

II - 848

Pusch.

Geologiczny  
OPIS POLSKI.

265/58

LT 173

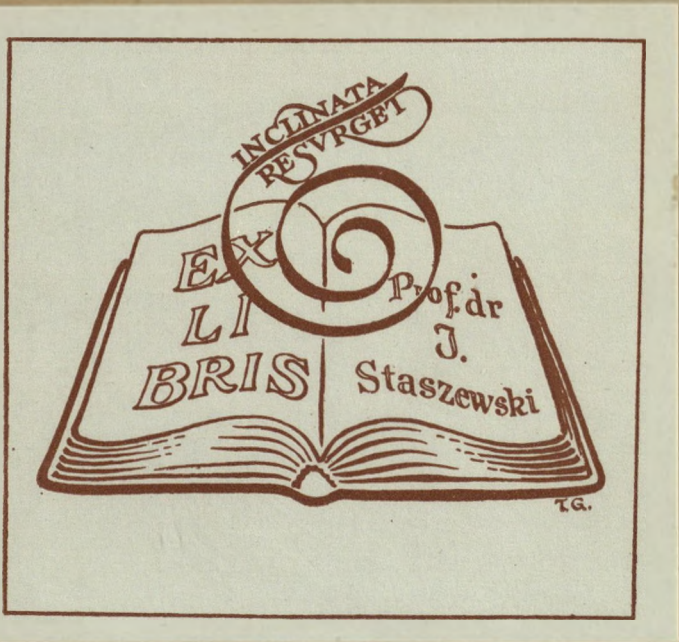
Historia nauki o ziemi

22/IV 58 Kraków  
75.-

Dr Józef Starniak

Pracownia  
warszawska

<http://rcin.org.pl>



~~5/10~~

18, -

Handwritten scribbles or marks, possibly a signature or initials.



# GEOLOGICZNY OPIS POLSKI.

Geologiczny  
OPIS POLSKI

oraz innych krajów,  
na północ od Karpat położonych,

przez

Jerzego Bogumiła Puscha.

Stuttgart i Tybinga

1833 — 1836.

~~~~~  
Wydanie sekcji VII-ej Górniczo-Hutniczej oddziału Warszawskiego  
Towarzystwa popierania rosyjskiego przemysłu i handlu.  
~~~~~

CBGIOŚ, ul. Twarda 51/55  
tel. 22 69-78-773



Wa5150310

DĄBROWA.  
W drukarni ST. SWIĘCKIEGO.

—  
1903.

<http://rcin.org.pl>

geologi-  
Puscha

Дозволено Цензурою.

Варшава, 26 Марта 1903 года.



II-848



## PRZEDMOWA TŁUMACZA.

---

Pusch przybył do Polski w r. 1816 razem z kilkoma innymi górnikami niemieckimi, sprowadzonymi przez rząd Królestwa Polskiego, w celu podźwignięcia krajowego górnictwa z głębokiego upadku, w jakim się wówczas znajdowało. Został on mianowany członkiem nowo-utworzonej w Kielcach Dyrekcyi Górniczej oraz profesorem założonej tam Szkoły Górniczej i w tym charakterze brał udział we wszystkich ważniejszych sprawach, dotyczących naszego górnictwa, z którem miał sposobność dobrze się zapoznać.

Jako geolog, Pusch nie omieszkał skorzystać ze sposobności poznania nowego dla siebie kraju, który pod względem geologicznym prawie zupełnie nie był dotąd zbadanym, i w szeregu wycieczek, przedsiębranych z wielkim zapałem i poświęceniem co rocznie w przeciągu 10 lat, (od r. 1817 do 1827) zbadał całe Królestwo i Galicyę. Następne kilka lat poświęcił na opracowanie zebranych materyałów i w latach 1833 do 36 wydał pod powyższym tytułem dzieło, stanowiące epokę w poznaniu budowy geologicznej naszego kraju. W swoim czasie dzieło to stało w zupełności na wysokości nauki, a nawet i obecnie, chociaż w znacznym stopniu przestarzałe, posiada jeszcze dużą wartość naukową, gdyż podział formacyi geologicznych, podany w tem dziele przez Puscha, utrzymał się dotąd w głównych zarysach. Znajduje się w niem wprawdzie kilka wielkich błędów, które jednak przy dalszych badaniach były spostrzeżone przez samego Puscha i sprostowane przez niego w szeregu rozpraw, napisanych między latami 1836 i 1846, których jednak sam autor nie zdążył wtedy drukiem ogłosić, tak, że przez długie lata nikt o tych jego dalszych pracach nie wiedział. Rozprawy te, w liczbie sześciu, były odnalezione dopiero w r. 1880 u rodziny Puscha (która pozostała w kraju i zupełnie

spolszczała) i wydane w tłumaczeniu polskiem w Pamiętniku Fizyograficznym (Tomy I—V). Jeżeli uwzględnimy poprawki, wprowadzone przez Puscha w tych rozprawach do swojego pierwszego dzieła, musimy przyznać, że ułożony przez niego opis geologiczny naszego kraju niewiele się różni od tego, jakiby można zrobić przy obecnym stanie nauki i na zasadzie najnowszych badań.

Dwie są główne zalety, które nadają szczególną wartość pracom Puscha, pomimo wielu dziesiątków lat, jakie nad nimi przeszły: pierwszą z nich jest wielka dokładność obserwacji i sumienność w ich podawaniu, drugą — wielka obfitość materiału faktycznego, zaczerpniętego z prowadzonych za czasów Puscha i dokładnie mu znanych robót górniczych i poszukiwawczych. Jedno i drugie może i dziś jeszcze oddać prawdziwe usługi przy badaniach geologicznych i poszukiwaniach górniczych.

Ponieważ od czasów Puscha, tj. przez 70 prawie lat nie wydano żadnego dzieła, traktującego o geologii całego naszego kraju, więc z konieczności nasi górnicy muszą często uciekać się do dzieła Puscha, jako do jedyne go źródła wiadomości w tym przedmiocie, a że, wskutek wyczerpania się tego dzieła i z powodu obcego, dla wielu niezrozumiałego, języka, w jakim jest napisane, korzystanie z niego w wielu wypadkach bywa utrudnione, więc grono górników, zgrupowanych w Dąbrowie w Sekcji Górniczo-Hutniczej Warszawskiego Oddziału Rosyjskiego Towarzystwa Popierania Przemysłu i Handlu, postanowiło przetłumaczyć dzieło Puscha na język polski i w ten sposób zawarte w niem cenne wskazówki dla szerszego ogółu naszych górników dostępnymi uczynić.

Wykonaniem tego przedsięwzięcia zajął się prezes Sekcji Górniczo-Hutniczej inżynier górniczy Stanisław Kontkiewicz, który, pozostawiając sobie ogólną redakcyę, podzielił pracę między dwóch tłumaczy: inżyniera górniczego Stanisława Janiszewskiego w Warszawie, który opracował pierwszy tom dzieła Puscha, i asystenta geologii przy Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie Kazimierza Wójcika, który przetłumaczył tom drugi.

W tłumaczeniu wypadło opuścić wiele rzeczy, bądź to zupełnie przestarzałych, bądź też nie przedstawiających interesu dla górnictwa polskiego. Z tych więc względów opuszczono przedmowę, wstęp i kilka rozdziałów, a mianowicie:

Cały rozdział I (Opis geograficzny kraju).

Część rozdziału II (Opis podolskiej formacji wapienia ortoceratytowego i piaskowca czerwonego).

Cały rozdział III (Opis formacji węglowej).

Cały rozdział VII (Opis geologiczny Karpat).

Końcowe rozdziały, poczynwszy od XV-go, traktujące o utworach dyluwialnych i aluwialnych.

W pozostałych rozdziałach opuszczono wszędzie paleontologie i porównanie utworów polskich z odpowiednimi utworami innych krajów oraz szczegółowe opisy różnych formacji geologicznych poza granicami dzisiejszego Królestwa Polskiego. W ten sposób objętość dzieła zmniejszyła się prawie do połowy.

Trzy są największe błędy w dziele Puscha, które stoją na przeszkodzie należytemu jego zużytkowaniu przez ludzi, nie obeznanych dobrze z geologią kraju.

1) Utworzenie tak zwanej formacji węgla bagiennego i ilitu, leżącej jakoby na wapieniu jurskim, gdy tymczasem utwory te są starsze od formacji jurskiej\*).

2) Zaliczenie do najwyższego piętra formacji jurskiej takich utworów, które w rzeczywistości stanowią najniższe jej piętro.

3) Zaliczenie gipsów, występujących w południowo-zachodniej części kraju, oraz związanych z nimi źródeł siarczano-słonych do formacji kredowej, gdy tymczasem należą one do formacji trzeciorzędowej (miocenowej).

Odnośnych rozdziałów nie można było opuścić w tłumaczeniu ze względu na ważne dane faktyczne, jakie się w nich znajdują, lecz zaopatrzone je odpowiedniami objaśnieniami, które trzeba mieć ciągle na uwadze, aby nie być wprowadzonym w błąd przez niezgodne z prawdą opisy i wywody, których dla ciągłości rzeczy nie można było w tłumaczeniu opuścić. Niezależnie od tych ogólnych uwag i objaśnień, przy każdym błędnym opisie lub wywodzie, zarówno we wspomnianych rozdziałach, jak i we wszystkich innych, umieszczono niezbędne sprostowania. Oprócz tego przy korzystaniu z dzieła Puscha trzeba zawsze odwoływać się do wspomnianych wyżej późniejszych jego rozpraw, pomieszczonych w Pamiętniku Fizyograficznym. Stanowią one niezbędne dopełnienie głównego dzieła.

---

\*) Zamiast obcych duchowi naszego języka przymiotników: „jurasjski” lub „jurasowy” przyjęto tutaj nazwę „jurski”, wyprowadzoną od wyrazu — „jura”, należącego, na zasadzie swej końcówki, do rodzaju żeńskiego, tak samo, jak wyraz „górski” wyprowadza się od rzeczownika „góra”.



## ZAKRES PRACY.

---

Przestrzeń, której opis geologiczny stanowi przedmiot niniejszej pracy, obejmuje większą część krajów, położonych na północ od gór Karpackich, a więc obecne Królestwo Polskie wraz z Wielkim Księstwem Krakowskim, w tych granicach, jakie zostały im zakresłone przez kongres Wiedeński, z wyjątkiem północnych części Królestwa, t. j. Województwa Augustowskiego, północnej części W. Płockiego, Podlaskiego i Kaliskiego, które, jako pokryte utworami napływowymi, mniej mają interesu dla geologa. Prócz tego praca niniejsza obejmuje Księstwo Cieszyńskie i teraźniejsze królestwo Galicyi. Przestrzeń, położona poza temi granicami, a pomimo tego pomieszczoną na mapie geologicznej, mianowicie: przyległe części Górnego Śląska i Morawii, północne okolice Węgier, wschodnia część Siedmiogrodu, większa część Mołdawii, oraz części Wołynia, Podola i Bessarabii, o tyle tylko należy do niniejszej pracy, o ile wymaga tego ogólne przedstawienie formacyi, przekraczających granice Polski i Galicyi.

---

## Pomiary wysokości.

Spostrzeżenia i obliczenia barometryczne ustaliły dla Polski trzy stałe punkty nad powierzchnią morza Bałtyckiego; są to mianowicie:

834,8 stóp paryskich \*) poziom mojego barometru w Kielcach, co odpowiada 806 st. par. dla doliny Kieleckiej,  
611,6 stóp paryskich powierzchnia Wisły pod Krakowem,  
352,2 " " " " powierzchnia Wisły pod Warszawą.

Wszystkie obserwowane przeze mnie w Polsce wysokości barometryczne odnosiłem do tych punktów, które służą za podstawę moich obliczeń. Wysokości te są następujące:

---

\*) Jedna stopa paryska równa się 0,325 metra (przyp. tłum.).

719,0	stóp par.	ujście Przemszy do Wisły,
650,0	" "	nizina Wisły pod Wymysłowem,
722,0	" "	dolina Przemszy w miejscu połączenia się Czarnej i Białej Przemszy,
957,0	" "	dom urzędników kopalni „Feliks“ w Niemcach,
982,0	" "	powierzchnia ułożenia wapienia muszlowego na piaskowcu węglowym na górze w Gołonogu,
1025,0	" "	— także sama powierzchnia na górze Doroty w Grodźcu,
883,0	" "	najwyższy punkt piaskowca czerwonego na górze Zamkowej w Chęcinach,
1279,0	" "	najwyższy punkt piaskowca czerwonego w Wyściepie między Kielcami a Suchedniowem,
1215,0	" "	najwyższy grzbiet górski między Zagnańskiem a Kielcami,
1025,0	" "	wieś Zagnańsk niedaleko Kielc (przy gospodzie),
756,0	" "	— powierzchnia ułożenia wapienia muszlowego na piaskowcu czerwonym przy piecu wapiennym w Parszowie,
615,0	" "	rynek w Opatowie,
1230,0	" "	— szczyt góry Doroty w Grodźcu niedaleko Czeladzi (wapień muszlowy),
850,0	" "	poziom Białej Przemszy przy moście w Sławkowie,
1170,0	" "	rynek w Olkuszu,
1083,0	" "	— szczyt góry w Gołonogu (wapień muszlowy),
1220,0	" "	szczyt góry w Krzykawce koło Sławkowa,
1294,0	" "	podłoga kościoła w Targominie koło Siewierza,
1130,0	" "	najwyższa wyniosłość góry w Siemoni koło Siewierza,
1242,0	" "	nadszybie szybu „Stanisław“ w Olkuszu,
982,0	" "	spód sztolni Ponikowskiej koło Olkusza,
1040,0	" "	— rynek w Nowej Górze,
1020,0	" "	grzbiet wyniosłości wapienia muszlowego *) między Małogoszczem a Bolminem,
940,0	" "	rynek w Pilicy (wapień jurcki),
1473,0	" "	— najwyższy szczyt skał jurckich w Ogródzieńcu,
1088,0	" "	— najwyższe skały jurckie koło Niegowonic,
878,0	" "	dolina między Niegowonicami a Łęką,
984,3	" "	— mieszkanie inspektora górniczego w Miedzianej Górze,
1225,6	" "	— grzbiet góry Kamiennej koło Miedzianej Góry (skała kwarcytowa),
1033,0	" "	szczyt góry Karczówki koło Kielc (wapień przejściowy),
1776,0	" "	najwyższy punkt skał kwarcytowych, tworzących góry między Kielcami a Zagnańskiem,
861,5	" "	rynek w Chęcinach,

\*) Grzbiet ten składa się z wapienia jurckiego (przyp. tłum.).

1135,0	stóp par.	grzbiet góry Zamkowej w Chęcinach (wapień przejściowy),
923,8	" "	dolina koło wsi Krajno przy karczynie tamtejszej,
1908,0*	" "	najwyższy punkt góry Łysicy koło klasztoru św. Katarzyny niedaleko Bodzentyna (skała kwarcytowa),
1813,0**	" "	szczyt Łysej góry koło klasztoru św. Krzyża (skała kwarcytowa),
893,0	" "	gospoda w Bodzentynie,
862,0	" "	rynek w Nowej Słupi,
922,0	" "	rynek w Łagowie (wapień przejściowy),
801,0	" "	rynek w Żarnowcu (margiel kredowy),
699,0	" "	rynek w Jędrzejowie (margiel kredowy),
689,0	" "	rynek w Wodzisławiu (margiel kredowy),
805,0	" "	poziom stawu w Suchedniowie przy moście Berzowskim,
756,0	" "	dwór we wsi Miłkowie koło Ostrowca,
813,0	" "	płaskowzgórze gliniaste koło wsi Włostów niedaleko Opatowa,
612,0	" "	rynek w Klimontowie (łupek szarowakowy).

### Zewnętrzny wygląd powierzchni kraju.

Polska stanowi część wielkiego nizu środkowo-europejskiego i z tego powodu w zachodniej Europie panuje fałszywe mniemanie, że przedstawia ona nieprzerwaną równinę. Chociaż powierzchnia większej części tego kraju, rozpatrywana wogóle, ma nachylenie z południa ku północy i w porównaniu do otaczających ją górzy- stych okolic przedstawia się jako nizina, to jednak w rzeczywistości przerywa ją pomiędzy Pilicą a Wisłą niewielkie pasmo gór- skie; na południu stanowi ona właściwie płaskowzgórze; dalej ku północy i wschodowi jest falisto-pagórkowata i dopiero w Wielko- polsce i nad Bugiem przedstawia rzeczywistą równinę, która na Wołyniu i Podolu nabiera charakteru zupełnie poziomego stepu, mającego lekkie pochylenie ku morzu Czarnemu. W porównaniu jednak do prawdziwych równin Węgier środkowych, nawet Wielko- polskie równiny mogą być uważane, jako powierzchnie pagórko- wate. Na południu i zachodzie nizina ta przylega do Karpat i Su- detów, które w Morawii i na Górnym Śląsku rozdzielone są płaską doliną podłużną. Część tej niziny, położona u stóp tych pasm górskich na Górnym Śląsku i w południowej Polsce, jest właściwie płaskowzgórzem, które zniża się powoli ku północo-zachodowi do równin wielkopolskich, a ku północo-wschodowi oddzielona jest

\*) Zamieniona na metry wysokość ta wynosi 620,10 mtr., gdy tymczasem wysokość tego punktu, oznaczona na najnowszej mapie sztabowej, wynosi 610,46 mtr. (przyj. tłum.).

\*\*\*) Czyli 590,22 mtr., a według mapy sztabowej 592,14 mtr. (przyj. tłum.).

płaską niziną od gór środkowej Polski, mających charakter pasma górskiego i wznoszących się wpośród równiny. Poczynając od tych gór, pochyłość równiny polskiej ku północy i wschodowi do brzegów morza Bałtyckiego niczem nie jest przerwana. To morze, jako najniższa część wspomnianego niżu, przedstawia tylko pozorne jego ograniczenie, którem w istocie jest dopiero wyżyna skandynawska. Od tej wyżyny, a mianowicie od granitowych utworów Finlandyi, zależną jest formacja przejściowa w Estonii, występująca wzdłuż całego południowego brzegu zatoki Fińskiej, a do tej formacji przylegają utwory osadowe w północnej Litwie, na Żmujdzi i w Kurlandyi, które ograniczają niż Polski. Wreszcie ku południow-schodowi opisywana niziną niczem nie jest zamkniętą i ciągnie się przez Wołyń, Podole i Ukrainę aż do morza Czarnego i Azowskiego, stojąc w nieprzerwanym związku ze stepami środkowozasyckimi.

### § 1 (3) \*

#### *Góry środkowopolskie.*

W części kraju, położonej między Wisłą a Pilicą, wznosi się, jak wyspa pośród płaskiej lub pagórkowatej przestrzeni, mały łańcuch gór, nie noszący u swoich żadnego miana, a który ja, ze względu na jego położenie, nazywam Sandomierskim lub Środkowopolskim łańcuchem górskim \*\*). Góry te nazywane bywają przez niektórych autorów Sandomierskimi górami kruszcowymi, gdyż położone są w województwie Sandomierskiem (według dawnych jego granic) i bogate są w rozmaite kruszce. Małe to pasmo jest całkowicie odosobnione od Karpat, ciągnie się równolegle do nich i jest od nich zupełnie niezależne. Nie ma ono wspólnego grzbietu górskiego, lecz składa się z sześciu równoległych, rozdzielonych płaskimi równinami, pasm górskich, ciągnących się w kierunku z ZPn.Z. na WPW. Najwyższem jest pasmo najbardziej na północ wysunięte, które pod nazwą Łysej Góry i Łysicy dosięga najwyższej wysokości: koło klasztoru św. Krzyża 1813 st. par. i koło klasztoru św. Katarzyny 1906 st. par. nad poziomem morza.

Góry te zaczynają się na zachodzie w okolicy Przedborza nad Pilicą, osiagają jednak znaczniejszą wysokość i charakterystyczne ukształtowanie dopiero koło Łopuszna, Małogoszcza, Chęciny, Kielc, Bodzentyna i Nowej-Słupi. W tem ostatniem miejscu góry te, których szerokość wynosiła dotąd 2 do 3 mil, stają się naraz węższymi i niższymi, tak, że dalej rozpoznać już tylko można dwa pasma: jedno, ciągnące się od Nowej-Słupi do Opatowa, drugie od Łagowa do Klimontowa. Pasma te jeszcze dalej ku wschodo-

\*) Ponieważ niektóre paragrafy w tłumaczeniu są opuszczone, więc oprócz bieżącej ich numeracji podana jest także w nawiasie numeracja oryginalu niemieckiego (przyp. tłum.).

\*\*\*) Obecnie dla całego tego łańcucha przyjętą jest nazwa Gór Świętokrzyskich (przyp. tłum.).



wi zlewają się zupełnie z otaczającą równiną; jednak skały je składające, a mianowicie: łupek szarowakowy, wapień przejściowy i skała kwarcytowa ciągną się dalej aż do brzegów Wisły koło Sandomierza. Całkowita długość tego łańcucha górskiego wynosi 16—18 mil.

Te góry, o ile składają się z wapienia, mają postać grzbietów ze stromymi spadkami, a ostro-zygzakowate ich grzbieenie górskie, jak np. koło Chęcin, sprawiają wrażenie grzbietów alpejskich w miniaturze. Postać gór, składających się nie z wapienia, lecz z łupków i kwarcytów jest więcej zaokrąglona, lecz pomimo tego są one zawsze grzbietowato wzdłuż wyciągnięte. Południowy stok opisywanego łańcucha górskiego jest krótki i stromy, a leżąca u stóp jego równina znajduje się na wysokości tylko 500—600 stóp nad morzem; północna zato spadzistość jest więcej płaska i dłuższa i rozpada się na wiele mniejszych i większych pasm gór i wzgórz, które kończą się dopiero nad Pilicą.

## § 2 (4)

### *Płaskowzgórze południowo-polskie i wyniosłości, na niem leżące.*

Poczynając od brzegów Wisły i Odry, wewnątrz zatoki, którą tworzą, zbliżając się do siebie, Karpaty i Sudety, leży równina, wyróżniająca się wysokiem położeniem nad poziomem morza i szeregiem wzniesień, jakie na niej występują, oraz różnorodnością zawartych w niej gatunków skał i pożytecznych, ciał kopalnych. Zachodnia część tego płaskowzgórza należy do Śląska, wschodnia do Rzeczypospolitej Krakowskiej i do Królestwa Polskiego. Średnia jej wysokość nad poziomem morza wynosi 800 — 900 st. par., lecz pojedyncze jej wyniosłości dosięgają 1200 — 1600 st. par., czem przestrzeń ta wybitnie się odróżnia od przylegającej do niej z północo-wschodu niziny. Wysokości te wywarły wpływ na kierunek wód biejących i sprawiły odwrócenie Odry daleko ku zachodowi, a Wisły ku wschodowi; bez tego obie te rzeki płynęłyby obok siebie na północ, lub nawet złączyłyby się w jedno koryto. W okolicy między Pilicą a Skałą, (?) gdzie płaskowzgórze to dosięga większej wysokości, znajduje się środkowy punkt, od którego biorą początek Pilica, Warta, Przemsza i inne mniejsze rzeki, płynące częścią do Odry, częścią do Wisły. Dalej ku zachodowi rozdział wód stanowi szereg niezbyt wydatnych wyniosłości, ciągnący się w kierunku z południa na północ od Chełma przez Żyhory, Mikułów, (Sohrau), Bytom, Tarnowice, Miasteczko (Georgenberg) aż do źródeł Prozny. Ten rozdział wód leży na całej swej długości na Śląsku, w bliskości granicy polskiej, i dosięga największej wysokości 1168 st. par. nad poziomem morza pomiędzy Radzionkowem a Piekarami Niemieckimi. Oddziela on leżące na wschodzie wodźbiory Warty i Przemszy od źródeł Kłodnicy, Małapani i Sztobru, które

płyną na zachód do Odry i należy przeważnie do formacji wapienia muszlowego (wapienia kruszcowego), a tylko niektóre jego miejsca—do piaskowca węglowego. Daleko więcej charakterystycznym jest szereg wyniosłości, ograniczający ze wschodu to płaskowzgórze. Ponad zbitym wapieniem jurskim, z którego ono tutaj się składa, i w którym się znajdują głębokie wąwozy z pionowymi ścianami, jak np. przepiękne doliny Szklar i Pieskowej Skały, sterczą odosobnione malownicze skały jurskiego wapienia dolomitycznego<sup>\*)</sup>. Pasma tych skał ciągnie się z Pd. Ws. Pd. na PnZ. Pn., poczynając od Podgórza pod Krakowem, przez Promnik, Białą Kościół, Ojców, Pieskową Skałę, Skałę, Wolbrom, Pilicę, Ogrodzieniec, Kromołów, Włodowice, Żarki, Olsztyn, Mstów pod Częstochową, Kłobucko, aż do Działoszyna, a nawet prawie do samego Wielunia. Największą wysokość mają te skały koło Ogrodzienca, gdzie dosięgają 1473 st. par. nad poziomem morza. Pasma to rozszerza się stopniowo od Krakowa do Pilicy, gdzie jest najszersze, a stąd ku północo-zachodowi zwęża się powoli, pozostając prawie wszędzie na wschodniej stronie doliny Warty i nareszcie ginie zupełnie w równinie Wielkopolskiej koło Wielunia.

