

## Tatry i wapienie ryfowe w Galicyi.

Rys geologiczny przez F. KREUTZA.

Przedłożony na posiedzeniu Komisji fizyograficznej dnia 2 grudnia 1868.

Miesiące letnie r. 1868 przepędziłem w Tatrach i okolicy w celu poznania tamtejszych bardzo mało znanych stosunków geologicznych. Przyłączyłem się do drugiej sekcji c. k. zakładu geologicznego państwowego, zdejmującej właśnie mapę geologiczną tej części kraju. Sekcja ta składała się z pp. radcy górniczego Dra GUIDONA STACHEGO jako przewodniczącego, Dra MELCHIORA NEUMAYRA i inżyniera górniczego JANA HÖFFERA, geologów wytrawnych, zaszczytnie znanych ze swych znakomitych prac naukowych.

Nie mogę przenieść na siebie, żeby nie podziękować tym panom za chętnie i przyjazne przyjęcie mnie do swego grona, jako też zwracanie uwagi mej na rzeczy, którebym sam łatwo był pominął.

Literatura geologii Tatr jest jeszcze niestety w takim stanie, że przy zestawianiu warstw w ich następstwie geologicznym tylko ze sprawozdań zakładu geologicznego czerpać mogłem.

Tatry, panujące nad całym łańcuchem Karpat, zajmują swą podstawą zaledwie czternaście mil kwadratowych. Tworzą one grupę gór skalistych, odosobnioną ze wszech stron od otaczających je w pewnej odległości pasem Beskidu wpośród rozległej wierzchowy. Ta wierzchovina dzieli się na cztery części. Na północnej stronie Tatr legła wyżyna nowotarska. Nizki garb, ciągnący się zpoza Odrowąża przez torfowiska między Czarnym Dunajcem a Jabłonką ku Suchej Horze na Orawie, odgranicza ją od wyżyny orawskiej na zachodniej stronie Tatr. Ten nieznaczny garb graniczny jest tu działem wodnym; wody z jego wschodniej strony odpływają do Bałtyku, wody z zachodniej strony do Morza Czarnego. Wierzchwinę orawską od liptowskiej, ścielającej się u południowego podnóża Tatr, oddzielają bardzo słabo zachodnie ciekliny tychże, a liptowską od spizkiej, rozłożonej na południu i wschodzie Tatr, wyżyna u źródeł Białego Wagu i Popradu, stanowiąca dział wodny; wreszcie wzgórze po wschodniej stronie Białki odgraniczają wierzchwinę spizką od nowotarskiej.

Piaskowiec, pokrywający te wyżyny, jest zwykle ziarna jednostajnie grubego, żółtawy i ciemny; przez przyjęcie większych otoczonych kawałków kwarcytu nabiera wejrzenia zlepiska i przechodzi w tak zwany piaskowiec magórski.

Tatry same różnią się od sąsiednich gór tak zewnętrznym kształtem grzbietu i szczytów, jako też wewnętrzną budową geologiczną, nie należą wcale do systemu gór pasmowych, w których się kilka łańcuchów gór prawie równolegle ciągnie, za jakie je uważają, odróżniając nawet dobitnie osobne pasy gór. Z daleka z ogólnego wejrzenia można tak sądzić, gdyż Tatry rozciągnięte wzdłuż od zachodu na wschód na ośm mil, a w kierunku północno-południowym tylko dwie

do trzech mil szerokie, okazują patrzącemu z północy czém dalej, tém wyższe szczyty; ale kto im się bliżej przypatrzy, ten łatwo przyzna, że Tatry są tylko jednym pasem. W systemie gór ciągnących się kilku prawie równoległemi pasami powinny się główne doliny pomiędzy temi łańcuchami w tym samym ciągnąć kierunku i być pasami temi od siebie oddzielone. W Tatrach zaś ma się rzecz całkiem przeciwnie; doliny główne, chociaż tu właściwie o dolinach mówić nie można, gdyż to są tylko głębokie, dość przepaściste i ciasne parowy, szczeliny, debry i wyłomy, podnoszące się stopniami nie wzdłuż Tatr, lecz właśnie wpoprzek, w kierunku północnopółudniowym lub południowopółnocnym, zatem prawie prostopadle do osi Tatr. Doliny mniej lub więcej równoległe do podłużnej osi tych gór, ciągnące się zatem w kierunku wschodniozachodnim lub odwrotnym są tylko gałęziami dolin poprzecznych. Kształt dolin zawisł od gatunku skał, w których pokładach się wyźłobiły.

