z tego powodu, że staje się niekiedy powodem objawów chorobliwych, znanych pod nazwą choroby górskiej. Objawia się ona dusznością, bólem głowy, brakiem apetytu, apatią i zmęczeniem, a powodem tego wszystkiego jest rozrzedzenie powietrza, a zatem niezawodnie mniejsza ilość kwasorodu, jaką człowiek w znacznej wysokości nad poziomem morza zużywa. To zmniejszanie się gęstości powietrza następuje zrazu dość nagle, a z rosnącą wysokością coraz to wolniej, w każdym jednakże razie w ten sposób, że już w wysokości 5000 m. nad poziomem morza jest powietrze prawie o połowę rzadsze, aniżeli na dole. Ponieważ na najwyższych

<sup>1)</sup> Według Wierzejskiego (l. c. str. 18.) miał Roth znaleźć w grocie w Nowym i kości lisów polarnych, lecz o tych sam Roth w swej pracy nie wspomina.

szczytach Tatr, w poziomie 2500 m., traci powietrze zaledwie siódmą część tej gęstości, jaką posiada u stóp Tatr, n. p. w Zakopanem, przeto pojawienie się górskiej choroby pomiędzy turystami, zwiedzającymi Tatry, należy w ogóle do rzadkich przypadków. Trzeba jednakże dodać, że zależy ono w wysokim stopniu od ogólnego stanu zdrowia i usposobienia, że gdy u jednych ślady tej choroby objawiają się już w wysokości 2000 m., to inni bywają zupełnie od niej wolni. I tak podróżnik Wymberg przenocował na szczycie góry Cotopaxi, w wysokości 5960 m., nie czując zupełnie skutków rozrzedzenia powietrza, a bracia Szlagintweit wzniesli się na szczycie Ibi-Gamin w górach Himalajskich do wysokości 6780 metrów, a chociaż ciśnienie powietrza wynosiło tam zaledwie 339 mm., to pozostali tam pomimo to wolni od skutków choroby górskiej.

Gdy jest mowa o klimatycznych właściwościach Tatr, to nie można pominąć szczególnego wiatru, nazywanego przez górali naszych wiatrem halnym<sup>1)</sup>, który przychodzi od południa, spada z niezwykłą gwałtownością od grzbietu Tatr na doliny, a wyróżnia się od wszystkich innych tem, że jest suchy i ciepły. Zdarza on się w Tatrach w ogóle dość rzadko, jedynie w lata gorące i suche, a wielu turystom jest znanym więcej z opowiadań przewodników, aniżeli z własnego doświadczenia. Nawiedził on w ostatnich czasach Tatry w latach 1887, 1892 i 1894, a świadkiem jego wystąpienia w r. 1887 był prof. Fabjan, który też obszerną zdał o nim relację<sup>2)</sup>. Przebieg całego zjawiska opisuje autor w następujący sposób. „W ciągu kilku dni poprzedzających burzę, padały częste i obfite deszcze, ale z rana 16. sierpnia zaczęło się niebo wyjaśniać. Powietrze stawało się coraz przezroczystsze, a w południowych godzinach szczyty Kościelca i Świnnicy zdawały się leżeć znacznie bliżej. Około godziny 6. wieczorem rozpoczęły się z razu w dłuższych przerwach, co prawda słabe jeszcze podmuchy wiatru z południowego-zachodu. Oświetlenie gór, zazwyczaj przy zachodzie słońca tak piękne w Zakopanem, stawało się coraz żywsze. Wydłużony grzbiet Koszystej lśnił

1) W Alpach nazywają (Niemcy) taki wiatr „foehn“.

2) Dr. O. Fabjan: W Alpach i Tatrach. Urywek z meteorologii gór, w Ateneum, Rok XIII., tom III., zeszyt 1, str. 54.



ciemno-czerwoną, prawie fioletową barwą, a ostre szczyty Granatów i w dali widniejące Tatry węgierskie w tem oświetleniu przypomniały mi dolomity Alp tyrolskich, błyszczące przy zachodzie słońca wspaniałem światłem purpurowem. Wreszcie zaczęły się na szczytach gór gromadzić drobne, białe chmurki i płynęły ku wschodowi i północy, dając, w szczupłych wprawdzie ramach, obraz tego, co Szwajcarzy murami fönu nazywają. Około dziewiątej wieczorem zerwała się burza nad samą wsią, gdy tymczasem do sąsiednich górskich dolin, jak n. p. do Kościelisk, zawitała już o kilka godzin wcześniej. W coraz to częstszych i coraz silniejszych wybuchach srożył się odtąd wichur aż do godziny 2. w nocy i wstrząsał chaty góralskie. Nie doszedł jednak do takiej potęgi, ażeby ludzkim siedzibom stać się istotnie groźnym. Bez strat i szkód po ogrodach i lasach obejść się oczywiście nie mogło, ale straty te były jeszcze względnie nieznaczne. Nazajutrz było zupełnie spokojnie, w ciągu dnia chmurzyć się znowu zaczęło, a przed wieczorem spadł deszcz, choć niezbyt obfity<sup>4</sup>.

„Zestawiając spostrzeżenia meteorologiczne, notowane przez oba dni w Bielsku, Żywcu, Wadowicach, Krakowie, Jodłowniku, wreszcie w Poroninie i Zakopanem, a po południowej stronie gór w Szmeksie, Debreczynie i Ungwarze, znajdujemy przedewszystkiem wszędzie silne spadanie barometru, zwłaszcza w nocy z 16. na 17. W Krakowie wyniosło ono 8 mm., w Zakopanem 10 mm. W ciągu zaś 17. t. m. barometr z wolna znowu się podnosi. Wilgotność zeszała w Krakowie z 86% na 43%, w Jodłowniku z 77% na 51%, a w Zakopanem z 76% na 22%. Temperatura we wszystkich wymienionych stacyach wzrosła. W Zakopanem najwięcej. Wynosiła ona 16. rano 8° C., o godzinie 2. 20° C., a wieczorem 29° C. Spadek barometryczny doszedł w czasie burzy w Zakopanem do ćwierć milimetra na milę.

Na podstawie zaś wiadomości, zebranych pomiędzy mieszkańcami Zakopanego, podaje Dr. Nowicki<sup>1)</sup> o tym wietrze następujące szczegóły: „Jest to ciepły, gwałtowny wiatr, pojawiający się tylko na północnej stronie Tatr, u ich stóp. Nastaje (rodzi się) w halach, dmie od nich i dlatego halnym zwany.

<sup>1)</sup> Dr Nowicki: Rzeźba Tatr, w Pamiętniku Towarz. Tatr, tom I., str. 24.

Bywa w jesieni w zbiorki (podczas żniw), lub po nich, zatem we wrzeźniu i nieco później, nim nastaną mrozy. Na wiosnę znowu duje (dmie) w poście, rzadziej w mięsoposty, miecie wtedy śniegiem przed sobą, robiąc zadmy, czyli zaspę, które wnet potem topi. Raz wiał nawet w zimę na Boże Narodzenie, a wtedy połamał las pod Chodźkowskiem i szopę przeniósł z miejsca. Słysząc go naprzód, jak jednostajne huczenie w halach; na dół przybywa już to wnet, już po kilku, niekiedy nawet po dwunastu godzinach. Czasem cofnie się i znowu, ale tężej przychodzi. Dmie zawsze dłużej trzech godzin, zwykle ze dwanaście, czasem przez noc i na drugi dzień do południa. Niekiedy przychodzi z siekawicą (gęstym deszczem) błyskawice, grzmoty, krupy i grad nigdy mu nie towarzyszą. Jest on tak silnym, że z wozów zrywa i roznosi snopki, powęzem i drągiem na krzyż przymocowane, a gdy zaskoczy człowieka w halach, gdzie miecie drobnymi kamykami, ten nie zdoła utrzymać się na nogach, lecz musi położyć się na brzuchu, aby nie zostać powalonym o ziemię i raczkami czołgać się w miejsce zaciszne. Widziano wszakże dzikie gęsi lecące w tym wietrze, ale falisto, w górę i na dół. W reglach drze świerczynę, wywraca drzewa z korzeniem (czyni wywroty), lub łamie je, kędy smugą przez las przejdzie, tak nagle, że ani człowiek, ani zwierzę nie ma czasu do ucieczki. Grube nawet świerki łamie na dwa, trzy i cztery kawałki, tak, że na tem miejscu sterczą tylko pniaki mniej lub więcej wysokie, jak to n. p. widać przed polaną Waxmundzką. Zakopianie nazywają takie miejsca łomem lasu, rąbaniskiem zaś siekierą wycięte. Halny wiatr bywa zarazem powichrem, bierze bowiem i unosi w górę owies, liście, kurz, które potem znowu opuszcza. Jekoż na Podhalu rozmiata niekiedy ze szczytem skoszone zboże (owies), koniczynę, lub siano i co bądź napotka, jak się to przed dwoma laty z nienacka biednym Zakopianom przydarzyło. Nim z hal zejdzie w dolinę, garnie cały wał chmur przed sobą, przez Czerwone wierchy i Gewont aż po Świnnicę. Te kłębiąc się pędzą, jak mówią górale, na przewyrt w doliny podhalskie, nikną nie dochodząc do wsi. Niebo bywa podczas tego wiatru czyste, jeno ponad halami widać wał chmur; gdy wiatr halny dopadnie chmury wyżej w powietrzu zawisłej, to ją rozpędza. Dmie od Witowa po Jaworzynę Spiską i Jurgów, lecz na tych kończynach już słabnie. Ustaje, gdy się na

deszcz zbierze. Gdy jest silny, czyli hruby, jak się wyrażają Podhalanie, dmie na całym tym pasie. Na Orawie niema go; w dolinie Chochołowskiej wieje także, ale od Roztoki bierze się więcej w polany (ku Kościeliskom), wsi nie dotyka. W Witowie i Jurgowie już zboża nie wymłaca i nie rozmiata. Zwyczajnie nie zajmuje on całego tego pasu, dmąc w Kościeliskach, Zakopanem i na Bystrem, słabnie na Olczy. Niekiedy słabszy jest w Zakopanem a silniej dmie na Bystrem. Pod Gubałówką niema go, do Poronina także już nie dochodzi, ani na wiosnę zasp zmiękowych (topniejących) nie tworzy. Na Lipowie niema go i zdarzyło się już, że strzelcy napadnięci od niego na Goryczkowej, wyszli z jego obrębu, skoro się zniżyli w las ku Jaworowej, w dolinie Wiercichy“.

W tej postaci nie różni się nasz wiatr halny niczem prawie od foenu, gorącego i suchego wiatru Alp europejskich, dla których ma niepospolite znaczenie, gdyż z wiosną, gdy zawieje, topi w przeciągu 24 godzin więcej śniegu, jak zwykle słońce w ciągu 14 dni i bywa z tego powodu za prawdziwego zwiastuna wiosny uważany; w jesieni zaś przyspiesza dojrzewanie winogron i kukurydzy, a ogrzewane przez niego wyniosłości posiadają nawet, według prof. Kenera, odmienną, więcej południową roślinność. Słynny naturalista i znakomity znawca Szwajcaryi, Fryderyk Tschudi, w ten sposób opisuje zjawisko foenu w Alpach: „Od strony południa pojawiają się mgliste obłoki i czepiają się szczytów gór. Słońce blade i bez blasku zachodzi na tle silnie zaczerwienionego nieba, poczem obłoki długo jeszcze płoną barwą purpurową. Noc zaczyna się duszna, rosy niema. Księżyc otoczony ponurą czerwonawą obsłoną. Powietrze w najwyższym stopniu przezroczyste, tak, iż góry zdają się być o wiele bliżej. Tło nieba barwi się fiołkowo. Zdaleka słychać szum górskich lasów. Potoki huczą wśród ciszy nocnej, tocząc zwiększony zapas wód. Jakieś życie niespokojne zdaje się budzić wszędzie i zdążać w doliny. Wreszcie zjawia się foen, zapowiadając się kilkakrotnym, gwałtownym podmuchem, z początku zazwyczaj chłodnym i ostrym, zwłaszcza w porze zimowej, kiedy z olbrzymich pól śnieżnych nadchodzi. Poczem nagle nastaje cisza. Ale w krótkce dalsze, gorące fale wichru wpadają gwałtownie w dolinę, a wzmagając się aż do potęgi szalonego orkanu, zmieniającego wciąż swe natężenie

panują przez dwa lub trzy dni i w odmet całą wprawiają przyrodę. Łamią drzewa, rzucają głazy z gór, wzbudzają leśne potoki, zrywają dachy domostw, są dla wszystkich postrachem“.