### § 3 (5)

#### *Nizina pomiędzy Karpatami a górami środkowopolskimi.*

Na wschód od opisanego powyżej pasma wapienia jurskiego między Wisłą, płynącą u stóp Karpat, a południowem podgórzem pasma Sandomierskiego, rozciąga się nizina, której średnia wysokość nad morzem wynosi 650 st. par. Nizina ta wypełniona jest przeszło na 1000 stóp grubą formacją marglu kredowego, na którym ku północy spoczywają nieco wyższe wzgórze wapienia grubego i górnego piaskowca morskiego<sup>\*\*</sup>). Prawie cała ta nizina jest pokryta na 30—100 stóp grubą warstwą gliny dyluwialnej, w której wody wyżłobiły głębokie i przeważnie strome parowy i doliny. Z tego powodu okolica ta wydaje się płaską tylko wtedy, gdy się na nią patrzy z góry, gdy tymczasem w dolinach robi ona wrażenie mocno poszarpanej, pagórkowatej powierzchni. Ta gliniasta równina jest najlepiej obnażoną wzdłuż Wisły od Krakowa do Łoniowa, a w urodzajnych okolicach Proszowic, Książa, Wiślicy, Sandomierza, Opatowa i Ostrowca doznaje się niemałego zdziwienia, widząc tę równinę poprzęzaną głębokimi parowami i wąwozami, które przytem co rok zmieniają swą postać i rozległość.

\*) Wapień jurski nie jest tu wcale dolomitycznym (przyp. tłum.).

\*\*\*) Trzecio-rzędowe miocenowe (przyp. tłum.).

§ 4 (6)

*Równina zawiślańska.*

Wyżej opisana równina ciągnie się ku wschodowi za Wisłę i tu zmienia nieco swój charakter. Nazywam ją równiną zawiślańską na zasadzie jej położenia. Zajmuje ona część Galicyi między Sanem a Dunajcem, gdzie leży znacznie głębiej od niziny, położonej z drugiej strony Wisły, i jest więcej od tamtej błotnistą i piaszczystą; dalej zaś ku PdW. tworzy pagórkowate zagłębienie Lwowskie. Na północy obejmuje ona województwo Lubelskie, w południowej części którego, mianowicie koło Janowa, Frampola, Goraj, Józefowa i Tomaszowa przerwana jest przez dość znaczne i strome pasmo wzgórz. Z tamtej strony Wieprza, ku Bugowi, okolica staje się płaską, gliniastą i piaszczystą, a wzgórza kredowe pod Chełmem przedstawiają ostatnie wyniosłości, ze szczytu których oko obejmuje bez przeszkody stepową prawie równinę Wołynia. Dalej ku południowi staje się ona żyzną lecz bezleśną i w takim stanie ciągnie się do Ukrainy i Podola.

Na północy, przy źródłach Prypeci i wielu jej dopływów, w dawnym Polesiu, olbrzymie błota pokrywają tę równinę, którą dalej w województwie Podlaskiem i Augustowskiem charakteryzuje kolejna zmiana bagien i piasków, pokrytych tu i owdzie licznymi odłamami skał pierwotnych. Dopiero na Litwie pod Grodnem znowu znajdujemy wzgórza kredowe, a na wschód od Niemna leży kraj o charakterze górzystym, chociaż wszystkie wyniosłości utworzone są tutaj ze żwiru i grubego piasku.

§ 5 (7)

*Równina wielkopolska.*

Jeżeli, idąc z południa, przekroczymy Pilicę, to zobaczymy, że wzgórza znikają zupełnie i że na Mazowszu i w Wielkopolsce rozciąga się jednostajna równina, którą tylko w niewielu miejscach, jak np. koło Rawy lub Łęczycy, niewielkie przerywają pagórki. Liczne zbiorowiska skandynawskich głazów narzutowych są tu tak samo częste, jak na Podlasiu, a najczęstsze na północo-zachodzie koło Borek i nad dolną Wartą; wogóle okolica ta jest piaszczysta, jednak nierzadko poprzerzynana żyznymi kawałkami ziemi.

§ 6 (8)

*Wodozbiory i ich części.*

W tej części kraju, obraz geologiczny której stanowi przedmiot niniejszej pracy, wody płynące należą do wodozbiorów Wisły,

Odry, Dniestru i Dunaju. Do wodozbioru Odry należy tylko zachodnia Polska, a rzeką, która wody zebrane w tym kraju odprowadza do Odry, jest Warta. Rozdział wód między Odrą a Wisłą tylko do Miasteczka (Georgenberga) na Śląsku jest utworzony przez pasmo wzgórz, dalej zaś ku północy staje się zupełnie płaskim i niewidzialnym. Również płaskimi są granice wodozbioru Wisły z sąsiednimi wodozbiarami Niemna, Dniepru, Dniestru i Pregla. Jeszcze w mniejszym stopniu odpowiadają te rozdziały wód granicom geologicznym.

## § 7 (13)

### *Obnażenia skał.*

Z podanego powyżej przeglądu ukształtowania powierzchni widać, jak mało nadaje się ona do badań geologicznych. Z wyjątkiem Karpat i zachodniej części gór Środkowopolskich obnażenia skał są bardzo rzadkie, z powodu wielkiej grubości utworów napływowych i ziemi roślinnej, płaskości stoków i pagórków, oraz obszernych nizin. Na południowo-polskiem płaskowzgórzu doliny rzek są płaskie i pokryte piaskiem, i dopiero na wyżynach spotykamy obnażenia skał. Wyjątek pod tym względem stanowią okolice Krzeszowic i dalej na wschodzie leżące okolice Skały. Zato w nizinie, oddzielającej Karpaty od gór Środkowopolskich, i we wschodniej połowie tych ostatnich gruba warstwa gliny nie pozwala na uchwycenie związku pomiędzy pojedynczemi, rzadkiemi obnażeniami i tylko doliny rzeczne służyć mogą, jak to już wzmiankowałem, do zbadania stosunków geologicznych. Nawet w górach Środkowopolskich płaskie doliny podłużne do tego stopnia są pokryte piaskami, że niezmiernie trudno jest wynaleźć związek pomiędzy pojedynczemi obnażeniami, a jeszcze gorzej ma się sprawa z równiną zawiślańską i wielkopolską.

## § 8 (14)

### *Ogólne stosunki gatunków skał i klasyfikacya formacyi.*

#### **Ogólny charakter składu wewnętrznego.**

Wszędzie na powierzchni ziemi, gdzie nie występują skały, które dotychczas w geologii obejmowaliśmy ogólnem mianem skał pierwotnych, nie należy oczekiwać wielkiej różnorodności gatunków skał, co również ma miejsce i w kraju, stanowiącym przedmiot naszej pracy. Jednostajność spotykanych tu formacyi osadowych tylko na niewielkiej przestrzeni przerywa się wychodniami skał, należących do rodziny łupków gliniastych oraz starych wapieni i kwarcytów, stanowiących pokrewną z łupkami grupę utworów. Skały

te, razem wzięte, tworzą naszą najstarszą formację podstawową, którą, według ustalonej obecnie nomenklatury, zaliczyć należy do utworów przejściowych\*). Starsze utwory osadowe, leżące nad nimi, zajmują niewiele większą niż one przestrzeń, a ze skał krystalicznych, które gdzie indziej tak często przerywają starsze utwory osadowe, występują tu tylko ślady skał z rodziny porfiru. W całej Polsce nie spotykamy ani jednego miejsca, gdzieby bazalty dzwignęły lub rozłupały skały osadowe. Zato szereg młodszych skał osadowych, gdzie indziej odznaczający się taką różnorodnością części składowych, rozpościera tu na znacznych przestrzeniach jednostajne swoje ogniwa. Tem wybitniej zato uwydatnia się różnorodność utworów trzeciorzędowych, które tu rozwinęły się więcej, aniżeli gdzie indziej, zwłaszcza, jeżeli rozpatrywać będziemy równocześnie obszerne zagłębienie Galicji Wschodniej i Podola.

## § 9 (15)

### *Gatunki skał.*

Skały, przeważnie występujące w Polsce, należą do następujących rodzin:

- 1) Łupków gliniastych.
- 2) Piaskowca.
- 3) Wapienia.

Do tego zaliczyć wypada, jako ogniwa wyjątkowe, skały, zaliczane do rodzin:

- 1) Skał feldspatowych.
- 2) Gipsu.

Podrzędne stanowisko zajmują utwory z rodzin.

- 1) Węgla kamiennego.
- 2) Rud żelaznych.
- 3) Soli.
- 4) Błyszczu ołowianego i galmanu.

### **Ogólne stosunki uwarstwienia.**

Stosunki uwarstwienia skał osadowych w Królestwie Polskiem pod niektórymi względami są bardzo osobliwe. W górach Sandomierskich wszystkie formacje, aż do wapienia jurskiego, są ułożone zupełnie zgodnie jedne nad drugimi i tylko część piaskowca czerwonego wykazuje ułożenie przekraczające. Tutaj, tak samo jak i w całych Karpatach północnych, ogólna rozciągłość warstw ma kierunek z PnZ. na PdW., a to ze zdumiewającą prawidłowością. Przytem góry Środkowopolskie mają dwustronne pochylenie warstw: płaskie w kierunku PnW. i strome w kierunku PdZ. Na owej stromej pochyłości ułożone są równomiernie i tak samo spadzisto warstwy wapienia muszlowego i jurskiego.

\*) Sylurskich i dewońskich (przyp. tłum.)

Na południowo-polskiem płaskowzgórzu warstwy formacji węglowej, następujące w zgodnym uwarstwieniu po łupkach pasma Sudetów, jakkolwiek powyginane w różne siodła i łęki, mają także główny kierunek z PnZ. na PdW. Przekraczająco leży na nich kruszczośny wapień muszlowy i wapień jurski, które tylko w słabym stopniu wykazują panującą gdzie indziej równoległość warstw. Wszystkie utwory, młodsze od formacji jurskiej, wypełniły w zupełnie poziomem ułożeniu niziny, położone między starszymi utworami, albo pokryły te utwory przekraczająco.

## § 10 (17)

### *Klasyfikacja skał osadowych w Polsce\*).*

#### **Formacje podstawowe.**

(Grupa paleozoiczna).

#### I. Sandomierska formacja szarej waki i wapienia przejściowego

- 1) Grupa wapienia (system dewoński) i okrucowca wapiennego (system tryasowy, oddział pstrego piaskowca).
- 2) Grupa szarej waki i łupków szarowakowych (system sylurski).
- 3) Grupa kwarcytu (system sylurski i dewoński).

#### II. Formacja podolskiego wapienia ortoceratytowego i związana z nią formacja starego piaskowca czerwonego.

- 1) Dolna grupa: wapień ortoceratytowy (system sylurski).
- 2) Górna grupa: piaskowiec czerwony i łupek piaskowcowy (system dewoński).

#### **Starsze skały osadowe.**

(Grupa paleozoiczna i mezozoiczna).

#### III. Główna formacja węglowa (system węglowy).

##### 1) Utwory prawidłowe:

- a) dolna grupa: krzeszowicki wapień górski,
- b) górna grupa: pospolite utwory węglowe:
  - a) zlepieniec wapienny (złożony z głązów wapienia górskiego\*\*),
  - b) piaskowiec węglowy,
  - c) węgiel kamienny.

---

\*) Właściwie „Podział geologiczny skał osadowych w Polsce“. Podział ten w wielu razach różni się od dzisiaj przyjętego i dlatego też przy każdej formacji lub grupie, odróżnianej przez Puscha, podana jest w nawiasie jej nazwa współczesna (Przyp. tłum.)

\*\*) Zlepieniec ten należy do piaskowca pstrego, systemu tryasowego. (Przyp. tłum.)

- 2) Utwory wyjątkowe:  
a) porfir czerwony i migdałowiec \*).

#### IV. Formacja piaskowca czerwonego.

(System tryasowy, oddział pstrego piaskowca).

- 1) Dolna grupa, równoległa do czerwonego piaskowca płon-  
nego (rothes Todtliedendes).
- 2) Górna grupa, równoległa do pstrego piaskowca i pstrych  
margłów (dolny tryas), należących do niego.

### Młodsze skały osadowe.

(Grupa mezozoiczna).

(System tryasowy, oddział wapienia muszlowego).

#### V. Formacja wapienia muszlowego.

A. Południowy kruszonośny wapień muszlowy:

- 1) Dolna grupa: bogaty w muszle wapień podstawowy, czyli  
normalny wapień muszlowy i krzeszowicki biały wapień dolomi-  
tyczny.
- 2) Górna grupa: kruszonośny, ubogi w muszle, dolomityczny  
wapień nadkładowy.

B. Północny wapień muszlowy:

- 1) Południowy ciąg pomiędzy piaskowcem czerwonym a wa-  
pieniem jurским.
- 2) Północny ciąg pomiędzy czerwonym a białym piaskowcem.

#### VI. Formacja białego, czyli liasowego piaskowca (system kaj- prowy).

- 1) Dolna grupa: warstwy z węglem kamiennym.
- 2) Górna grupa: piaskowce, bogate w rudy żelazne i gliny  
margłowe.

#### VII. Formacja wapienia i piaskowca karpackiego, równoległa do wapienia liasowego, czyli gryfitowego wraz z jego pias- kowcami (System kredowy i trzeciorzędowy).

- 1) Dolna północna grupa: śląsko-morawski wapień liasowy.
- 2) Dolna południowa grupa: węgierskie, bukowińskie wapie-  
nie okruczowe i nummulitowe.
- 3) Główna grupa:
  - a) główny piaskowiec karpacki z podrzędnym wapieniem  
gryfitowym, wapieniami, podobnymi do jurских, i wapieniami krze-  
mionkowymi, margłowymi i glinami łupkowymi,
  - b) gips, glina solna i sól kamienna;
- 4) Szereg utworów wyjątkowych:
  - a) dyoryty i skały hornblendowe,
  - b) wtrącenia trachitowe i porfirowe.

---

\*) Wiek ich jest późniejszy od peryodu węglowego. (Przyp. tłum.).

VIII. Formacja wapienia jurskiego (System jurski).

- 1) Północna grupa: wapień ikrowcowy i litograficzny.
- 2) Południowa grupa: wapień marglowy i dolomityczny.
- 3) Piętro pstrych okrucowców ikrowcowych.

IX. Formacja węgla bagiennego i ilów (System kajprowy i jurski).

- 1) Grupa węgla bagiennego.
- 2) Grupa piaskowca żelazistego.
- 3) Grupa iltu łupkowego z rudami żelaznymi.

X. Formacja właściwego piasku zielonego (System kredowy).

XI. Formacja kredowa (System kredowy).

- 1) Dolna grupa: opoka, t. j. gruba kreda i należące do niej utwory gipsowe,
- 2) Górna grupa: kreda do pisania.

*Utwory trzeciorzędowe.* (System trzeciorzędowy).

XII. Formacja węgla brunatnego i gliny plastycznej.

- 1) Grupa południowa: wapniste, bogate w muszle piaskowce brunatnowęglowe w Galicyi Wschodniej, na Podolu i Bukowinie (Oddział miocenowy),
- 2) Grupa północna: osady węgla brunatnego i lignitu, obfitujące w muszle i bursztyn w Wielkopolsce i Prusach (Oddział oligocenowy).

XIII. Formacja wapienia grubego (Oddział miocenowy, piętro śródziemnomorskie).

- 1) Dolna grupa: piaszczysty wapień gruby.
- 2) Górna grupa: wapień gruby grochowcowy, odpowiadający wapieniowi lejtańskiemu w zagłębiu Wiedeńskim.
- 3) Ślady gipsu paryskiego.

XIV. Formacja trzeciorzędowego piaskowca muszlowego (Oddział miocenowy, piętro sarmackie).

- 1) Dolna grupa: luźny piasek, wapnisty piaskowiec muszlowy, ku górze zbity kwarc.
- 2) Górna grupa: grube zlepieńce muszlowe i grochowcowe.
- 3) Najmłodsze utwory odosobnione: najmłodsze piaskowce, trzeciorzędowe z muszlami morskimi i bez nich, lecz zato z głazami skał pierwotnych i z zębami słońi.

*Dyluwium* (Dyluwium).

XV. Formacja gliny, albo łosu z kośćmi zwierząt ssących przedpotopowych.

XVI. Piasek dyluwialny z głazami skał pierwotnych.

*Aluwium* (Aluwium).

XVII. Wapień słodkowodny przy ujściach wielkich rzek.

XVIII. Formacja martwicy wapiennej i marglu łąkowego.

XIX. Formacja torfu.

XX. Formacja rudy żelaznej darniowej.

XXI. Napływy rzeczne: osady piasku i żwiru.



# Szczegółowy opis oddzielnych formacyi.

## FORMACYE PODSTAWOWE.

### ROZDZIAŁ I.

#### SANDOMIERSKA FORMACYA SZAREJ WAKI \*) I WAPIENIA PRZEJŚCIOWEGO.

(System sylurski i dewoński).

#### § 11 (18).

#### *Granice i rozprzestrzenienie.*

Formacya ta zajmuje południową część gór Sandomierskich. Na zachodzie wychyla się z pod warstw piaskowca czerwonego nad Bobrzycą i koło Miedzianki na zachód od Chęcín i kończy się na wschodzie na wysokim brzegu Wisły między Sandomierzem a Koprzywnicą. Północna jej granica biegnie od Wykienia koło Miedzianej Góry w kierunku wschodnim aż do Bodzentyna, zbacza następnie ku południo-wschodowi, pozostawia Chybyce, Waśniów i górną dolinę Opatówki z lewej strony, Nową Słupię i pasmo górskie od Truskolasów z prawej, — ciągnie się dalej za Opatowem równolegle do doliny Opatówki do Sławoszowic i kończy się w Pieprzowych górach koło Sandomierza.

Południowa granica biegnie od Miedzianki pod górą Zamkową w Chęcínach do Morawicy nad Czarną Nidą; stąd przez Marzysz i lasy Cisowskie, pozostawiając Słopiec, Korzenno i Mędrów z lewej strony, Szczecno zaś, Drogowle i Raków z prawej, — ciągnie się dalej przez Bogoryę, Pęczawice, Nawodzice pod Klimontowem aż do Niedrzwicy i Koprzywnicy na brzegu doliny Wisły. Długość tej formacyi wynosi 13½ mil z PnZ na PdW, średnia jej szerokość — dwie mile, a obszar, przez nią zajęty, stanowi 27 mil kwadratowych. Ponieważ pokryta jest ona, po części przekraczając, piaskowcem czerwonym, formacyą trzeciorzędową i gliną dyluwialną, więc poza jej liniami granicznymi sterczą z pod tych utworów odosobnione partye skał pierwotnych. Ma to miejsce np. koło Ptkanowa niedaleko Opatowa, koło Kotuszowa niedaleko Kurozwek, koło Ossówki w bliskości Szydłowa, wreszcie koło Chełmic i Porzecza niedaleko Miedzianej Góry.

\*) Szara waka (niem. Grauwacke) (przyp. tłum.).

§ 12 (19)

*Ogólna charakterystyka i skład tej formacji.*

Do składu tej formacji wchodzi trzy petrograficznie różne, geologicznie jednak ściśle z sobą związane, gatunki skał:

- 1) Wapień.
- 2) Łupek szarowakowy.
- 3) Kwarcyt.

Skały te znajdują się w uwarstwieniu naprzemianległym i dlatego należy je uważać za jednoczesne. W ogólnej masie przeważa kwarcyt i ściśle z nim związane łupki szarowakowe, wapienia zaś jest znacznie mniej, tak, że stosunek rozpostarcia się pierwszych dwóch skał do wapieni jest jak 5 : 1. Właściwie wapień tworzy kilka cienkich pokładów w skale kwarcytowej i naodwrot w wapieniu znajdują się cienkie pokłady kwarcytu i łupku. Pierwsze miejsce w kopalni Włodzimierz koło Dąbrowy w pobliżu Kielc, a także w Kamiennej Górze koło Miedzianej Góry i na południe od Łagowa; drugie — między Karczówką a Kielcami, tudzież między Górą Zeleją a Bolechowicami koło Chęcina<sup>\*)</sup>. Zresztą, co się tyczy geograficznego rozprzestrzenienia tych skał, to można zauważyć, że w zachodniej połowie formacji przeważa wapień, a we wschodniej—kwarcyt i łupki szarowakowe, aż w końcu wapień znika zupełnie. Z trzech głównych pasm wapienia najmniejsze jest północne, gdyż sięga tylko od Bodzentyna do doliny Częstokowskiej. Leży ono na wysokim i długim pasmie kwarcytowym, ciągnącym się od Miedzianej Góry przez S-tą Katarzynę, S-ty Krzyż, prawie aż do Opatowa, posiada niewielką grubość i nie tworzy żadnych wyniosłości. Na niem leży tylko wązki pas charakterystycznego łupku szarowakowego.

Srednie, najszersze pasmo wapienia ciągnie się od Podzamcza, Chełmiec i Miedzianej Góry aż do Porąbki i Kakonina, położonych u stóp wysokiej góry S-tej Katarzyny. Tworzy ono szereg wzniesień, biegnących od Szczukowskich Górek na wschód aż poza Kielce, mając w podkładzie i nadkładzie skały kwarcytowe.

Najdłuższe, południowe pasmo wapienne sięga od Miedzianki aż do Grocholic, położonych między Opatowem a Klimontowem. Od Miedzianki do Chęcina ma ono postać wysokiego grzbietu górskiego i tworzy południową granicę całej formacji wzdłuż czerwonego piaskowca i wapienia muszlowego. Od Chęcina do Daleszyc rozszerza się ono znacznie, lecz staje się niższym i ma znowu w nadkładzie i podkładzie skałę kwarcytową. Poza Daleszycami

---

<sup>\*)</sup> Znajdowanie się jakoby cienkich pokładów wapienia wśród kwarcytu, łupku, lub naodwrot polega na niedokładnej obserwacji Puscha, gdyż w rzeczywistości skały te należą do różnych systemów, lub ich oddziałów i nie warstwiają się na przemian (przyj. tłum.).

koło Makoszyna, Łagowa, Iwanisk i Grocholic znowu się zwięża i pokazuje się przeważnie w dolinach. Odosobnione partje wapienia koło Karwowa i Włostowa poniżej Opatowa i w lesie Klimontowskim należą prawdopodobnie do tego pasma. Na wschód od Klimontowa nie widać już wapienia; panują tu przeważnie kwarcyty i łupki szarowakowe, ciągnące się aż do Wisły przeważnie pod gliną i pod trzeciorzędowym wapieniem muszlowym.

## PETROGRAFICZNY OPIS GŁÓWNYCH GATUNKÓW SKAŁ.

### § 13 (20)

#### *Grupa wapienia i okrucowca wapiennego\*).*

Polski wapień przejściowy (dewoński), jest co do swego składu, bardzo podobny do wapienia przejściowego Skandynawii, krajów Nadreńskich i Węgier. Wogóle przeważa tu zbity, zadzierzasty wapień, barwy szarej, przechodzącej z jednej strony w czarną, z drugiej— w jasno-popielatą. Te ostatnie wapienie są najmłodsze i zawsze drobnoziarniste, naprzykład niektóre warstwy na górze Kadzielni koło Kielc, odznaczające się obfitością skamieniałości. Wogóle wapień ten ma skłonność do budowy drobnoziarnistej i właściwością tą odróżnia się znacznie od sąsiednich wapieni muszlowych i jurskich. Jasne wapienie przeważają w okolicy Kielc; poza tem barwa ich jest ciemna i brudna. Oprócz tego zwyczajnego szarego wapienia występują tu jako główne odmiany:

- 1) Pstre marmury.
- 2) Czarny bitumiczny niekiedy łupkowy wapień.
- 3) Czarny ziarnisty wapień, podobny do kamienia cuchnącego\*\*).

Pstre marmury spotykamy przeważnie w okolicach Chęcina, sławnych z tego względu. Na górze Zamkowej w Chęcinach są one ciemno-szare, krzemionkowe, o przełamie muszlowym i równym; na zwierzających powierzchniach są przytem pięknie czerwono i żółto pręgowane i zawierają cienkie warstewki czerwonego rogowca z przełamem muszlowym. Daleko częściej w szarej zasadniczej masie wapienia widać białe, żółte i czerwone żyłki szpatu wapiennego, przebiegające w różnych kierunkach, jak np. na Zelejowej Górze koło Chęcina i w Miedziance; lub też rozmaite pstre barwy tworzą na ogólnem szarem tle skały pręgi i plamy. W ten sposób powstały rozmaite pstre marmury, najrzadziej z zielonemi plamami, jak np. koło Niewachłowa, czasami czarne z czerwonemi,

---

\*) Okrucowiec wapienny zupełnie niewłaściwie został połączony przez Pusch'a z wapieniem, gdyż należy do dużo młodszego systemu (dolno - tryasowego, tj. pstrego piaskowca), gdy tymczasem wapień należy do systemu dewońskiego (przyp. tłum.).