Dla bliższego poznania tych pokładów zestawiam tu w porządku wszystkie, jakie tylko w Tatrach, choć nie wszędzie, występują, począwszy od najnowszych, tj. najpóźniej utworzonych, a zatem w odwrotnym następstwie geologiczném, co znaczy, że każda z przytoczonych tu warstw leży nad następną.

Owoż idąc w kierunku północnopółudniowym, napotyka się następujące pokłady skał.

### I. Formacja trzeciorzędna.

Wyżynę między doliną Czarnego Dunajca a Zakopanego pokrywa żółto brunatny piaskowiec kruchy z warstwami marglu, należący do utworu eocenowego, tj. najstarszego utworu formacji trzeciorzędnej. Dolina Zakopanego powstała przez wypłókanie łupków menilitowych. Są to łupki marglowe, zawierające opale i menility, tworzące potężne pokłady wzdłuż Karpat północnych, z których się nafta sączy. Należą do utworu eocenowego.

1. Pierwsze pokłady właściwie tatrzańskie stanowią warstwy szarego wapienia numulitowego, zawierającego obfitą ilość węgla magnezji, przez co się dolomitowym staje, piaskowce i okruchy dolomitowe. Pokłady te są cząstką osadu ogromnego morza, które się rozciągało przez Włochy, góry pirenejskie, południowe i północne stoki Alp, część Galicyi i Węgier, Grecyą, Krym, Kaukaz, Maroko, Egipt (piramidy egipskie zbudowano z wapienia numulitowego podobnego do naszego) i Wschodnie Indye aż po góry Himalaya. Pasma tych wapieni ciągnie się wzdłuż całych Tatr północnych, poczynając się nieco na wschód od Zakopanego przez Kościeliska aż do Twardoszyna w Orawie, gdzie rzeka Orawa łączy się z Orawicą. W niektórych skałach tego wapienia, jak np. koło Zakopanego na wschód od źródła Zimnickiem zwanego przy Czapkowej polanie, między Jarzabską płanką a Spadowcem, nad Kasprusią polaną i w Kościeliskach, zachodzi się mnóstwo numulitów, od naszych górali jarcem zwanych, skamielin zwierzokrzewów kształtu soczewek lub pieniążków (*nummulus*, pieniążek) różnej wielkości, od ziarna soczewicy do wielkości talara, występujących

w płaskorzeźbie, osobliwie na ścianach tych skał. Te pokłady obfitością numulitów (operkulty i orbitalityi) zachodzą się nader rzadko), ostryg i przegrzybków (*pecten*) jasno okazują, że należą do utworu eocenowego.

## II. Formacja krédowa.

2. Następują pokłady szarych i brunatnych dolomitów bitumicznych i okrucowców, po których idą ciemne wapienie. Nie można jeszcze rozstrzygnąć, czy to są dwa oddzielne utwory, czy też w jeden ściągnąć je należy, a tém mniej, do którego oddziału formacji należą; jest jednakże największe prawdopodobieństwo, że to są utwory formacji krédowej. Zawierają one bardzo mało skamielin i leżą nierównolegle na następnych warstwach, co utrudnia nadzwyczaj oznaczenie ich względnego wieku. Pokłady te zbitego dolomitu (węglanu wapna i węglanu magnezji) o drobnokrystalicznym ustroju tworzą największą część Tatr północnych, a dzikość i urwistość gór dolomitowym właściwa występuje tutaj w całej pełni.

3. Pod niemi leżą ciemne łupki marglowe, kruche, zwietrzałe, na powierzchni żółte. Zawierają dość mało skamielin i to w bardzo złym stanie, albowiem zwykle zamienione w iskrzyk żelaza  $FeS_2$ , który się rozpada, przechodząc w siarkan żelaza. Zachodzą się w nich małe belemnity, amonity, małże, ślimaki, jeżowce i skorupiaki. Łupki te należą do wierzchniej krédowej formacji i odpowiadają może warstwowi Gault zwanym.

4. Wapienie jasne, łatwo łupliwe i łupki marglowe plamiste zawierają *Aptychus*, *Ammonites Astierianus* i inne skamieliny cechujące ten utwór jako należący do dolnej krédowej formacji neokomskiej.

## III. Formacja jurajska.

5. W dolinie Siwój leżą w potężnych ławicach na następnych warstwach nieco szare, po części wstęgami czerwawo ubarwione wapienie, należące zapewne do wierzchniej formacji jurajskiej.