Te szczególne własności foenu, przedewszystkiem zaś jego wysoka ciepłota i właściwy mu brak wilgoci, stały się powodem, iż w Alpach uważają go za wiatr afrykański, przypuszczają powszechnie, iż przybywa on od pustyni Sahary i rozgrzane na glebie afrykańskiej powietrze przynosi do Europy. Ale znakomity wiedeński meteorolog Dr. Juliusz Hann wykazał, że przypuszczenie to jest zupełnie bezpodstawnem. Przedewszystkiem bowiem powietrze w północnej Afryce jest w porze zimowej stosunkowo chłodne i tak gorącego prądu spowodować nie może, a następnie wiatr wiejący od pustyni Sahary musiałby, wskutek obrotu ziemi około osi, zbroczyć ku zachodowi i trafić nie na Alpy, lecz raczej na Pireneje, albo na brzegi Portugalii. Ale chociażby nawet foen przybywał z Afryki, to mijając wyżyny Alpejskie musiałby uleść zupełnemu ostudzeniu, po części dlatego, że powietrze, wznoszące się w górę, traci wskutek swego rozrzedzenia ciepło, po części zaś przez oddziaływanie lodowców, pokrywających tak grzbiec, jak i szczyty alpejskie. Podał natomiast Dr. Hann inną teorię foenu, odznaczającą się niezwykłą prostotą, przypomniał on bowiem jedynie, że jak powietrze wznoszące się ku górze traci wskutek rozrzedzenia swe ciepło, tak też powietrze, spuszczaające się z gór w doliny, musi uleść zgęszczeniu, którego nieodzownem następstwem jest podwyższenie jego ciepłoty, wskutek czego kaźden wiatr, który, minąwszy główny grzbiec gór, spuszcza się w doliny, w foen zamienić się musi. Że tak jest w rzeczywistości, o tem przekonało porównanie równoczesnych zjawisk meteorologicznych w Alpach; pokazało się bowiem, że w czasie najsilniejszego rozwoju foenu po północnej stronie Alp, wiał w dolinach południowych wiatr chłodny, wilgotny, powodujący obfite opady deszczu a nawet i śniegu i widoczną jest rzeczą, że tenże sam wiatr, utraciwszy swą wilgoć, po części wskutek posuchy, jaka panuje w wyższych warstwach powietrza, uległ ociepleniu dopiero po przebyciu głównego grzbietu gór, a z porównania ciepłoty powietrza w różnych częściach dolin alpejskich można się było nawet przekonać, że ciepłota foenu wzmagala się stopniowo z jego oddalaniem się od tegoż grzbietu i z jego obniżaniem się. Zgodnie z tą teorią

pokazało się też, że foen nie jest wyłączną własnością Alp, lecz że zdarza się i w innych górach, n. p. w Pyrenejach i nad morzem Kaspijskim, a następnie, że nie jest on wyłącznie wiatrem południowym, lecz że może przychodzić z różnych stron, gdyż w Alpach zdarza się nawet foen wiejący od północy. Jednym z najciekawszych zjawisk tego rodzaju jest gorący i suchy wiatr, który zjawia się niekiedy na wyspie Grenlandyi, a podnosi w porze zimowej ciepłość wybrzeży o 12 do 20 stopni C. Przybywa on od wschodu, albo od południowego wschodu, a zatem od oceanu Atlantyckiego, który w porze zimowej jest w tych stronach przeważnie pokryty lodami, a minąwszy wewnątrz Grenlandyi, wzniesione do 2000 m. nad p. m., spada z wielką siłą w fiordy zachodnich wybrzeży, a dobroczynny jego wpływ na ciepłość tych posepnych, zlodowaciałych okolic daje się jeszcze czuć pod  $82\frac{1}{2}$  stopniem szer. geogr.

Lubownicy górskiej przyrody uważają wycieczkę na jeden z najwyższych szczytów za największą przyjemność i za ostateczny cel swego pobytu w pośród tego dziwnego świata. a ciągnie ich tam nadzieja upojenia się nadzwyczajnym, jak zazwyczaj mówią, pięknym widokiem. Niezwykłym jest rzeczywiście wrażenie, jakiego doznaje człowiek, który przyczepiony w olbrzymiej wysokości do małego odłamu nagiej skały, zawieszony prawie w powietrzu, widzi u stóp swych chmury i wszystkie te skaliste turnie, które przerażały go przed chwilą swą naga, dziko poszarpaną powierzchnością, sięga jednym rzutem oka po za góry, które na dole widok bezustannie mu zasłaniały, któremu się zdaje, że obejmuje wzrokiem niezmierzone obszary, że oko jego biegnie w nieskończoność. Zwyczajny śmiertelnik, pędzący swe życie po salonach i bulwarach, ani o tym widoku, ani o tym wrażeniu wyobrażenia mieć nie może. Ale mało kto z turystów jest w stanie zdać sobie sprawę z tego, dlaczego z wierzchołka wysokiej góry widzimy o wiele dalej, aniżeli, gdy znajdujemy się na płaszczyźnie. Gdyby powierzchnia ziemi była zupełnie równą, wówczas wzrok nasz biegłby rzeczywiście w dal nieskończoną bez przeszkody, tak jak biegnie na przykład w przestrzeń wszechświata, a byłby jedynie ograniczony nieprzezroczystością powietrza. W rzeczywistości jest jednakże możliwość widzenia ograniczona kulistą postacią ziemi, gdyż wypukłość jej zasłania przed naszym wzrokiem wszystko to, co się za nią, a wła-

ściwiej mówiąc, pod nią znajduje; jeżeli zaś wznosimy się w górę, to oddalając się od powierzchni ziemi, patrzymy bez przeszkody z góry na tę samą krzywiznę, która przed chwilą zasłaniała nam widok; zamienia się ona w oczach naszych na płaszczyznę ograniczoną również krzywizną, ale ta druga krzywizna należy już do innego kawałka ziemi. Im się tedy bardziej w górę wznosimy, tem granica naszego widzenia bardziej się od nas oddala, tem dalej sięgamy wzrokiem, tem większą przestrzeń powierzchni ziemi przejrzeć zdołamy. Jeżeli znana jest wysokość punktu, na którym się znajdujemy, to przy pomocy rachunku można z łatwością obliczyć odległość naszego widzenia<sup>1)</sup>. I tak, gdy dla człowieka średniego wzrostu, stojącego nad brzegiem morza, którego oczy znajdują się w wysokości jednego i  $\frac{56}{100}$  metra, są już przedmioty pływające na wodzie w odległości większej, niż 3 kilometry, niewidzialne, to podróżny na pokładzie okrętu, którego oczy są na cztery metry nad wodę wzniesione, widzi je jeszcze w odległości 11 kilometrów. Przy pomocy takiegoż rachunku można się przekonać, iż ze szczytu Gerlacha, góry, nietylko w całym pasmie Karpat, lecz i w całej Polsce najwyższej, wzniesionej na 2663 m. nad poziom morza, powinniśmy widzieć przedmioty oddalone na 184 klm. W pogodny dzień, przy czystem powietrzu, można rzeczywiście widzieć z tego szczytu nietylko wieże Krakowa, lecz i górę Chełm nad doliną Ojcowa, której odległość (od Gerlachowskiego szczytu) wynosi w linii powietrznej 117 kilometrów. W rzeczywistości zaś powinnyby być z niego jeszcze widzialne wzniesienia Chencińskie.

W ścisłym związku z tem zostaje i inne, również przez kulisty kształt ziemi spowodowane zjawisko, a mianowicie przydłużenie dnia, a skrócenie nocy po miejscach znacznie nad poziom morza wzniesionych. Ponieważ bowiem promień wscho-

<sup>1)</sup> Ze wzoru  $x = \sqrt{(2R + h)h}$ , w którym  $R$  oznacza promień ziemi,  $h$  zaś wzniesienie oka nad jej powierzchnią. Jeśli  $h$  jest bardzo znaczne, to za odległość widzenia nie można brać linii prostej, lecz łuk na powierzchni ziemi; by wielkość tego znaleźć, oznaczamy naprzód kąt  $\varphi$  zawarty między liniami prowadzącymi od środka ziemi do naszego stanowiska i do granicy widzenia na powierzchni ziemi, z wzoru  $\cos. \varphi = \frac{R}{h + R}$  a potem dopiero oznaczamy długość samego łuku, która się równa  $R \varphi$ . W ten sposób są obliczane liczby podane w tekście.  $R = 6370$  klm.; 1 mila geogr. = 7420 metrów.

dzącego słońca oświeca (właśnie z powodu kulistego kształtu ziemi) najprzód szczyt każdej góry i od niego dopiero spuszcza się powoli ku jej podstawie, a zachodzące słońce rzuca najprzód cień na podstawę góry, który stopniowo ku jej wierzchołkowi postępuje, przeto i długość dnia na szczycie każdej góry musi być większą, aniżeli u jej podnóża. Otóż można wykazać rachunkiem, że gdyby Gerlach wznosił się bezpośrednio z poziomu morza, to słońce o 13 minut wcześniejby na jego szczycie wschodziło i później zachodziło, aniżeli u jego stóp, a dzień byłby na jego szczycie blisko o pół godziny dłuższym, niż u jego podnóża. Ale ponieważ góra ta spoczywa na podstawie, która sama prawie na 600 m. nad poziom morza jest wzniesioną, przeto i to przydłużenie dnia na jej wierzchołku jest nieco mniejsze.

---

## VIII. Roślinność Tatr.

Roślinność wysokich gór i jej powinowactwo Skarłowacenie form; rozmiary kwiatów. Lasy Tatr. Polany. Potoki i niższe doliny. Szarota, kocie łapki. Dziedzina kosodrzewu. Hale tatrzańskie. Rożanecznik w Tatrach. Dziedzina nagich turni. Powinowactwo flory Tatr z podbiegunową i alpejską. Bujność gleby. Granica roślin chodowanych. Wartość lasów i hal. Tatry jako cel wycieczek.

Wszystkie znaczniejsze wyniosłości na powierzchni ziemi posiadają właściwą sobie florę i faunę; żywią one wiele gatunków roślin i zwierząt takich, jakich niema zupełnie po nizinach, otaczających te wyniosłości, a postępując od podnóża gór ku ich wierzchołkom będziemy z rosnącą wysokością coraz to inne, odmienne napotykali utwory. Jest ogólna zasada także jestestwa organiczne, przywiązane do większych wysokości, odpowiadają tak pod względem swej postaci, jak i powinowactwa utworom okolic dalej ku biegunowi ziemi wysuniętych, a badacz przyrody, robiący wycieczkę na szczyt wysokiej góry, doznaje takiego wrażenia, jak gdyby odbywał podróż do bieguna ziemskiego; z tego też powodu porównywali dawniejsi naturaliści każdą górę z całą półkulą ziemi, której biegun odpowiadał wierzchołkowi owej góry.

Liczba wszystkich roślin naczyniowych (jawnokwiatowe, widłaki, paprocie, skrzypy i korzenioziarne), wykrytych dotąd w Tatrach i w ich najbliższym otoczeniu, wynosi około 1200 gatunków. Pomiedzy temi znajduje się zaś około 260 gatunków takich, które na niziny nigdy nie schodzą i wyłączną własność flory górskiej przedstawiają. Porównując rozmieszczenie tych górskich roślin w innych krajach Europy, przekonujemy się jednakże, że nie tworzą one wyłącznej własności Karpat, gdyż 236<sup>1)</sup> z pośród nich rośnie także w górach Ty-

<sup>1)</sup> Według B. Kotuli: Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach, 1889—90, str. 228.



rolu i Szwajcaryi i przychodzimy mimo woli do tego przekonania, że te Tatrom właściwe rośliny są także składnikami flory Alp. Ale wiele gatunków właściwych Alpom i Karpatom występuje ponownie na dalekiej północy, w górach Skandynawii, a nawet na wyspach morza Lodowatego; w samych Tatrach jest takich gatunków 101<sup>1)</sup>. Z tych powodów bywają wszystkie te wyższym górcom środkowej Europy właściwe rośliny obecnie ogólną nazwą alpejsko-arktycznej flory oznaczane.

Z ogólnych znamion alpejsko-arktycznej flory wypada przedewszystkiem podnieść drobne rozmiary roślin, w skład jej wchodzących, gdyż odznaczają się one prawie bez wyjątku niskimi łodygami i małemi liśćmi. Dla przykładu nadmienimy tylko, że gdy wierzby rosnące po nizinach umiarkowanej Europy mają przeważnie postać dorodnych drzew, albo krzewów, a łodygi ich dochodzą tu do wysokości 10 i więcej metrów, to po wyżynach Alp i Karpat, jak niemniej i w okolicach podbiegunowych żyje wiele gatunków wierzb, które tutaj postać maleńkich, zaledwie na kilka decymetrów wysokich krzewinek, o drobnutkich liściach przybrały. Podobne przykłady skarłowacenia alpejsko-arktycznych roślin napotykamy prawie we wszystkich innych rodzinach świata roślinnego. Rozmiary roślin i pojedynczych przyrządów roślinnych, a przedewszystkiem liści, zależą zaś od zasobu pożywienia, z jakiego roślina może korzystać i od ciepłoty, w której się ona rozwija. Ponieważ tak wysokie góry, jak i okolice podbiegunowe odznaczają się w zasadzie niezwykle obfitością wilgoci, zarówno gleby jak i powietrza, wskutek czego i pożywienia roślinom tam nigdy nie braknie, przeto powód ich skarłowacenia może leżeć jedynie w stosunkach ciepłoty. Najważniejszym zaś czynnikiem jest pod tym względem niezawodnie późna wiosna i przedwczesna zima, właściwe wysokim górcom, gdyż z tego powodu przeciąg czasu, w którym rośliny mogą spełniać swe życiowe czynności, bywa tu o wiele krótszym, niż na nizinach umiarkowanej Europy. Ponieważ peryod rozwojowy roślin ulega tu tak niezwykle ograniczeniu, przeto i przyrządy roślinne mają tu do swego rozwoju o wiele mniej czasu, niż na nizi-

<sup>1)</sup> Według B. Kotuli: Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach, 1889—90 str. 228.

nach i nie mogą też dojść do takich, jak tam rozmiarów. Nie bez znaczenia jest jednakże i sama ciepłota ziemi i powietrza w ciągu tego peryodu, gdyż od niej zależy natężenie czynności życiowych każdej rośliny. Ponieważ tak peryod rozwojowy roślin, jak i ciepłota, w której one swe czynności życiowe spełniają, z rosującą wysokością coraz to większemu ulegają ograniczeniu, przeto łatwo zrozumieć, że i to skarlłowacenie utworów roślinnych musi z rosnącą wysokością coraz to wybitniej występować, że większe wysokości są w górach właściwą siedzibą roślin alpejskich. I tak gdy u podnóża Tatr, w wysokości 1000 m., na 10 roślin nizinowych znajdujemy zaledwie 2 alpejskie, to w wysokości 1500 m. znajdziemy ich już 9, w wysokości 2000 m. będzie ich 42, a w wysokości 2500 m. nie będzie już ani jednej rośliny nizinowej, gdyż te wyżyny są przez same utwory alpejskiej flory zajęte.