\*\*\*) Wpóśród wapienia często tu występuje szary drobnoziarnisty lub zbity zwykle cuchnący dolomit, który Pusch niezupełnie odróżnił od wapienia (przyp. tłum.).

jak np. koło Słopca. Niekiedy pojedyncze części stają się brunatno czerwone, np. przy sztolni Teresy koło Miedzianki i koło Chęcín. Mieszczące się w tych wapieniach madrepory zarówno jak wprysnięta w nie zielen miedziana i promienisty błękit miedziany powiększają jeszcze po oszlifowaniu różnorodność zabarwienia, a niektóre wypolerowane płyty tego wapienia mogą służyć jako ciekawe przykłady miniaturowe układu żył w skałach.

Czarny przeważnie łupkowy wapień bitumiczny jest w okolicy Kielc mało rozwinięty. Znajduje się on w szarym wapieniu i w wapienistych łupkach gliniastych w postaci ławic, które wskutek wietrzenia rozpadają się na okrągławe grudki, pokrywane się w następstwie żółtą powłoką na podobieństwo niektórych wapieni gryfitowych. Jeszcze znacznie lepiej rozwinięty jest ten wapień koło Łągowa i Miedzianej Góry. W ostatniej miejscowości stanowi on podkład tamtejszych złóż rud miedzianych i z dawien dawna otrzymał od miejscowych górników miano łupku wapiennego. Jest on zupełnie czarny i wyraźnie łupkowy z błyszczącymi płaszczyznami łupkowatości, jak prawdziwy łupek alunowy. Pomiedzy oddzielnymi płytami tego łupku znajdują się wielkie buły czarnego wapienia, poprzerzynane białymi żyłkami szpatu wapiennego, w którym widać wydzieliny twardej smoły ziemnej. Jako rzadkość spotyka się w nim cienkie żyłki, wypełnione prawdziwym krystalicznym szpatem brunatnym czerwonej barwy\*), na romboedrach którego mieszczą się małe tetraedry chalkopiryty. Temi samymi właściwościami odznacza się wapień koło Górna, o 2 mile na wschód od Kielc, który również zawiera smołę ziemną. W Łągowie i w niektórych miejscach w bliskości tego miasta czarny łupek wapienny jest rzeczywiście tak cienko łupkowy jak prawdziwy łupek gliniasty, zwłaszcza zaś w tych miejscach, gdzie przez dłuższy czas podlegał wpływowi wilgotnego powietrza, mianowicie na zewnętrznej powierzchni skał. Pokrewny on jest łupkowi gliniastemu już z tego względu, że zawiera znaczną domieszkę gliny i małe, zaledwie widoczne, łusczki miki. Jest on w najrozmaitszych kierunkach poprzerzynany drobnymi żyłkami szpatu wapiennego, które w próżniach druz krystalicznych zawierają gęstą, płynną smołę ziemną, zasychającą dopiero w zetknięciu się z powietrzem. Jeszcze więcej rozpowszechniony jest ciemny drobnoziarnisty wapień, zbliżony do kamienia cuchnącego\*\*). Tworzy on góry koło Chełmiec, występuje przy sztolni Stanisława między Miedzianą Górą a Niewachłowem, tudzież przyjmuje prawie wyłączny udział w budowie pasma wapiennego, ciągnącego się od Bodzentyna do Czastkowa i na wschód od Łągowa do Grocholic Dolnych. Ma on barwę ciemno-żółtawo-szarą lub czarną; jest niezmiernie drobnoziarnisty i zadzierzysty; zawiera wiele krzemionki; jest bardzo trudny do rozbicia i wydziela przytem silną woń uryny lub siarkowodoru. Niekiedy ma budowę gruboziarnistą,

\*) Szpat brunatny (Braunspat) dawna nazwa minerału dolomitu (przyp. tłum.).

\*\*) Dolomit (przyp. tłum.).

zwłaszcza, gdy zawiera członki madreporów, a nawet enkrynitów; leży wtedy w uławiceniu naprzemianległem z łupkiem cuchnącym, jak np. między Bodzentynem a Radkowicami. Rzadko ma barwę popielatą lub jasno-żółtą i odznacza się przytem wyraźną budową łuskowato-ziarnistą (?) o połysku perłowym (?). Ziarnka jego są wtedy słabo związane i łatwo go rozetrzeć na piasek, podobnie jak niektóre dolomity, np. w Grocholicach i w źródle koło karczmy we Włostowie pod Opatowem. Godnem jest uwagi, że w szczelinach tych skał znajdują się niekiedy romboedry szpatu brunatnego\*). Ta ostatnia okoliczność oraz większy ciężar gatunkowy tych skał, aniżeli zwyczajnego wapienia, dochodzący do 3, mogą posłużyć za dowód, że zawierają one prócz węglanu wapnia domieszkę węglanu magnezu, i, co za tem idzie, zajmują miejsce pośrednie między szpatem cuchnącym (?) a dolomitem.

Bardzo ciekawą jest skała, która niewątpliwie należy także do wapienia przejściowego. Oznaczam ją mianem pstrego okrucowca przejściowego, gdyż ta nazwa wydaje mi się stosowniejszą od nazwy zlepieńca. W innych miejscowościach, w których występują skały przejściowe, znam coś podobnego w Alpach Willachskich, nie śmiem jednak twierdzić, że należy on do tej samej formacji. Okrucowiec nasz zbliżony jest do włoskiego „marno brecciato“, składa się z ostrokanciastych, rzadziej z zaokrąglonych odłamków tylko co opisanego szarego lub czarnego wapienia, zmieszanych z kawałkami żółtego, czerwonego lub marmurowo-plamistego wapienia, od wielkości grochu do pół sążnia sześciennego; wszystko to związane jest, czasem mocno, czasem słabo, czerwonym, nieco piaszczystym wapieniem szpatowym, rzadziej białym szpatem wapiennym. W skałach tego okrucowca, wystawionego przez czas dłuższy na wpływy atmosferyczne, lepiszcze wietrzeje, a odłamki wapienia otrzymują postać zaokrągloną, przez co skała robi się podobną do istotnych zlepieńców, spotykanych w czerwonym piaskowcu płonnym (rothes Todtligendes). Jeżeli jednak przy rozbijaniu takiej skały otrzymamy świeży odłam, to zobaczymy, że pozorne otoczaki zlewają się z lepiszczem bez wydatnych granic, lub też, że niektóre odłamy wapienia, rozłupane na kilka kawałków i oddalone od siebie na szerokość kilku linii, zostały zlepione szpatem wapiennym. Fakt powyższy wskazuje niewątpliwie, że skała ta nie jest utworem zlepieńcowym, lecz powstała wskutek miejscowego zaburzenia przy tworzeniu się samego wapienia, co jeszcze bardziej potwierdza ta okoliczność, że przy rozbijaniu kilkuset brył tego okrucowca nigdy nie natrafiłem na najmniejszy kawałek skały innego gatunku prócz wapienia; nie znalazłem nawet odłamka jednoczesnego z wapieniem kwarcytu. W wąwozie, po którym przechodzi droga krakowska, między Górą Zamkową w Chęcinach a przeciwległą jej wyniosłością, można widzieć, że te same warstwy, które na szczycie Góry Zamkowej występują na powierzchnię w postaci wapienia, u dołu, na zachodnim przedłużeniu swoim, przechodzą w okrucowiec.

\*) Dolomitu (przyp. tłum.).

Jedna tylko okoliczność może wzbudzić pewne wątpliwości, mianowicie, że okrucowce te występują zawsze tylko na stokach i u stóp wyższych gór wapiennych, jak np. Chęcinach, na Karczówce pod Kielcami i w Szlachetnej Górze koło Miedzianej Góry, lub że tworzą tylko nizkie wzgórza wapienne między wyższymi pasmami wapiennymi, jak np. między Zagrodą a Bolechowicami, oraz między tą ostatnią wsią a Górą Zeleją (pagórek Jerzmaniec) i wreszcie na starych kopalniach ołowiu w Bolechowicach. Okrucowiec ten często, zwłaszcza w dawniejszych czasach, był używany do robót architektonicznych. Kolumna króla Zygmunta III w Warszawie, kościoły krakowskie, zamek w Kielcach, mogą służyć jako doskonale okazy tej skały\*).

## § 14 (25)

### *Grupa kwarcytu.*

Skały kwarcytowe, tworzące główną część składową utworów przejściowych gór Sandomierskich, są bardzo podobne do szwedzkich piaskowców Fjäll, stanowiących podkład wapieni przejściowych we wschodniej i zachodniej Gotlandyi w Nerike i Dalarnie; następnie—do kwarcytów, występujących wielkimi masami w nadreńskiej formacji łupkowej, poczynając od Bingen w dół rzeki; wreszcie—do kwarcytów węgierskich, które spotykamy w Alpach Liptawskich i Solskich w związku z szarą waką i wapieniem przejściowym. Kwarcyt, o którym mowa, jest właściwie tylko ogniwiem zastępczem szarej waki, gdyż często spotykamy przejścia tego kwarcytu w łupkę szarowakowy. Barwa kwarcytu jest brunatno-szara, żółtawo-zielonawo-biała, rzadko zielona lub czerwono-szara; jest on zbity, zadzierzasty, niekiedy drobnoziarnisty; w stanie czystym pęka bardzo łatwo przy uderzeniu, jeżeli zaś zawiera znaczniejszą domieszkę gliny, jest mocniejszy i łupie się tablicowato.

Na powierzchni ziemi kwarcyt ten jest po większej części zwietrzały i tworzy albo rodzaj okrucowca, złożony z ostrokanciastych kawałków kwarcytu, prawie bez lepiszcza, tylko zawierającego w szczelinach ochrę żelazną, jak np. w Miedzianej Górze, albo też rozpada się na wielkie ostrokanciaste bryły, czyniące trudno dostępnymi wyższe grzbiety górskie, jak np. góry S-tej Katarzyny i S-go Krzyża. W głębi ziemi kwarcyt leży w warstwach na stopę grubych na przemian z miękką bogatą w mikę glinę łupkową, rzadko posiadającą spójność istotnych łupków, o czem przekonano się dokładnie przy pogłębianiu szybu Barbara w Miedzianej Górze.

---

\*) Okrucowiec ten leży na wapieniu dewońskim w położeniu niezgodnym, jest więc młodszy od wapienia. W innych miejscach na tym okrucowcu leży bezpośrednio czerwony piaskowiec w położeniu zgodnym, a nawet widać stopniowe przejście jednej skały w drugą, tak, że okrucowiec stanowi właściwie dolną część pstręgo piaskowca (przyp. tłum.).

Na ścianach szczelin w kwarcycie często zauważyć można małe krysztale kwarcu, które rzadko dosięgają wielkości grochu i zwykle nie są dobrze wykrystalizowane. W miejscach, gdzie skała ta zawiera domieszkę większej ilości gliny i tlenku żelaza, staje się mniej spójną, a mianowicie kwarc rozpada się na pojedyncze ziarna i tworzy przejścia do piaskowca czerwonego, jak to widzimy np. w pasmie górskim między Miedzianą Górą a Tumlinem lub między Kielcami a Zagnańskiem. Zielone warstwy kwarcytu zawierają bardzo często białe blaszki miki, jak np. w pasmie Dymińskim i w górze Szewckiej niedaleko Kielc; stają się one wtedy łupkowe i gliniaste i tworzą przejścia do brudno-zielonawo-szarego łupku szarowakowego.

W kwarcycie nie spotyka się wcale głazów innych skał ani też nie widać, aby ta skała występowała w uwarstwieniu naprzemianległym ze zlepieńcem.

Bardzo rzadko obserwowałem przejścia między wapieniem a kwarcytem; w jednym miejscu we wsi Szewce, gdzie kwarcyt jest wyraźnie ułożony na wapieniu przejściowym, znalazłem jakoby warstwę pośrednią między obu temi skałami. Kwarcyt, który w tem miejscu był miększy i gliniasty, zawierał domieszkę wapna, co zresztą zdarza się w nim rzadko; wydawał się porowatym, komórkowatym i zawierał ślady galmanu. Na kopalni ołowiu w Jaworznie przy prowadzeniu z szybu Barbara w głębokości 24 sążni chodnika dla zbadania głównej żyły przekonano się również, że na odległości 50 sążni ku południowi od szybu wapień stawał się coraz bardziej piaszczystym i tworzył w ten sposób przejście do kwarcytu, który dalej ku południowi stanowi podkład tego samego wapienia \*).

## § 15 (22)

### *Grupa łupków szarowakowych.*

W tej grupie, zostającej w ścisłym związku z kwarcytem, odróżniamy cztery odmiany:

- 1) Łupek kwarcowy.
- 2) Zielone prawdziwe łupki szarowakowe.
- 3) Czarne łupki gliniaste.
- 4) Zbite skały hornblendowe.

Łupki kwarcowe są najbardziej rozprzestrzenione; znajdują się one rzadziej w zachodniej połowie gór Sandomierskich, np. między Białogonem a Zawadą, między Kielcami a Niestachowem, częściej zato we wschodniej połowie tych gór, a najwybitniej koło

\*) Opisanie przejścia polega prawdopodobnie na niedokładnej obserwacji, gdyż zarówno w Szewcach, jak i w Jaworznie kwarcyt, występujący koło wapienia, należy do systemu sylurskiego, gdy tymczasem wapień należy do systemu dewońskiego. Według obecnego podziału część kwarcytów należy do systemu sylurskiego, część zaś do systemu dewońskiego (przyp. tłum.).

Świętomarza za Bodzentynem, między Klimontowem a Iwaniskami i koło Karwowa niedaleko Opatowa. Kwarce w łupkach tych jest przeważnie drobnoziarnisty, barwy zielonawej, a na wszystkich powierzchniach, bardzo zresztą cienkiej łupkowatości tej skały, widać miki, niekiedy w takiej ilości, że skała stanowi rzeczywisty łupek zielonawej, szarej lub czarnej barwy z pogiętymi warstwami, zawierający niekiedy niewyraźne ślady odcisków roślinnych, a częściej żyłki szpatu wapiennego. Łupek kwarcowy ze Świętomarza zawiera także na podobieństwo pospolitej szarej waki elipsoidalne szare grudki i mniejsze kawałki niebiesko-czarnego łupku gliniastego.

Jeżeli masa kwarcowa zanika, lub raczej zlewa się z masą miki, powstaje rzeczywisty brudno-zielony łupek szarowakowy, zawierający również dużo drobnych łusek miki. Podobne zielone łupki spotykamy obszernie rozwinięte koło Konarskiej Woli, Górek, Nawodzie, Szymanowic w okolicy Klimontowa, a także koło Dębian niedaleko Sandomierza, w Nowej Słupi i na wschodzie od tego miasta aż do Opatowa; tu jednak leżą one przeważnie pod powłoką gliny. Rzadko trafia się prawdziwy łupek gliniasty, który widziałem tylko w niewielu miejscach: w sztolni Stanisława koło Niewachłowa, gdzie tworzy ciekawą ławicę w wapieniu; w starych żłobach za szybem Jana w Miedzianej Górze; w Szydłównu pod Kielcami w kwarcycie; w pobliżu młyna w Poduszowie niedaleko od Iwanisk pod kwarcytem i w końcu w potężniejszych masach na stromym brzegu Wisły w górach Pieprzowych koło Sandomierza. W ostatniej miejscowości warstwy czarnego, rzadziej zielonawego łupku, stojące tu prawie pionowo, zawierają znowu dużo kwarcu i miki na podobieństwo łupków szarowakowych na Harcu i poprzerzynane są w najrozmaitszych kierunkach żyłkami szpatu wapiennego. Zbite, niełupkowe i mocne skały zielonej barwy z delikatnymi żyłkami szpatu wapiennego tworzą ciekawe skały w dolinie Opatówki od Sławoszowic aż do Międzygórza. Stoją one w ścisłym związku z zielonymi łupkami i kwarcytami. Podobne skały tworzą odosobnione partie utworów przejściowych, sterzące z pod wapienia grubego koło Kotuszowa w pobliżu Kurozwek i z pod wapienia muszlowego koło Gumienic niedaleko Pierzchnicy.

## § 16 (23)

### *Minerały obce.*

Opisywana formacja jest bardzo bogą w minerały, które przytem nie występują tu w żyłach lub osobnych złożach, lecz są wpryśnięte w same skały. Już wyżej zauważyłem, że rogowiec tworzy cienkie pokłady w wapieniu na górze Zamkowej w Chęcinach. Jako niezwykłą rzadkość, znalazłem w szczelinach czarnego ziarnistego wapienia małe romboedry szpatu żelaznego.

Szpat wapienny, który w ogromnych ilościach przyjmuje udział w składzie wapienia, nie może być uważany za minerał obcy; wy-



stępuje on zresztą jako utwór żyłny. Najczęściej znajdujemy w wapieniach niektóre minerały metaliczne, a mianowicie:

- 1) Piryt promienisty (markasyt).
- 2) Błyszcz ołowiu.
- 3) Zieleń miedzianą.
- 4) Błękit miedzi.

Najczęstszym i najwięcej godnym uwagi jest markasyt. Znajduje się on wrosnięty w postaci nerek i kul o budowie całkowicie krystalicznej w tym właśnie ciemno-szarym wapieniu, który leży w uwarstwieniu naprzemianległym z czarnym łupkiem wapiennym na górze Zamkowej w Kielcach i w pasmie wzgórz, biegnącym od Kadzielni pod Kielcami wzdłuż nowej szosy poza seminarium w kierunku dawnego klasztoru Sw. Leonarda aż do Nowego Folwarku. Nerki te tkwią przeważnie w czarnym łupku, przy wietrzeniu którego wypadają i dostają się do ziemi roślinnej. Tylko bardzo rzadko znajdowałem je wrosnięte w czarnym wapieniu. Są to bądź doskonałe kule, bądź dwa odcinki kuli, razem zrosnięte, bądź postacie cylindryczne, najrzadziej zaś spłaszczone nerki elipsoidalne. Wielkość ich waha się pomiędzy wielkością ziarnka grochu a wielkością kuli o  $1\frac{1}{4}$  cala średnicy. Okoliczność, że w tych samych łupkach obok wspomnianych nerek znajdują się małe amonity, nautilus'y, terebratule i ortoceratyty, zamienione w taki sam markasyt, naprowadziła mnie na myśl, że wszystkie te nerki siarczku żelaza powstały z ciał organicznych czyli inaczej mówiąc, że te ciała dały powód do utworzenia się skupień siarczku żelaza. Mogę nawet z zupełną pewnością wypowiedzieć zdanie, że wszystkie płasko-elipsoidalne nerki należy uważać za ostateczną przemianę nautilusów i amonitów, a walcowate postacie — za przemianę ortoceratytów. Wątpliwem jest tylko dla mnie, jakie organizmy mogły być przyczyną powstania skupień kulistych: czy madrepy lub inne zoofity, czy też terebratule z rodziny terebratulites priscus, które tak często znajdują się w tych skałach. Kule te i nerki nigdy nie mają powierzchni świeżej o połysku metalicznym, przeciwnie, wszystkie, choć zewnętrzne ich kryształy zachowały wyraźnie swą postać, uległy właściwej siarczku żelaza przemianie w wodorotlenek żelaza. Przemiana ta następuje od powierzchni do wnętrza, gdyż przy rozbijaniu takich kul widzimy w większości wypadków jeszcze świeże jądro markasytu, którego pojedyncze promienie dochodzą prawie do powierzchni. Jeżeli przemiana ta sięgnęła głębiej, to wewnątrz markasyt rozłożył się do tego stopnia, że pomiędzy jego promieniami widać wydzieloną czystą siarkę. Ostatecznym wynikiem jest przemiana całej masy takiej nerki na żelaziak brunatny a wreszcie na żółtą miękką ochrę żelazną, która, jak to pokazuje analiza chemiczna, zawiera jeszcze nieco zasadowego siarczanu żelaza.

Co jednak robi te nerki godnymi uwagi, to właśnie postać ich kryształów, która wogóle zgadza się z postacią kryształów zwykłego pirytu, chociaż wązko-promienisty na wzór gwiazdy roz-

chodzący się odłam i pręcikowato oddzielające się jej kawałki każą zaliczyć ten minerał do pirytu promienistego.

Na małej stromej górze Bukówce, o pół mili na południe od Kielc, przy drodze do Sukowa, znajdowałem w kwarcycie dwunastościany pirytu, zamienione na wodorotlenek żelaza. Błyszcz ołowiu znajduje się wpryśnięty w wapieniu tylko w pobliżu żył kruszczo- nośnych, np. na górze Zelejowej koło Chęcin. Zielen miedziana, azuryt ziemisty i promienisty występują w małych ilościach w wapieniu i w opisanym powyżej okrucowcu wapiennym koło Miedzianki, na górze Zamkowej w Chęcinach i na górze Zelejowej.

### § 17 (24)

#### *Podrzędne pokłady w tej formacji i ich rudonośność.*

Góry Sandomierskie zawierają dużo pokładów drugorzędnych, prawie bez wyjątku rudonośnych. Niewiele z pomiędzy nich mieści się w samych wapieniach lub kwarcytach; przeważnie spoczywają one na granicach obu tych skał, co stanowi potwierdzenie dawnego doświadczenia, że złoża metaliczne znajdują się często na granicach dwóch różnych skał.

Główna masa tych złóż powstała przez metamorfizację otaczających je skał i chociaż z tego powodu mają one wogóle wiele podobieństwa, to jednak, wskutek wielkiej różnaitości występujących w nich minerałów, wszystkie są bardzo ciekawe. Rudy żelazne, miedziane i ołowiane, a szczególnie pierwsze, stanowią tu główne minerały i oddawna powołały do życia dość znaczny przemysł górniczy.

Pomiędzy temi złożami odróżniam następujące:

- 1) Złoża, zawierające rudy miedziane i ołowiane w samym wapieniu przejściowym.
- 2) Złoża rud ołowianych na granicy wapienia przejściowego i piaskowca czerwonego.
- 3) Złoża rud żelaznych i miedzianych na granicy wapienia i kwarcytu, zwłaszcza złoża w Miedzianej Górze.
- 4) Podobne do ostatnich złoża w samych kwarcytach.

Do złóż pierwszego rodzaju należą najmniej znane i co do swego charakteru nieco zmienne złoża w Miedziance, Ołowiance i Szlachetnej Górze koło Miedzianej Góry.