6. Warstwy wapienia zawierającego czerwone i zielone rogowce, jako też czerwonego wapienia krynoidowego, składającego się prawie całkiem z rozsypanych członków słupków krynoidów, zwierzątek gatunku lilii morskiej, zamienionych w szpat wapienny. Przez zamienienie tych członków w same romboedry kalcytowe wydaje się taki wapień na pozór krystalicznym gruboziarnistym. Pokłady te są w najściślejszym związku z ławicami łatwo łupiącego się wapienia, który zawiera bardzo dużo żelaziaka czerwonego i okry czerwonej. W tych warstwach zachodzą się wielkie belemnity, *Nautilus*, *Ammonites bifrons* i inne. Pokłady te należą do utworu lejasowego.

7. Na polanie pod Uplazem, na wschód od doliny kościeliskiej, zachodzą się ławice twardego białego i czerwonego wapienia krynoidowego, zawierające skamieniałe ramionogi (brachiopody) lejasowe. Stosunek tych wapieni do następnych warstw trudno rozpoznać.

8. W kilku miejscach występują ciemne łupki marglowe plamiste i wapienie, zawierające amonity i belemnity. Warstwy te leżą bezpośrednio na poniżej opisanych łupkach marglowych ciemnych i pia-

skowcach rogowcowych i należą do wierzchniego ogniwa dolnego utworu lejasowego formacji jurajskiej.

9. Ciemne wapienie kwarcowe przechodzące zupełnie w piaskowce kwarcytowe i kwarcyty, a po części w okrucowce i zlepieńce, które znów nabierając wapna, przechodzą w wapienie miejscami krynowidowe. Pokłady te noszą miano kwarcytu pisańskiego (*Pisana-Quarzit*), nadane im przez Dra E. Mojsisovicsa z powodu, że je odkrył powyżej skały Pisanéj w dolinie kościeliskiej. W tych pokładach zachodzą się belemnity, *Lima*, *Pecten*, *Ostrea*, należą zatem do najniżej położonych ogniw dolnego utworu lejasowego.

10. Już wyżej wspomniane warstwy ciemnych łupków marglowych i ławice kwarcytowego lub rogowcowego piaskowca, którego lepszem jest wapno, zawierające często także buły wapienne, należą do najstarszego utworu dolnego lejasu i równoważą zapewne z poprzednio opisanymi kwarcytami pisańskimi warstwom gresteńskim.

#### IV. Formacja tryjasowa.

11. Ławice mocno ciemnego, prawie czarnego wapienia i czarne łupki marglowe poprzeplatane wązkiemi warstwami podrzędnymi wapienia i piaskowca wapienistego. W tych pokładach zachodzą się *Terebratula*<sup>1</sup> *gregaria* Suess, *Ostrea Haidingeriana*, *Pecten acutiauritus*, *Plicatula intusstriata*, *Mytilus minutus* i inne, znamionujące je jako niewątpliwy utwór kösseński. Występuje on pasem przerywanym wzdłuż Tatr głównie w swém karpackim wykształceniu. Miano tych warstw pochodzi od miejsca Kössen w Bawaryi, gdzie obfitością skamielin zwróciły na siebie po raz pierwszy uwagę badaczy. W dziale karpackim składają się one w warstwach dólnych z łupku marglowego, zawierającego bardzo dużo pięknie zachowanej *Plicatula intusstriata*. Na łupkach spoczywa ławica wapienia, w której się zachodzi *Terebratula gregaria*; innych brachiopodów tu nie dostaje. Wyżej leżą warstwy składające się prawie ze samych małych małż skamieniałych, osobliwie pięknych okazów gatunku *Leda Deffneri*. Warstwy kösseńskie należą do górnego utworu kajpru muszlowego.

12. Po warstwach kösseńskich następują warstwy ziemistych, kruchych łupków marglowych pstrych, najczęściej czerwonych, rzadziej szaréj lub ciemnéj barwy, miejscami z wązkiemi warstwami piaskowca i dolomitu budowy krystalicznej, należące do utworu kajpru. Łupki te, wpadające łatwo w oczy już to swém wystąpieniem wydatném, już téż barwą swoją, są bardzo przydatne do odszukania poprzednio opisanych warstw kösseńskich, posiadających często tylko kilka stóp grubości, lub téż nie dostających miejscami zupełnie.

13. Ostatnim pokładem skał osadowych w Tatrach jest piaskowiec kwarcytowy i kwarcyt, graniczący już ze skałami krystalicznymi. Skamielin tu nie znaleziono, a jedynie z następstwa warstw sądzić można, że piaskowiec należy zapewne także do utworu kajpru.