Drugie znamie wspólne roślinom alpejsko-arktycznym polega w tem, że kwiaty ich odznaczają się przeważnie wielkimi rozmiarami i żywym zabarwieniem. Potrzeba tylko porównać alpejskie gatunki jaskra, fiołka, pięciornika, goryczki, pierwiosnka, gwoździka i kuklika z pokrewnymi formami rosnącymi na nizinach, ażeby się przekonać, że pomiędzy ostatnimi niema ani jednej formy, któraby pod względem żywości barw i rozmiaru kwiatów pierwszym dorównywała. I ta właściwość alpejskiej flory stoi w ścisłym związku z jej życiowymi warunkami. Liczne doświadczenia, czynione nad roślinami chodowanymi, przekonały bowiem, że chociaż kwiaty większej liczby roślin są obupłciowe, wskutek czego każdy kwiat może sam przez się wydać nasienie, to rozwój nasienia jest pomimo to o wiele pewniejszym, a samo nasienie silniejszym, jeżeli w celu jego wydania łączą się kwiaty różnych okazów roślinnych. Przenoszenie się pyłku kwiatowego z jednej rośliny na drugą odbywa się co prawda bardzo często, szczególnie, gdy pyłek ten wytwarza się w obfitości, za pośrednictwem wiatru; ale w niezliczonych przypadkach czynność tę spełniają owady, szukające pożywienia w kwiatach, a barwa i rozmiary tych ostatnich nie mają nic innego na celu, jak przywabienie owadów i rozwinęły się wprost pod wpływem wymienionego warunku życiowego. Ponieważ w wysokich górach liczba owadów zwiedzających kwiaty jest stosunkowo mniejszą, gdyż w większych wysokościach istnienie ich z powodu ostrości klimatu

i siły prądów powietrznych coraz to więcej staje się utrudnionem, przeto tylko rośliny takie, które, czy to rozmiarami swych kwiatów, czy żywością barw, silniej oddziałują na zmysły owadów, zdołają wydać w tych wysokościach zdrowe i obfite nasienie i musiały tam wzięść z czasem wskutek naturalnego współzawodnictwa przewagę nad roślinami o kwiatach niepozornych.

Ponieważ rozwój roślin alpejskich stoi w ścisłym związku z krótkością cieplejszej pory roku i z niską ciepłotą powietrza, a stosunki te ulegają w górach, z rosnącą wysokością, stopniowemu spotęgowaniu, przeto też alpejskie rośliny ukazują się u stóp gór zrazu w mniejszej ilości, jako domieszka zwykłej flory nizinowej i podgórskiej i w pewnej dopiero wysokości liczba ich wzrasta o tyle, iż wypierają tamte i biorą nad nimi przewagę. I tak stoki Tatr i niższe części dolin są pokryte lasami, które składają się głównie ze świerków, buków i jodeł i nie wiele różnią się od lasów niższych gór, a nawet i wyniosłości znacznie od Tatr oddalonych, gdyż w tejże samej postaci można je widzieć i na Szląsko-Polskiej wyżynie i dalej na północy. Skutki górskiego klimatu występują w Tatrach na jaw dopiero w poziomie 1260 metrów<sup>1)</sup>, gdyż w tej wysokości nikną buki i jodły, a pozostaje w lasach sama tylko świerczyna; ale i ta w wysokości 1545 m. znajduje górną granicę swego istnienia. Rozpadają się tedy lasy tatrzańskie na dwie dziedziny: dolną i górną. Oprócz świerka, buka i jodły zdarza się w dolnej dziedzinie miejscami sosna, modrzew, jesion i jawor. Ten ostatni przeważnie w zbiedniałych okazach; ale olbrzymie, na wpół obumarłe pnie jaworów, które przechowały się jeszcze gdzieś pod zasłoną skał, i nazwy takie jak Jawor, Jawornik, Jaworzyna, każą się domyślać, że drzewo to było w Tatrach niegdyś o wiele pospolitszem i zostało przez człowieka wytepiene. To samo można powiedzieć o modrzewiu. Drzewo to po północnej stronie Tatr w dzikim stanie nie znachodzone, rośnie po węgierskiej stronie dość często i obficie, bo n. p. stary las u podnóża Sławkowskiego szczytu, (Schlagendorfer Spitze), przez który droga ze Szmeksu do doliny Wielickiej prowadzi, miejscami ze samych modrzewiów jest

<sup>1)</sup> Granice roślinności zostały podane na podstawie wymienionego powyżej dzieła Kotuli.

złożony. Był więc niezawodnie i modrzew niegdyś pospolitem drzewem w Tatrach i jedynie przez człowieka, z powodu swego cennego drwa, wytępionym został. Jeszcze gorzej obszedł się człowiek z cisem, bo z tego zaledwie kilka nędznych krzaków na całe Tatry pozostało. Natomiast dąb, grab, klon i lipy, znamionujące lasy naszych nizin, do podnóża Tatr nigdzie nie dochodzą. Lasy górnej dziedziny składają się zaś wyłącznie ze świerków, ale po brzegach świerczyn występuje niekiedy, jako domieszka podrzędnego znaczenia, biała brzoza, zapuszczająca się znacznie wyżej od świerka, bo aż w dziedzinę koso-drzewu. Różnią się w ogóle lasy tatrzańskie od nizinowych swą przejrzystością, gdyż krzewy tworzące podszew leśną po równinach i okolicach pagórkowatych (leszczyna, dereń, świdwa, trzmielina, szakłak, rokita, iwa i t. p.) giną z daleka od podnóża Tatr. Ale czernica, w zachodniej części kraju nazywana borówką, rozwija się tu niekiedy w ogromnej ilości po widniejszych świerczynach, bruśnica na zaschłej glebie torfiastej a malina po porębach leśnych. Gdzie zaś las jest gęstszym, a zasoby jago wilgoci większe, tam gleba leśna porasta tylko bujnym i urozmaiconym, ale bezpożytecznym trawnikiem mchów, albo zwyczajnymi paprociami, które chronią się po parowach leśnych i u podnóża skał i dochodzą tu do olbrzymich rozmiarów. Roślinność zielna, właściwa glebie leśnej, jest natomiast więcej urozmaiconą, gdyż obok pospolitych gdzieindziej form, występuje tutaj obficie tłustosz zwyczajny i alpejski (*Pinguicula vulgaris* i *P. alpina*), niezapominajki leśne, jaślinek (*Soldanella alpina*), przez górali nazywany urdzikiem, podbialik (*Homogyne alpina*), lepiężnik biały (*Petasites albus*) i wiele innych, które już za zapowiedź flory alpejskiej uważane być muszą.

Poręby leśne w Tatrach odznaczają się niezwykle bujnością; porastają one różnemi trawami, jak n. p. trzcinicą górską i leśną (*Calamagrostis montana* i *silvatica*), kostrzewą leśną i olbrzymią (*Festuca silvatica* i *gigantea*), stokłosą szorstkowłosistą (*Bromus asper*), kosmatką białą i wielką (*Luzula albida* i *maxima*), oprócz tego jastruniem złotokwiatem i baldasz kogronowym (*Chrysanthemum Leucanthemum* i *corymbosum*), wierzbówką wązkolistną (*Epilobium angustifolium*), starcem podalpejskim i gajowym (*Senecio subalpinus* i *nemorensis*), które

<sup>1)</sup> Nazwy polskie zostały podane według Flory Tatr Berdana.

dochodzą tu olbrzymich rozmiarów. Rzadziej ukazują się na nich chaber górski (*Centaurea montana*), mleczał (Mulgedium) i przenęt (*Prenanthes purpurea*), a jeszcze rzadziej wieczernik damski (*Hesperis matronalis*), albo miesięcznica (*Lunaria*); z biegiem czasu biorą tu jednak przewagę rośliny łąkowe nad leśnymi a poręby tutejsze zamieniają się z nadzwyczajną łątwością w polany.

Właściwe polany Tatr są zarostami zielnymi, a zatem łąkami, które w dziedzinie lasów dwojaką w ogóle przybrały postać. Po nizinach u stóp Tatr, gdzie woda, sącząca się z góry, wydobywa się na jaw na każdym prawie kroku, rozwinęła się roślinność moczarowata, uboga w ogóle w gatunki roślinne, a obfitująca w trawy turzycowate i skrzypy; te niższe polany nazywane na Podhalu młakami, dają mało siana i w gorszym gatunku. Natomiast polany położone po wyższych pochyłościach, szczególnie na gliniastej glebie, przedstawiają bogatą mieszaninę form nizinnych z górskimi i podalpejskimi, pomiędzy którymi zasługują na wymienienie, z powodu niezwykle okazałych kwiatów, prosiecznik helwecki (*Hypochaeris helvetica*), pompawa wielkokwiatowa (*Crepis grandiflora*), jastrzębiec pomarańczowy (*Hieracium aurantiacum*), omieg pospolity (*Doronicum austriacum*) i mnóstwo storczyków.

Niemniej zajmującą jest roślinność nad brzegami potoków górskich, gdzie te zstępują w dziedzinę lasów. Po stromych ich brzegach tworzy gęste zarosty olsza siwa, a kamieniste odsypy (ryń), rozwijające się w ich korytach, porastają z czasem wierzbą siwą i tamaryszkiem niemieckim. Gdzie zaś ryń rzeczny jest drobniejszy, gdzie pokrywa się wilgotnym zwirem, tam można napotkać, szczególnie z wiosną, wielką ilość najpiękniejszych roślin alpejskich, których właściwą siedzibą są doliny wyżej położone, a które w żywym stanie porwane przez wody potoków i u podnóża Tatr porzucone, w ryniu rzeczonym wyjątkowy i niepewny wiodą żywot.

Gdzie boki dolin tatrzańskich są tak spadziste, że las na nich utrzymać się nie zdoła, tam rozwija się jeszcze dość swobodnie brzoza karpacka, wierzba szlaska i jarzębina, przez górali skoruchą nazywana, a po skałach wapiennych można napotkać jarzab mączny (*Sorbus Aria*), jeden z najładniejszych górskich krzewów, nazywany przez górali mukinią. Te skałki wapienne są zarazem siedzibą najpiękniejszych roślin górskich.

\*

Zaledwie pierwsze podmuchy wiosny uwolnią stoki niższych gór od grubej pokrywy śnieżnej, a już w szczelinach skał ukazują się tu olbrzymie, szafirowe kwiaty goryczki bezłodygowej (*Gentiana acaulis*), lub żółte kwiatowe kiście pierwiosnka łąszczaka (*Primula Auricula*), pięciornika złotokwiatowego i saliburskiego (*Potentilla aurea* i *salisburgensis*), białe kwiaty jaskru alpejskiego (*Ranunculus alpestris*), rzeżuchy trójlistnej (*Cardamine trifoliata*) i wiele innych, niemniej dziwnych przedstawicieli flory alpejskiej.

Gdy w porze letniej ciepłota powietrza się podnosi, znikają te rośliny u stóp Tatr, ale można je jeszcze znaleźć w tę porę w najpiękniejszym rozwoju o kilka tysięcy stóp wyżej, po brzegach potoków, albo po urwiskach skalistych w dziedzinie kosodrzewu. Inne utwory alpejskiej flory zajmują natomiast ich miejsce na dole, gdyż obok rozlicznych traw i turzyc, pokrywających skały, można tu w tę porę napotkać największą ozdobę alpejskich okolic, tak zwaną szarotą promienistą, czyli kocie łapki (*Gnaphalium Leontopodium*), której okazały kwiat został przyjęty za odznakę przez wszystkie prawie stowarzyszenia alpejskie, a która właśnie z powodu owych kwiatów ze strony turystów, a więcej jeszcze może ze strony chciwej zarobku górskiej młodzieży na takie narażoną jest tępienie, iż w wielu okolicach Alp prawie zupełnie wyginęła a towarzystwa, opiekujące się przyrodą gór, musiały wezwać pomocy rządów dla uchronienia jej od zupełnego wyginięcia. Po tych kocich łapkach jest niezawodnie najpiękniejszą w dziedzinie lasów rośliną powojnica alpejska (*Atragene alpina*), przez górali gościec nazywana, o olbrzymich czteropłatkowych koronach błękitnej barwy, spinająca się na wzór powojów bogatemi w liście i kwiaty splotami na konary i gałęzie drzew. Liczba innych roślin alpejskich, właściwych leśnej dziedzinie, jest zresztą o wiele większą po stronie północnej Tatr, aniżeli po południowej, gdyż przenoszą one nad wszelką inną glebę skały wapienne, których, jak wiemy, po tamtej stronie zupełnie brakuje.

Wypada tu nadmienić, że profesor Nägeli zrobił to spostrzeżenie, a właściwie mówiąc zwrócił uwagę botaników na tę okoliczność, iż dziedzina lasów w górach środkowej Europy odznacza się w porównaniu z nizinami i alpejskimi wyżynami niezwykle ubóstwem gatunków i tłumaczy to zjawisko wędrowkami, jakie rośliny tej części Europy w okresie lodowym

odbywać były zmuszone. Już z tego, co się powyżej o roślinności dziedziny leśnej w Tatrach powiedziało, można wnosić, że to twierdzenie znakomitego profesora do Tatr się nie odnosi, przedstawiają one pod tym względem wyjątkowe stosunki. Ale ten stan rzeczy, mianowicie ubóstwo krainy górskiej w rośliny, występuje uderzająco w całym systemie Karpat piaskowcowych i dlatego wspominamy o nim w ustępie o Beskidach Zachodnich.