◀Miedzianka, mała wioska, założona przez górników za czasów Bony Sforcy, żony Zygmunta I, znajduje się w odległości półtorej mili na zachód od Chęcin i stoi na wapieniu przejściowym, którego trzy szczyty skaliste wznoszą się wysoko ponad wsią, otoczone zewsząd u stóp piaskowcem czerwonym. Znajdujące się w tym wapieniu rudy miedziane powołały do życia jeszcze za dawnych

czasów przemysł górniczy, który z wieloma przerwami i bez dodatniego rezultatu był prowadzony aż do roku 1820. Rząd austriacki dokonał tu w początkach XIX stulecia wielu robót poszukiwawczych. Z tych poszukiwań, zarówno jak z przeprowadzonego w ostatnich czasach ze sztolni Antoniego szybiku ślepego do głębokości mniej więcej 15 sążni, można wyprowadzić wniosek, że główne złoża rud miedzianych mieszczą się w samym wapieniu i mają upad ku północy zgodnie z upadem warstw wapienia. Oprócz tego odkryte były za pomocą głębiej położonej sztolni Teresy żyły rudonośne, bardzo nieprawidłowo zarówno wgłąb jak i wzdłuż biegnące, które można uważać za bardzo starą, jednoczesną z otaczającą je skałą, gromadę żył. Grubość tych złóż i żył jest nieznaczna: od 1 do 12 cali, a wypełnienie ich stanowią: wylugowany (?) wapień lub szpat wapienny i niewielka ilość gliny czerwonej. Szpat, wypełniający żyły, jest albo przyrośnięty do ścian szczelin, i wtedy glina z wprysniętymi rudami miedzianymi zajmuje środkową część żyły, lub naodwrot: w środku znajduje się szpat wapienny a po bokach przy obu ścianach szczeliny mieści się glina rudonośna. Rudy tych złóż, wprysnięte po części także i w skałę otaczającą, rzadko trafiają się w oddzielnych zbitych kawałkach i tworzą wtedy wogóle niezbyt wielkie partje kruszcowe; są to przeważnie zielen i błękit miedzi; ostatni bywa albo w postaci ziemistej o pięknej niebieskawej barwie i tworzy powłokę na ścianach szczelin, lub też jest promienisty w kształcie gwiazd i tworzy ładne rysunki w wapieniu; wreszcie niekiedy krystalizuje w niewielkich szczotkach. Zielen miedziana znajdowana była w sztolni Antoni w zbitych masach, zrośnięta z ochrą żelazną i z czernią miedzianą. Rzadziej trafiały się nerki chalkopirytu i tetraedrytu zarówno jak i ślady wprysniętego błyszczu ołowiu. >

Na PnW. od tej góry znajduje się druga góra, zwana górą Ołowianką, z powodu obfitości w niej kruszcu ołowiu. Wapień poprzerzynany jest tu licznymi wązkimi szczelinami, wypełnionymi błyszczem ołowiu, tak, że złoża to można uważać prawie jako sztokwerk. Kruszec w nim zawarty dobywany był dawniej zapomocą robót ogniowych i dotychczas jeszcze w wielu miejscach widoczne są wielkie wypalone przestrzenie. Wreszcie w niżkiem pasmie wzgórz wapiennych, leżącym na południe od wsi Miedzianej Góry i noszącym nazwę Szlachetnej Góry, oprócz przerzynających ten wapień żył ołowianych znajdują się na głębokości 15—18 sążni prawie zupełnie poziome, nieco ku północy pochylone, wązkie szczeliny rudonośne, będące szczelinami uwarstwienia, wypełnione czerwoną piaszczystą gliną, szpatem wapiennym, żelaziakiem brunatnym o wygładzie porowatym, z wprysnięciami błyszczu ołowianego i żółtej drobnoziarnistej blendy cynkowej. Brak dobrych do odbudowy miejsc w tem złożu doprowadził do upadku tutejsze górnictwo i wskutek tego niema bliższych danych, dotyczących tego szczególnego złoża. Inne niemniej zajmujące miejsca rud ołowianych na granicy wapienia przejściowego i leżącego na nim czerwonego piaszkowca, znajdują się we wsi Szczukowskie Górki, nad rzeczką Bobrzycą, o milę na zachód od Kiele. I te złoża również nie są

obecnie odbudowywaae, chociaż austriacki Zarząd Górniczy w Kielcach eksploatował je do roku 1809. Na południowo-zachodnim stoku tamtejszego pasma wzgórz, grzbiet którego tworzy wapień przejściowy, leży czerwony piaskowiec, który u stóp tych wzgórz wychodzi na powierzchnię. W piaskowcu tym i w leżącej z nim w uławiceniu naprzemianległem glinie łupkowej wybito dwa szyby („Aloizy“ i „Pomoc Boża“) do głębokości 10½ i 15 sążni, t. j. aż do wapienia. Dolne warstwy piaskowca okazały się na grubości prawie jednego sążnia do tego stopnia wypełnione rudami ołowianemi, że można było z korzyścią wydobywać te tak zwane rudy piaszczyste i w tym celu zaczęto nawet prowadzić sztolnię Elżbietę. Na zasadzie zachowanych dotychczas kawałków tych rud piaszczystych możemy wnioskować, że ten pokład składa się z luźno z sobą związanych ziarenek, wielkości prosa, białej rudy ołowianej z małą ilością piasku i z wrośniętymi między niemi drobnymi ziarnkami błyszczu ołowiu. Według wszelkiego prawdopodobieństwa ziarnka białej rudy powstały wskutek przeobrażenia się błyszczu ołowiu. Chociaż to bardzo ciekawe złożę leży w pasie granicznym a nawet sięga w obręb piaskowca czerwonego, możemy je uważać za jednoczesne ze skałami przejściowemi, ponieważ w górach Sandomierskich rudy ołowiane stanowią właściwość wyłączną wapienia przejściowego a nigdy nie należą do formacji piaskowca czerwonego.

Podobna okoliczność miała miejsce z piaszczystym pokładem, zawierającym rudy miedziane, które Austriacy spotkali w szybie Antoni na stoku góry w Miedziance między piaskowcem czerwonym i wapieniem przejściowym i jakiś czas odbudowywali.

## § 18 (25)

### *Złożę w Miedzianej Górze.*

Najważniejszym ze wszystkich złóż rud, występujących w pasie granicznym między wapieniem a kwarcytem, jest złożę w Miedzianej Górze, leżącej o milę na północo-zachód od Kielc, znane już od początku XIII-go wieku i sławne ze względu na prowadzoną tam kopalnię rud miedzianych. Złożę to ciągnie się na długości mniej więcej ¾ mili od wschodniego końca wsi Miedzianej Góry ku zachodowi przez wzgórze Ławeczną Górę aż do wsi Bobrzycy, położonej na drugiej stronie rzeki Bobrzycy. Dalej ku zachodowi nie jest ono znanem, gdyż tam skały przejściowe pokryte są czerwonym piaskowcem. Przeciwnie na wschód od Miedzianej Góry złożę to ciągnie się prawdopodobnie dalej, chociaż nie jest jeszcze poznanem. Granica między dwoma formacjami, będąca siedliskiem tego złoża, tworzy między Miedzianą Górą a Kostomłotami łuk, wygięty ku północy, biegnie wzdłuż strumienia w Kostomłotach w kierunku ku Niewachłowu, ukazuje się następnie między Kielcami i wsią Szydłówkiem i idzie dalej na wschód przez Machocice, Bęczków i Krajno.

W tym kierunku należałoby poszukiwać tego złoża, tem bardziej, że ślady jego widać nawet na powierzchni pod Machocicami i Krajnem. Główna rozciągłość tego złoża biegnie z ZPnZ. na WPdW. wzdłuż 8-ej godziny kompasu górniczego. Ponieważ jednak leżący w podkładzie wapień tworzy bardzo znaczne zawroty i wygięcia, więc rozciągłość złoża w pojedynczych miejscach ulega znacznym zmianom. Upad skierowany jest ku PnWPn pod kątem  $30^{\circ}$ — $45^{\circ}$  i tylko w niektórych miejscach na niezbyt wielkich przestrzeniach jest nieco większy lub mniejszy. Wszędzie, gdzie tylko zdołano się o tem przekonać zapomocą robót górniczych, spoczywa to złoże na opisanym wyżej łupku wapiennym, który stanowi najwyższą, od 2 — 4 stóp grubą warstwę tamtejszego wapienia przejściowego; w nadkładzie zaś jest ono pokryte opisanym już także kwarcytem, zawierającym ławice białej, zmieszanej z mika, gliny łupkowej lub rzadziej łupku gliniastego.

Grubość złoża jest nadzwyczaj zmienną: są miejsca, gdzie kwarcyt nadkładowy styka się prawie z podkładem wapiennym, a samo złoże ukazuje się jako cienka, płonna warstewka gliny; w innych zato miejscach grubość złoża, zmierzona w kierunku prostopadłym do upadu, dochodzi do 15 sążni, jak na przykład w szybie „Stanisław“. Na wschód od szybu „Jan“ kopalni „Zygmunt“ w Miedzianej Górze grubość ta wynosi, o ile się zdaje, jeszcze więcej, gdyż leżący w podkładzie wapień jest tutaj znacznie odsunięty ku południowi. W każdym razie można przyjąć, że średnia grubość tego złoża wynosi od 2—3 sążni. Właściwości wewnętrzne i skład mineralogiczny tego złoża są bardzo zmienne i ciekawe. Składa się ono z grubych warstw różnych glin i wapieni marglowych, które z jednej strony nie są niczem innym jak przeobrażonemi warstwami wapienia podkładowego, a z drugiej — zmienioną nadkładową skałą kwarcytową i leżących wśród niej ławic łupku gliniastego. Kto widział pobieżnie i tylko w oddzielnych punktach tę płataninę najrozmaitszych pokładów, ten niałatwo może sobie uświadomić, że w ich następstwie kolejnem istnieje pewna prawidłowość. Poznanie dokładne tej prawidłowości stało się możliwem dopiero w ostatnich czasach, dzięki porządnie prowadzonym robotom górniczym i porównaniu otrzymanych stąd pojedynczych przekrojów. Z tych badań okazało się, że złoże składa się z pięciu różnych mas, czyli głównych pokładów, ułożonych na sobie w pewnym określonym porządku. Na wapieniu podkładowym spoczywa najpierw warstwa popielatego lub czarniawego ilu wapnistego, odznaczającego się, prawdopodobnie z powodu zawartości wapna, czarnymi błyszczącymi obłuzami, a niekiedy łupkową budową. Właściwości te wskazują niewątpliwie, że omawiana warstwa powstała drogą przeobrażenia z łupku wapiennego. Ta warstwa popielatego ilu znajduje się prawie wszędzie, choć często ma zaledwie kilka cali grubości, i posiada szczególne znaczenie dla górników, gdyż w niej występują najważniejsze rudy miedziane. W miejscach, gdzie ona jest rudonośną, grubość jej dochodzi do 5—6 stóp, lecz zmienia się bardzo na niewielkich nawet odległościach. Nad szarym ilem, zawierającym rudy miedziane, znajduje

się zwykle pokład, zwany przez tutejszych górników marglem. Jest to żółto-szary, niekiedy brunatno i czerwono-plamisty wapień marglowy ze szczelinami i szczotkami białego szpatu wapiennego. Margiel ten w wielu miejscach, gdzie złoża odznacza się bogactwem rudy, nieważną grubości; zato gdzie indziej, jak np. w szybie „Jan“, dochodzi do kilku sążni i powoduje zanik rud, zarówno w swym podkładzie jak i w nadkładzie. Między szarym item i marglem znajdowano tu i owdzie ławice itu czarnego i czerwonego, połączone z nieznacznymi złożami zawierającego miedź żelaziaka brunatnego, np. przy odbudowie stropowej na zachód od szybu „Karol“ nad trzecim poziomem na głębokości 32 sążni i między pierwszym i trzecim poziomem w szybie „Stanisław“. Sam ten margiel tylko w jednym miejscu okazał się rudonośnym, mianowicie między szybem „Stanisław“ i starym szybem „Katarzyna“, na głębokości około 15-tu sążni od powierzchni. Znalezione tutaj w znacznej masie marglu zielen miedzianą, malachit i azuryt, bądź wprysnięte w skałę, bądź też wypełniające nieprawidłowe szczeliny, które, sądząc z obszernych, lecz nieprawidłowych starych robót, prowadzonych z szybu „Katarzyna“, dostarczały prawdopodobnie dawniej dość znacznych ilości rudy. Na marglu tym spoczywa zazwyczaj trzeci gatunek skały, noszący w mowie górników niezwykle miano *popielicy* \*). Warstwa ta, o grubości nader zmiennej, jest bardzo lekką w suchym stanie i składa się ze szczególnej mieszaniny ochry żelaznej i węgla wapnia. Zwykła jej barwa jest ochrowo-żółta, chociaż bardzo często widać miejsca brunatno i czerwono-plamiste, a niekiedy zupełnie ceglaste. Zielen miedziana, malachit i azuryt często znajdują się w niej wprysnięte, rzadziej zaś wrosnięte w większych grudkach. Masa tej skały zawiera nawet wtedy, gdy w niej nie widać rud miedzianych, od 1% do 4% miedzi, które prawdopodobnie w postaci czarnego tlenku chemicznie są związane z masą skały. Ta tak zwana popielica znajduje się w blizkiem pokrewieństwie z marglem i zastępuje go miejscami, jak na przykład między szybami „Karol“ i „Jan“ nad trzecim poziomem; niekiedy znów margiel leży między dwiema warstwami popielicy, jak na przykład w szybie „Jan“, lub też niema go wcale, co znowu widzieć można w przecznicy na trzecim poziomie między szybami „Karol“ i „Barbara“. Na popielicy leży czwarty pokład złoża, składający się z warstw różnych itów. Zwykle następują tu po sobie od dołu ku górze: czarny it, żółty it, ruda żelazna, pstry i czerwony it. Wszystkie te odmiany itów, nadzwyczaj zmienne pod względem zabarwienia, nie zawierają wcale wapna, co miało miejsce w głębszych warstwach, lecz mają charakter krzemionkowo-gliniasty. Zdaje się nie ulegać wątpliwości, że stan ich obecny nie jest pierwotny, lecz że powstały one z przeobrażenia pewnych warstw kwarcytu przejściowego zwłaszcza zaś ze znajdujących się w nim ławic łupku gliniastego.

\*) Po niemiecku Pusch nazywa to Floetzasche (przyp. tłum.).

Spoczywający bezpośrednio na popielicy czarny ił zawiera niekiedy siarkowe rudy miedziane, lecz w daleko mniejszej ilości, aniżeli leżący poniżej ił popielaty. Żółte, czerwone i pstre iły, przeważnie tłustej konsystencji, zawierające gdzieniedzie rodzaj umbry i żółtej ziemi, stanowią główne złoża tutejszych rud żelaznych. Wreszcie ponad temi, bogatemi w rudy żelazne, warstwami iłu leży biały, piaszczysty, mikowy i nieco łupkowy ił, który przechodzi stopniowo w kwarcyt, pokrywający całe złożo, a nawet warstwuje się na przemian z tym kwarcytem. Według wszelkiego prawdopodobieństwa ił ten powstał z przeobrażenia kwarcytu i nigdy rud nie zawiera.

W opisanej powyżej normalnej budowie tego złoża, którego nie mogę porównać z żadnym innym złożem w podobnych skałach, trafiają się wprawdzie miejscowe wyjątki, lecz nie będą tu ich opisywać, gdyż mogą one interesować tylko górników praktyków, ale nie geologów, a wyliczanie ich, zamiast wyjaśnić, zaciemniałoby tylko mój opis. Zato uważam za stosowne opisać nieco dokładnie rudy, występujące w tem złożu \*).

Znajdują się tu dwojakie rudy miedziane: siarkowe i utlenione. Pierwsze są głównymi rudami i z nich, jak się zdaje, powstały przeważnie rudy utlenione drogą późniejszego przeobrażenia naturalnego. Rudy siarkowe znajdują się na rudonośnej ławicy szarego iłu między łupkiem wapiennym a marglem. Są to mianowicie: zbity błyszcz miedzi i czern miedziana.

Tutejszy błyszcz miedzi różni się od okazów tej rudy z Syberyi, Kornwalisu i Mansfeldu mniej doskonałą kowalnością, a zato większą twardością i kruchością. Pod względem chemicznym nie jest to czysty siarczek miedzi, jak inne błyszcz miedzi, lecz zawiera niekiedy w dość znacznej ilości arsenik, siarczek żelaza i nieco cynku. W ten sposób, właściwie rzecz biorąc, jest on ogniwem pośrednim między błyszczem miedzi a tetraedrytem. Odmiana jego, spotykana przeważnie w zbitym żelaziaku brunatnym i nazywana tu tetraedrytem żelazistym, należy prawdopodobnie całkowicie do tego ostatniego. Czern miedziana, która nigdzie nie znajduje się w tak znacznych ilościach, powstała prawdopodobnie z rozkładu błyszczu miedzi i nawet znajdujemy tu ogniwa pośrednie między obu tymi minerałami. W stanie najczystszy tutejsza czern miedziana ma postać proszku ciemno-indygowo-niebieskiego i nie zawiera wcale siarki, jest więc (pominawszy niektóre podrzędne domieszki) czystym naturalnym tlenkiem miedziowym. Piryt miedziany, najpospolitsza ze wszystkich rud miedzi, występuje bardzo rzadko w złożu tutejszem i przytem w bardzo małych skupieniach, tak że brak jego jest charakterystycznym dla tego złoża. Często zato daje

\*) Nie podaję tu szczegółowego opisu wszystkich minerałów i ich odmian, znajdujących się w tutejszem złożu, ponieważ przyjaciel mój, inspektor Blüde, który, jako górnik, czynił od lat 9-ciu nad niem spostrzeżenia, opisał specjalnie wszystkie spotykane tu odmiany minerałów w dziele: „Ueber die Uebergangsgebirgsformation im König: Polen, nebst einer Uebersicht sämtlicher Gebirgsformationen in Polen und einer Aufstellung der darin vorkommenden Mineralien“.

się widzieć razem z rudami miedzianymi piryt żelazny, po większej części tak delikatnie rozproszony w masie ilu, że staje się widocznym dopiero po jego przepłukaniu. Niekiedy jednak wydziela się on w większych masach, a wtedy przybiera postać pirytu wątrobowego lub promienistego; po większej części ukazuje się on wtedy w szczególnych powyżeranych postaciach i zawiera domieszkę miedzi. Wytworem wietrzenia pirytu jest wityriol miedziany i cynkowy, które często spotykają się w starych robotach górniczych. Prawie również często jak piryt znajduje się w szarych i czarnych ilach razem z rudami miedzianymi osobliwa dziurkowato-komórkowa, trudna do rozpoznania, żółta blenda cynkowa, która wszakże przy procesie przetapiania łatwo ukazuje się hutnikowi, jako gość nieproszony. Dawniej, kiedy za panowania króla Stanisława Augusta generał Soldenhof zarządzał tutejszem górnictwem, wydobywano w Miedzianej Górze tak zwaną rudę metalową czyli mosiężną, z której bezpośrednio otrzymywano rodzaj lichego stopu i odlewano z niego armaty, dzwony, a nawet odlano zachowane do dzisiaj popiersie króla. Zdaje mi się prawdopodobnem, że ruda owa była mieszaniną żelazistego tetraedrytu i wyżej wymienionej blendy cynkowej. Dawniejsze wiadomości, podane przez Karstena i Carosi'ego, twierdzą z wszelką pewnością, że w Miedzianej Górze znajdowano nawet galman i szpat cynkowy. Przypuszczalnie występowały one w górnych poziomach, gdyż w głębszych, obecnie eksploatowanych, nigdy ich nie widziałem.

Daleko rzadziej od błyszczu miedzi i czerni miedzianej znajdują się miedź rodzima i czerwona ruda miedziana.

Pierwsza występuje w wydłużonych oktaedrach, przeważnie zrosniętych z sobą rzędami, rzadziej w postaci włóków i drutów, tkwiących w szarym ile lub w zbitej, żółto-czerwonej popielicy, wreszcie wrośnięta w żelaziaku brunatnym. Jeszcze rzadszą jest czerwona ruda miedziana, która zwykle tkwi w czarnym ile w postaci małych i bardzo małych oktaedrów. Większe jej kawałki znajdowano rzadko na zachód od szybu „Stanisław“.

Rudy miedziane utlenione znajdują się przeważnie w marglach i w popielicy, rzadziej w szarym i czarnym ile. Są to: malachit, błękit miedzi, zielen miedziana czysta i żelazista.

Malachit, który przed laty dobywany był w pobliżu szybu „Jan“ w poważnych ilościach, znajduje się tylko w popielicy. Jest to włóknisty malachit, występujący niekiedy w pięknych igiełkowatych kryształach, złączonych w pęczki i nerki. Niedawno dopiero znaleziono, jako rzadkość, malachit nerkowej lub grubogronkowej postaci.

Błękit miedzi (azuryt) trafia się bądź to w postaci ziemistej na ścianach szczelin, bądź to w postaci ziarn, wielkości grochu, wrośniętych w czarny il; bywa też promienisty, po większej części w bardzo małych, niewyraźnych kryształach, narośnięty na ścianach szczelin lub małych próżni w popielicy i w marglu, rzadziej na zbitym żelaziaku brunatnym.

W warstwach tego złoża, zawierających rudy miedziane, znajdują się jeszcze, jako rzadkość, obce minerały:



1) Błyszcz ołowiu, prawie zawsze z obfitą zawartością antymonu. Występuje w niektórych miejscach złoża mianowicie: w marglach, w masach marglowych o wyglądzie rogowcowym tudzież w ilach, jako niestała domieszka.

2) Szpat ciężki promienisty, tak zwany szpat boloński. Znaleziony był raz tylko w małych nerkach sferoidalnych w ile czarnym niedaleko szybu „Stanisław“.

3) Aragonit występował w tak zwanych marglach także tylko w niewielu okazach.

4) Allofan występował w tak zwanych marglach w starych robotach szybu „Katarzyna“ w znacznej ilości.

Drugą rodziną rud, występujących w tem złożu, zwłaszcza zaś w górnych jego warstwach, są rudy żelazne. Chociaż tworzą one wogóle osobne pokłady, nie trzeba jednak wyobrażać sobie, że pewna dana warstwa składa się w całej swej rozciągłości z rudy żelaznej; przeciwnie, wszystkie złoża rud żelaznych w polskiej formacji przejściowej, a nawet wiele z tych, które się znajdują w młodszych skałach osadowych, mają tę właściwość, że tworzą w nich sferoidalne buły i grudki, leżące w mniejszem lub większem oddaleniu od siebie w masie ilu. Sferoidy owe mają budowę współrodkowo-skorupową i niejednokrotnie składają się z warstewek różnych rud żelaznych, a we wnętrzu mają wydrążenie, które bywa puste albo wypełnione ilem lub wodą. Wielkość tych buł waha się od objętości pięści do kilku sążni sześciennych, a w tym ostatnim razie wysokość robót górniczych w rudzie wynosi przeszło dwa sążnie. Wygląda to tak, jak gdyby cały pokład składał się tylko z rudy, i dopiero po skończeniu odbudowy można się przekonać, że są to tylko wielkie gniazda, mające swe granice. W takich złożach przodki robót nigdy nie są stałe i często przechodzi się robotami znaczne przestrzenie, zupełnie pozbawione rud i złożone tylko z ilów.

Złoże miedzianogórskie odznacza się wśród poznanych i odbudowywanych w ostatnich czasach złóż tego rodzaju największą rozmaiatością i bogactwem rud żelaznych obok największej ich zmienności. Panującą tu odmianą jest żelaziak brunatny, na którym w większych skupieniach lub jako powłoka znajduje się niekiedy osobliwy minerał, który pod względem chemicznym przedstawia sobą wodny tlenek glinu i krzemionki i zbliża się nieco do allofanu. Jest on biały lub zabarwiony na żółto ochrą żelazną o muszlowym odłamie, miękki, pękający w wodzie na podobieństwo bolu, i daje rysę o połysku tłustym. Stanowi on prawdopodobnie pośrednie ogniwo między steatytem (kaolinem) a półopalem i powstał wskutek przeobrażenia. Zwykły zbity żelaziak brunatny bądź to przechodzi w żelaziak, podobny do jaspisu, bądź też odznacza się oddzielnością kanciasto-ziarnistą, tak, że przy odbudowie za każdym uderzeniem kilofa rozpada się na ostro ograniczone, kanciaste odłamki, których powierzchnie pokryte są czarną powłoką, zawierającą mangan. Ziarnisty żelaziak brunatny przechodzi w następstwie w żelaziak gliniasty. Ze zbitym żelaziakiem brunatnym łączy się czerwony łupkowy żelaziak gliniasty, który obfitą zawartością

krzemionki, zmianami w zawartości żelaza, a jednocześnie tłustym połyskiem na powierzchniach odłamu dowodzi, że jest właściwie item, zawierającym domieszkę tlenu żelazowego, i dlatego spotykamy go zawsze na powierzchniach nerek żelaziaka brunatnego.

Włóknisty żelaziak brunatny występuje prawie zawsze w wydrążeniach wielkich nerek o budowie współśrodkowej i chociaż co do ilości swej nie może się równać z odmianą zbitą, tworzy jednak niekiedy dosyć poważne, do 6 cali grube, warstewki. Zazwyczaj odznacza się on powierzchnią nerkową i dopiero przed niedawnym czasem znaleziono go koło szybu „Jan“ w Miedzianej Górze w rozmaitych innych postaciach stalaktytowych. Obok żelaziaka brunatnego i pokrewnego mu żelaziaka gliniastego znajduje się w tem złożu żelaziak czerwony, bądź zbity, bądź włóknisty o budowie współśrodkowo-skorupowej, odznaczający się silnym połyskiem metalicznym i czarną barwą. Niejednokrotnie żelaziaki czerwony i brunatny mają zewnętrzne barwy tak zbliżone do siebie, że dopiero żółta lub czerwona rysa może rozstrzygnąć do jakiej odmiany zaliczyć daną rudę. Najciekawszem jednak jest zjawisko, polegające na tem, że we wnętrzu współśrodkowo-skorupowych nerek ułożone są na przemian cienkie, nie grubsze od grzbietu noża, warstewki czerwonego i brunatnego żelaziaka włóknistego. Widzimy tu zatem dowody szybkich zmian w tworzeniu się wodnego i bezwodnego tlenu żelazowego.

Z rudami żelaznemi połączone są w tem złożu bardzo ciekawe rudy manganowe. Szary braunsztajn promienisty Wernera znajduje się w szczelinach żelaziaka brunatnego w małych igielkowatych kryształach, ale rzadko łączy się w większe skupienia. Częstszym jest szary ziemisty braunsztajn, zmieszany ściśle z żelaziakiem brunatnym, a niekiedy wydzielający się z pośród nich w większych skupieniach.

Wyżej opisana odmiana rud manganowych związana jest geologicznie z brunatnemi rudami żelaznemi; przeciwnie w tych miejscach złoża tutejszego, gdzie się znajduje żelaziak czerwony, występuje braunsztajn czarny.

## § 19 (26)

### *Inne złoża między wapieniem a kwarcytem.*

Opisawszy dokładnie to najważniejsze i najlepiej znane złożo w Miedzianej Górze, uważam za stosowne wspomnieć w krótkości o innych złożach rud, leżących między wapieniem przejściowym a kwarcytem lub szarą waką. Wogóle przedstawiają one te same zjawiska, co i tamto; obecnie jednak eksploatacja ich nie prowadzi się i wskutek tego nie są one dokładnie znane. Z poprzednich robót pozostało wiadomem, że nie zawierają one rud miedzianych lecz tylko żelazne, mianowicie: żelaziak brunatny, występujący tu w towarzystwie tych samych odmian ilów, które widzieliśmy już w Miedzianej Górze.