<sup>1)</sup> *Terebratula*, skałowierc.

Sam rdzeń Tatr tworzy granit, oddzielony po największej części pasem gnajsu od skał osadowych. Gnajns tatrzański nie jest zmienioną skałą osadową, lecz tego samego pochodzenia, co granit, z którym znajduje się w najściślejszym związku, bo się z niego utworzył przez samą tylko zmianę budowy, tj. przez równoległe ułożenie się blaszek łyszczyku, między którymi nie ma często żadnego odgraniczenia, żadnego przedziału; jest on zatem tylko odmianą granitu. Znachodzą się tu wszakże odcienie i odmiany granitu zwykłego, drobnoziarnistego, czerwonego, zielonego, chlorytowego, porfirowego, granitu o łyszczyku białym lub tombakowym, granitu gnajnowego i gnajnsu granitowego; ale takie rozróżnianie nie miałyby tu żadnego celu, wszystkie bowiem te odmiany należą do jednego granitu tego samego pochodzenia i wieku; tylko przy odróżnianiu żył granitowych w granicie, a zatem skały młodszej w starszej, taki podział ma swoje znaczenie.

Granit jest utworem ogniowym, a granitowy grzbiet Tatr, składający się z ostrych żeber, porozdzierany jest w ciasne jarzma, śmigłe iglice i nagie a dziko poszarpane turnie skutkiem wybuchu masy granitowej. Musiał to być potężny oddech ziemi, który ją wydał do 1875' n. p. m. (średnie wyniesienie wierzchowiny nowotaraskiej), do tego stopnia, że już nie mogła wytrzymać tego silnego parcia od wewnątrz ta wyęta część jej skorupy, i pośród wierzchowiny powstała szczelina, którą się wyłoniła napół stężała masa granitowa.

Sądzę, że się nie mylę w tłumaczeniu powstania tego gniazda alpejskiego, téj wietrznicy wpośród otaczającej ją wysoczyzny, która zapewne dopiero po wystąpieniu wydymającej ją masy granitowej opadła do terazniejszej, zawsze przecież bardzo znacznej wysokości.

Na uzasadnienie wyrzeczonego tu zdania, że wyniesienie wspomnianej wysoczyzny nastąpiło w skutek parcia od wewnątrz masy granitowej, nie umiem nic powiedzieć, chyba to, że trudno przypuścić, aby tak potężny wybuch granitu nie wpłynął na ukształcenie najbliższych, przyległych obszarów. Za témto twierdzeniem mojem, że granit wystąpił tu nie jako ciekła, lecz jako masa już napół stężała, przemawia wąskość grzbietu granitowego Tatr, odpowiadająca mniej lub więcej szerokości szczeliny, z której musiał wystąpić, olbrzymia wysokość tego grzbietu przy tak wąskiej podstawie, jak również ostry kształt jego. W innych stronach, np. w Alpach, wzbity w górę granit rozsiadł się szeroko w zaokrąglonych garbach, a góry te podobne są do olbrzymich mrowisk, a raczej kretowin. Granit zasię występujący w Tatrach był już dość stężały; party silnie wąską szczeliną na zewnątrz, wystrzelił do alpejskiej wysokości (do 8000' n. p. m.), zachowując prawie rozmiary szczeliny, rozepchał i podniósł warstwy osadowe, przez które się przedarł, do połowy swój wysokości i nie przelał się na nie szeroko, lecz stoi o prostopadłych prawie ścianach jako poszarpany mur szczybaty.

U stóp gór granitowych znajdują się kotliny i lejkowate zagłębienia, w których, osobliwie we wschodniej części téj wyspy skalistej, zwierciedlą się ciche, bardzo zimne wody stawów tatrzańskich. Stawy te, zasilane obficie źródłami i ściekającą wodą topniejących śniegów,

nikną powoli, gdyż spadające złomy i rumowiska skalne kruszących się turni podnoszą ich dno dość szybko, a wody wyzerając coraz więcej brzegi przy swym odpływie, zniżają swą powierzchnię. Kotliny, w których się te stawy znajdują, są kończynami dolin sięgających głównego grzbietu i rozszerzających się zwykle ku końcowi. Doliny główne posiadają zwykle kilka takich rozszerzeń, lecz stawy wypełniające je prawdopodobnie znikły w podobny sposób, w jaki nikną jeszcze istniejące, a ich wody spłynęły, wyłobiwszy głębiej dolinę, jakoż wszystkie doliny tatrzańskie są dolinami wyżłobionemi. Każda dolina zwięża się kilkakrotnie, osobliwie u wnijscia do wspomnianych rozszerzeń, nie zostawiając nawet częstokroć przejścia obok szumiącego małego potoku. Te cieśniny są to naturalne bramy, które sobie powyżej zamknięta woda gwałtem utworzyła, lub też zawdzięczają one istnienie swoje powolnemu, lecz nieustannemu działaniu wiekowemu w górę cofających się, dziś słabych, dawniej zapewne silniejszych wodospadów potoków tatrzańskich. Za tém tłumaczeniem przemawiają częste strome stopnie i progi.