Ciemny płaszcz borów, pokrywających Tatry od spodu, niknie od góry nagle w wysokości mniej więcej 1545 m., górna granica drzew jest tutaj wszędzie ostro naznaczona i przedstawia jednostajną, prawie zupełnie równą linię. Gdybyśmy spróbowali zajrzeć do najwyższych położonych obszarów leśnych, to przekonalibyśmy się, że rozwój drzew jest tam upośledzonym gdyż przyrost pnia jest mierny, gałęzie tracą przedwcześnie liście, a drzewa świerkowe nie dochodzą tu nigdzie do późnego wieku; z tego też powodu zdarzają się na górnej granicy lasów prawie wszędzie liczne, obumarłe pnie, sterczące ponad drobnym zarostem młodej świerczyny. Gdzie zaś gleba jest jałowsza, tam świerk ulega skarłowaceniu; można tu w wielu miejscach napotkać liczne, zaledwie na jeden metr wysokie, silnie rozgałęzione, przygniecione do ziemi okazy tego drzewa, których wiek pomimo ich drobnych rozmiarów bywa dość znacznym, gdyż w łodygach zaledwie na dwa do trzech centymetrów grubych naliczono nieraz po dwadzieścia do trzydziestu pierścieni rocznych.

Powyżej górnej granicy lasów występuje w Tatrach wszędzie kosodrzew, przez górali przeważnie kosówką nazywany i pokrywa stoki gór w postaci niskich, gęstych zarostów, ciemnozielonej barwy. Jest on bardzo zbliżony do naszej sosny, ale różni się od niej na pierwszy rzut oka tem, że łodyga jego zazwyczaj na kilka metrów długa, leży przygnieciona do ziemi, niekiedy ukryta w pośrów mchów i kamieni, a podnosi się jedynie na wierzchołku swoim, dzieląc się równocześnie na kilka gałęzi, których wysokość nie przechodzi nigdzie dwóch metrów. Gałęzie należące do różnych łodyg płaczą się pomiędzy sobą, wskutek czego przebycie zarostów kosodrzewu jest nadzwyczaj trudne, a gdzie krzew ten rozwinął się na piargach, obfitujących w liczne ukryte szczeliny i otwory, wprost niemożliwe. Chociaż karłowata postać kosodrzewu każe się

domyślać, że wyżyny przez niego zajmowane nie dostarczały wysokopiennym drzewom potrzebnych do życia warunków, to roślinie pomimo to w jego zakresie w Tatrach jedno z najbardziej zajmujących naszych drzew, mianowicie limba; jest i ona ze sosną ściśle spokrewniona, a różni się od niej owocem, gdyż nasiona jej mają postać drobnych orzeszków i są jadalne. Limba poczyna się w Tatrach w wysokości 1300, ginie w wysokości 1600 m., a wyrasta w ogóle w drzewko od 10 do 15 m. wysokie. Jest ona po północnej stronie, szczególnie na wapieniach dość rzadką, po południowej stronie Tatr można ją jeszcze napotkać prawie we wszystkich większych dolinach, lecz wszędzie w małej ilości. Można jednakowoż uważać za rzecz pewną, że i limba była niegdyś częstszą w Tatrach, lecz uległa, podobnie jak cis i jawor wyniszczeniu, gdyż rozpowszechnionem jest na Podhalu przekonanie, że drzewo limbowe, odznaczające się przyjemnym, żywicznym zapachem, odpędza mole i inne owady, wskutek czego było ono, jako materiał na skrzynie, wysoko cenione i poszukiwane. Mała stosunkowo ilość młodych drzewek limbowych w Tatrach przemawia jednakże i zatem, że mnożenie się tego drzewa natrafia tu na szczególne przeszkody ze strony klimatu, albo gleby; jest rzeczywiście imba drzewem syberyjskiem, wschodniem, a że w Tatrach znajduje się na granicy swego rezsiedlenia, przeto widocznie jej warunki życiowe nie znajdują się tu już w stanie niezbędnej równowagi. Obok kosodrzewu jest w tych wysokościach najpospolitszym krzewem jałowiec karłowaty (*Jeniperus nana*), a zdarzają się zresztą dość często i skarłowaciałe okazy białej brzozy, a następnie jarzębina, nazywana przez górali skoruchą, wierzba szlaska, porzeczką skalną i wielka obfitość borówek a miejscami i bruśnica.

Dziedzina kosodrzewu jest w Tatrach zarazem dziedziną hal. Halami<sup>1)</sup> nazywają górale zbocza gór, porośnięte trawą

<sup>1)</sup> Gustawicz wyprowadza wyraz „hala“ (w Słown. geogr. pod „Hala“) z gockiego „hallus“ kamień, skała, i ze staroniemieckiego „hala v. halda“ pagórek i t. d. Pogląd ten jest błędnym, bo wyraz hallus zaginął w potocznej mowie, a halde, używane jedynie w języku górników, ma szczególne znaczenie. Wyraz „hala“, przypomina nazwę „halawa“, używaną na naszym Podolu do oznaczenia łąk, po brzegach i w pośród lasów położonych i białoruskie „hało“



i ziołami, a przydatne na wypasy dla statku grubego (woły, krowy i konie) i drobnego (owce i kozy). W tem znaczeniu używają oni tego wyrazu, gdy mówią: hala Goryczkowa, hala Kasprowa i t. d. Ilość roślin zielnych, żyjących wpośród zarostów kosodrzewu, jest stosunkowo niewielka, gdyż pod osłoną jego rozwija się prawie wszędzie zbita darnń mchów, przeważnie torfowców, albo płonnika, które niechętnie łączą się z innymi roślinami. Ale miejsca wolne od kosodrzewu są tu wszędzie pokryte przez bujną i urozmaiconą roślinność. Suche stoki gór porastają co prawda tylko skuciną (*Juncus trifidus*), kostrzewą owczą (*Festuca ovina*), albo mietelnią skalną (*Agrostis rupestris*) i przedstawiają jeszcze płonniejszą i mniej pożyteczną glebę; ale po łagodnych stokach, pochylonych ku potokom, występują już gromadnie roślejsze trawy, jak śmiałek pogięty (*Aira flexuosa*), kosmatka brunatna (*Luzula spadicosa*) i owies pstry (*Avena versicolor*), kilka gatunków trzcinnika (*Calamagrostis*) i turzycy (*Carex*), niekiedy tomka wonna (*Anthoxanthum odoratum*)), brzanka alpejska (*Phleum alpinum*) i wyklina alpejska (*Poa alpina*), a nieodłącznymi tych traw towarzyszącymi są: marchwica (*Meum Mutellina*), kuklik górski (*Geum montanum*), pięciornik alpejski (*Potentilla alpestris*), jastrzębiec alpejski (*Hieracium alpinum*), podbielik alpejski (*Homogyne alpina*), goryczka trojeściowata (*Gentiana asclepiadea*) i kilka innych roślin kwiatowych, dających w połączeniu urozmaiconą darnń i wyborną paszę. Ale najobfitsze zarosty zielne rozwijają się po miejscach wilgotnych, nad potokami i po cienistych zlebach; występują tu liczne tojady (*Aconitum*), pełnik (*Trollius*), przez górali za najpiękniejszy kwiat uważany i liliją (leluja) nazywany, kniec błotna (*Caltha palustris*), jaskier tojadolistny (*Ranunculus aconitifolius*), bodziszek leśny (*Geranium silvestre*), gęsiówka alpejska, kuklik nadbrzeżny (*Geum rivale*), świerżbek lśniący i szorstko-włosisty (*Chaerophyllum nitens* i *hirsutum*), dziurawiec czterokątny (*Hypericum quadrangulum*), jastruń okrągłolistny (*Chrysanthemum rotundifolium*), starzec podalpejski i gajowy (*Senecio subalpinus* i *nemerensis*), omieć (*Doronicum*), trędownik (*Scrophularia*) i różne szczawie. Jest

---

oznaczające błota, nie porośłe lasami. „Hala“ nie jest niczem innym, jak przekreconem ze słowacka „goła“, a zatem góra naga, t. j. nie porośła lasem,

rzecz ą uderzając ą, że większa część roślin, wymienionych w ostatnim ustępie, przedstawia gatunki przeważnie niżowe, a co najwięcej podgórskie, dla których ich pierwotnej ojczyzny na alpejskich wyżynach szukać wypadnie.

Ale kto chce poznać całe bogactwo alpejskiej flory Tatr, której główną siedzibą jest właśnie dziedzi na kosodrzewu, ten musi drapać się po stromych bokach dolin, musi zajrzeć w skaliste szczeliny, zwiedzić kotły, wyżłobione w głównym gór tych grzbiecie. Inne gatunki rosną zresztą na glebie wapiennej, a inne na granitowej i warunki życiowe, jakich te dwa rodzaje skał dostarczają, są różne. Siedzibą roślin alpejskich w zakresie wapieni są strome skały, w szczelinach ich sadowią się przedewszystkiem rośliny o darnistym wzroście, a zatem liczne skalnice (*Saxifraga*), lepnica bezłodygowa (*Silene acaulis*), mokrzyca modrzewiolistna (*Alsine laricifolia*), piaskownica rzęsowata (*Arenaria ciliata*), cherlerka razchodnikowata (*Cherleria sedoides*) i kilka innych, odznaczających się tem, że liczne ich łodygi, łącząc się ze sobą, tworzą zbite poduszki, posiadające tę własność, iż cheiwie chłodną wilgoć a raz uchwyconą przez długi przeciąg czasu przechowują. Liścieczki wszystkich tych roślin są tak drobne, że trawniczki ich widziane z odległości robią raczej wrażenie mchów darnistych; ale zmieniają one swą powierzchowność, gdy się pokryją obfitem kwieciem białej, zielonej, żółtej, lub czerwonej barwy. Gdzie skały wapienne są mniej strome, poprzerywane progami, albo uskokami, tam gromadzą się z biegiem czasu większe zasoby czarnoziemiu, który bujniejszą pokrywa się roślinnością, a po miejscach takich można w pośród licznych traw i turzyc napotkać i okazalsze rośliny kwiatowe, jak gwoździk pierzasty (*Dianthus plumarius*), jaskier alpejski (*Ranunculus alpestris*) i toaryjski (*R. Thora*), przez górali pieprzem halnym nazywany, ostrózkę wyniosłą (*Delphinium elatum*), dwa gatunki tojadu (*Aconitum*), liczne jastrzębce (*Hieracium*), plu skiewniki (*Pedicularis*) i kilka roślin strączkowych, należących do największych rzadkości, a przywiązanych wyłącznie do gleby wapiennej. Wpośród takich zarostów rozwija się także obficie najpiękniejsza z naszych wierzb karłowatych, z powodu siatkowanych liści wierzbą siatkowaną (*Salix reticulata*) przewzana.

Jest rzeczą uderzając ą, że w krainie kosodrzewu w Tatrach brakuje różaneczników (*Rhododendron*), drobnych krze-

wów z rodziny wrzosowatych, które nietylko w Alpach i Siedmiogrodzie, lecz i na Czarnej Horze we wschodnio-galicyskich Karpatach rosną w wielkiej obfitości, a z powodu pięknych kwiatów czerwonej barwy za największą ozdobę alpejskiej flory uważane bywają. Z tego też powodu niemałe pomiędzy botanikami krajowemi zrobiła przed kilkunastu laty wrażenie wiadomość, iż berliński botanik Aschersohn, który z kilkoma towarzyszami zwiedzał wówczas Tatry, miał napotkać na Gewoncie różanecznik szorstki (*Rhododendron hirsutum*), i to w jednym tylko okazie. Wiadomość ta była tak niespodziana, że nie brakło nawet niedowiarków, którzy w jej prawdziwość powątpiewali, przedewszystkiem z tego powodu, że alpejskie różaneczniki są roślinami gromadnemi i gdzie żyją, tam występują zawsze w wielkiej obfitości; ale istnienie tego krzewu na Gewoncie może być uważanem za niewątpliwie, bo chociaż autor niniejszej pracy sam go w Tatrach nie zbierał, to udało mu się znaleźć świeże jego gałązki i kwiaty w bukieciku, zatkniętym za kapelusz, u jednego z juhasów, pasących owce na tej górze. Ponieważ najbliższe stanowiska dla tej rośliny znajdują się dopiero w Styryi, i bezpośrednie przeniesienie się jej nasienia do Tatr nie jest prawdopodobnem, przeto wypadaloby przypuścić, że różanecznik ten żył niegdyś na wapiennych skałach Tatr w większej obfitości, lecz że wskutek zmian klimatycznych był jego został tu tak dalece zagrożonym, iż jeżeli jeszcze nie wyginął zupełnie, to jest bliskim wyginiecia. Wypada też dodać, że węgierskie Towarzystwo Tatrzańskie, które około przyozdobienia Tatr nie małe już położyło zasługi, chcąc rozpowszechnić ten różanecznik w Tatrach, sprowadziło z Alp żywe jego okazy, które jednakże w kilku posadzone miejscach, z wyjątkiem jednego, wyginęły. Świadczy to niezawodnie za tem, iż klimat Tatr tej roślinie nie odpowiada.

Zupełnie inaczej przedstawia się roślinność tej dziedziny na granitowej glebie Tatr. Zdaje się, że gleba ta nie sprzyja rozwojowi czarnoziemiu, wskutek czego i pionowe skały granitowe są tutaj prawie zupełnie nagie, a po progach i uskokach granitowych zaledwie nieco traw i turzyc napotkać można. Właściwą siedzibą alpejskiej roślinności są tutaj zwiry i nasypy, gromadzące się po zlebach, albo u podnóża skał. Stoki gór granitowych, zasypane takimi zwirami, porastają na gór-

nej granicy kosodrzewu niezliczoną ilością roślin główkozrostłych, jak kozłowcem (*Aronicum Clusii*), prosiecznikiem szwajcarskim (*Hypochaeris helvetica*), papawą wielokwiatową (*Crepis grandiflora*) i licznymi jastrzębcami (*Hieracium*), których okazałe, żółte kwiaty mieszają się z błękitnymi dzwonka halnego i lnolistnego (*Campanula alpina* i *linifolia*), dając pospołu niesłychanie barwny trawnik. Dopiero gdy te zwiry się ustalą, sadowią się na nich halne trawy, a wypierając stopniowo tamte rośliny zmieniają barwę owego trawnika i przeobrażają go w wyborne wypasy. Ale na zwirach wilgotnych, wypełniających cieniste zleby, szczególnie, gdy bywają zwilżane ciekącą ze śniegów wodą, sadowią się wybredniejsze, a nie mniej ozdobne twory alpejskiej flory, jak jaskier lodowy i rutolistny (*Ranunculus glacialis* i *rutaefolius*), kuklik pełzacz (*Geum reptans*), goryczka mroźna (*Gentiana frigida*) i kilka skalnic (*Saxifraga*). Rośliny te zakwitają tu tak późno, że jeszcze w miesiącu wrześniu można je napotkać w pełnym rozwoju a śnieg, który hale już niekiedy przed końcem tego miesiąca zasypuje, kładzie zazwyczaj nagle kres ich krótkiemu życiu.