Do złóż tych należą:

1) Złoże na Świniej Górze koło Daleszyc, gdzie na zachód od tego miasteczka, w kierunku godziny piątej kompasu górniczego, na szerokości około 60-ciu kroków i na długości przeszło  $\frac{1}{8}$  mili, ciągnie się szereg dawnych zwałów. Złoże to także ma wapień w podkładzie i kwarcyt w nadkładzie.

2) Na południe od wsi Sierakowa, w odległości jednej mili na wschód od Daleszyc, znajduje się dalszy ciąg tego złoża, zwany przez okolicznych włościan Górą Krzemionką, z rozciągłością godzina 7-a kompasu górniczego, na długość  $\frac{3}{8}$  mili.

3) O  $\frac{1}{4}$  mili od Marzysza ku południowi, przy drodze do Radomic, znajduje się podobne złoże także w pasie granicznym dwóch formacji; sądząc ze starych robót, ciągnie się ono na długości 600 kroków ku wschodowi w kierunku Znojowa.

4) Na południe od Makoszyna, przy drodze z Kielc do Łagowa, było przed laty eksploatowane podobne złoże, które, sądząc z północnego upadu warstw skał tu występujących, ma prawdopodobnie kwarcyt w podkładzie a wapień przejściowy w nadkładzie.

5) Na północo-wschód do Łagowa, niedaleko wsi Piórkowa, w pasie granicznym między wapieniem a kwarcytem, znajdują się stare ślady złoża rud żelaznych, które prawdopodobnie stanowi przedłużenie złoża daleszycyckiego i sierakowskiego.

6) W odległości dobrej pół mili na południe od powyższego złoża, na przeciwległej granicy pasma wapienia łagowskiego, ukazuje się między wsiami Wola Łagowska a Wszachowem dość długi szereg starych zwałów. Tutaj aż do roku 1809 dobywano rudy żelazne, leżące między kwarcytem a wapieniem. Pozostałe dotychczas zapasy tych rud przekonywują, że w tem miejscu występuje bogaty żelaziak brunatny, przechodzący niekiedy w brunatny żelaziak gliniasty.

## § 20 (27)

### *Złoże w Płuczkach.*

Do tej samej grupy podrzędnych pokładów zaliczyć można szczególnego rodzaju złoże, które dawnymi czasy a nawet jeszcze przed kilku laty było eksploatowane w Płuczkach, o pół mili na północo-zachód od Łagowa. Na południowym brzegu tamtejszego strumienia wznoszą się wśród piasków napływowych małe i niskie wzgórza szarego wapienia przejściowego, na którym leży na kilka sążni gruba warstwa szarego i czarnego iłu, wypełniającego wszystkie jego nierówności, tak iż niepodobna określić ani upadu, ani rozciągłości tego wapienia. Ten ił jest zupełnie podobny do szarego iłu wapniste-go, znajdującego się w złożu miedzianogórskim, i zawiera, podobnie jak tamten, piryt bądź w grudkach, bądź miałko rozdzielony, oraz żółtą drobnoziarnistą porowatą blendę i błyszcz ołowiu. Ten ostatni minerał, który w Miedzianej Górze tylko rzadko występuje, tutaj prze-waża i stanowi główną rudę. Znajdujemy go tu w ziarnach, rzadko

większych od orzecha włoskiego i złożonych albo z ośmiościanów, albo z postaci pośrednich między ośmiościanem a sześcianiem. Ziarna te nigdy nie bywają zaokrąglone, a ponieważ występują w ile w tak dobrze wykształconych kryształach, więc należy przypuszczać, że tu pierwotnie powstały a nie pochodzą ze starszych, zniszczonych skał.

Rud żelaznych i miedzianych nie znaleziono w tem złożu zupełnie. Pokrycie tego złoża stanowi biały il, nad którym leży piasek z okruchami kwarcytu. Ponieważ to złożo ma prawdopodobnie upad ku północy, jak wszystkie warstwy tutejszych skał, i jest bardzo podobne do złoża w Miedzianej Górze, a także ze względu na to, że po drugiej stronie strumienia, ku północy, występuje znowu kwarcyt utrzymuje, że te warstwy kruszonośne leżą według wszelkiego prawdopodobieństwa w pasie granicznym między wapieniem przejściowym a kwarcytem. Jedyną okolicznością, która zdaje się temu przeczyć i na zasadzie której temu złożu należałoby przypisać młodszy wiek, jest to, że spotyka się w niem również drzewo bitumiczne, którego niema ani wogóle w formacji przejściowej, ani w podrzędnych pokładach, występujących w tej formacji w Polsce. Być wszakże może, iż na wychodni tego złoża, tam gdzie ono jest pokryte tylko napływami, miały miejsce poważniejsze zmiany, wskutek których drzewo bitumiczne dostało się do pierwotnego złoża jako domieszka.

## § 21 (28)

### *Podrzedne pokłady w kwarcycie.*

Złoża, składające się z białych, pstrych lub czarnych ilów i rozmieszczonych pośród nich rud żelaznych, podobne do miedzianogórskiego, spotykają się także i w samym kwarcycie, prawdopodobnie zawsze w towarzystwie podrzędnych warstw wapienia.

Do takich złóż należą:

1) Złożo w Kamiennej Górze.

2) Złożo w Bukowej Górze.

Oba w pobliżu Miedzianej Góry.

3) Złożo w Dąbrowie pod Kielcami.

Prawdopodobnie te trzy złoża tworzą jedno złożo.

4) Złożo, leżące między Niestachowem a Mojczą, na południow-schodzie od Kielc.

5) Złożo na Ostrej-Górze na południe od Makoszyna, między Kielcami a Łagowem.

6) Złożo między Cząstkowem a Świętym Krzyżem koło Nowej Słupi.

Z pomiędzy tych złóż najważniejszym i najciekawszym jest to, które się znajduje między Szydłówkiem a Dąbrową, o pół mili na północo-wschód od Kielc, i które dotychczas się eksploatuje na kopalni Włodzimierz. Złożo to, grubości od 3 do 15 stóp, zapada prawie pionowo od powierzchni, właściwie nieco ku południowi, t. j. odwrotnie do panującego w tej okolicy upadu warstw skał miejscowych. Poczy-

nając od powierzchni, złoże to ma w podkładzie i w nadkładzie kwarcyt żelazisty, gdy tymczasem na głębokości około 20 sążni podkład jego tworzy tak pospolity w okolicy Kielc czarny wapień przejściowy, który widocznie nie wychodzi tu na powierzchnię. Złoże to aż do głębokości mniej więcej 26 sążni zawiera tylko zbity i włóknisty bardzo dobry żelaziak brunatny, występujący tu w wielkich elipsoidalnych nerkach, złożonych z współrodkowych warstewek tej rudy na przemian z warstewkami żelaziaka czerwonego.

Il biały, żółty, pstry i czarny, tworzący główną masę złoża, odznacza się temi samemi właściwościami i tym samym porządkiem ułożenia co w Miedzianej Górze. Zaraz nad podkładem spotykamy margiel i cienkie ławice popielicy, a podobieństwo uwydatnia się jeszcze bardziej wskutek tego, że i tu w szarym i czarnym ile znajdują się ślady czerni miedzianej i wpryśnięty błyszcz ołowiu.

Ciekawym jest fakt, że w tutejszym żółtym ile znaleziono przed kilku laty znaczną ilość pojedynczo rozsianych kryształów kwarcu (słupy sześcioboczne, zakończone z obu stron sześcioma płaszczyznami). Kryształy te dowodzą, według mego zdania, że ten il nie jest utworem pierwotnym, lecz powstał drogą późniejszego przeobrażenia z innej skały, prawdopodobnie z łupku gliniastego, zawierającego te kryształy, gdyż w ile nie mogły powstać kryształy o tak wyraźnych kształtach i tak ściśle przez nie otoczone. Napotkany w podkładzie złoża wapień przedstawia się na głębokości około 30 sążni jako zbity czarny, a po części szary wapień margłowy, zawierający mnóstwo ciekawych, charakterystycznych dla wapienia przejściowego, skamieniałości, które niżej dokładniej poznamy. Uderzającym jest fakt, że tu bezpośrednio nad wapieniem niema ani ilu ani żelaziaka brunatnego, składających to złoże, lecz występuje szary, zbity, niekiedy ziarnisty sferosydyt gliniasty, grubości do dwóch sążni, zawierający te same skamieniałości co i wapień podkładowy i warstwujący się na przemian z cienkimi ławicami wapienia margłowego. Widocznie mamy tu stopniowe przejście wapienia w sferosydyt, zawierający 36% żelaza w postaci tlenku, i jednocześnie nasuwa się pytanie, czy znajdujące się powyżej brunatne i czerwone rudy żelazne nie są po prostu przeobrażeniem sferosydytu pod wpływem wody i czynników atmosferycznych. Niżej będę miał sposobność dowieść możliwości podobnej metamorfozy w młodszych utworach; tutaj podaję ją tylko jako przypuszczenie, któremu możnaby zarzucić to, że nerkowe i stalaktytowe postacie żelaziaka brunatnego, zarówno jak i zupełny brak w nim skamieniałości zdają się przeczyć powyższej hipotezie.

## § 22 (29)

### *Rozprzestrzenienie i wyniesienie tej formacji.*

Już wyżej w § 12 (19) w ogólnej charakterystyce tej formacji wydawało mi się niezbędnem wspomnieć o poziomem rozprzestrzenieniu się głównych jej części składowych. Aby uniknąć powtarza-

nia, powołuję się na powyższe uwagi i pozwalam sobie tylko dodać to, co znanem mi jest o grubości i wyniesieniu skał, należących do tej formacji. Oznaczenie grubości całej formacji jest niemożliwem z tego względu, że nigdzie nie są znane skały, stanowiące jej podstawę. Największa rozległość tej formacji w kierunku szerokości, t. j. prostopadle do jej rozciągłości, mierzona poziomo, poczynając od Gumienic na południu aż do Bodzentyna na północy, wynosi 5 mil. Nie daje to jednak podstawy do oznaczenia istotnej jej grubości, gdyż zarówno pod Gumienicami, jak i wzdłuż całego południowego brzegu gór Środkowopolskich, formacja ta jest pokryta młodszymi warstwami osadowymi, tak że nie jest wiadomem, czy się ona stromo w głąb opuszcza, czy też rozpościera się dalej ku południowi na znacznej jeszcze przestrzeni. Przeciwnie grubość trzech pasów wapiennych daje się z łatwością oznaczyć, gdyż ich podkład i nadkład znane są nam dobrze. Najbardziej południowy pas wapienia ma koło Chęcín  $1\frac{1}{16}$  mili geograficznej szerokości, a że warstwy pochylone są tutaj przeciętnie pod kątem  $30^\circ$  do poziomu, więc cała grubość tego wapienia, mierzona prostopadle od podkładu do nadkładu, wynosi 7848 stóp paryskich (2550,6 metr.). Pas środkowy, czyli kielecki, ma w najszerszym miejscu między Miedzianą Górą a Białogonem  $1\frac{1}{10}$  mili szerokości, grubość przeto jego wynosi 12564 stóp paryskich (4083,3 metrów); największa szerokość północnego pasa pod Bodzentynem wynosi  $7\frac{1}{16}$  mili; grubość przeto jego równa się 4998 stopom paryskim (1624,35 metrów). Średnie wyniesienie opisywanej formacji nad poziomem morza Bałtyckiego można obliczyć na podstawie wiadomej nam wysokości Kielc, wynoszącej 806 st. par.

Najniższym miejscem, gdzie ta formacja występuje, jest poziom Wisły pod Sandomierzem, leżący na wysokości mniej więcej 400 stóp nad powierzchnią morza. Najwyższe wyniesienia tej formacji są: dla wapieni—grzbiet góry Zamkowej koło Chęcín, leżący o 300 stóp wyżej od Kielc (a zatem około 1100 stóp nad morzem), a dla kwarcytu—Łysica, czyli góra Sw. Katarzyny między Kielcami a Bodzentynem, wyniesiona o 1102 stopy ponad Kielcami (a zatem 1908 stóp nad morzem \*).

## § 23 (30).

### *Postacie gór i dolin.*

#### 1) **W wapieniu przejściowym.**

Góry, złożone z wapienia, albo mają ostrą, grzbietową postać, lub też wznoszą się w więcej ześrodkowanych grupach z ostrymi zewnętrznymi kształtami i zawsze tworzą skały. Odosobnione

\*) Według moich pomiarów barometrycznych, o czem bliżej we wstępie.

grupy gór są prawie zawsze pokryte rozrzuconymi nieregularnymi odłamami wapienia, a grzbietowate góry wapienne prawie zawsze są nagie ze stromo wznoszącymi się grzebieniami skalnymi, które miejscami dochodzą aż do poziomu sąsiednich dolin. Ku górze skały przechodzą w wąskie grzebienie, które w skutek popękania mają wygląd ząbkowany. Pasma Zelejowej góry najlepiej uwydatnia tę właściwość. Rzadziej na górach sterczą oddzielne wierzchołki skaliste większych rozmiarów, jak np. na Miedziance. Wszystkie te góry skaliste są nagie lub pokryte niewielką ilością ziemi roślinnej. Doliny, wrzynające się w wapienie, nie odznaczają się wogóle szczególnym charakterem, mają jednak niekiedy w brzegach swych skały, jak np. koło Bodzentyna, Łagowa i Tudorowa (pod Opatowem).

## 2) W kwarcycie i szarej wace.

Góry, w skład których wchodzi te gatunki skał, mają kształty bardziej zaokrąglone, nie tworzą ostrych grzebieni, są obficie pokryte ziemią rodzajną i lasami, a skały rzadko się na nich ukazują, jak np. w wysokim pasmie Łysej Góry; zato pospolicie pokryte są one wielkimi głazami lub ostrokanciastymi mniejszymi odłamami kwarcytu, rozrzuconymi bez żadnego związku, co nadaje powierzchni tych gór wygląd bezpłodnej przestrzeni. Skały czysto-kwarcytowe, wznoszące się wśród równin, są rzadkie; do takich należą skała, na której zbudowany jest kościół w Ptkanowie koło Opatowa i zamek Ossolin pod Klimontowem. Doliny poprzeczne, przerywające pasma tych gór, są wąskie, a w dolnej części nierzadko skaliste, przyczem jednak skały są małe i pozbawione wybitnego charakteru. Wyjątek pod tym względem stanowi twarda, podobna do zielonego kamienia (grünstein), szara waka, która w dolinie Opatówki, poniżej Słaboszowic, tworzy strome, całkowicie nagie ściany skalne dość znacznej wysokości.

Doliny podłużne między górami kwarcytowymi i szarowakowymi są szerokie, płaskie i wypełnione piaskiem.

## § 24 (31).

### *Oddzielności.*

Wapień przejściowy nie posiada oprócz uwarstwienia żadnej innej prawidłowej oddzielności; poprzerzynany jest, co prawda, licznymi przypadkowymi szczelinami, te jednak nie mają prawidłowego kierunku i zwykle są wypełnione szpatem wapiennym. Tylko w pobliżu Kielc wapień o niewyraźnym uwarstwieniu rozpada się niekiedy na wielkie nieregularne odłamy jednakowych prawie rozmiarów, pokryte na powierzchni licznymi zoofitami, które w skutek zwietrzenia otaczającej je skały stały się bardziej wyraźne. W kwarcycie zato i w szarej wace kwarcowej zwłaszcza, jeżeli

są w świeżym stanie i nie popękane nieprawidłowo, zauważyć można dwa rodzaje prawidłowej oddzielności, z których oba przecinają warstwy tej skały prostopadłe do płaszczyzny ich upadu: jeden biegnie równoległe do kierunku rozciągłości, a drugi przecina go pod kątem  $85^{\circ}$ — $90^{\circ}$ . Wskutek tego powstają oddzielne kawałki w postaci tablic romboidalnych z odpowiednimi kątami.

Zjawisko to najwyraźniej uwydatnia się na grzbiecie tuż za klasztorem Sw. Krzyża. Takie szczeliny oddzielności wypełnione są białym kwarcem, który wykrył się z jednej strony w sześciokątne piramidy. W jednym tylko miejscu, mianowicie na wzgórzu Bukówka koło Kielc, znalazłem takie szczeliny oddzielności, wypełnione czerwonym, skorupowatym szpatem ciężkim.

## § 25 (32).

### *Uwarstwienie.*

Uwarstwienie wapienia jest mniej wyraźne w odmianach zbitych, niż w łupkowych, lecz zawsze może być dostrzeżone na wielkich płaszczyznach obnażeń. W pierwszym wypadku grubość warstw wynosi 2—6 stóp, w drugim tyleż cali. Najlepiej obserwować można to uwarstwienie w miejscach, gdzie wapień zbity warstwuje się na przemian z gliniastym łupkiem wapiennym. Często warstwy bywają powyginane nakształt siodła i łęków, rzadziej są pogięte falisto po linii upadu, a niejednokrotnie zapadają w kierunku pionowym.

W kwarcycie wskutek znacznego popękania trudniej jest oznaczyć uwarstwienie, zwłaszcza jeżeli nie zawiera ławic łupkowych; zato tem wyraźniej uwydatnia się ono w łupkach szarowakowych i gliniastych i to prawie zawsze odpowiednio do ułożenia blaszek miki; warstwy są tu powyginane zarówno w kierunku rozciągłości jak i upadu.

W szarej wace, podobnej do grünsteinów, nie mogłem zauważyć żadnego uwarstwienia.

Pomiary rozciągłości i upadu, dokonane przeze mnie, pomieszczone są tutaj tak, jak po sobie następują w kierunku z zachodu na wschód \*):

- 1) Wapień i kwarcyt w Miedzianej Górze:  
rozciągłość godzina 7-a, upad na PnW.  $35^{\circ}$ — $60^{\circ}$ .
- 2) Wapień w Szlachetnej Górze koło Miedzianej Góry:  
roz. god. 6-a, upad  $30^{\circ}$  na Pn.
- 3) Wapień w Chełmcach:  
roz. god. 8-a, upad  $50^{\circ}$  na PnW.

---

\*) Rozciągłość jest podana w godzinach kompasu saskiego.



- 4) Wapień w Miedziance:  
roz. godz. 7-a, upad  $60^{\circ}$  na PnW.
- 5) Wapień w mieście Chęcinach:  
roz. godz. 8-a, upad  $50^{\circ}$  na PnW., a na górze Zamkowej roz.  $70^{\circ}$ — $80^{\circ}$  up. na PdZPd.
- 6) Kwarcyt łupkowy między Chęcunami a górą Zelejową:  
roz. godz. 10-a, upad stromy na PnW. i PdZ.
- 7) Łupek między Zawadą a Gałęzicami:  
roz. godz. 8-a, upad  $40^{\circ}$  na PnW.
- 8) Wapień w Jaworznie:  
roz. godz. 9-a, upad  $30^{\circ}$  na PnW.
- 9) Wapień na południe od Bolechowic:  
roz. godz. 6-a, upad  $40^{\circ}$  na Pn.
- 10) Pstry okrucowiec wapienny między Bolechowicami a Zagrodami:  
roz. godz. 7-a—8-ej, leży poziomo albo upada pod kątem  $5^{\circ}$  na Pd.
- 11) Wapień na górze Zelejowej koło Chęcín:  
roz. godz. 8-a—10-ej, upad  $70^{\circ}$  na PnW.
- 12) Wapień w Woli Murowanej:  
roz. godz. 7-a, upad  $70^{\circ}$ — $80^{\circ}$  na Pd.
- 13) Wapień w Brzezinach:  
roz. godz. 11-a, upad  $20^{\circ}$ — $30^{\circ}$  na WPnW.
- 14) Kwarcyt i wapień w Zgórsku i Szewcach:  
roz. godz. 8-a, upad na PnW.
- 15) Wapień na Karczówce koło Kielc:  
roz. godz. 7-a, upad  $30^{\circ}$  na PnW.
- 16) Wapień na górze Kadzielni pod Kielcami:  
roz. godz. 9-a, upad  $45^{\circ}$  na PnW.
- 17) Wapień na górze Zamkowej w Kielcach:  
roz. godz. 8-a, upad  $70^{\circ}$  na PnW.
- 18) Wapień w Bilczy:  
roz. godz. 8-a, upad  $40^{\circ}$  na PnW.
- 19) Wapień w Morawicy \*):  
roz. godz. 8-a, upad  $40^{\circ}$ — $45^{\circ}$  na PdZ.
- 20) Wapień w Słopcu:  
roz. godz. 11-a, upad  $5^{\circ}$  na WPnW.
- 21) Szara waka łupkowa koło Biesaka (?):  
roz. godz. 11-a, upad  $60^{\circ}$  na WPnW.
- 22) Kwarcyt w górach koło Dymín i Pośłowic:  
roz. godz. 9-a, upad  $20^{\circ}$  na PnW.
- 23) Kwarcyt na Bukówce koło Kielc:  
roz. godz. 9-a, upad  $30^{\circ}$ — $40^{\circ}$  na PnW.
- 24) Wapień łupkowy nad strumieniem koło Bęczkowa i Małchocic:  
roz. godz. 8-a, upad  $40^{\circ}$  na PnW.

---

\*) Wapień w Morawicy należy do wapienia muszlowego (Przyp. tłum.)

- 25) Granica między wapieniem a kwarcytem koło Krajna:  
roz. godz. 4-a—6-ej, upad  $30^{\circ}$ — $45^{\circ}$  na PnZ.
- 26) Kwarcyt na Łysicy, czyli Sw. Katarzynie.  
roz. godz. 4-a—6-ej, upad  $45^{\circ}$ — $60^{\circ}$  na PnZ. \*)
- 27) Kwarcyt na Łysej Górze koło Sw. Krzyża:  
roz. godz. 9-a, upad  $45^{\circ}$  na PnW.
- 28) Wapień w Bodzentynie:  
roz. godz. 8-a, upad  $30^{\circ}$  na PnW.
- 29) Kamień cuchnący łupkowy\*\*) między Bodzentynem a Radkovicami:  
roz. godz. 8-a, upad  $20^{\circ}$  na PnW.
- 30) Łupek szarowakowy koło Świętomarza:  
roz. godz. 7,4? upad  $30^{\circ}$  na PnW.
- 31) Łupek szarowakowy w Nowej Słupi:  
roz. godz. 8-a, upad  $30^{\circ}$ — $40^{\circ}$  na PnW.
- 32) Łupek wapienny w Łagowie:  
roz. godz. 6-a, upad  $30^{\circ}$  na Pn.
- 33) Wapień na południu od Łagowa:  
roz. godz. 8-a, upad  $30^{\circ}$ — $45^{\circ}$  na PnW.
- 34) Wapień między Tudorowem i Karwowem koło Opatowa:  
roz. godz. 2-a, upad  $30^{\circ}$  na PdW.
- 35) Łupek szarowakowy przy źródle w. Kadłubka koło Karwowa:  
roz. godz. 10-a, upad  $40^{\circ}$  na PdZ.
- 36) Łupek szarowakowy w Karwowie i Pobroszynie:  
roz. godz. 10-a; warstwy bardzo pogieęte stoją pionowo.
- 37) Wapień podobny do kamienia cuchnącego w Grocholich Dolnych koło Opatowa:  
roz. godz. 8-a, upad  $30^{\circ}$  na PnW.
- 38) Kwarcyt w Ptkanowie koło Opatowa:  
roz. godz. 1,4? upad  $45^{\circ}$  na WPdW.
- 39) Wapień w Cząstkowie koło Nowej Słupi:  
roz. godz. 8-a, upad  $60^{\circ}$  na PnW.
- 40) Wapień w lesie Klimontowskim przy drodze do Staszowa leży prawie poziomo.
- 41) Łupek szarowakowy w Konarskiej Woli i Górkach koło Klimontowa:  
roz. godz. 8-a—9-ej, upad  $20^{\circ}$  na PdZ.
- 42) Łupek szarowakowy między Klimontowem a Szymanowicami:  
roz. godz. 5-a, upad  $40^{\circ}$  na Pn.
- 43) Szara waka łupkowa koło Dębian:  
roz. godz. 8-a, upad  $60^{\circ}$ — $70^{\circ}$  na PnW.

\*) Na Św. Katarzynie kwarcyt ma upad na PnW. (Przyp. tłum.)

\*\*) Dolomit? (Przyp. tłum.)

44) Łupek szarowakowy w Górach Pieprzowych koło Sandomierza:

roz. godz. 7-a, upad 80° na Pn.

Na zasadzie powyższych pomiarów można wyprowadzić następujące prawo uwarstwienia całej tej formacji:

Główna rozciągłość ma kierunek wzdłuż godz. 8-ej z ZPnZ. na WPdW. Główny upad zwrócony jest na PnW pod kątem 30°—45°; mniejszy upad jest rzadki, zato warstwy często mają położenie jeszcze bardziej strome aż do pionowego. Upad w przeciwnym kierunku, t. j. na PdZ., zawsze stromy, zdarza się tylko wzdłuż południowej granicy formacji od Chęcina do Klimontowa i to z przerwami.