Pozostaje mi tu jeszcze do namienienia, że niewątpliwie i Tatry miały lodowce niesłusznie sobie zaprzeczone. Świadczą o tém wymownie usypiska dawnych lodowców, tak poprzeczne końcowe, jako też boczne, osobliwie po stronie południowej, ciągnące się daleko w równinę. Na stronie północnej zwracają znowu uwagę badacza wielkie masy rumowiska skalnego i głazów granitowych, tworzących często ogromne hałdy, tak zwane morza granitowe. Te głazy granitowe znajdują się także w dolinach od południa wapiennymi górami od granitowych szczelnie oddzielonych i zamkniętych, do których się jedynie za pomocą lodowców dostać mogły; jednakowoż winienem tu wspomnieć, że lodowce znajdowały się przeważnie od strony południowej, gdzie znaczniejsza wysokość i ogrom gór więcej sprzyjały ich tworzeniu się. Zastępują je teraz po turniach w parowach i szczelinach wielkie płyty śniegu zlodowaciałego, często znakomitej grubości, które nawet podczas upałów letnich nie giną. Płyty te wydają się patrzącemu zdala jako rozgałęzione wielkie wstęgi, żyły i pasy srebrzyste na ciemniejszym tle wysokich gór. Pod temi polami śnieżnymi znajdują się usypy drobniejszych odłamów skał, u ludu piargami zwane, spadłe bowiem złomy i głazy kruszących się skał zsuwają się zaraz z wielką szybkością po nachylonej a gładkiej powierzchni tych ławic śniegu.

Mniejszej wagi, ale zawsze godne wzmianki są jaskinie w górach wapiennych i dolomitowych Tatr. W połowie wysokości góry dolomitowej, zwanéj Magórą, na zachód od kuźnic zakopiańskich, jest wielka jaskinia o czterech obszernych komnatach. Ciepłota w téj jaskini jest tak niską, że na powale wiszą prócz pięknych białych, rurkowatych sopli wapiennych (stalaktytów) sople lodu, tworzące się z wody przeciekającej przez sklepienie jaskini, a na jej dnie błyszczą się miejscami wielkie bryły lodu, tak czyste i gładkie, że kroku pewnego nie można postawić na nim. Pod rumowiskiem opadłym ze sklepienia jaskini znajdują się, osobliwie po kątach i załomach, szczątki kości. Są to po największej części przez spadłe głazy potłuczone, lecz nie otoczone

i pocierane szczęki, zęby, osobliwie kły, kręgi pacierzowe i piszczele niedźwiedzia kopalnego (*Ursus spelaeus*); kości innych zwierząt nie znajdują się tutaj. W jaskiniach ojcowskich znalazłem prócz szczątków zwierząt drapieżnych także kości odzuwaczy. Z tego możnaby wnioskować, że jaskinię w Magórze zakopiańskiej niedźwiedzie, i tylko niedźwiedzie, zamieszkiwały.