Górna granica kosodrzewu znajduje się w Tatrach w wysokości 1960 m. Powyżej tej linii rozpoczyna się dziedzina nagich turni, przezwana także przez niektórych podróżników dziedziną martwych głazów. Ale wyrazy nagie i martwy znaczą w tym przypadku jedynie tyle, że w tej wysokości nie rosną w Tatrach ani drzewa, ani krzewy; nie wynika ztąd jednakże bynajmniej, iżby te wyżyny miały być wszelkiej pozbawione roślinności. Układ form roślinnych zależy tutaj od postaci gór i bywa w zasadzie dwojaki. Po połogich wierzchołkach zachodnich Tatr, gdzie i śniegi zimowe dłużej wylęgają i mierne zasoby czarnoziemu jeszcze się wytwarzają, jest roślinność nieco bujniejszą, można tu napotkać przedewszystkiem sit trójdzielny (*Tuncus trifidus*), przezwany przez górali skuciną, trawkę płonną, sztywną i bezpożyteczną, która w postaci zbitych trawników znaczne nieraz pokrywa przestrzenie, a w późnej jesieni rdzawą barwą przybierając nazwę „czerwonych“ wierzchów spowodowała; po miejscach równiejszych, szczególnie po zagłębieniach i po siodłach rozwija się zaś przeważnie bujny trawnik mchów, z różnobarwnych gatunków złożony, z którymi mieszają się i porosty z rodzajów chrobotk

(*Cladonia*) i tarczownicy (*Cetraria*), przedewszystkiem zaś tarczownica śnieżna i islandzka (*Cetraria nivalis* i *islandica*). Ta ostatnia, w Tatrach płucnikiem nazywana, pospolita w całej dziedzinie kosodrzewu, bywa na północy, w ubogich okolicach Skandynawii przyrządzana na pożywienie, lecz u nas to jej zastosowanie jest zupełnie nieznanem. Można nakoniec po wierzchołkach zachodnich Tatr napotkać niejedną zajmującą roślinę kwiatową, jak n. p. fiołek alpejski (*Viola alpina*), pierwiosnek najmniejszy (*Primula minima*), jastruń alpejski (*Chrysanthemum alpinum*), dzwonek alpejski (*Campanula alpina*), jastrzębiec alpejski (*Hieracium alpinum*), wietrznicę alpejską (*Anemone alpina*), gwoździak lodowy (*Dianthus glacialis*), wo skówkę alpejską (*Cerastium alpinum*) i kilka innych.

O wiele uboższą jest roślinność tej dziedziny we wschodniej połaci Tatr, gdzie boki gór pokryły się piargami, a po narożnikach sterczy wszędzie lita skała granitowa, gdyż jawno-płciowa roślinność jest w tych wysokościach przywiązana prawie wyłącznie do szczelin, mniej na bezpośredni wpływ słońca, a zatem i na utratę swej wilgoci narażonych. Liczba roślin żyjących w tej wysokości jest bardzo mała, ale z wyjątkiem traw i wierzb odznaczają się one wszystkie wielkimi kwiatami, a można napotkać pomiędzy nimi kilka najodrobniejszych, jedynie do tej wysokości i do granitowej gleby przywiązanych rzadkości, jak n. p. sosiurę karłowatą (*Saussurea pygmaea*), bylicę kłosistą (*Artemisia spicata*), szarotę karpacką (*Gnaphalium carpathicum*), starca karniolskiego i karpackiego (*Senecio carniolicus* i *carpathicus*), goryczkę lodową (*Gentiana glacialis*), nibymarchwicę pojedynczą (*Neogaya simplex*), jak niemniej kilka turzyc i kilka traw. Chociaż nakoniec prawie żadna z tych roślin na najwyższe szczyty Tatr nie zachodzi, to i o tych nie można powiedzieć, iżby zupełnie roślinnej pozbawione były szaty, gdyż i skały i kamienie są tu pokryte licznymi porostami z działu tak zwanych skoruporostów, które przedstawiają się oku w postaci różnobarwnych, przeważnie żółtawych i cisawych plam, a widziane z bliska urozmaicają nieco jednostajny, szary koloryt, panujący w tej nieprzyjaznej krainie.

Zmniejsza się tedy z rosnącą wysokością liczba roślin, tworzących florę Tatr, ale za to flora ta przybiera coraz wybitniejszy, wysokim góróm właściwy charakter, a pod systema-

tycznym względem zmienia się ona tak samo, jak z rosnącą szerokością geograficzną, w kierunku ku biegunowi ziemskiemu. Analogia jest tutaj niewątpliwą. Dla przykładu wspomniemy tylko, że gdy wierzba siatkowana, wznosząca się w Tatrach do wysokości 2000 metrów, na północy granicę swego rozszedlenia znajduje w Laponii, to wierzba zielna, zachodząca na najwyższe szczyty granitowych Tatr, rośnie jeszcze na Szpicbergach. Podobnych przykładów znaleźlibyśmy bardzo wiele w rodzajach, posiadających w Tatrach większą liczbę gatunków, na przykład w rodzaju skalnicy, goryczki, jastrzębca, turzycy, u roślin strąkowych i t. d. Widoczną jest rzeczą, że te stosunki rozwinęły się z biegiem czasu pod wpływem klimatu. Najsilniejszy wpływ na układ dzisiejszych okręgów roślinnych wywarł okres lodowy, o czym, gdy jeszcze inne zjawiska tego okresu poznamy, na innym miejscu obszerniej pomówimy. Posiadają oprócz tego Tatry wiele roślin wspólnych z Alpami, a nawet i z Pyrenejami, których nie ma na północy, a najwybitniejszym przykładem tego rodzaju jest właśnie kosodrzew, który w naszych Karpatach północną granicę swego rozszedlenia znajduje i poza tą linią nigdzie odkrytym nie został. Te formy wspólne Karpatom i Alpom, a zatem górcom, które w bezpośrednim związku prawie zupełnie ze sobą nie stoją, przekonują nas znowu, że sam klimat dla zrozumienia rozszedlenia roślin nie wystarcza, że chcąc systematyczny charakter dzisiejszej flory należycie ocenić, trzeba uwzględnić rozwój tej flory, trzeba sięgnąć w jej przeszłość i zbadać jej początek i przemiany, jakim ona w ubiegłych epokach geologicznych ulegała. Natomiast ogół szaty roślinnej, a zatem łączenie się pewnych gatunków w grupy (formacje roślinne), wywierające tak znakomity wpływ na charakter krajobrazu, na życie zwierząt i ludzi, rozwinęło się wyłącznie pod wpływem klimatu. Jakoż postępując ku biegunowi północnemu napotykamy takie samo następstwo formacji roślinnych, jakie poznaliśmy w naszych górach. Po lasach mieszanych, odznaczających się obecnością dębu, następują lasy bukowo-mieszane, po tych czyste świerczyny, a dalej dziedzina krzewów karłowatych z rodziny kotkowych (brzoza wierzba), należących po części do tychże samych gatunków, które zdobią hale i szczyty naszych Tatr. Analogia ta dałaby się przeprowadzić i w drobniejszych szczegółach, bo potężne pokłady torfowców i płonników, rozwijające się u nas w zaros-

tach kosodrzewu, odpowiadają z pewnością tundrom północnym, a jeżeli formacja ta z górną granicą kosodrzewu nagle niknie i nie zachodzi na szczyty Tatr, to powód tego zjawiska nie leży w klimacie, lecz we właściwościach gleby. Gdy bowiem na dalekiej północy ziemia zlodowaciała do głębokości kilkadziesiątu, albo kilkuset metrów i jedynie na powierzchni odtajała, odznacza się w lecie niezwykle zasobami wilgoci, to najwyższe szczyty i wierzchowiny naszych gór składają się z pokładów skał, które pod wpływem różnych czynników uległy połupananiu i porozpadały się na niezliczoną ilość głazów i kamieni, wskutek czego woda deszczowa, zapadając tutaj w szczeliny, ginie w głębi i jest dla powierzchni ziemi straconą. Z tego też powodu i czarnoziem, któryby gromadny rozwój roślin umożliwił, wytworzyć się tu nie mógł, skały i kamienie pokrywają się jedynie porostami, które obecnością swą nie wiele zdołają przyczynić się do złagodzenia pierwotnej dzikości krajobrazu.

Jest rozpowszechnionem przekonanie, że góry nasze odznaczają się nadzwyczajną nieurodzajnością, że przedstawiają one najpłonniejszą i najnieudźzięczniejszą dla gospodarza ziemię. Ale pogląd ten nie zgadza się z rzeczywistością, bo chociaż uprawa roślin pożytecznych kończy się u podnóża Tatr to naturalna ich roślinność mogłaby pod względem swej bujności iść z najurodzajniejszymi okolicami naszego kraju w zawody. Uprawa roślin chodowanych w cieplejszych częściach kraju nie ustaje w górach nagle, lecz stopniowo. Pszenica, kukurydza i buraki, dające pewny plon na Powiślu, nie zachodzą w Beskidy, a żyto, udające się jeszcze dobrze w dolinach Dunajca, Popradu, Raby, Skawy, Soły, Koszarawy, już na nizinie Nowotarskiej często zawodzi. Na wzniesieniu Gubałowskiem i w zagłębiu, oddzielającym to wzniesienie od Tatr, a zatem u samego ich podnóża, rośnie jeszcze tylko owies, kartofle, kapusta i sałata a udaje się wybornie len, lecz do wnętrza dolin tatrzańskich żadna z tych roślin nie zachodzi. Ale uprawa gleby w tych dolinach jest jedynie z powodu ostrości klimatu niemożliwą. Gdzie bowiem gleba tych dolin została pokryta osadem rzeczonym, naniesionym przez górskie potoki w czasie powodzi, tam rozwinęły się na niej sianożęcia (polany), które pod względem ilości i dobroci siana bywają zaliczane do najlepszych. Również i lasy Tatr odznaczają się nadzw-

czajną bujnością, drzewo w nich jest zdrowe, przyrost znaczny, a okoliczność ta, że las wycięty odrasta z nadzwyczajną łatwością i odtwarza się bez żadnej ze strony człowieka pomocy, świadczy o bujności gleby, której podstawę trzeba widzieć w potężnym pokładzie próchnicy, jaki się z biegiem czasu w tych lasach wytworzył. Jeżeli brakuje tu owej podszwy leśnej, jaką odznaczają się mieszane lasy okolic niższych, to powód tego leży przedewszystkiem w braku światła, a następnie i w tej okoliczności, że szpilki świerkowe rozkładają się bardzo powoli i glebę leśną na powierzchni dla rozwoju roślin młodych mniej przydatną czynią. Pomimo to wydaje ta gleba ogromną ilość jagód (czernice i maliny) i grzybów, które to ostatnie zbierane i starannie suszone przedstawiają nawet materiał wywozowy i przy ocenieniu ekonomicznych stosunków tych stron uwzględnione być powinny. Można powiedzieć bez przesady, że lasy Tatr stałym ich mieszkańcom nie tylko dostarczają zarobku (wyrąb lasu, palenie węgla, wywóz drzewa), lecz zopatrują ich w pożywienie.

O bujności hal tatrzańskich nie może mieszkaniec nizin mieć dobrego wyobrażenia, w porze bowiem, w której on tu przybywa, są te już zazwyczaj po części spasione; gdy jednakowoż w innych częściach kraju długotrwałe spaszanie pociąga za sobą bezustanne zmniejszanie się wydajności pastwiska i wartość gleby obniża, to hale tatrzańskie, chociaż od wieków spaszane, nie a nie ze swej wydajności nie straciły. Znajdują się one tak samo, jak i polany prawie bez wyjątku w posiadaniu włościan i dają im możliwość chowania większej ilości bydła. Przy pomocy tych hal rozwinęło się też w Tatrach na większe rozmiary gospodarstwo alpejskie, nabiałowe, z tą jednakże różnicą, że gdy w Alpach i bydło i jego właściciele mieszkają w najbliższym sąsiedztwie hal, są poniekąd ich stałymi mieszkańcami, to bydło w Tatrach przepędza jedynie lato, a na zimę wraca do wsi rodzinnych. Z tego powodu przedstawiają Tatry typową krainę pasterską, w której ślady koczowniczego życia do dni naszych się przechowały. Hale tu tejsze dostarczają wybornej karmy, za którą bydło przepada ale którą nie długo się cieszy. Zapędzają bydło na hale dopiero w połowie miesiąca czerwca, z razu w niższe miejscowości i stopniowo tylko, z ocieplaniem się powietrza, postępują w górę, a opuszczają je już w drugiej połowie sierpnia.



Strome stoki gór i niedostępne zleby służą tu do wypasu owiec (drobnych statek), a po miejscach otwartych i łatwiej przystępnych, gdzie porost traw jest bujniejszym, pasą się woły i krowy (gruby statek), jak niemniej i konie. Chociaż pobyt w górach jest z powodu ciągłej prawie niepogody, nagłych zmian ciepłoty i jednostajnego pożywienia żmudny, to zawód pasterza ma pomimo to dla młodego górala wiele uroku.