Zjawisko to zdaje się pochodzić od późniejszego wydzwignięcia południowego pasma już po utworzeniu się piaskowca czerwonego; tłumaczy ono do pewnego stopnia wielokrotnie poprzerywane ułożenie piaskowca czerwonego wzdłuż południowego brzegu formacji przejściowej.

## § 26 (33)

### *Ułożenie i wiek formacji.*

Dwie rodziny skał, mianowicie rodzina wapieni i łupków (łącznie z kwarcytami), znajdują się w tej formacji w uwarstwieniu naprzemianległym. Obie te rodziny, zarówno pokrewieństwem oddzielnych ogniw, jako też jednakową rozciągłością i upadem, związane są w jedną całość, której podkładu należy szukać na południu a nadkładu na północy. Żadne z ogniw tej formacji nie może być poczytywane za absolutnie młodsze lub starsze od innych \*). Formacji podstawowej tej całości nie znamy, gdyż na południu, t. j. tam właśnie, gdzieby jej szukać wypadało, leżą młodsze utwory, których znaczna grubość w wielkiej nizinie, leżącej między górami Środkowopolskimi a pasmami centralnymi Sudetów i Karpat, czyni takie poszukiwanie wprost niemożliwym. A więc całą rozpatrywaną formację należy uważać jako podstawę wszystkich innych, otaczających i pokrywających ją formacji. Pomimo tego nazwalismy tę formację *przejściową*, t. j. taką, która oddziela najstarsze skały skorupy ziemskiej, nie zawierające śladów życia organicznego, od skał młodszych, zawierających liczne ślady istot organicz-

---

\*) Pogląd Puscha na wiek geologiczny omawianej formacji był w swoim czasie zupełnie usprawiedliwiony, gdyż rzeczywiście należy ona do tej grupy osadów, które nazywano wówczas formacją przejściową, a którą później rozdzielono na trzy formacje: kambryjską, sylurską i dewońską. Wszystkie te trzy formacje znajdują się w naszych górach Świętokrzyskich. Zato stratygrafia tej formacji była zupełnie błędnie rozumiana przez Puscha, gdyż jakkolwiek północny upad warstw przeważa w niej, ale i upad południowy także zdarza się często, w skutek licznych fałd, jakie tworzą omawiane warstwy (Przyp. tłum.).

nych. Upoważniają nas do tego nie tylko leżące na tej formacji a zatem młodsze skały osadowe, lecz także i porównanie jej z podobnymi formacjami w innych krajach. Tutejsze utwory wapienne kwarcytowe i łupkowe są zupełnie takie same, jak utwory przejściowe w Karpatach, na Węgrzech, w Sudetach, północnych Niemczech, w Anglii zachodniej i Skandynawii, które mają za podłoże granity, gnejsy lub łupki mikowe, a pokryte są warstwami, należącymi do formacji węglowej lub do formacji piaskowca czerwonego. Porównanie to będzie przeprowadzone poniżej, teraz zaś zajmiemy się wyliczeniem warstw, leżących na naszej formacji przejściowej.

### 1) Formacja piaskowca czerwonego.

Chociaż wogóle skały, należące do tej formacji, różnią się bardzo od skał przejściowych, to jednak są do nich najbardziej zbliżone, ponieważ nie tylko najmłodsze warstwy kwarcytu przejściowego przechodzą miejscami w piaskowiec czerwony, lecz także i ten ostatni, chociaż bardzo rzadko, występuje pomiędzy warstwami przejściowymi<sup>\*)</sup>. Formacja piaskowca czerwonego następuje bezpośrednio po formacji przejściowej i wzdłuż północnej granicy tej ostatniej znajduje się w bezpośrednim z nią związku; wzdłuż południowej zaś granicy formacji przejściowej ułożona jest z nią zgodnie i bez przerwy, kąt zaś nachylenia warstw piaskowca staje się coraz bardziej płaskim w kierunku od linii zetknięcia się tej skały z formacją przejściową na zewnątrz i wynosi w przecięciu 5—10°. Jeszcze bardziej uwydatnia się samodzielność utworu piaskowca czerwonego przez to, że wzdłuż zachodniej granicy formacji przejściowej od Miedzianej Góry do Miedzianki pokrywa on tę ostatnią przekraczając i w niezgodnym uwarstwieniu; a między Chęcunami i Miedzianką, między Gałęzicami i Zawadą, wreszcie między Bilczą a Radomicami wypełnia w poziomem uwarstwieniu niektóre zagłębienia formacji przejściowej.

### 2) Formacja wapienia muszlowego.

Formacja ta, różniąc się od formacji przejściowej zarówno skałami jak i występującymi w niej skamieniałościami, leży bezpośrednio na niej tam, gdzie niema piaskowca czerwonego, jak np. koło Jaworzna, między Małogoszczem a Chęcunami<sup>\*\*</sup>), w okolicy Jedlnic, wreszcie na przestrzeni od Brzezin do Szczecna. Podobieństwo wapienia muszlowego do niektórych jasnych wapieni przejściowych może ludzi niekiedy w tych miejscach i doprowadzać do przy-

---

<sup>\*)</sup> Twierdzenie to polega niewątpliwie na niedokładnej obserwacji, gdyż kwarcyt należy do formacji sylurskiej lub dewońskiej, a piaskowiec czerwony do dolno-tryasowej, także skały, należące do tych dwóch formacji, jako bardzo różnych wiekiem, w żaden sposób przechodzić w siebie nawzajem nie mogą.

(Przyp. tłum.)

<sup>\*\*</sup>) Wapień, występujący na tej przestrzeni, należy do formacji jurskiej.

puszczenia, że między tymi dwoma wapieniami istnieją przejścia, jednakże porównanie ogólnych własności tych skał, a zwłaszcza całkowicie odmiennych skamieniałości, brak utworów łupkowych i kwarcytowych wpośród warstw wapienia muszlowego, a wreszcie występowanie w wielu innych miejscach piaskowca czerwonego między tymi dwoma wapieniami przekonywa, że oba te utwory są zupełnie różne i że wiek ich nie jest jednakowy.

### 3) Wapień gruby i trzeciorzędowy piaskowiec muszłowy.

Wapień gruby oraz trzeciorzędowy piaskowiec muszłowy, ograniczające i pokrywające utwory przejściowe od Mędrowa do Koprzynicy a także między Sandomierzem i Opatowem, już przez sam swój wygląd zupełnie odmienny nie mogą być wzięte za wapień przejściowy. Odrębność ich staje się tem bardziej wyraźną, gdy się widzi, jak np. pod Sandomierzem, Dębianami, Nasławicami, Karwowem i t. d. pionowo stojące warstwy łupku szarowakowego pokryte są przekraczająco przez warstwy trzeciorzędowe.

## § 27 (34)

### *Żyły.*

Wapień przejściowy zawiera w wielu miejscach żyły, często rudonośne i zawierające rudy ołowiane, które i w innych krajach są właściwością wapienia tej formacji. Przeciwnie kwarcyt i łupki szarowakowe są, z wyłączeniem nieznaczących śladów, zupełnie żył pozbawione i błyszcz ołowiu nigdy w nich nie występuje.

Żyły w wapieniu biegną zawsze w kierunku z północy na południe, wzdłuż godzin 12-iej do 3-iej, t. j. prawie prostopadle do rozciągłości warstw i zapadają w głąb albo zupełnie pionowo, albo przynajmniej bardzo stromo, a wyjątki od tego pravidła trafiają się bardzo rzadko i ograniczają się do niewielkich przestrzeni. Wszystkie stosunki, jakie możemy zauważyć na tych żyłach, wskazują, że powstały one jednocześnie lub prawie jednocześnie z otaczającą je skałą. Żyły nierudonośne są wypełnione pręcikowatym szpatem wapiennym, którego oddzielne osobniki skierowane są prostopadle od jednej ściany szczeliny do drugiej i zakończone niekiedy w środku kryształami, tworzącymi niewielkie szczotki. Ten pręcikowaty szpat wapienny znajduje się często w okolicy Kielc i Chęcín i posiada rozmaite barwy: białą, żółtą, rzadziej brudno-zieloną i czerwoną, a oddzielne jego pręciki mają różną grubość, począwszy od grubości pióra kruczego aż do dwóch cali. Czasami zauważyć się daje w tym szpacie oddzielność skorupowa równoległa do ścian żył lub współśrodkowa, jeżeli szpat otacza oddzielne kawałki wapienia, znajdujące się wewnątrz żył; ta ostatnia oddzielność przecina poprzecznie pręciki szpatu wapiennego i nadaje mu szczególny wygląd. Podobne żyły szpatu wapiennego przecinają wapienie w różnych

kierunkach i bardzo często nagle znikają, pokazując się znowu nieco dalej; grubość ich zmienia się od kilku cali do kilku sążni, tak że zdarzają się całe skały, utworzone ze szpatu, który, dzięki występującym na nim szczególnym rysunkom, używany bywa jako marmur. Żyły takie najdokładniej obserwować można na górze Zelejowej koło Chęcín. Małe skupienia błyszczu ołowiu oraz zieleni i błękitu miedzianego bywają często wpryśnięte w takich masach szpatu wapiennego.

Żyły kruszcu ołowianego są bardziej prawidłowe; grubość ich wynosi zwykle 1—2 stóp, rzadziej tylko kilka cali; trafiają się jednak i takie, które mają 7—8 stóp grubości. Żyły te rzadko znajdują się pojedynczo, przeciętnie wszędzie gdzie je tylko zbadano w ostatnich czasach, natrafiano na przestrzeni 5 do 10 sążni na kilka takich żył równoległych, które w ten sposób tworzą pasma żył. Nie ulega wątpliwości, że takie właśnie pasma żył eksploatowane były za czasów Zygmunta III, Władysława IV i Jana Kazimierza w okolicach Kielc na górach Karczówce, Grabinie i Dolnej, w Chęcínach na górze Zamkowej, oraz koło Radkowic, Bolechowic, Skib i Górna, a obecnie są jeszcze eksploatowane koło Jaworzna. Sądząc z masy, wypełniającej te żyły, mniemam, że można odróżnić dwa ich rodzaje a mianowicie: żyły w okolicach Kielc, Białogona, Szczukowskich Górek i Jaworzna wypełnione są tylko czerwonym ilem piaszczystym, a także zwykłym i precikowatym szpatem wapiennym, oraz błyszczem i węglanem ołowiu; gdy tymczasem żyły koło Chęcín i Górna zawierają oprócz tego szpat ciężki i nieco rud miedzianych, o czym świadczą dotychczas zachowane pozostałości na zwalach starych robót górniczych.

Żyły te zawierają następujące minerały:

1) Główną wypełniającą je masą jest szczególny czerwony, żelazisty, łatwo wysychający i pękający na powierzchni il, który występuje szczególnie obficie w wyższych poziomach i służy na powierzchni jako wskazówka znajdowania się takich żył.

2) Szpat wapienny w większości wypadków drobnoziarnisty, często zmieszany z miałko-rozszanym błyszczem ołowiu i będący wtedy dobrą wskazówką dla górnika. Równie często trafia się i precikowaty szpat wapienny, zwykle rud pozbawiony. Rzadziej spotykamy szczotki szpatu wapiennego.

3) Wapien marglowy, zawierający ostrokańciste kawałki otaczającej skały, tak jak prawdziwy okruczowiec, trafia się także niekiedy jako wypełnienie żył.

4) Różowo-biały lub jasno-czerwony minerał, znajdujący się przeważnie w żyłach koło Jaworzna. Jest to ściśła mieszanina szpatu ciężkiego, węglanu wapnia i węglanu ołowiu; bywa przeważnie jamisty, wyżarty i porowaty, a na ściankach jamek wysłany kryształami białej rudy ołowianej.

5) Błyszcz ołowiu stanowi główną rudę w żyłach tutejszych i występuje zazwyczaj w gruboziarnistych, rzadziej blaszkowatych skupieniach, posiada niewielką zawartość srebra i spoczywa w czerwonym ile w postaci cienkich skorupiek lub w większych ziarnistych i dziurkowatych skupieniach, lub też nareszcie w sferoidalnych nerkach ziarnistych. Bywa też niekiedy pryśnięty ze szpatem wapien-

nym albo z minerałem, wymienionym pod numerem czwartym. Bardzo rzadko błyszcz ołowiu wypełnia całkowicie cienkie żyły i jest wtedy zrosnięty z otaczającą skałą. W większości wypadków bywa on zmieszany na wskrós lub tylko smugami z antymonitem; bardzo rzadko znajduje się w kryształach i ma wtedy zawsze postać osmiościanów. Nerki sferoidalne i cieńsze skorupki błyszczu ołowiu, które zwykle leżą porzrucane bez żadnego porządku w czerwonym ile, otoczone są bardzo często żółtawą powłoką ziemi ołowianej. Wogóle skupienia błyszczu w tych żyłach są niewielkie, chociaż w dawniejszych czasach znajdowano dość znaczne ziarniste skupienia tego kruszcu. Największy kawał znaleziony był w połowie XVIII wieku w żyłę, zwanej Machałowska? szpara na górze Karczówce koło Kielc. Zrobiono z niego nigdy prawdopodobnie przedtem niewidziany użytek, mianowicie wyciosano posąg S-tej Barbary, patronki górnictwa, na trzy stopy wysoki, dwie szeroki i pół stopy grubo, który dotychczas znajduje się w kościele na Karczówce.

6) Z przeobrażenia błyszczu ołowianego powstał węglan ołowiu, tworzący niekiedy znaczne masy i wypełniający w postaci krystalicznej wydrążenia w błyszczu.

Czarna ruda ołowiana, także niekiedy krystaliczna, występuje tu tak doskonale, jak rzadko nawet na Węgrzech i w Saksonii widzieć ją można.

7) Stwardniała biała ziemia ołowiana jasno - ochrowo - żółtej barwy, przedstawiająca właściwie mieszaninę węglanu ołowiu, niektórych ziem i niewielkiej ilości tlenku żelazowego, występuje często w tych żyłach, bądź to w masach zbitych, bądź też jako powłoka.

Do rzędu rzadszych minerałów, występujących w żyłach drugiego rodzaju należy szpat ciężki, przeważnie krzywo-skorupowaty; znaleźć go można najczęściej na starych zwałach na górze Zamkowej w Chęcinach.

W jednej żyłę na górze Karczówce koło Kielc znaleziono niegdyś śliczny okaz szpatu ciężkiego prosto-skorupowatego, jasno-błękitnej barwy; może być, że jest to celestyn.

## § 28 (36)

### *Wietrzenie, wpływ na glebę i na roślinność.*

#### 1) **Wapień przejściowy.**

Wapień ten wogóle mało podlega wietrzeniu i tylko bieleje na powierzchni na grubość kilku linii; jedna tylko odmiana jego mianowicie czarny wapień łupkowy prędko traci spójność na powietrzu i rozpada się najprzód na cienkie płytki a następnie tworzy czarną, tłustawą, żyzną ziemię. Ponieważ zwykły wapień przejściowy pomimo mocnego popękania trudno się rozpada, przeto daje on tylko cienką warstwę ziemi roślinnej, która przytem często bywa zmieszana z dużymi odłamkami wapienia. Tylko w dolinach wytwarza się nieco grubsza warstwa lichej ziemi, na której jako tako udaje

się żyto i owies. Góry wapienne pokryte są zwykle bardzo cienką powłoką ziemi roślinnej i po większej części bywają zupełnie gołe, gdyż las źle na nich rośnie.

## 2) Szara waka i kwarcyt.

Łupki szarowakowe i bogatsze w glinę drobnoziarniste odmiany kwarcytu wietrzeją łatwo i wytwarzają gliniastą glebę o skali-  
stem podłożu. Czysty kwarcyt, bez gliny, wcale nie wietrzeje, lecz wskutek mocnego popękania łatwo się rozpada i wytwarza płytką piaszczystą i kamienistą glebę. Na obu tych odmianach ziemi udaje się tylko owies, ale zato las rośnie na nich lepiej, niż na wapieniu. Najczęściej widzimy tu sosny, jodły, dęby, rzadziej buki. Gdy las zanadto zostanie wycięty, zasiewanie drzew drogą naturalną odbywa się bardzo wolno, tak że góry, raz lasów pozbawione, których luźna żwirowata ziemia utraciła wilgoć, pokrywają się tylko niskimi pędami brzoź i dębów (okolice Kielc i Chęciny).

## § 29 (37)

### *Źródła.*

Wapień przejściowy nie odznacza się obfitością źródeł, które znajdujemy dopiero na poziomie sąsiednich dolin. Woda tych źródeł jest dość miękka, zawiera sole kwasu solnego, siarczanego i azotnego. Właściwych źródeł mineralnych niema tu wcale. Nieco bogatsze w wody są kwarcyty, z których nawet nad poziomem dolin wypływają źródła bardzo czystej wody.

## ROZDZIAŁ II.

Podolski wapień ortoceratytowy i związana z nim formacja piaskowca czerwonego. \*)

## ROZDZIAŁ III.

Główna formacja węglowa. \*\*)

## ROZDZIAŁ IV.

### **PÓŁNOCNA FORMACJA PIASKOWCA CZERWONEGO.**

## § 30 (68)

### *Granice i rozprzestrzenienie.*

Formacja piaskowca czerwonego, granicząca bezpośrednio z utworami przejściowymi środkowych gór Sandomierskich, przyle-

\*) Opuszcza się jako przedstawiający mało interesu dla przemysłu górniczego w Królestwie Polskiem (przyp. tłum.)

\*\*) Opis tej formacji, jakkolwiek najważniejszej pod względem górniczym, opuszcza się jako zupełnie przestarzały (przyp. tłum.)



ga do nich z północy i z południa. Na północy zaczyna się ona między Małogoszczem a Radoszycami i ciągnie się aż do Opatowa; na południu zaś ukazuje się w postaci pojedynczych odosobnionych partyi. Zarówno na ogólnej mapie geologicznej, jak i na mapie, podającej specjalnie rozprzestrzenienie tej formacji, granice jej oznaczone są z taką ścisłością, na jaką pozwoliły rozległe lasy i powłoka napływów, pokrywających te utwory. Zwłaszcza zachodnia jej granica jest bardzo trudna do oznaczenia z powodu pokrywającej ją grubej warstwy piasku, tem bardziej że wiek piaskowca czerwonego, leżącego pod wapieniem jurskim w okolicach Przedborza nad Pilicą, nie da się dokładnie określić, i nie wiadomo, czy należy on do formacji piaskowca czerwonego, czy też do młodszego utworu piaskowca białego. Dopiero pod Łopusznem formacja nasza występuje w wyraźnych zarysach i ciągnie się odtąd ku wschodowi do doliny Bobrzycy pasem blisko na pół mili szerokim, otaczając na tej przestrzeni z południa zatokę, utworzoną przez wapień muszlowy. Zewnętrzna linia graniczna tej formacji zaczyna się na północo-zachodzie od Gnieździska i biegnie ku PnW, pozostawiając na północy Snochowice, Piotrowice i Niedźwiedź a Łosień i Strawczyn — na południu; później zwraca się nagle ku południowi, okrąża wzgórze, na którym stoi wieś Promnik, przerywa Miecigost, biegnie między Piekoszowem a Szczukowicami, skręca znowu nagle ku zachodowi i kończy się w Zajączkowie, koło Miedzianki. Poczynając od tego miejsca aż do Podzamcza koło Piekoszowa piaskowiec czerwony występuje w postaci wąskiej smugi na wapieniu przejściowym, który w wielu miejscach wystaje z pod niego w postaci odosobnionych wzgórków. Za Podzamczem w dolinie Bobrzycy piaskowiec czerwony ciągnie się od Promnika i Strawczyna na wschód aż do Niewachłowa i Miedzianej Góry, a wewnętrzna jego linia graniczna tworzy na tej przestrzeni bardzo liczne wygięcia. Ta południowa linia graniczna ciągnie się stąd między Tumlinem a Miedzianą Górą wzdłuż wysokiego pasma górskiego, pozostawiając Zagnańsk na lewo a Masłów i Brzezinki na prawo, przecina Psary, okrąża na północy Bodzentyn i biegnie przez Tarczek na południu od Wieloborowic do Waśniowa. Od tego miejsca do Opatowa trudno ją ściśle oznaczyć, ponieważ gruba powłoka gliny zakrywa całkowicie granicę między piaskowcem czerwonym i wapieniem przejściowym. Piaskowiec przeto ukazuje się tutaj tylko w dolinach i wąwozach, wyżłobionych w glinie przez wodę. Zewnętrzna północna granica rozpoczyna się na południu od Radoszyc i biegnie ku wschodowi przez Grzymałków i Mniów, czyni zwrot ku północy, pozostawia Chyby na lewo, przerywa Serwinów i Długojów i wstępuje w wielkie lasy Samsonowskie, gdzie ciągnie się przez obręby leśne Kietłówka, Dalejowa, Olejówka i Śniadka do Bzina; skręca potem ku południo-wschodowi, pozostawiając wielki piec w Parszowie na prawo, a Majków na lewo, ciągnie się dalej przez obręby leśne Kochowa i Łubianka, przecina dolinę Świśliny koło Rzepina i zwraca się znowu ku wschodowi; tworzy dalej niewielki łuk na północy od Zapniowa, przecina powtórnie dolinę Świśliny pod Szeligami i dolinę Waśniowską pod Małojadłem, dotyka Bukowia i Mnichowa, zostawia Kossowice na prawo, Mirkowice na lewo,

biegnie dalej przez Ruszków i Sadowice i łączy się z wewnętrzną linią graniczną koło Opatowa.

Ponieważ formacja piaskowca czerwonego ułożona jest płasko, a pokrywając ją od północy inne młodsze formacje mają bardzo niewielką grubość, przeto ukazuje się ona także i poza oznaczone-  
mi powyżej liniami granicznymi z pod młodszych utworów albo w dolinach, przerywających te ostatnie, albo też w postaci małych wzniesień, jak na przykład w dolinie rzeki Kamiennej, poczynając od Wąchocka przez Starachowice aż poniżej Wierzbnika, w dolinie gromadzickiej powyżej Ostrowca i wreszcie jako słaby ślad na ska-  
le kwarcytu w Ptkanowie. Zresztą roboty poszukiwawcze, przedsię-  
brane dla odkrycia węgla kamiennego, tudzież roboty górnicze, pro-  
wadzone w celu wydobywania rudy żelaznej w młodszej formacji  
piaskowca białego, wykazały, że piaskowiec czerwony ma ułożenie  
bardzo płaskie i ciągnie się jeszcze znacznie dalej ku Pn, PnW  
i PnZ pod temi młodszymi formacjami.

Wpółśród obszaru, zajętego przez utwory przejściowe, tudzież  
na południowych jego stokach piaskowiec czerwony występuje w na-  
stępujących miejscach:

1) Wypełnia dolinę między pasmem chęcińskim a pasmem  
skibskim prawie od Miedzianki aż do góry Zelejowej. \*)

2) Na południowym stoku chęcińskiego pasma wapiennego  
wązki pas piaskowca czerwonego ciągnie się od Korzecka przez  
Podzamcze i Stare Chęciny aż do Brzezin, a pod Radkowicami  
i na południe od Murowanej Woli piaskowiec ten otacza przekra-  
czając kilka pagórków wapienia przejściowego.

3) Tak samo przekraczając i w postaci łąków jest on ułożo-  
ny na starszych skałach między Bilczą a Morawicą i biegnie ku  
PdW w kierunku Radomic i Górek aż do Maleszowy niedaleko  
Pierzchnicy.

4) Całkowicie odosobniona i dotychczas zagadkowa partya  
piaskowca czerwonego ukazuje się w obrębie wapienia muszlowego  
w wąwozach między Chałupkami a Grochowem koło drogi, idącej  
z Kielc do Pińczowa.

5) Wreszcie między Pierzchnicą a Rakowem tworzy omawia-  
ny piaskowiec dosyć znaczną partję, pokrytą po części piaskiem,  
po części wapieniem muszlowym. Miejscowości: Pierzchnica, Male-  
szowa, Gumienice, Stojnów i Wierzbie leżą na południowej jego  
stronie, a wieś Drugnia mieści się wpośród tej przestrzeni.

Dalej ku wschodowi nie znajdujemy już piaskowca czerwone-  
go na powierzchni; jest on tutaj prawdopodobnie przykryty utwo-  
rami trzeciorzędowymi i grubą powłoką piasku. Cały obszar, za-  
jęty przez opisywaną formację, wynosi mniej więcej około 20-u  
mil kwadratowych.

---

\*) W dolinie między pasmem chęcińskim a pasmem zelejowskim niema  
wcale piaskowca czerwonego (przyp. tłum.)