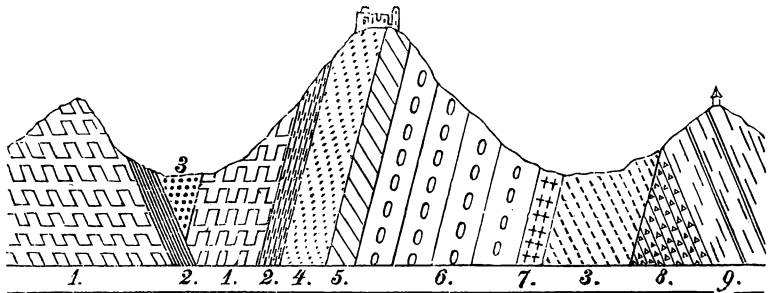
Kończąc ten krótki rys geologiczny Tatr, donoszę jeszcze, że Dr. GUIDO STACHE zamysła opisać je dokładnie, lecz praca jego zapewne nie tak prędko jeszcze będzie gotową, gdyż prawdopodobnie będzie zmuszonym jeszcze raz tam pojechać, aby wyjaśnić niektóre i w tej rozprawce nie rozstrzygnięte wątpliwości, osobliwie co do następstwa warstw i najcisłszego oznaczenia ich wieku. Okazuje to dobitnie, jak mylném było zdanie, jakoby budowa geologiczna Tatr była bardzo prostą; owszem stosunki geologiczne w Tatrach są nader pogmatwane; badacz nie znajdzie tam żadnego przecięcia, któreby obejmowało wszystkie warstwy w Tatrach występujące; łańcuch ten jest zawsze poprzerwany, nie dostaje zawsze niektórych ogniw, a warstwy, nie mające skamielin, lub je bardzo skąpo zawierające i to w takim stanie, że ich najczęściój oznaczyć niepodobna, są tak pokręcone i powywracane, że nawet z jednej strony doliny na drugą wnioskować nie można. Do tego wszystkiego utrudnia tutaj jeszcze badania geologiczne chyba tylko jeszcze góróm kaukazkim właściwa dzikość nie zewsząd dostępnych, stromych gór tatrzańskich, a geolog powinien być na każdej górze i w każdej dolinie, dźwigając znaczny ciężar zbieranych skamielin i okazów skał.

Niemniej zajmujące, jak w samych Tatrach, są badania geologiczne w ich okolicy, osobliwie wynik badań skał wapieni ryfowych (*Klippenkalke*) jest bardzo ważny tak dla fizyografii kraju naszego, jak dla umiejętności w ogóle. Przyczyni on się przeważnie do rozstrzygnięcia pytania co do ich wieku, zajmującego teraz najznakomitszych geologów Francyi, Niemiec i Szwajcaryi.

Póki pytanie dotyczące wieku wapieni ryfowych nie będzie rozwiązaniem, dopóty też nie będzie można ściśle określić ich pojęcia. Wapieniem ryfowym nie można nazwać każdej odosobnionej skały wapiennej, lecz trzeba przed oznaczeniem jęj jako takiej osobliwie uwzględnić jęj stosunki tektoniczne, i tylko skały odosobnione (wyspy) utworu starszego, sterczące pośród miększych warstw utworu młodszego, u nas osobliwie z piaskowca karpackiego i łupków marglowych, uważać należy za skały ryfowe, które przedstawiają własny, niezawisły system stratygraficzny, nie należący niejako prawidłowo do ogólnej geologicznej budowy okolicy. Skały te odróżniają się doskonale nietylko od otaczających je mas, ale nawet między pojedynczemi a sąsiednimi ryfami nie ma żadnego związku tektonicznego. Każda skała wapienia ryfowego, niemal każdy głaz wapienny tworzy tutaj osobną całość. Częstość warstwy występujące potężnie w jednej skale nie znachodzą się wcale w skale od tamtęj o kilka sążni oddalonej.

Pas takich skał wapienia ryfowego okala Tatry północne wielkim łukiem na południe rozwartym, który się zaczyna w stolicy trenczyńskiej na południowej stronie gór granicznych morawskich, a kończy się także na Węgrzech w stolicy szaryskiej. Ten wielki łuk jest na dwie części rozerwany. Zachodnia mniejsza część leży w dolinie rzeki Wagu w Trenczyńskim; zaczyna się koło Radołu, a kończy koło Zazrywy. O dużo większa wschodnia jego część zaczyna się skałami w dolinie Orawy, wysuwa się na północ za Rogoźnik i Czorsztyn, a kończy się, ciągnąc ku wschodowi, w Szaryskim. Ilość skał wapienia ryfowego przypadająca na Polskę jest ogromna; aby dać czytelnikowi o niej jakie takie wyobrażenie, powiem, że ich jest 500 do 600. Najlepiej znane i najważniejsze są skały wapienia ryfowego około Rogoźnika, Maruszyny, Zaskala, Szaflar, Czorsztyna, Białej Wody, Jaworek, dalej skały na południe od Szczawnic, i temi tylko skałami jako krajowemi zajmę się tutaj.

Opiszę najpierw skałę czorsztyńską, tak nazwaną od gruzów dawnego zamku, stanowi ona bowiem typ doskonały skał wapienia ryfowego. Zaczynam od dołu, postępując do góry, a zatem od warstw starszych do nowszych (w ich geologiczném następstwie). Dla łatwiejszego zrozumienia dodaję tutaj przecięcie geologiczne téj skały.