Bujność hal nie zależy tyle od ich wzniesienia nad poziom morza, ile od położenia miejscowości, gdyż i na wysokości 2000 metrów, pod głównym grzbieciem gór, gdzie już kosodrzew nie rośnie, zdarzają się po cienistych zlebach jeszcze nieraz bardzo piękne zarosty zielne. Ale sam grzbiet Tatr, chociaż porasta nieraz obficie skuciną i mchami, chociaż płucnik rozwija się na nim w wielkiej obfitości, przedstawia już i dla człowieka i dla zwierząt zupełnie bezpożyteczną glebę, a odnosi się to jeszcze więcej do granitowych turni i szczytów we wschodniej połaci Tatr. Jest to dziedzina szarych, ogolonych z roślinności skał i głazów, kraina zamarła, wroga zarówno dla ludzi, jak i dla zwierząt. Stały mieszkaniec gór nigdy się też na te wyżyny nie zapuszcza, a ze zwierząt górskich jeden orzeł, który, czyhając na zdobycz, godzinami całemi krąży w obłokach, znużony lotem spuści się niekiedy dla wypoczynku na jeden, albo drugi ze szczytów tatrzańskich; ale i on tu długo nie bawi, bo i on czuje, że na tych wyżynach utrzymać się nie zdoła. Granitowe szczyty Tatr powyżej krainy kosodrzewu przedstawiają niezawodnie najpłonniejszą glebę kraju naszego i niema z pewnością siły, któraby ją w urodzajną zmieniła. Znalazła też ta dziedzina oddźwięk w pieśni ludowej, bo ją niezawodnie Podhalańcin ma na myśli gdy spiewa:

„Oj biedna, biedna ta nasza kraina,  
Gdzie się chleb kończy a skała zaczyna“.

Można tedy powiedzieć, że w Tatrach najurodzajniejsza gleba graniczy o miedzę z najjałowszą, o ile urodzajność przy tutejszym klimacie i geologicznych własnościach ziemi jest możebną. Inna rzecz, czy rozdział ziemi jest tutaj taki, iżby stałym mieszkańcom gór potrzebne do życia środki zapewniał. Na to zapytanie możemy odpowiedzieć pośrednio, że płody rolnictwa dla wyżywienia ludności wiejskiej, pomimo całej zabiegliwości i skrzętności, jaką się ona odznacza, nigdy tu nie

wystarczały, wsie na Podhalu, szczególnie na północnej stronie Tatr, należały zawsze do najbiedniejszych. Ludność tych wsi musiała szukać zarobku, a znajdowała go jedynie w lesie i w przemyśle górniczym. Ale górnictwo nigdy w Tatrach nie rozwinęło się na wielkie rozmiary, bo Tatry nie obfitują w kruszce pożyteczne. Kopalnie złota i srebra na Krywanu zostały już przed wiekami zarzucone, a pokłady rudy żelaznej, które dały powód do założenia hut w Zakopanem i Jaworzynie węgierskiej, są dziś zupełnie wyczerpane i roboty około nich zostały powstrzymane. Tak samo i lasy tatrzańskie uległy już silnemu przetrzebieniu, a wyrąb drzewa w miejscowościach bliżej wsi położonych musiał być powstrzymanym. Z tych to powodów zarobek na miejscu zmniejszył się, a osady na Podhalu zaczęły podupadać.

Ale Tatry nabrały w ostatnich czasach pod innym względem znaczenia. Zamiłowanie do pięknego krajobrazu jest wrodzonym człowiekowi, każdy nieupośledzony na umyśle przynosi okolicę urozmaiconą i wesołą nad jednostajną i posępą. Z drugiej strony potrzeba wytchnienia na świeżem powietrzu, użycia chociażby krótkiego wypoczynku na łonie przyrody, staje się dla mieszkańców miast, szczególnie dla znękanym umysłową pracą i nie higienicznym życiem, nieodzowną. Wobec tego poczuli zamożni mieszkańcy miast, którzy do niedawna jeszcze wszystkiego tego po za granicami kraju szukali, zwracać się, z razu z wolna, potem tłumnie, ku rodzinnym górcom, a Tatry stały się niebawem przedmiotem ogólnego zajęcia. Zaslugują one bezwarunkowo na takie uwzględnienie, bo powietrze w nich zdrowe, woda wyborna, a gór, któreby na tak małej przestrzeni posiadały takie bogactwo zajmujących widoków, od uroczym dolinek, otoczonych wieńcem lasów najwyższej zieloności, do niebotycznych szczytów, przyniatających umysł widza swym ogromem i dzikością, niema drugich w Europie. To też niezliczone tłumy ciągną co roku z różnych stron świata ku Tatrom, by odetchnąć ich powietrzem, ugasić pragnienie ich wodą, nasycić się ich widokiem i odpocząć w ich cieniu, a opuszczają ją wszyscy wzmożeni na duchu i pokrzepieni na ciele. Bezpośredni następstwem takich wędrówek jest to, że pomiędzy ludem, dokoła Tatr mieszkającym i dobrobyt nagle się poprawił i oświata szybsze robi postępy. Znaczna część przywożonych tu kapitałów

przechodzi bowiem w jego ręce, nasi poczciwi Podhalanie przyszli do tego przekonania, że ich płonne Tatry są niewyczerpaną kopalnią złota, dobrobyt ich bezustannie się podnosi, a przez obcowanie z wykształconymi ludźmi nabierają sami, przy wrodzonym uzdolnieniu, obszerniejszego poglądu na świat i ogłady. Ku pochwalę naszego społeczeństwa trzeba podnieść, że znaleźli się przyjaciele ludzkości, którzy nietylko chwilowe korzyści, ale stałe poprawienie losu włościan mając na oku, postarali się o założenie pod Tatrami szkół przemysłowych, które najlepsze wydają owoce, bo dały młodzieży górskiej sposobność do rozwinięcia wrodzonych zdolności, przyzwyczajają ją do systematycznej pracy i zapewniają jej stałe utrzymanie. Obecnie nie rozchodzi się już o to, żeby starać się o ciągle zwiększanie się liczby osób, zwiedzających co roku Tatry, lecz o ułatwienie zwiedzania tych gór i o jednostajniejszy rozdział materyalnych i moralnych dobrodziejstw, z tych odwiedzin na mieszkańców Podhala płynących, a to może być osiągnięciem jedynie przez zakładanie nowych stacyj u stóp Tatr. Pod tym względem okazali Węgrzy o wiele więcej zmysłu od nas, bo po węgierskiej stronie Tatr powstał cały szereg stacyj, w których życie jest, z wyjątkiem jednego Szmeksu, i wygodniejsze i tańsze, aniżeli w naszym Zakopanem. Z tego powodu została też i południowa, węgierska strona Tatr o wiele lepiej poznana, aniżeli polska. Przepelnienie Zakopanego w porze letniej i wynikające ztąd niedogodności doszły w ostatnich latach do takich rozmiarów, że utworzenie nowych stacyj dla turystów i letników po północnej stronie Tatr stało się nieuniknionem. Nadawałyby się na takie stacje dobrze na wschodzie dolina Białki, na zachodnim zaś końcu Tatr wieś Witów, od której i do uroczej doliny Kościeliskiej i do Chochołowskiej, zamkniętej wspaniałą grupą granitowego Rohacza, nie daleko.

## IX. Orawsko-Liptowskie Hale.

Związek Orawsko-Liptowskich Hal z Tatrami. Ich budowa. Połać wschodnia, Prosieczeńska; postać dolin; podziemny bieg Prosieczanki. Cieplice w Łuczkach; pokłady martwicy. Połać zachodnia. Góra Chocz. Pieczary w Mnichu. Człowiek przeddziejowy.

Orawsko-Liptowskie Hale<sup>1)</sup>, sięgające na zachodzie po przełom rzeki Orawy, tworzą zachodnie przedłużenie Tatr i muszą do jednego z niemi systemu być zaliczone, są bowiem z niemi złączone nie tylko jednakowym kierunkiem, lecz wspólnością znamion geologicznych. Co do kierunku, to zbaczają one co prawda od wschodnio-zachodniego, Tatrów właściwego, z lekka ku południowi, lecz zboczenie to wynosi zaledwie kilka stopni i niema większej doniosłości. Składają się zaś te góry z wapieni, spoczywających na czerwonych piaskowcach, należących do tychże samych, co tatrzańskie, formacji geologicznych, różnią się natomiast od Tatr brakiem granitów i starokrystalicznych łupków, które na ich obszarze, z wyjątkiem samego przełomu Orawy, nigdzie na powierzchnię ziemi się nie wydobyły.

Chociaż Orawsko-Liptowskie Hale są, tak samo jak i Tatry, pojedynczym pasmem górskim, to i budowa ich i układ ich wód i stosunki ich wysokości są od tatrzańskich zupełnie od-

---

<sup>1)</sup> Zajsner (Monograficzny opis wapienia lijasowego, Rocznik Tow. nauk. Krak.) nazywa te góry Halami Liptowskimi, nazwa mniej stosowna, gdyż należą one i do Orawy i do Liptowa; poszedł za Zejsznerem Koristka (l. c.). Geolog Stur (Jahrbuch der geol. Reichsanstalt XI, str. 33) dzieli ten łańcuch na trzy części, mianowicie na zachodnią (Sip- u. Hrdosingebirge) przejściowego charakteru, a następnie środkową (Chocz-Gebirge) i wschodnią (Prosečno-Gebirge), które łączy z Tatrami. Na „General-Karte von Mittel-Europa,  $\frac{1}{200000}$ “ i „Übersichtskarte von M. E.  $\frac{1}{750000}$ “ są one oznaczone nazwą gór Twardoszyńskich na mapie sztabowej ( $\frac{1}{750000}$ ) nie mają one żadnej ogólnej nazwy.

mienne. Wypada przedewszystkiem zaznaczyć, że górotwór ten rozpada się na dwie doliny Łuczek rozdzielone połowy, zupełnie odmiennej budowy, mianowicie na wschodnią, którą od góry Prosieczno, w samym jej środku położonej, Prosieczeńską połacią, i na zachodnią, którą od najwyższego w niej wzniesienia Chocza, Choczańską połacią nazywać będziemy.

Połać Prosieczeńska składa się z szeregu niezbyt wysokich, lecz ściśle ograniczonych, stromo ku południowi spadających wierzchołków, porozdzielanych poprzecznymi dolinkami. Chociaż ta połać tworzy bezpośrednie przedłużenie Tatr, to budowa jej jest pomimo to zupełnie odmienną. Gdy bowiem wierzchołki Tatr w takiej ze sobą łączą się wysokości, że główny ich grzbiet nie uległ nigdzie przerwaniu, a wody Tatr od tego grzbietu na dwie różne (północną i południową) spływają strony, to Prosieczeńska połać jest na wskrós przecięta trzema poprzecznymi, ku południowi otwartymi dolinami, mianowicie Huciańską, Prosieczańską i Sestrzecką, wskutek czego rozpada się ona na cztery drugorzędne działy, których wody bez względu na to, w jakim kierunku pierwotnie się poruszają, w tych poprzecznych dolinkach się gromadzą, w postaci trzech potoków ku południowi płyną i na dolinie Liptowskiej z Wagiem się łączą.

Ażeby zrozumieć tę szczególną budowę Prosieczeńskiej połaci trzeba przedewszystkiem pamiętać, że Gubałowskie wzniesienie, przypierające od północy do Tatr na całej ich długości, nie kończy się na zachodnim krańcu tych gór, lecz idzie dalej ku zachodowi, bo granicę jego w tym kierunku tworzy dopiero przełom rzeki Orawy. Podchodzi zaś to wzniesienie pod Orawsko-Liptowskie Hale zupełnie w ten sam sposób, jak i pod Tatry, gdyż grzbiet jego, przedstawiający zarazem jego kulminację, trzyma się i tu jego południowej strony, a spada nagle ku tym Halom i jest od nich oddzielony podłużnym, wyraźnie zaznaczonym zagłębieniem, w którym znajdują się obszerne osady, jak Huta 789 m., Świniarki, czyli Małe Borowe, Wielkie Borowe 828 m., Malacina 802 m., Osadka, Leszczyny 586 m., Górny Kubin 525 m. i Dolny Kubin nad Orawą, 468 m. Ponieważ wymienione powyżej doliny (Huciańska, Prosieczańska i Sestrzecka) mają wszystkie swój początek na grzbiecie Gubałowskiego wzniesienia i zabierają wody południowej jego pochyłości, przeto ten grzbiet jest tutaj rze-

\*

czywistym działem wodnym, rozdzielającym dopływy Wagu od dopływów Orawy. Tworzy on pod hydrograficznym względem bezpośrednio przedłużenie grzbietu Tatr, z którym się jedynie za pośrednictwem przełęczy, prowadzącej od Siwego Wierchu w Tatrach na Kopiec nad Hutami (1253 m.), łączy, gdyż przełęcz ta odgranicza Borową Wodę, wpadającą do Studenego potoka, a z nim do Orawy, od Huciańskiego potoku, który płynie na południe do Wagu.

Dolinki, przecinające Prosieczeńską połąć, stoją prostopadle do jej osi i są wszystkie dolinami poprzecznymi; ale w górnej swej części ulegają one rozwidleniu i wydłużają się w kierunku zagłębia, rozdzielającego całą połąć od Gubałowskiego wzniesienia, a zatem równoległe do osi tejże połąci i mają tutaj charakter dolin podłużnych. Różnica pomiędzy miękkimi piaskowcami i łupkami Gubałowskiego wzniesienia, a twardymi wapieniami Orawsko-Liptowskich Hal nie pozostała bez wpływu na rozwój tych dolin, gdyż są one w górnych swych częściach obszerniejsze i więcej otwarte, otoczone wogóle łagodniejszymi pochyłościami, a zwężają się stopniowo ku południowi i przybierają ostatecznie postać wązkich, skalistych jarów; pomimo to jest ich spadek wogóle jednostajny i łagodny, wskutek czego tworzą one dość wygodne linie komunikacyjne. W tej postaci przedstawiają one krótkie, lecz typowo rozwinięte przełomy rzeczne, budzące szczególną uwagę przede wszystkim z tego powodu, że wierzchołki pasma, które przecinają, są nieco wyższe od grzbietu, na którym początku ich wód szukać potrzeba, a następnie i dlatego, że istnieją w Orawsko-Liptowskich Halach i inne poprzeczne, również ku południowi otwarte i zupełnie do nich równoległe dolinki, które jednakże początkiem swym Gubałowskiego wzniesienia nie sięgają, lecz powstają na grzbietach drugorzędnych działów, zamkniętych pomiędzy owymi przełomami. Nie bez znaczenia dla przyszłych badań nad powstaniem i rozwojem tych przełomów będzie może i ten szczegół, że potok jednego z najlepiej rozwiniętych, mianowicie doliny Prosieczańskiej, większą część swej drogi odbywa pod powierzchnią ziemi, o czym za chwilę obszerniej wspomnimy.