*Skład formacji i petrograficzny jej charakter.*

Formacja piaskowca czerwonego ma skład bardzo jednostajny. Oprócz rozpowszechnionego tu głównie piaskowca występują na północnej granicy, tam gdzie na niej leży wapień muszlowy i piaskowiec biały, pstre margle łupkowe i okrucowce wapienne, chociaż obie te skały należałoby zaliczyć raczej do wapienia muszlowego aniżeli do piaskowca czerwonego. Z wyjątkiem jednego pokładu wapiennego formacja ta nie zawiera żadnych obcych podrzędnych utworów. Piaskowiec, stanowiący panującą skałę w tej formacji, jest przeważnie drobnoziarnisty i składa się z krystalicznych ziarn kwarcu, niekiedy luźnie, niekiedy zaś bardzo ściśle z sobą związanych; lepszycze znajduje się wogóle w niewielkiej ilości i bywa przeważnie gliniaste a niekiedy żelaziste, w pobliżu zaś granicy z wapieniem przejściowym staje się ono miejscami wapiennem, a wtędy w piaskowcu zjawiają się niekiedy cienkie ławice wapienia (Ćmińsko, Jaworzno). Barwa piaskowca jest przeważnie czerwona, różnych odcieni, rzadsze są barwy ochrowo-żółta i biała; odmiany białe czasami nakrapiane są czarnymi centkami tlenków manganu (Wieloborowice koło Waśniowa), przytem zarówno białe jak i czerwone odmiany bywają niekiedy pręgowane. Oprócz kwarcu w masie piaskowca widać rozrzucone tu i owdzie małe białe plamki, pochodzące prawdopodobnie ze zwietrzenia feldspatu; oprócz tego bardzo rzadko znajdują się w nim odłamki łupku gliniastego. Miki niema tu prawie zupełnie, a zatem i złożenie łupkowe spotyka się bardzo rzadko; tylko wyjątkowo w okolicach Samsonowa, Szałas i koło Ćmińska znajduje się prawdziwy łupek piaskowcowy. Otoczaki kwarcu ukazują się niekiedy na płaszczyznach uwarstwienia i nadają skale wygląd zlepieńca. Prawdziwego zlepieńca niema jednak wcale i tylko ślady jego pokazują się na granicy piaskowca z kwarcytem przejściowym, gdzie ostrokanciaste i zaokrąglone odłamki tej ostatniej skały złączone są z sobą drobnoziarnistym piaskowcem (Tarczek koło Bodzentyna). Rzadką odmianę stanowi porowaty lub dziurkowaty piaskowiec, w którym puste obecnie przestrzenie były prawdopodobnie niegdyś wypełnione czerwonym iłem (Ćmińsko). Równie rzadkie są zielonawe i ciemno-brunatne barwy, ukazujące się w piaskowcu Ćmińskim, podobnym do szarej waki, lub pstro zabarwione skupienia gliny w białym piaskowcu (Tumlin i Łączna). Kryształy kwarcu (ślupy sześcioboczne z obu stron zastrzone) dosyć duże i czyste spotykają się w piaskowcu koło Psar i Wzdółu. Pomiedzy warstwami mocnego piaskowca trafiają się cienkie ławice szaro-krwisto-czerwonej rzadziej zielonawej gliny, zawierającej niewielką domieszkę miki; glina ta przyjmuje niekiedy wygląd łupku szarowakowego (Ćmińsko). Pominąwszy brak zlepieńca, trzeba przyznać, że nasz piaskowiec czerwony ma wielkie podobieństwo do starszego piaskowca czerwonego; \*)

\*) Dolno-permskiego (przyj. tłum.) <http://rcin.org.pl>

nie podobna wszakże zaprzeczyć, że jeszcze większa część tego piaskowca, mianowicie wszystkie młodsze ku północy nachylone jego warstwy są zupełnie podobne do piaskowca pstrego. We wsi Zagnańsku znajduje się w piaskowcu czerwonym czarno-szary, drobnoziarnisty wapień, podobny do kieleckiego wapienia przejściowego; wapień ten przy próbie chemicznej wykazał nieoczekiwanie obecność śladów miedzi \*). Pomimo że czerwona barwa opisywanego piaskowca jest dla niego charakterystyczną zwłaszcza w pobliżu granicy jego ułożenia na formacji przejściowej, to jednakże ił czerwony występuje rzadko w tej części formacji piaskowca i tworzy tylko warstwy podrzędne. Ten stosunek zmienia się jednak w bliskości zewnętrznej granicy formacji piaskowca, tam gdzie ona jest pokryta przez wapień muszlowy i piaskowiec biały: tutaj przeważa mianowicie krwisto-czerwony ił łupkowy a piaskowiec ukazuje się jako utwór podrzędny. Ma to miejsce na przestrzeni między Waśniowem, Opatowem i Kunowem w głębokich parowach, tworzących dolinę Opatówki lub zbiegających do doliny rzeki Kamiennej, między Ostrowcem a Kunowem, w całej dolinie Świśliny powyżej Szelig, w dolinie rzeki Kamiennej koło Wierzbnika i Wąchocka i w podkładzie złożu rud żelaznych między Starachowicami a Parszowem. Najbardziej charakterystycznie występują te odmienne warstwy koło Czerwonej Góry powyżej Opatowa, koło Wieloborowic, Zapniowa, Bukowia, Mnichowa, a przede wszystkim w Kossowicach. Krwisto-czerwony, łupkowy, nieco wapnisty ił, (zwany przez wielu geologów, niezupełnie właściwie, marglem) rozpadający się na powietrzu na jasny, podobny do bolu, gruz, znajduje się w uławiceniu naprzemianległym z seledynowozielonym i niebieskawym, również rozpadającym się iłem i jest zupełnie podobny do tych warstw pstrych iłów i margli, które tworzą górny oddział pstrego piaskowca lub też wchodzi do składu niektórych części kajpru, leżącego nad wapieniem muszlowym. W pomienionych marglowych iłach czerwonych koło Waśkowic i Bukowia leżą szare, czerwono-plamiste warstwy marglowego ikrowcowego wapienia. Koło Kossowic znajduje się na trzy do czterech stóp gruba warstwa osobliwego zlepieńca, składającego się z odłamków kwarcytu, łupku krzemionkowego i szarego wapienia, połączonych z sobą wapiennym lepiszczem. Zlepieniec ów jest miejscami tak drobnoziarnisty, że zlep w nim przeważa; wytwarza się wtedy z tej skały rodzaj zbitego wapienia. Jeszcze dalej w podkładzie ukazują się warstwy białego i czerwonego piaskowca, pod nimi zielonawoszary piaszczysty wapień marglowy, a pod tym ostatnim znowu czerwone gliny marglowe. Ten utwór zlepieńcowy i wapień ikrowcowy, w których nadkładzie leży wapień muszlowy, mogłyby jeszcze poniekąd być zaliczone do piaskowca czerwonego a raczej do czerwonych iłów łupkowych; wolałem jednak zaliczyć je do wapienia muszlowego, gdyż dalsze poszukiwania moje wykazały, że zlepieniec

\*) Ponieważ w rzeczywistości w piaskowcu czerwonym niema wcale wapienia więc i ten wapień a właściwie dolomit w Zagnańsku należy niewątpliwie do formacji dewońskiej (przyp. tłum.)

ukazuje się tu jako ogniwo przejściowe do następującej po nim formacji wapienia muszlowego i że w wielu razach zastępuje on tę formację na granicy czerwonego i białego piaskowca.

Szczałki organiczne zwierzęce lub roślinne są mi zupełnie nieznanne w tej formacji; posiadam tylko w swym zbiorze kilka odłamków drzewa skamieniałego (Holzstein), znajdowanego między Samsonowem a Szałasem, pochodzącego prawdopodobnie z zajmującej nas obecnie formacji.

### § 32 (70)

#### *Oddzielności.*

Piaskowiec czerwony poprzerzynany jest mniej więcej pionowymi szczelinami, prawie prostopadłymi do płaszczyzn uwarstwienia, i z tego powodu skała dzieli się na bryły sześcioboczne. Szczeliny przeważnie są wąskie i puste; szerokość ich w rzadkich wypadkach dochodzi do 6—8 cali. Przy łamaniu ciosów należy zwracać na nie uwagę, gdyż piaskowiec ów dostarcza po większej części wyborowego kamienia budowlanego i używa się do robót kamieniarskich, oraz na wyrób kamieni młyńskich, które w okolicach Ćmińska i Bobrzy stanowią przedmiot obszernego handlu. Tylko miększe odmiany tego piaskowca, zawierające znaczną domieszkę ochry żelaznej, mało nadają się do wyrobu kamieni młyńskich i budowlanych z powodu łatwego wietrzenia pod wpływem mrozu.

Właściwych żył niema wcale w tej formacji.

### § 33 (71)

#### *Góry, doliny i skały.*

Wyniesienie naszej formacji jest dość znaczne. Na południowej stronie środkowopolskiego pasma górskiego piaskowiec czerwony wznosi się przeciętnie na 700 stóp par. nad powierzchnią morza a na górze Zamkowej w Chęcinach osiąga wysokości 800 stóp par. Na północnej stronie pasma piaskowiec czerwony osiąga w wielu miejscach znacznie większej wysokości aniżeli kwarcyt przejściowy. Najwyższy jego punkt, leżący na wysokości 1279 stóp par. nad poziomem morza, czyli na 473 stopy par. powyżej Kielc, stanowi góra koło Występy przy drodze, prowadzącej z Kielc do Suchedniowa; nieco niższem jest pasmo wzgórz, ciągnące się między Zagnańskiem a Kielcami (1215 st.). Wieś Zagnańsk, stojąca na piaskowcu czerwonym u stóp tego pasma na wysokości 1025 st. par. nad poziomem morza, można przyjąć jako średnią wysokość naszej formacji. Powierzchnia ułożenia wapienia muszlowego na piaskowcu czerwonym koło Parszowa znajduje się na wysokości 756 st. par. nad powierzchnią morza. Opatów, stojący na wysokości 615 st. par. nad morzem, stanowi prawdopodobnie najniższy punkt występowania piaskowca czerwonego.

Piaskowiec czerwony tworzy przeto znaczne i zawsze zao-  
krąglone góry i pasma wzgórz, które najlepiej się przedstawiają,

jeżeli je rozpatrywać ze wzniesień koło Mniowa i Zagnańska. Doliny między temi górami są zazwyczaj wąskie i kamieniste, jak np. koło Wzdolu, Łączny, Gozda, Oblegórka, Wólki i Łopuszna, jak wreszcie dolina Świśliny powyżej Siekierna; rzadziej są one szerokie, płaskie i wypełnione piaskiem, jak np. dolina Bobrzycy od Zagnańska do Szczukowic i dolina Suchedniowska. Skał wystających nie widać prawie nigdzie na górach; trafiają się one w dolinach, lecz nie odznaczają się ani wysokością, ani wybitnemi cechami; względnie najbardziej skalistą jest dolina, w której stoją wielkie piece w Parszowie i Mostkach.

### § 34 (72)

#### *Wietrzenie. Wpływ na glebę i roślinność.*

Miększe warstwy piaskowca wietrzeją łatwo i tworzą głęboką lecz chudą ziemię, zmieszaną z odłamkami piaskowca; z tego powodu gleba ta jest kamienista, mało się nadaje do uprawy i należy do najmniej urodzajnych w całej Polsce. Wzamian zato gęste lasy pokrywają prawie cały obszar, zajęty przez tę formację i dostarczają drzewa opałowego, niezbędnego dla biegu wielkich pieców żelaznych, znajdujących się w tej części kraju. Drzewa iglaste a zwłaszcza jodły i sosny są tu najczęstsze; dęby i buki trafiają się także w miejscach, sprzyjających ich wzrostowi, wreszcie brzoza znajduje się wszędzie, gdzie przerzedzają się lasy iglaste.

W tych okolicach, gdzie przeważają czerwone i pstre ility (margle), ziemia jest czerwona, gliniasta, podatniejsza do uprawy i z tego powodu więcej ogołocona z lasów. W płaskich dolinach, wypełnionych piaskiem, gleba wogóle jest jeszcze gorsza, aniżeli na stokach górskich, a w głębi pod powierzchnią tych dolin trafiają się warstwy kurzawki. Znaczne spękanie piaskowca czerwonego ułatwia przenikanie w głąb wody atmosferycznej i tem tłumaczy się okoliczność, że prawie wszystkie góry, złożone z tego piaskowca, pozbawione są źródeł, które zato w tem większej liczbie ukazują się u ich stóp oraz w szczelinach. Woda tych źródeł jest zwykła i nigdzie w tej formacji nie spotykałem źródeł mineralnych.

### § 35 (73)

#### *Uwarstwienie i ułożenie.*

Piaskowiec czerwony wszędzie jest wyraźnie podzielony na warstwy od dwóch cali do trzech stóp grubości. Rozciągłość i upad warstw piaskowca zależne są od powierzchni tych utworów, na których one spoczywają; choć wogóle przeważa upad płaski, nie przewyższający 3—8 stopni, a często warstwy są prawie zupełnie poziome. W głównym pasie piaskowca czerwonego mianowicie na

północnem zboczu gór Środkowopolskich, poczynając od Łopuszna aż do doliny suchedniowskiej, widzimy upad płaski, skierowany ku PnZ i Pn, od Suchedniowa zaś do Opatowa przeważa upad naPnW. Wypada stąd, że w tej części kraju formacja piaskowca czerwonego ułożona jest zgodnie z utworami przejściowymi (wapieniem, kwarcytem i łupkiem szarowakowym). Na południowej stronie tych gór warstwy piaskowca w zależności od warstw utworów przejściowych, stromo ku południowi nachylonych, mają także nieco więcej stromy upad niż zwykle, wszakże u stóp tych gór przyjmują prawie zupełnie poziome położenie. Na zachodniej stronie gór Środkowopolskich, tam gdzie piaskowiec zajmuje dolinę rzeki Bobrzyca, w dół od wsi Bobrzy i dalej koło Piekoszowa, Jaworzna, Rykoszyna, Zajączkowa i Miedzianki, gdzie wypełnia on wąwozy i zagłębienia między wzniesieniami wapienia przejściowego, uwarstwienie tego piaskowca nie pokazuje żadnej prawidłowości i zależy całkowicie od nierówności powierzchni, na której się osadził. To samo można powiedzieć o miejscach, gdzie skała ta została osadzona w postaci łęków w dolinach, jak np. między Skibami, Miedzianką i Chęcunami oraz między Bilczą a Morawica.

Ułożenie piaskowca na starszych warstwach zostało sprawdzone bezpośrednio przy robotach górniczych. Tak np. szyb Antoni koło Miedzianki, szyby Pomoc Boża i Alojzy koło Szczukowskich Górek, dwa świetlniki sztolni Stanisław koło Miedzianej Góry i wreszcie szyb koło Jaworzna były pogłębione przez piaskowiec czerwony do leżącego pod nim wapienia przejściowego, co najbardziej niedowierzających powinno dostatecznie przekonać o ułożeniu piaskowca czerwonego nad skałami przejściowymi. Ostatni z wymienionych szybów w Jaworznie jest szczególnie zajmujący, ponieważ warstwy piaskowca, pokrywające wapień na grubości półtora sążnia, stają się powoli wapnistemi; jeszcze głębiej ukazują się między warstwami piaskowca cienkie ławice wapienia, a najwyższe warstwy twardego wapienia są jeszcze nieco piaszczyste. Zjawisko to udowadnia, w jak blizkim związku stoi osadzenie się piaskowca z wapieniem przejściowym. Szyb poszukiwawczy, wybity w roku 1825 na górze Kamiennej o kwadrans drogi na północo-zachód od Miedzianej Góry w kwarcycie przejściowym dla zbadania złoża rudy żelaznej, dał wynik jeszcze ciekawszy. Szyb ów pogłębiony był w następujących skałach, licząc od powierzchni ziemi:

Ziemia roślinna i żwir	—	$1\frac{1}{2}$ sążnia
okrucuowiec krzemionkowy	—	$6\frac{1}{4}$ »
mocny kwarcyt przejściowy	—	2 »
żółty ił z nerkami sferosyderytu	—	5 »
czarny wapień przejściowy	—	$1\frac{1}{2}$ »
zwykły piaskowiec	—	1 stopa
wapień przejściowy	—	$2\frac{1}{2}$ »
zwykły piaskowiec (czerwony?)	—	4 sążnie

cała głębokość  $18\frac{3}{4}$  sążnia \*).

\*) Ułożenie czerwonego piaskowca pod kwarcytem i wapieniem dewońskim jest niemożliwe i należy przypuszczać, że jest to inny piaskowiec, nie należący do pstrego piaskowca. <http://rcin.org.pl>

Gdyby ten szyb pogłębiono jeszcze dalej, to osiągnąłby on niechybnie kwarcytu, ukazującego się na powierzchni ziemi u stóp góry.

Skoro teraz zwrócimy się do górnej części naszej formacji, to zobaczymy, że ją pokrywają dwie młodsze formacje, które na zasadzie ich skamieniałości oraz analogii z podobnymi utworami północnych Niemiec winny być uznane za wapień muszłowy i piaskowiec liasowy. Po piaskowcu czerwonym następuje najpierw wapień muszłowy, który go ogranicza i pokrywa wzdłuż linii, biegnącej od Wierzbia między Pierzchnicą a Rakowem, przez Radomicę, Stare Chęciny do Korzecka, następnie od Miedzianki przez Jaworzno, Podzamcze, Promnik, Strawczyn do Łopuszna. Dalej ku północy wapień muszłowy przylega do piaskowca jako wązka, cienka, niekiedy tylko przez roboty górnicze stwierdzona warstwa; tylko w miejscach, gdzie tego wapienia nie ma, na piaskowcu czerwonym spoczywa bezpośrednio piaskowiec biały albo liasowy. Że wapień muszłowy istotnie leży na piaskowcu wykazuje najprzód wzgórze koło Promnika o milę na zachód od Miedzianej Góry, gdzie odosobniony wzgórek wapienia muszłowego spoczywa na piaskowcu czerwonym, wyzierającym ze wszystkich stron u stóp góry, następnie zaś cały szereg innych niemniej pewnych spostrzeżeń, mianowicie na południowym stoku góry Zamkowej w Chęcinach, w pobliżu pieca wapiennego w Parszowie i w wielu miejscach między Szeli-gami w dolinie Świsliny a Kossowicami koło Opatowa.

Mniej wyraźnem jest ułożenie na piaskowcu czerwonym wzgórków wapiennych między Pierzchnicą a Drugnią; najbardziej zaś zagadkowo przedstawia się ułożenie czerwonego piaskowca, występującego między Chałupkami a Grocholicami w kilku wąwozach wśród pagórków, złożonych z wapienia muszłowego; wapień, występujący tutaj, przypomina bardzo wyraźnie kielecki wapień przejściowy i zdaje się, że piaskowiec czerwony leży na tym wapieniu; chociaż rzeczywisty wapień muszłowy występuje tu także w pobliżu, lecz nie udało mi się nigdzie zauważyć, czy piaskowiec czerwony leży pod tym wapieniem, czy też na nim \*).

## ROZDZIAŁ V.

### FORMACJA WAPIENIA MUSZŁOWEGO.

#### A.

#### Część południowa czyli wapień rudonośny.

#### § 36 (75)

#### *Rozprzestrzenienie i granice.*

Na utworach węglowych na Śląsku i w południowo-zachodniej części Królestwa Polskiego występuje szczególnie wapień uwarstwio-

\*) Opisany tu piaskowiec należy do najniższego oddziału systemu trysowego, t. j. do pstrego piaskowca (przy Opatowie).



ny, bogaty w rudy ołowiu, cynku i żelaza, należący do formacji wapienia muszlowego. Rozprzestrzenienie jego ogranicza się prawie do jednego pasma wyniosłości, ciągnącego się od Dobrzynia? (Döbern) i Opolą nad Odrą ku południo-wschodowi między Małapaną i Kłodnicą do granicy polskiej, a stamtąd dalej do Olkusza, Nowejgóry i Alwerni. Na Śląsku pasmo to ciągnie się od Kropiwnicy nad Odrą przez Wielkie Strzelce, Leśnicę, Ujazd, Torzek, Tarnowice i Bytom aż do Czeladzi i tylko w jednym miejscu koło góry S-tej Anny przerwane jest przez bazalty, a w drugim koło Torzka—przez niewielkie wzniesienie formacji węglowej. W Polsce jednak ciągłość tej formacji na powierzchni ulega większym przerwom. Poczynając od Czeladzi i Będzina wapień muszłowy okrąża północną zatokę skał węglowych koło Strzyżowic, ciągnie się dalej do płaskiej, piaszczystej niziny koło Siewierza i biegnie ku południo-wschodowi przez Trzebieśławice, Tucznababę, Ząbkowice, Łosień, Strzemieszyce, Sławków, Bukowno do Bolesławia i Starczynowa, jako pasmo wyniosłości zaledwie na jedną milę szerokie. W Starczynowie piasek lotny przerywa to pasmo, które jednak między Olkuszem a Żuradą wydzwiga się znowu i tworzy dalej z północnej strony pasma węglowego, ciągnącego się od Chrzanowa do Krzeszowic, drugi szereg wyniosłości, który się zaczyna koło Ciężkowic i ciągnie się przez Luszowice, Wodną, Myślachowice, Płoki, Psary, Lgotę, Nowągórze i Gorenice aż do Krzeszowic i Dębniaka. Na południowej stronie obszaru węglowego wapień muszłowy ukazuje się jedynie w postaci małych odosobnionych części, pokrywając grzbiet piaskowca węglowego koło Mikułowa, wznoszący się wśród napływów; dopiero w okolicach Berunia i w pobliżu góry Klemensa pod Lędziniem wapień muszłowy zajmuje znowu większe przestrzenie, rozciągając się ku wschodowi poza granicę Śląska do Galicyi, gdzie ukazuje się nad dolną Przemszą między Jeleniem a Chełmkim i pokrywa okolice Buczyny, Libiąża i Chrzanowa. Pomiedzy Chrzanowem a Wymysłowem wapień ten przzerwany jest przez twory węglowe; następnie zaś tworzy odosobnione wzgórze koło Żarek a wkońcu wielkie wysokie wzniesienie, ciągnące się od Pogorzyc przez Lipowice aż do Regulic i Alwerni.

Poza głównem pasmem wapień muszłowy ukazuje się w postaci odosobnionych wzgórz na formacji węglowej koło Milowic niedaleko Czeladzi, pod Wańczykowem w pobliżu Będzina, koło Zagórza i Klimontowa, w Preczowie, Gołonogu, Długoszynie, Szczakowej i Jaworznie; wreszcie występuje także w postaci wzgórz z pod młodszych skał osadowych poza północną granicą głównego pasma: w Brudzowicach i Dziewkach koło Siewierza, w Niwkach i Mrzygłodzie, oraz na północy od Olkusza w Kluczach i Bogucicach.

Pominąwszy niewielkie przerwy, wapień muszłowy zajmuje na Śląsku i w Polsce przestrzeń mniej więcej 36-ciu mil kwadratowych.

§ 37 (76)

*Ogólna charakterystyka i skład formacji  
wapienia muszlowego.*

Wapień jest przeważającą skałą w naszej formacji, którą z tego powodu możnaby poczytywać za bardzo jednostajną, gdyby nie to, że wapień przedstawia tu właśnie bardzo liczne odmiany, znacznie rozmaitsze niżby na pierwszy rzut oka można było przypuszczać. Skała ta dzieli się przede wszystkim na dwa ogniwa, rozróżniane przez górników zależnie od położenia, jakie zajmują względem znajdujących się między niemi złóż ołowianych, a mianowicie:

skałę podkładową,  
skałę nadkładową.

Jakkolwiek obie te skały nie stanowią odrębnych formacji geologicznych, jednak ten podział górniczy jest zupełnie uzasadniony pod względem petrograficznym i tak stosowny, że zachowany go przy geologicznem rozpatrywaniu danych utworów i dla skrócenia będziemy nawet używali tych nazw górniczych.

Skałę podkładową tworzy wapień, zwany przez górników podstawowym. Jest to jasno-szary, zbity, wyraźnie uwarstwiony, bogaty w skamieniałości wapień, zewnętrznym swym wyglądem przypominający zwykły wapień muszlowy. W okolicy Krzeszowic występuje pod nim na niewielkiej przestrzeni inna odmiana: biały, drobnoziarnisty wapień dolomitowy. Skałę nadkładową tworzy żółty lub brunatny, drobnoziarnisty, niewyraźnie uwarstwiony i pozbawiony skamieniałości wapień dolomityczny, zawierający obfitość rud, przeważnie porowaty i zupełnie niepodobny do poprzedniej skały. Rozpowszechnienie tego wapienia dolomitycznego w formacji wapienia muszlowego zachodniej Europy jest bardzo ograniczone.

Wapień podstawowy stanowi główne ogniwo opisywanej formacji, gdyż nie tylko występuje na powierzchni na wielkich przestrzeniach, lecz także znajduje się w głębi wszędzie, gdzie na powierzchni występuje skała nadkładowa; przeciwnie tej ostatniej nie znajdujemy nigdzie bez wapienia podstawowego.

Oprócz dwóch skał pomienionych do składu naszej formacji wchodzi jeszcze gliny, zawierające rudy żelazne i cynkowe, lecz o tych glinach wspomnę później przy rozpatrywaniu złóż rud, w tej formacji zawartych.