1 Białawy wapień krynowidowy. 2 Czerwony wapień krynowidowy. 3 Rumowisko. 4 i 5 Wapień czorsztyński. 6 Okruchowiec rogoźnicki. 7 Wapień krynowidowy brunatnoczerwony czyli warstwy nesseldorfskie? 8 Warstwy nesseldorfskie? 9 Białawy i nieco czerwony wapień dolomitowy.

1. Najniższy pokład stanowią margle plamiste, należące do warstw opalinowych. Cechują go:

*Ammonites Murchisonae.*  
 „ *opalinus.*  
 „ *tatricus* d'Orb.  
 „ *scissus.*  
*Estheria opalina.*

Równoważy on najniższym pokładom utworu Dogger. Jest to środkowy Jura, spoczywający w Yorkshire bezpośrednio na warstwach utworu lejasowego formacji jurajskiej.



2. Na tych warstwach leżą wapienie krynoidowe białe, składające się z samych członków krynoidów. Prócz tych znachodzą się w tej warstwie tylko zgniecione szczątki brachiopodów, których oznaczyć niepodobna.

3. Na nich spoczywają wapienie krynoidowe czerwone, zawierające tu mało skamielin, jako to:

*Ammonites rectelobatus* H.  
 „ *Zignodiamus* d'Orb.  
 „ *Ymir*.  
 „ *aspidoides*.  
*Terebratula curviconchia* Opp.

Na Węgrzech na Spiżu i w Szarysiem znachodzi się w tych samych warstwach fauna utworu Klaus, należącego do warstw wyższych formacji dolnej jurajskiej w Alpach austryackich.

4. Na nich leżą potężne pokłady wapienia czorsztyńskiego, odznaczającego się wielką obfitością skamielin, osobliwie amonitów. Nazywają go z tego powodu także marmurem amonitowym czorsztyńskim. Jest to wapień czerwony, łupiący się łatwo w płyty i zawierający dużo galek i buł rogowca. Pokłady te dzielą się na dwie części.

a) W dolnej części znachodzą się:

*Ammonites acanthicus*.  
 „ *Rupellensis* d'Orb.  
 „ *Oegir* Opp.  
 „ *Achilles* d'Orb.

b) W oddziale górnym prócz skąpych szczątków powinowatych *Terebratula diphya* Col. planulaty i fimbryaty:

*Ammonites ptychoicus*.  
 „ *silesiacus*.  
 „ *volanensis*.

5. Pokrywają je warstwy okrucowca rogoźnickiego, tak nazwanego dla szczególnie pięknego wykształcenia w skałach rogoźnickich. W Czorsztynie znachodzi się w tych warstwach wielka ilość brachiopodów:

*Aptychus*,  
*Pentacrinus* sp.,  
*Terebratula dilatata* Cat.,  
 „ *sima*,  
 „ *Bouéi*,  
 „ *aquilina*,

gdy tymczasem okrucowiec rogoźnicki w Rogoźniku zawiera najpiękniejszą i sławną faunę głowopławców.

6. Wyżej leży układ wapieni brunatnoczerwonych, zawierający ławice okrucowca ciemnoczerwonego z belemnitami i szczątkami brachiopodów. Chociaż w tych warstwach nie znaleziono dotychczas *Rhynchonella Hoheneggeri*, skamieliny cechującej warstwy nesseldorfskie, Dr. E. MOJŠISOVICS stawia je przecież na równi z temiż, wnioskuje z wejrzenia petrograficznego.

W Maruszynie nie ma skał dobrze odkrytych, a zatem też nie można rozpoznać, jak warstwy po sobie następują. Występują tu białe wapienie krynoidowe, ciemnoczerwone i czarne ze skamieniałościami odpowiadającymi prawdopodobnie utworowi oksfordzkiemu, należącemu do angielskiego Middle Oolite czyli oddziału średniego angielskiej formacji jurajskiej, zawierającej, osobliwie koło Chippenham w Wiltshire, w wielkiej ilości bardzo piękne amonity i belemnity.

Występują tam także i wapienie barwy ceglastej, zawierające *Ammonites acanthicus*, *Ammonites cyclotus*, *Terebratula sima* i inne fimbriaty i planulaty odpowiadające wapieniom czorsztyńskim, a może też w części okrucowcom rogoźnickim.

Skały Stankówka i Babiaźówka koło Maruszyny składają się z okrucowca rogoźnickiego, zawierającego:

*Terebratula diphya* Coll.

*Ammonites Rogoźnicensis* Zeuschner.

„ *Staszycii* Zeuschner.