Pierwsza od wschodu dolina, mianowicie Huciańska, łącząca Huty z Kwaczanami, w górnej swej części silnie ku wschodowi wydłużona i otwarta, jest w dolnej części zamknięta stromemi, skalistymi ścianami i obfituje w piękne widoki.

W dziale pomiędzy Huciańskim potokiem i Tatrami wzniosł się najwyżej podłużny, skalisty grzbiet Holicy do 1330 m.; kierunek jego jest od wschodu ku zachodowi. Następująca dolina, Prosieczańska, znacznie krótsza od poprzedzającej, ma postać wązkiego jaru, zamkniętego niezwykle wysokimi, dziko spiętrzonymi, skalistymi ścianami i jest niezaprzeczenie najpiękniejszą w całym pasmie, a charakter jej przeważnie alpejski. W dziale zamkniętym między Prosieczanką i Huciańskim potokiem wzniosło się najwyżej Prosieczno (1373 m.). Dolina Prosieczańska należy zresztą do najbardziej zajmujących w całym tem pasmie, a to z tego powodu, że wody jej (rzeka Prosieczanka) odbywają większą część swej drogi pod powierzchnią ziemi. Wiedeński geolog Stur<sup>1)</sup>, jeden z nielicznych uczonych, którzy te strony zwiedzali, przedstawia to zjawisko w następujący sposób:

„Na północnych stokach góry Prosieczno, na gruntach wsi Borowe, w bliskości Borowskiego szałas, znajduje się lekko wklęsłe zagłębienie, przez mieszkańców tych stron Sworcem nazywane. Potok, w którym gromadzą się wody najbliższego otoczenia, wpada do tego Sworca i ginie w nim bez śladu. Z tego powodu dolina Prosieczańska jest zupełnie suchą. Ale postępując nią na dół, przybywa się ostatecznie do miejsca, na którem ów potok nagle się wydobywa z otworu, odznaczającego się wystąpieniem zwirów. Wapienie Prosieczna, których warstwy są w wielu miejscach prawie zupełnie poziomo ułożone, dały tutaj oczywiście, tak samo jak i na Karscie, powód do wytworzenia pieczar podziemnych, przez które woda przepływa. Wypada nadto zaznaczyć, że ów Sworec nie leży w zakresie wapieni, lecz już na łupkach menilitowych, należących do Gubałowskiego wzniesienia, pod które wapienie Prosieczna zapadają tak samo, jak i tatrzańskie“.

Trzecia z rzędu dolina, Sestrzecka, przecięta potokiem Sestrzec, łącząca wieś Malacinę z Januszowcami, zamknięta połogiem, lesistemi bokami, różni się od poprzedzających brakiem skał wapiennych, wskutek czego jest mniej malowniczą, a charakter ten jest już właściwy wszystkim dalej ku za-

<sup>1)</sup> D. Stur: Bericht über die geolog. Uibersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag u. Neutra, Jahrb. der geolog. Reichs-Anstalt, 1860 (t. XI.) str. 122,

chodowi położonym dolinom. Równocześnie zmienia się i kierunek grzbietów, gdyż biegną one od północy ku południowi. Dział zamknięty pomiędzy Prosieczanką i Sestrzecką przedstawia dwa takie grzbiety, rozdzielone krótką, otwartą dolinką Świętej Anny. Jest nadto i wysokość tych grzbietów o wiele mniejsza, niż poprzedzających, gdyż wschodni wzniósł się w wierzchołku Łomno do 1278 m., a zachodni w Paterowej do 1209 m.

Po za doliną Sestrzecką ulega dotychczasowy układ gór o tyle zboczeniu, że grzbiet Gubałowskiego wzniesienia zrasta się w jednym miejscu wyraźnie nietylko z działem czwartym, lecz za pośrednictwem wąskiego ramienia, złożonego z gór Ostronia (1103 m.) i Holicy (1089 m.) ze samym Choczem. Potok Roztoczna, odwadniająca dolinę Łuczek, a dzieląca Prosieczeńską połąć od grupy Chocza, powstaje na południowej stronie tego ramienia, które dzieli znowu Roztoczną od Leszczyńskiego potoku, płynącego w zagłębieniu, rozdzielającym Gubałowskie wzniesienie od Orawsko-Liptowskich Hal, w kierunku zachodnim, ku rzece Orawie. Z tego też powodu Roztoczna wód z Gubałowskiego wzniesienia nie bierze, a dolina Łuczek nie jest przełomem rzeczny, lecz doliną erozyjną i należy cała do Orawsko-Liptowskich Hal. Dział zamknięty pomiędzy doliną Sestrzecką i Łuczańską, składa się z trzech podłużnych grzbietów, biegnących również od północy ku południowi; wschodni z nich, nazywany Sielnicką Horą wzniósł się do 1051 m., środkowy, Hawraniec do 1000 m., a zachodni, Magóra do 1168 m.

Dolina Łuczek, rozdzielająca Prosieczeńską połąć od Choczańskiej jest tak samo, jak i Sestrzecka, zamknięta łągodniami, lesistemi stokami i dla braku skał mniej malowniczą. Ale nabiera ona natomiast znaczenia z tego powodu, że na południowym jej końcu wydobywają się z ziemi obfite źródła gorące, które dały początek kąpielowemu zakładowi Łuczki. Miejscowość ta, położona u wejścia do doliny, której dała nazwę, otoczona malowniczymi wzgórzami, pokrytymi najbujniejszymi lasami bukowymi, ponad którymi wznosi się dumnie skalisty, od wschodniej strony stromo oberwany szczyt Chocza, należy do najmilszych ustroni po południowej stronie Tatr, a łągodny klimat nadaje jej stanowczo pierwszeństwo przed wszystkimi innymi. Temperatura głównej cieplicy wynosi 32° C., inne są nie-



równie słabsze i chłodniejsze; tak na przykład ciepłota źródła przy figurze, niedaleko zakładu wynosi tylko 17°C. W wodzie tych źródeł znajdują się w wielkiej ilości rozpuszczone węglany wapna i magnezyi, oprócz tego niedokwas żelaza i wolny kwas węglowy. Z tego powodu wydzielają one z siebie, w zetknięciu z powietrzem atmosferycznym, wielką ilość części stałych, które dały początek obfitym pokładom martwicy. Gdziekolwiek woda tych źródeł przepływa po powierzchni ziemi, tam tworzy sobie wapienną rynienkę, brunatnej barwy. Ponieważ pokłady martwicy tworzą w Łuczańskiej dolinie skały, wznoszące się do 23 m. nad dzisiejszy jej poziom, a rozciągają się blisko na dwa kilometry, przeto wypadałoby przypuścić, że w odległych czasach i poziom, w którym się źródła tutejsze wydobywały, i obfitość wody musiały być odmienne. Znajdują się w tutejszych martwicach liczne otwory, pochodzące od pni drzew, które objęte i przykryte tworzącym się osadem uległy z czasem zniszczeniu.

Zupełnie odmienną jest budowa zachodniej, Choczańskiej połaci Orawsko-Liptowskich Hal, gdyż ulegają one tutaj przede wszystkim znacznemu rozszerzeniu, a przybierają postać nieregularnego pięcioboku, zamkniętego ze wszystkich stron liniami wodnemi Orawy i Wagu, wraz z ich dopływami. Wysuwa się ten pięciobok znacznie dalej ku południowi, niż połąć Prościeżeńska, gdyż wyniosłości jego dochodzą do samego Wagu, a dolina tej rzeki, zamknięta od północy stokami tego pięcioboku, od południa wyniosłościami Wielkiej Fatry, przybiera postać wąwozu, który od wsi Kralowian, położonej przy ujściu Orawy do Wagu, Kralowiańskim wąwozem nazywać będziemy. Łączy się ten pięciobok jedynie za pośrednictwem znanego nam już ramienia Holicy z Gubałowskim wzniesieniem. Na południowych stokach tegoż ramienia powstaje, jak mówiliśmy Roztoczna, która, przebiegłszy dolinę Łuczek, wpada do Wagu i zamyka razem z nim ten pięciobok od wschodu i południa; po północnej zaś stronie Holicy bierze początek potok Leszczyński, który zabiera wody zagłębienia, rozdzielającego Orawsko-Liptowskie Hale, a w danym przypadku grupę Chocza od Gubałowskiego wzniesienia, płynie zrazu ku zachodowi, następnie ku północnemu zachodowi i wpada około Dolnego Kubina do Orawy, ograniczając wspólnie z nią grupę Chocza od strony północnej i zachodniej.

Niema zresztą ten pięciobok pod względem budowy gleby żadnego podobieństwa z Prosieczeńską połącią, gdyż tworzy on wzniesienie masywne, którego środek przedstawia płaszczynę, prawie na 600 m. nad poziom morza wzniesioną, ale widocznie pogłębioną i otoczoną ze wszech stron o wiele wyższymi wierzchami, które wytworzyły się na obwodzie, czyli po brzegach całego wzniesienia. Wierchów takich jest tutaj sześć; przedewszystkiem Chocz 1613 m., zamykający całą grupę od wschodu, następnie Czechrad 1060 m., Radyczyna 1137 m. (z Keczka 1140 m.), Ostry 1069 m. i Szyp 1169 m., zajmujące południowy bok pięcioboku i spadające stromo ku przelomowi Wagu, a nakoniec Ziemiański Dił 756 m., wznoszący się w północno-zachodniej stronie, a łączący się z Choczem za pośrednictwem Hradka 716 m. i Brestowej 732 m. Płaszczyna, otoczona temi wierzchami, ma powierzchnię w ogóle pogiętą, a wody zbiegające z niej w różnych kierunkach mają koryta słabo pogłębione, nie zasługujące nawet na nazwę dolin. Z tych powodów cała ta grupa jedynie za silnie rozszerzony trzon górski uważaną być może.

Najwyższa góra w całej tej grupie, Chocz, wzniosła się swym skalistym, od wschodu stromo oberwanym wierzchołkiem do wysokości 1613 m.; zbiegają zaś od niego na wszystkie strony silnie rozwinięte, wydłużone ramiona, porozdzielane głębokimi, skalistymi, niedostępnymi dolinami. Przypomina Chocz swą postacią wapienne wierzchy północnej strony Tatr i jest jedyną górą w całym pasmie Orawsko-Liptowskich Hal, która swym wierzchołkiem wystrzeliła w krainę kosodrzewu. Z tego też powodu jest geograficzne stanowisko Chocza wątpliwe. Wahlenberg<sup>1)</sup> powiada, że „alpejska góra Chocz pomiędzy Fatrą i zachodnimi szczytami Tatr tak się samotnie wznosi, iż wątpliwą jest rzeczą, do których z większą słusznością zaliczoną byćby powinna; zdaje się jednakże, iż ze względu na przyrodę i roślinność podobniejszą jest do Fatry“. Wiedeński geolog Stur<sup>2)</sup> zaliczył zaś i górę Chocz i połąć Prosieczeńską do Tatr, ale oddzielił od Chocza wyniosłości po zachodniej jego stronie, w klinie pomiędzy Orawą i Wagiem położone, które nazywa górami Twardoszyńskimi. Głównego

<sup>1)</sup> Wahlenberg: *Flora Carpatorum principalium*, 1813, str. XLI.

<sup>2)</sup> Stur, w pracy przytoczonej na początku niniejszego ustępu.

powodu do takiego rozdziału dostarczyła Sturowi ta okoliczność, że Chocz jest od innych wierzchów wzmiankowanego pięcioboku oddzielony wąwozem, przez który prowadzi gościniec z Rosenberga nad Wagiem do Dolnego Kubina nad Orawą. Ale wąwóz ten, którego najwyższy punkt na górze Brestowej jest na 730 m. nad poziom morza wzniesiony, jest tylko na swych kończynach nieco silniej pogłębionym, gdyż obie jego doliny, tak dolina Starego Potoku, prowadząca od Brestowej na północ do Niżnego Kubina, jak i Likawki, prowadząca od Brestowej na południe do Rosenberga, (a zamknięta, u wejścia wspaniałymi ruinami Likawskiego zamku), są tak słabo rozwinięte, iż z dolinami wschodniej połaci w porównanie iść nie mogą.

Pomiędzy innymi wierzchami całego pięcioboku wyróżnia się zresztą tylko Szyp, gdyż wcisnął się on ostrym klinem pomiędzy Orawę i Wag, a skalisty jego wierzchołek, którego wysokość 1169 m. wynosi, spada stromymi bokami zarówno ku północy, jak i ku południowi. Podstawę wapieni Szypu tworzy granit Małej Fatry, od której góra ta jest przełomem Orawy oddzielona. Ale skaliste wierzchołki tak Szypu, jak i Chocza i innych gór w tem pasmie, nie zostały wytworzone z wapieni, lecz z dolomitu, nazywanego choczańskim (Chocz-Dolomit), należącego do formacyi kredowej (neokom).