Inna skała zawiera faunę głowopławców odpowiadającą utworowi neokomskiemu z

*Ammonites Astierianus*.

„ *infundibulum*.

„ *subfimariatus*.

W Szaflarach występuje szary margiel plamisty zawierający:

*Ammonites opalinus*.

„ *Murchisonae*.

„ *tatricus* d'Orb.

„ *scissus* i inne.

W Zaskalu jest tylko jedno miejsce odkryte, gdzie występuje wapień czorsztyński z

*Ammodites acanthicus*.

„ *ptychoicus*.

„ *silesiacus*.

W Białej Wodzie znajduje się za wsią koło wodospadu skała, składająca się z bardzo pięknego okrucowca rogoźnickiego, złożonego prawie z samych brachiopodów. Skamieliny są te same, co w okrucowcu rogoźnickim w skale czorsztyńskiej.

W Jaworkach na wschód od Szczawnic występuje wapień czorsztyński ciemnoczerwony, zawierający *Aptychus* i obficie głowopławy, osobliwie:

*Ammonites carachtheis* Zeuschner.

„ *incultus* Opp.

„ *rasilis* Opp.

„ *iphicerus* Opp.

„ *Ruppelensis* d'Orb.

„ *Oegir* Opp.

„ *Kochi* Opp.

„ *Calypso* d'Orb.

„ *quadrisulcatus* d'Orb.

*Ammonites tortisulcatus* d'Orb. i niepewne:

- „ *isotypus* Ben.
- „ *montanus* Opp.
- „ *Achilles* d'Orb., tudzież jeżowce.

Pieniny składają się z białych wapieni rogowcowych formacy jurajskiej i z margłów formacy neokomskiej.

W innych skałach wapienia ryfowego znachodzą się jeszcze białe szare i czerwone wapienie, zawierające rogowiec i miejscami ławic czerwonego łupku marglowego. Tak w wapieniach, jak i w łupkach znachodzą się *Aptychus latus* i *imbricatus*, jako téż amonity i bele mnity, ale bardzo rzadko i to w takim stanie, że ich oznaczyć ni można. Te warstwy należą jeszcze do formacy jurajskiej i przechodzą ku górze w margle utworu neokomskiego. Tworzą one zawsze odosobnione skały i nie znachodzą się nigdy pospołu z innymi skałami formacy jurajskiej. Dlatego bardzo trudno wiek ich ściślej oznaczyć.

Warstw strambergskich nie wykazano jeszcze nigdzie w Galicyi

Miło mi tu w końcu donieść, że się sprawdziło twierdzenie wyrażone w rozprawie petrograficznej o trachicie z okolicy Szczawnic jakoby się trachit prócz znanych jeszcze w kilku innych miejscach téj okolicy znajdował. Dr. GUIDO STACHE odkrył go na południu od Szlachtowej i na zachód od Jaworek, gdzie tworzy dość znakomitą górę, niemniej przy wsi Kluszkowicach na północ od Czorsztyna, gdzie tworzy górę Żdżar.

Doniesienie to jest tu na swém miejscu, ile że góry trachitowe znajdujące się w okolicy skał wapienia ryfowego, należą prawdopodobnie do przyczyn pomarszczenia i powywracania tych skał, które wystając z miękkiego materyału, nawet swym kształtem ostrym i poszarpanym przypominają ryfy morskie, chociaż są całkiem innego pochodzenia i składu; w żadnej bowiem nie znachodzą się właściwe korale. Z powodu téż podobieństwa opisanych skał wapiennych do ryf morskich obrałem dla systemu wapieni tworzących je nazwę wapieni ryfowych.

Przyjaciel mój, paleontolog Dr. MELCHIOR NEUMAYR, zamierza obrobić dokładnie faunę wapieni ryfowych w Polsce i Węgrzech i w tym celu udaje się do Monachium, gdzie oznaczać będzie skamieliny przez nas zebrane, a znajdzie tam piękny materyał w zbiorze HOHENEGGERA zakupiony przez rząd bawarski.

Dr. K. ZITTEL pracuje obecnie nad fauną warstw strambergskich. Pierwsza część téj pożądanej pracy, zawierająca faunę głowopławców tych warstw, wyszła niedawno jako pierwszy zeszyt drugiego tomu dzieła: *Paleontologische Mittheilungen aus dem königlichen Museum des bayrischen Staates*, wychodzącego teraz znowu w osobnych zeszytach u Ebnera i Seuberta w Stuttgardzie. Ukończywszy warstwy strambergskie, przystąpi ZITTEL do opisanja właściwych wapieni ryfowych.