Potoki Orawsko-Liptowskich Hal nie mogą pod względem ilości swej wody mierzyć się z tatrzańskimi; zdaje się, że znaczna część wód deszczowych zapada tu we wnętrze skał, nie dobiegłszy do dna doliny, i wytwarza pod powierzchnią ziemi podziemne żyły, które nieznanymi nam drogami znajdują ujście do Wagu. Przemawiają za tem przypuszczeniem najusilniej liczne doliny bezwodne, pomiędzy którymi najpierwsze zajmuje miejsce już powyżej opisana Prosieczańska, a następnie obszerne pieczary, wykryte tu w ostatnich czasach. Znajdują się one w górze Mnichu, która rozciąga się nad samym Wagiem, przy Rozenbergu, od wschodu ku zachodowi, musi być uważaną za ostateczną kończynę południowego ramienia Chocza, a jest cała złożona z tryjasowego wapienia, znanego nam już z Kobyłego Wierchu. Główne wejście do tych pieczar znajduje się we wschodnim boku góry, obok wioski Liszkowy, wyniesione prawie na 12 metrów nad poziom pól sąsiednich. Pieczary te przedstawiają labirynt chod-

ników niskich i wązkich, rozszerzających się miejscami w komory znacznych rozmiarów; największa z tych komór ma 28 metrów wysokości. Cały system pieczar obniża się ku południowi, a jeden z chodników musi nawet zapadać, co najmniej, na 1,7 metrów pod dno Wagu. Ściany tych pieczar są ubogie w nacieki, nie ma tu ani sopleńców, ani słupów, jedynie chropawa skorupa wapienna, gruba zaledwie na kilka milimetrów, pokrywa w kilku miejscach strop i ściany pieczar; ale dno ich jest w niższych miejscach przykryte pokładem martwicy znacznej grubości, co świadczy, że były one niegdyś zalane wodą. Obecnie są one zupełnie suche, w jednym tylko miejscu wydobywa się z podłogi obfite źródelko wody zimnej, wyborowego smaku. Długość głównego chodnika, rozciągającego się w kierunku od wschodu ku zachodowi, wynosi 600 metrów, długość wszystkich poznanych podziemi została ocenioną na 2700 m. Ale pomiędzy okoliczną ludnością utrzymuje się podanie, że podziemia te prowadzą nie tylko do ruin Likowskiego zamku, oddalonych o  $3\frac{1}{2}$  kilometrów, lecz że podchodzą nawet pod Orawski zamek, oddalony od Rozenberga, w prostej linii, na 19 kilometrów.

W tej postaci nie budzą pieczary w Mnichu wiele zajęcia u zwykłego turysty, tem bardziej, że zwiedzanie ich jest z niezwykłymi połączone trudnościami, gdyż wnętrza ich nie stało dotąd oczyszczone. Chodniki są tu wszędzie zapechane kamieniami, komory zaś zawałone wielką ilością skał, kamieni i zwiru, które oderwały się od stropu i legły w bezładzie na podłodze, a przy bładem świetle łojówki, lub niepewnej pochodni robią na umyśle przychoźnia wrażenie okropnej dzikości i spustoszenia, co do badań tych miejsc bynajmniej nie usposabia.

A jednak nie są te podziemia pozbawione wysokiego znaczenia naukowego; gdy bowiem pieczary Białskie przyciągają podróżnego różnaitością swych nacieków, gdy grotta w Nowym zadziwia go obfitością śladów zaginionych zwierząt lodowego okresu, to pieczary w Mnichu zasługują na szczególne uwzględnienie z powodu licznych śladów przedhistorycznego człowieka, jakie w nich wykryte zostały. Już ślady ognia, dostrzeżone bez trudu na ścianach, kazały się domyślać, że pieczary te służyły niegdyś ludziom za schronienie, a domysł ten zamie-

nił się w pewność, gdy węgierskiemu archeologowi Majlathowi<sup>1)</sup> udało się odnaleźć tutaj kości ludzkie, należące do 48 osób. Byli to ludzie niskiego wzrostu, nie wyżsi nad 1½ metra, o małych okrągłych głowach, takich samych, jakie dziś w kamiennych grobach skandynawskich napotykamy i należeli, według Schaffhausena<sup>2)</sup> do rasy mongolskiej, fińskiego szczepu. Sześć narzędzi z krzemienia, znalezionych w tem miejscu, pozwala nadto wnosić, że mamy tu do czynienia ze szczątkami prastarej rasy, z okresu kamiennego, starszego i nowszego, a piszczele ludzkie, połupane w podłuż, każą się domyślać, że ludzie ci trudnili się ludożerstwem. Używali oni krzemieni zamiast metalu; znaleziono odłam tego minerału tkwiący głębokoko w jednej czaszce w ten sposób, iż jedynie za koniec strzały uważanym być może; rana uległa zupełnemu zabliznieniu, ale właściciel jej nie zdołał usunąć ze swej twarzy owego odłamku i żył z nim po zupełnem swem wyzdrowieniu. Ale znaleziono tu i ślady nieco wyższej kultury, mianowicie zwitki drutu miedzianego, a nawet kość udową, noszącą ślady od cięcia ostrem narzędziem, może nawet żelaznem i liczne czerepy garnków glinianych, po części lepionych w rękach, po części toczonych na kole. Ludzie, którzy te ślady pozostawili, żyli już o wiele później, znali użytek metali, a trudnili się nietylko polowaniem, lecz i chodowlą zwierząt domowych, gdyż obok ich śladów znaleziono kości kaczki, wołu, owcy, sarny, jelenia, zająca, lisa, psa domowego i niedźwiedzia. Lecz śladów zwierząt z okresu lodowego, które w innych częściach Europy żyły pospołu z człowiekiem, w tych pieczarach, z wyjątkiem jednego zęba mamuta, nie znaleziono; ale że i wejście do tych pieczar i chodniki w ich wnętrzu są tak wąskie, iż zwierz takich rozmiarów, jak mamut, do wnętrza ich w żaden sposób dostać się nie mógł, przeto geolog Lócsy, który badał te pieczary z polecenia węgierskiej Akademii nauk, przypuszcza, iż znaleziony przez Majlatha ząb mamuta dostał się do wnętrza pieczar jako przedmiot, budzący ciekawość, za pośrednictwem ich pierwotnych mieszkańców<sup>3)</sup>.

1) Bela Majlath: Studien zur Urgeschichte des Menschen  
Joseph Mihalik: Liptau in topographischer Hinsicht, w Roczn.  
weg. tow tatr, XIII, str 99, z planem pieczar.

<sup>2)</sup> Mihalik, jak wyżej. <sup>3)</sup> Mihalik, jak wyżej str. 105.

Już z tego pobieżnego opisu można przyjść do tego przekonania, że skromne i dlatego prawie zupełnie zapoznane pasmo Orawsko-Liptowskich Hal dostarcza dla geograficznych studyów niezwykle wdzięcznego i pouczającego tematu. Ze względu na swą budowę są one o wiele lepiej rozwinięte od potężnego łańcucha Tatr, gdy bowiem ten składa się z głównego grzbietu, z poprzyczepianemi do niego z obu stron krótkimi ramionami, to Orawsko-Liptowskie Hale rozpadają się na dwie połacie, zupełnie odmiennej budowy, gdyż wschodnia przedstawia wazki grzbiet, przerywany na wskrós przełomami rzecznyemi, zachodnia zaś wzniesienie masywne, czyli trzon, którego środek jest wyraźnie zakłaknięty, a brzegi silnie podniesione. W ten sposób rozpada się cały łańcuch Karpat, zamknięty pomiędzy Zdziarskim wąwozem i przełomem Orawy, na trzy części, z których każda do odmiennego należy typu. Pod teoretycznym względem budzi może najwięcej zajęcia część środkowa, tak zwana pałać Prościeczenińska, gdyż rzuca pewne światło na powstanie przełomów rzecznych. Rozwój jej możnaby na razie w ten sposób pojmovać, że była ona pierwotnie silnie zespojona z brzegiem Gubałowskiego wzniesienia, lecz nieco od niego niższa, wskutek czego wody tego wzniesienia, zbiegając ku południowi, poczęły od razu pracować nad pogłębieniem swych koryt. Napotkawszy w dolnym swym biegu, w twardej wapiennej glebie na silniejszy opór, wytworzyły one tu wazkie, skaliste jary; natomiast w górnym swym biegu, gdzie miękkie łupki i piaskowce Gubałowskiego wzniesienia mniejszy ich działaniu stawiały opór, rozmyły one silnie glebę i potworzyły obszerniejsze, otwarte doliny, a idąc granicą pomiędzy wapieniami i piaskowcami, przybrały tu kierunek do osi gór równoległy, czyli podłużny. Ale pałać zachodnia, czyli grupa Chocza, musiała być od początku wyższą od Gubałowskiego wzniesienia, wskutek czego wody jej poszły w różnych kierunkach, a tylko na granicy pomiędzy jej wapieniami i północnymi piaskowcami, pod które tamte zapadają, wytworzyło się, również do osi gór równoległe, a zatem podłużne zagłębienie, którem płynie obecnie potok Leszczyński. W ten sam sposób musiały powstać i przełomy rzeczne po północnej stronie Tatr (Białki, Białego i Czarnego Dunajca, Orawicy i Studenego potoku). Ponieważ Tatry były pierwotnie o wiele silniej zespojone z Gubałowskim wzniesie-

niem, niż to ma miejsce obecnie, przeto wody Tatr, spływające po owem wzniesieniu, przepiłowały je w pięciu miejscach i dały początek pięciu przełomom rzeczny. Ale równocześnie z tem pracowały wody atmosferyczne nad ogólnem obniżeniem (donudacya) terenu, i one to, natrafiwszy na miękki grunt, wytworzyły, przy pomocy potoków drugiego rzędu, owo zagłębienie, jakie rozdziela dziś Tatry od Gubałowskiego wzniesienia. Ostateczny wypadek naszych badań jest w każdym razie ten, że tak przełomy rzeczne w łańcuchu Tatr, jakoteż i zagłębienie, dzielące ten łańcuch od Gubałowskiego wzniesienia, są dziełem wód płynących, że uciekanie się do innych szczegółów w celu wytlómaczenia ich początku jest w tym razie zupełnie zbytecznem.

---





ZACHODNIE KARPATY  
pod oro- i hydrograficznym  
względem.

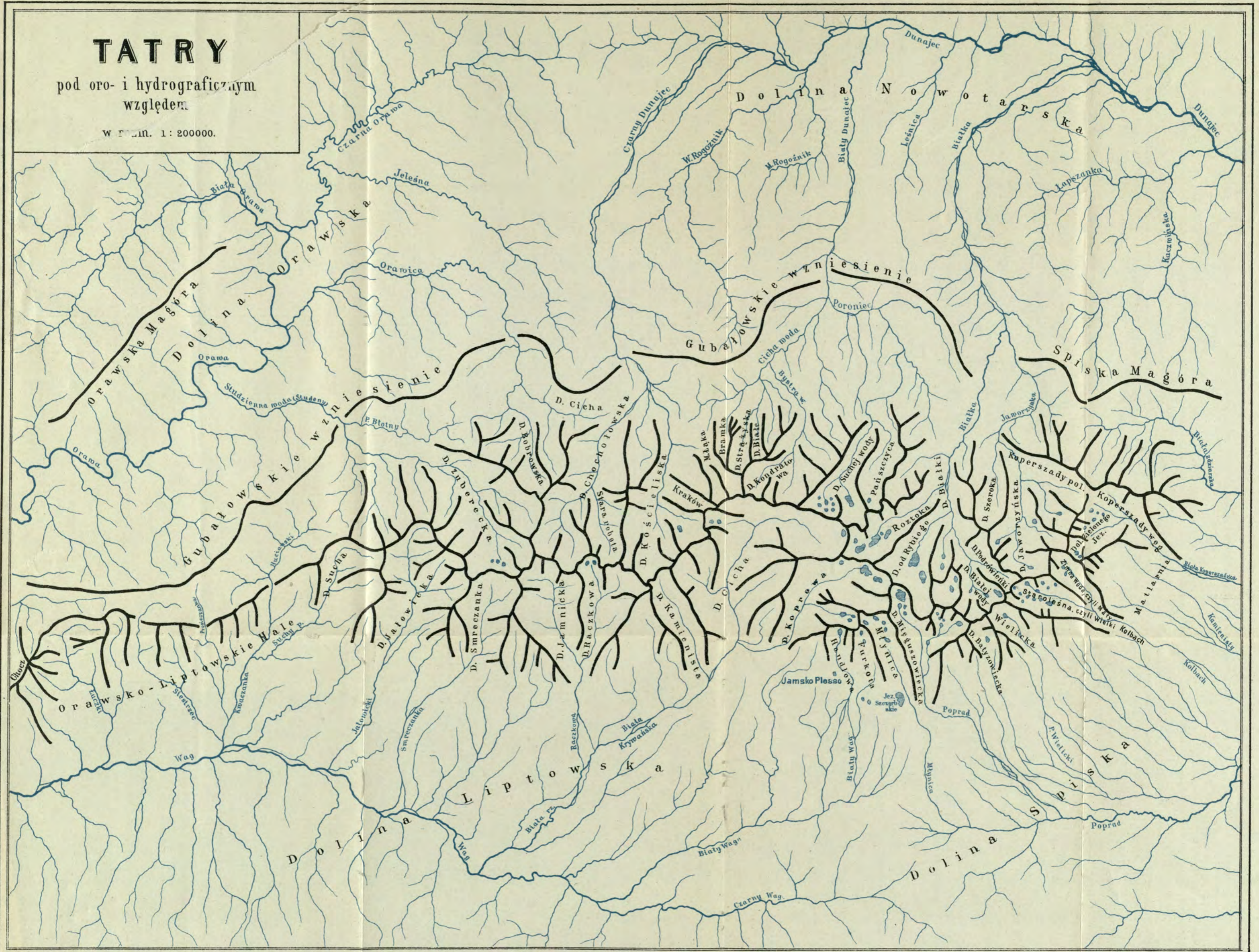


Litogr. M. Salba w Krakowie

# TATRY

pod oro- i hydrograficznym  
względem.

W sk. 1 : 200000.



Litogr. M. Salba w Krakowie

Inst. Zool. PAN  
Biblioteka

K-632 H