§ 38 (77)

*Petrograficzna charakterystyka głównych gatunków skał \*).*

**Wapień podstawowy.**

Ogólny charakter tego wapienia już wyżej był podany. Mieliśmy jednakże błędny obraz całości, gdybyśmy mniemali, że skała

\*) Jako najniższe ogniwo tej formacji, Pusch opisuje Krzeszowicki biały wapień dolomityczny, ponieważ jednak zaden z późniejszych badaczyw tej tak dokładnie już poznanej części kraju nie wspomina o podobnej skałe, więc należy przypuszczać, że jej tam niema, i dlatego odnośny ustęp z dzieła Puscha opuszcza się tutaj.

ta wszędzie jest jednakowa: przeciwnie spostrzeżenia, dokonane prawie we wszystkich miejscach występowania tego wapienia, przekonały mnie, że istnieją tutaj trzy różne jego odmiany mianowicie: niebieski wapień podstawowy, pospolity i łupkowy wapień podstawowy, ziarnisty, obfitujący w muszle, wapień podstawowy.

Niebieski wapień podstawowy \*) otrzymał pierwotnie swą nazwę od górników dlatego, że występuje przeważnie bezpośrednio pod łękami, zawierającymi rudy ołowiane i cynkowe, a rzadko ukazuje się na powierzchni, i że ma niebieskawo-szarą rzadziej popielatą barwę. Odłam jego na większych powierzchniach jest płasko-muszlowy na mniejszych—nierówny, przechodzący w ziemisty; w ostatnim wypadku skała jest miękka, łatwo wietrzejąca i posiada mocny zapach gliny; rzadziej odłam bywa drobno-zadzierzysty i wtedy skała jest twarda, nie marglowa i zawiera niewiele skamieniałości. Taką jest ta skała na kopalni „Fryderyk” w Tarnowicach, na starych kopalniach olkuskich, na kopalni „Kozielec” i „Anna” koło Sławkowa, oraz „Ulisses” koło Bukowna, a po części i w pobliżu klasztoru w Czerny. Niebieskawe zabarwienie pochodzi prawdopodobnie od niewielkiej zawartości bitumu, gdyż w Tarnowicach znaleziono pod złożem rudy szlakowatą smołę ziemną, a koło Bukowna ja sam zauważyłem w twardej skale podstawowej cieniutkie żyłki takiej smoły. Na kopalni „Fryderyk” w Tarnowicach a także koło Olkusza i Bolesławia złoża kruszcu ołowianego spoczywają niekiedy nie bezpośrednio na rzeczywistej niebieskiej skale podstawowej, lecz na dwóch warstwach, które górnicy nazywają szarą i brunatną skałą podstawową. Szara skała podstawowa, której grubość wynosi tylko  $\frac{1}{4}$  do 1 sążnia i która zawiera wyraźne muszle, jest prawdopodobnie tylko górną warstwą niebieskiej skały podstawowej. Brunatna skała podstawowa zarówno jak i ściśle związane z nią złoża rud, od których otrzymała swoje brunatne zabarwienie, należy do skały nadkładowej, chociaż nie można zaprzeczyć, że jest pokrewna także i skale podkładowej, gdyż ja sam widziałem w niej w kopalniach tarnowickich kilka cienkich ławic, podobnych do skały podstawowej i zawierających skamieniałości.

Pospolity i łupkowy wapień podstawowy znajduje się w trzech odmianach i ma barwę dymno-szarą, żółto-szarą i ochrowo-żółtą; odłam posiada płasko-muszlowy lub równy a w mniejszych kawałkach—grubo-zadzierzysty, ściany zaś szczeliny są chropowate. Wapień ten zawiera wrosnięte grudki i druzdy szpatu wapiennego, a na powierzchni wskutek zwietrzenia pokrywa się kredową powłoką; skamieniałości zwykle nie zawiera (Olkusz, Wielkie Strzemieszyce, Starczynów). W pobliżu granicy ułożenia na piaszczystym wapień ten staje się często krzemionkowym i podobnym do rogowca (Filipowice, Jaworzno, Długoszyn).

Druga odmiana jest drobno-zadzierzysta i przechodzi w drobnoziarnistą a w odłamie na większych powierzchniach jest płasko-muszlowa; barwę ma zawsze szarą lub żółtawo-szarą; na płaszczyznach uwarstwienia posiada liczne, węzowato pozakręcane, walco-

\*) Wapień ten nie jest wcale niebieski, lecz szary (Przy. tłum.).

wate nabrzmienia (tak zwane wermikulity), zjawisko, które tak często można widzieć na wapieniu muszlowym w Turynii. Ta odmiana tworzy wysokie wzniesienia, na których wapień podstawowy występuje wprost na powierzchni: koło Bukowna, Grodzca, Czeldzi, Będzina, Sielca, Alwerni, Gołonoga. Niekiedy wpośród żółtej, gliniastej masy wapiennej wyodrębniają się kanciaste kawałki czystego szarego wapienia i wtedy skała przyjmuje wygląd okrucowca.

Trzecia odmiana ma barwę bardzo jasną, żółtawą, przechodzącą w białą; łamie się tablicowato, a nawet łupkowo i wtedy jest prawie ziemistą (pod łękami galmanu i rud żelaznych w Siemoni, koło Siewierza, w Żychcicach i Wojkówicach Komornych). Powierzchnie uwarstwienia wapienia łupkowego są falisto powyginane i przypominają bardzo żywo tak zwany wapień falisty (Wellenkalk) Glenk'a, należący w Szwabii do dolnego oddziału wapienia muszlowego.

Ziarnisty, bogaty w muszle, wapień podstawowy jest często czerwonawo i żółtawo-łlamisty, miejscami doskonale ziarnisto-kryształiczny, własność, która tłumaczy się obfitością znajdujących się w tym wapieniu muszli; łamie się tablicowato i zawiera dużo wpryśniętego szpatu wapiennego oraz bardzo wiele skamieniałości, a niekiedy i warstwy rogowca (Sączów, Wojkowie Kościelne, Klimontów, Łosień, Wodna, Libiąż, Grodziec, Gzichów, Góra, Rude Piękary).

Z minerałów obcych, jako rzadkość spotykałem w skałe podstawowej biały kwarc (zbity i w kryształach) na górze Doroty koło Grodzca, oraz cienkoprecikowaty, pokrewny aragonitowi, szpat wapienny w cienkich żyłach w Miękini koło Krzeszowic.

## § 39 (78)

### *Skała nadkładowa.*

Prawdziwa natura tej skały była dotąd mało znaną, skoro określiła ją jako żelazisty wapień ziarnisty. Jedyne Thürnagel przeczuwał prawdziwą jego naturę; ja zaś nie tylko zgadzam się z jego zdaniem, lecz nawet na zasadzie analiz chemicznych oraz dokładnego porównania mineralogicznego różnych miejscowości w Polsce, nieznanych Thürnagelowi, doszedłem do przekonania, że skała nadkładowa jest albo prawdziwym dolomitem osadowym, albo wapieniem dolomitycznym (u Anglików magnesian limestone), t. j. mieszaniną chemiczną węglanu wapnia z węglanem magnezu w stosunkach zmiennych. Za zdaniem powyższem przemawia: złożenie ziarniste, porowate i jamiste, prędkie wietrzenie i rozpadanie się w gruz piaszczysty, twardość większa aniżeli szpatu wapiennego, ciężar właściwy, dochodzący do 2,8 w kawałkach nie zawierających żelaza, tudzież powolne rozpuszczanie się w kwasie azotnym. Odmiany tej skały są jeszcze o wiele rozmaitsze aniżeli wapienia podstawowego; preto dla dokładniejszego przedstawienia całości uważam za właściwe rozróżnić tu sześć gatunków.

1) **Skąła nadkładowa brunatna**, którą górnicy uważają za najpomyślniejszą przepowiednię znajdowania się pod nią kruszczu ołowianego i galmanu, ma zawsze ciemno-brunatne zabarwienie; przeważają tu odcienie czerwono i żółtawo-brunatny, rzadziej spotyka się barwa wątrobowa lub kasztanowata, wreszcie wyjątkowo tylko zdarza się barwa szara. Skąła ma budowę miałko i drobnoziarnistą, jest całkowicie krystaliczna, a w brunatnej jej masie tkwią nieforemne partycje ochrowo lub izabelowo-żółtego minerału o wyraźnym ziarnisto-krystalicznym złożeniu, poprzerastanego stale brunatnymi, delikatnymi dentrytami manganowymi i stanowiącego minerał pośredni między szpatem brunatnym a szpatem żelaznym.

Skąła ta jest zawsze jamistą i ściany tych nieprawidłowych jamek usiane są kryształami szpatu wapiennego, szczeliny zaś są pokryte drobno-gronkowanym naciekiem wapiennym. Zawartość żelaza, przeważnie w postaci brunatnego wodorotlenku, jest bardzo znaczna i nieraz wyodrębnia się w postaci nerek żelaziaka brunatnego i żółtego. Równie charakterystycznymi dla tej skąły są nieprawidłowe warstwy i wrostki krzemienia, podobnego do rogowca, zwykle jasno zabarwione, często prążkowane lub plamiste; trafiają się one najczęściej w górnej części tej skąły i odróżniają się znacznie od krzemieni, znajdujących się w wapieniu jurskim. Typowy kawałek takiej skąły nadkładowej brunatnej z kopalni „Józef“ w Starym Olkuszu został przeze mnie chemicznie zanalizowany i wykazał następujące części składowe:

kwas węglowy . . . . .	42,67
woda . . . . .	0,25
wapno . . . . .	32,22
magnezya . . . . .	14,75
tlenek żelazowy . . . . .	4,27
„ manganowy . . . . .	1,34
krzemian glinu . . . . .	3,25
ślady tlenku cynkowego . . . . .	—
	<hr/>
	98,76

zatem 1,24 straty.

Ponieważ już powierzchowne zbadanie mineralogiczne wykazuje obecność wodorotlenku żelaza i węglanu żelaza, więc na zasadzie rachunku stechiometrycznego otrzymujemy następujący skład skąły:

57,12 węglanu wapnia	{ 24,9 kwasu węglowego.
	{ 32,22 wapnia.
30,45 węglanu magnezyi	{ 15,70 kwasu węglowego.
	{ 14,75 magnezyi.
5,33 węglanu żelaza	{ 2,06 kwasu węglowego.
	{ 3,27 tlenku żelazowego.
1,25 wodorotlenku żelaza.	
1,35 tlenku manganowego.	
3,25 krzemianu glinu.	
<hr/>	
98,75	

Ta brunatna skąła nadkładowa występuje nad złożami rud lub w ich pobliżu w Tarnowicach Olkuszu Sławkowie, na kopalniach

„Anna“ i Leonidas“ (?) koło Małych Strzemieszyc, w pobliżu Bobrownik, Boguchwałowic, Długoszyna i t. d.

2) **Zbita druzowata skała nadkładowa** jest zbliżona do poprzedniej, ma barwę jasną, brudno-brunatną, przechodzącą w żółto-szarą, jasno-ochrowo-żółtą, a nawet słomiano-żółtą; jest po części piaszczysta drobnoziarnista, po części zbita lub ziemista, zawsze porowata lub jamista, a puste przestrzenie są albo wypełnione pięknymi druzami szpatu wapiennego lub też mają ściany boczne w szczególny sposób powyrzynane i stoczone. Skała ta tworzy niekiedy odosobnione wielkie głązy wpośród brunatnych ilastych złóż galmanowych, szczególnie na kopalniach „Barbara“ i „Herkules“ koło Żychcic i Bobrownik; występuje także w pasmie wyniosłości, ciągnącym się od Chrzanowa przez Byczynę do Jaworzna, a także koło Sławkowa i Okradzionowa, wreszcie na wyżynach koło Bobrownik.

3) **Jasna ziemista skała nadkładowa** bywa niekiedy łudząco podobna do jasnej płytowej skały podkładowej; jest zawsze jasno-żółto-szara, jasno-ochrowo-żółta lub żółto-biała, łupkowa lub płytowa; poprzeczny odłam ma ziemisty; rzadko bywa drobno-porowata ale prawie zawsze jest poprzerzynana cieniutkimi żyłkami szpatu wapiennego. Górnicy skałę tę poczytują za niepomysłną przepowiednię. Ukazuje się ona tylko w odosobnionych miejscach koło Olkusza, na górach Kawiej i Jerasce koło Sławkowa oraz w pobliżu Starczynowa.

4) **Gruboziarnista krystaliczna skała nadkładowa**, jest to szczególnie utwór jasnego, słomiano-żółtego, ochrowo-żółtego, lub wybitnie perłowo-szarego koloru, o złożeniu blaszkowem z trzema kierunkami łupliwości, przeważnie zaś łuskowem i nieco krzywo-blaszkowem; ściany płaszczyzn oddzielności są gruboziarniste; miejscami bywa porowata, przechodzi często w komórkową; połysk ma zawsze perłowy; ciężar właściwy dochodzi do 3,0 a twardość równa się twardości fluspatu. Skała widocznie nie jest wapieniem blaszkowym i chociaż nie udało mi się zmierzyć kąta nachylenia płaszczyzn łupliwości, sądzę jednak, że nie popełniam wielkiego błędu, zaliczając go do szpatu perlistego (Breithaupt), lub do makrotypowego haloidu wapiennego (Mohs), a zatem do odmian, które tworzą jeden gatunek mineralny z dolomitem. Zjawisko, że koło Gorenic ziarna tego minerału, zrosnięte z ziarnami szpatu wapiennego, tworzą razem gruboziarnistą skałę, jeszcze bardziej wykazuje niezwykłość tego minerału i przemawia za oddzieleniem go od kalcytu. Analiza chemiczna jakościowa wykazała w nim oprócz węgla wapnia obecność węgla magnezu i żelaza.

Szczególina ta skała, bardzo podobna do brunatnego wapienia żelazistego Hausmann'a z Heinberga koło Getyngi, tworzy tylko odosobnione niewielkie partje: żółtą jej odmianę znajdowałem w kilku miejscach koło Okradzionowa w pobliżu Sławkowa, a szczególnie koło Nowej Góry, oraz między Gorenicami a Czerną; popielate zaś odmiany we wsi Czerny, koło Czatkowic i w Sączowie.

5) **Komórkowa skała nadkładowa** jest zupełnie podobna do poprzedniej odmiany; ma szarą i żółtą, rzadziej czerwoną barwę, jest nawskróś porowata, gąbczasta i zawiera wiele dużych i kanciastych komórek, oddzielonych od siebie cienkimi ściankami, na których tu i owdzie widać małe kryształki szpatu wapiennego.

Skala ta występuje między Strzyżowicami i Górą, w okolicach Siemoni i Sączowa, dalej w Gołaszcy i Dąbiu, a także koło Alwerni i Czerny, zawiera zawsze kilka procentów tlenu cynkowego i dała powód do wielu nieudanych poszukiwań galmanu.

6) **Dolomit prawdziwy**, zwany przez górników białą piaszczystą skałą nadkładową, jest szarawy, niekiedy nawet zupełnie biały lub zabarwiony żelazem na żółtawy lub czerwonawy odcień. Skała ta jest nadzwyczaj drobnoziarnista, posiada mocny połysk perłowy, ma wygląd piaszczysty, rzadziej jest zbity i matowa, bardzo podobna do zbitego szpatu górskiego; przytem zawsze jest porowata, rzadziej zawiera większe i szorstkie jamy, w których dolomit rozpadł się na delikatny piasek, np. koło Ciężkowic. Skała ta zawiera często grudki i nieprawidłowe pokłady białego, jasno-popielatego nakrapianego krzemienia. Pod tą skałą nigdzie dotychczas nie znaleziono prawidłowych złóż kruszcu ołowianego, zato cała ona jest w wielu miejscach przerośnięta cienkimi złożami galmanu oraz ośmiościeniami ziarnami błyszczu ołowiu, które w druzowatych komórkach przyjmują postać wyraźnie wykrystalizowanych ośmiościanów. Już sam zewnętrzny wygląd pokazuje, że mamy tu do czynienia z dolomitem, a chemiczne analizy, dokonane na trzech jego odmianach: z Ciężkowic (a), z Tucznej Baby (b) i Siewierza (c) nie pozostawiają co do tego najmniejszej wątpliwości.

	a	b	c
Węglan wapnia	67,25	54,50	60,30
„ magnezu	30,25	44,25	38,70
Tlenek żelazowy	2,00	—	ślady
„ ołowiowy	—	—	0,25
	<hr/> 99,50	<hr/> 98,75	<hr/> 99,25

Ta odmiana skały nadkładowej jest jej ogniwem najmłodszym i najbardziej zbliżonym do jurkiego wapienia dolomitycznego. Tworzy ona wzdłuż północnej granicy formacji wielkie pasmo, ciągnące się od Brudzowic i Dziewek przez Łysą Górę, Siewierz, Niwki, Mrzygłód, Boguchwałowice, Wojkowice Kościelne, Trzebiesławice, Sikorkę, Bugaj, Tuczną Babę, Chruszczobród do Ząbkowic, Okradzionowa i Krzykawki. Ukazuje się następnie pod Ciężkowicami i w kilku miejscach koło Gzichowa, Olkusza, Małych Strzemieszyc i Nowej Góry. Wskutek znacznej domieszki krzemionki staje się ona niekiedy zupełnie kwarcową i zawiera warstwy niebiesko i żółto-szarego rogowca.

## § 40 (79)

### *Uwarstwienie, spękanie, oddzielność.*

Skala podstawowa, jak wyżej zaznaczyłem, jest zawsze uwarstwiona, a warstwy jej mają grubość od jednego cala do dwóch stóp; upad ich zwykle jest dosyć płaski i rzadko dochodzi do 20° lub 30°, niekiedy zaś warstwy leżą zupełnie poziomo. Ponieważ

wapień ten spoczywa na formacji węglowej, przeto i ułożenie jego zależnem jest od nierówności skał, pod nim leżących a mianowicie od ich siodła i łęków. W ogólności pod tym względem mogłem zauważyć, że w pasmie wapiennem, ciągnącem się od Niezdary na granicy śląskiej przez Wojkowice Kościelne, Łosień, Sławków, do Olkusza, ogólny upad skierowany jest zawsze ku północo-wschodowi; przeciwnie—w pasmie, biegnącem od Szarleya na Śląsku przez Bobrowniki, Wojkowice Komorne do Będzina i dalej na południu od Ciężkowic do Krzeszowic i od Jelenia do Alwerni ogólny upad ma kierunek południowo-zachodni. W ten sposób główne pasmo skał węglowych między Strzyżowicami a Sierszą należy uważać jako grzbiet, po obu zboczach którego osadziły się skały wapienne. Rozpatrując jednak bardziej szczegółowo ułożenie wapienia podstawowego, przekonywamy się, że na mniejszych przestrzeniach tworzy on bardzo nieforemne siodła i łęki. Wielkie złoża rud w Tarnowicach i w Olkuszu przedstawiają wydłużone łęki wapienia podstawowego, a koło Olkusza taki łęk przedzielony jest na dwa podłużnem siodłem, przez jego środek przechodzącem. Bardzo wąskie lecz długie łęki widzimy na kopalniach „Anna“, „Leonidas“ i „Koziele“ koło Sławkowa, a od Szarleya w kierunku do Bobrownika, Zychcic i Wojkowic skała podstawowa oraz leżące na niej złoża galmanu i żelaza tworzą tak powikłany zbiór siodła i łęków, jaki rzadko można widzieć gdzie indziej. Powierzchnia wapienia podstawowego w tych miejscach, gdzie jest przykryta dolomitem lub złożami rud, bywa nadzwyczaj nieprawidłowa: okrągłe kotłowate zagłębienia często leżą tuż obok siebie; w innych miejscach małe doliny i wąwozy głęboko wrzynają się w skałę, a przy robotach górniczych niejednokrotnie chodniki, prowadzone w poziomych złożach rud, spotykają strome ściany wapienia podstawowego, sterczące na kilka sążni w górę lub zapadające na tyleż w dół. Tak poszarpana powierzchnia każe się domyślać, że skała podstawowa po swem utworzeniu się i przed osadzeniem się na niej skały nadkładowej została tak porozrywaną i zniszczoną przez fale wodne. Nie możemy jednak zamilczeć, że niektóre okoliczności przemawiają przeciwko powyższemu pogładowi; zresztą do przedmiotu tego powrócimy raz jeszcze przy opisie ułożenia i względnego wieku skał, należących do tej formacji.

Skała podkładowa, oprócz nieprawidłowego spękania, przecięta jest w niektórych miejscach bardzo prawidłowo pionowemi szczelinami, powodującemi słupową oddzielność. W niektórych wypadkach szczeliny rozszerzają się i przechodzą w niewielkie jaskinie. Najlepiej widać to na górze Jaszyniec między Gołonogiem a Strzemieszycami, gdzie nawet przypuszczano, że owe pieczary były sztucznie zrobione. Ściany takich szczelin pokryte są zwykle typowem mlekiem górnem. \*)

Skała nadkładowa jest mocniejsza i trudniejsza do rozbicia od wapienia podstawowego; zato jest ona znacznie więcej spękana i z tego powodu bardziej zwietrzała. Skała ta nigdy nie jest wy-



rażnie uwarstwiona, lecz została osadzona w postaci wielkich nieprawidłowych mas. Trudno jest przedstawić sobie, jak różnorodne i osobliwe postacie przyjmuje ta skała jamista, wskutek utworzenia się wielkich szczelin i jaskiń, jeżeli się nie widziało starych robót górniczych w Olkuszu, Sławkowie i Lgocie. Kawały jej wydają się niekiedy całkowicie odosobnione, a pomimo to są ściśle połączone z sobą i leżą jeden obok drugiego. Niektóre takie masy, luźno leżące w złożach galmanowych, możnaby nazwać kłocami. W przebiegu i postaci szczelin i jaskiń nie można zauważyć jakiegokolwiek prawidłowości.

## **Złoża rud, znajdujące się w wapieniu muszlowym.**

### § 41 (80)

#### *Przegląd ogólny.*

Obfitość rud ołowianych, cynkowych i żelaznych oraz szczególnie sposób ich występowania w tej formacji, czynią ją nadzwyczaj ciekawą dla geologa i nadały jej miano formacji „rudonośnej“, dla odróżnienia od sąsiednich formacji wapiennych. Od początku XIV aż do końca XVII stulecia prowadzono w niej najobszerniejsze w całej Europie kopalnie ołowiu, które zajmowały obszar, leżący między Siewierzem a Olkuszem z jednej strony, oraz między Tarnowicami a Chrzanowem z drugiej. Dawne wspomnienia powołały na nowo do życia tegoczesne górnictwo ołowiane na Górnym Śląsku, a obfitość tanich rud żelaznych utrwaliła ważniejszy jeszcze przemysł żelazny; poczynając zaś od czasu wynalezienia sposobu wytapiania cynku metalicznego, niesłychana obfitość galmanu, znajdującego się w tej formacji, dała trzecią pobudkę do wielokrotnego zbadania skał, do niej należących.

Możnaby zatem przypuszczać, że sposób, w jaki rudy ułożone są w tych skałach, jest już dostatecznie wyjaśniony; jednakże tak nie jest, a największą przeszkodą dla dokładnego poznania rzeczy były według mego przekonania błędne zdania, uprzedzenia i naprzód powzięte poglądy techniczno-górniczne.

Na podstawie tych poglądów rozróżniano tu trzy samodzielne utwory:

Skały, zawierające kruszec ołowiany.

Skały galmanowe.

Skały z rudami żelaznemi.

W rzeczywistości jednak żadne z tych złóż nie jest pod względem geologicznym utworem samodzielnym lecz wszystkie one są ściśle związane ze skałą nadkładową i mniej lub więcej jej podporządkowane; a tam gdzie nad niektórymi złożami rud brak dolomitu, znajdujemy skały zastępcze, na które dotychczas zbyt mało zwracano uwagi. Żadna z pomienionych rud nie może być uważaną za starszą lub młodszą; każda z nich w rozmaity sposób bierze udział w utworach innych rud, a między galmanem i błyszczem ołowiu

powtarza się to nawet kilkakrotnie. Rozdział, zrobiony ze względów technicznych przez górników między trzema rodzajami złóż, nie istnieje w naturze, a geolog w żadnym razie nie może go przyjąć. Niektóre złoża galmanu i żelaza możnaby uważać za względnie starsze od rud ołowianych, zato inne galmany są młodsze od tych ostatnich, a niektóre złoża ołowiane są jeszcze młodsze. Żadne ze złóż nie tworzy prawidłowych pokładów, a jeżeli niektóre miejscami są do nich podobne, to jednakże pokładami nazywane być nie mogą. Rudy już to ześrodkowują się w odosobnionych punktach, już to w pojedynczych ławicach, już to są rozrzucone w całej skale nadkładowej, a górnicy, zależnie od ich zawartości nadali im nazwy: pokładu kruszcu ołowianego, pokładu galmanu i pokładu rud żelaznych; w braku lepszych, zachowamy tymczasowo te nazwy.

Zestawiwszy wszystkie sposoby znajdowania się rud, można, według mego zdania, odróżnić następujące rodzaje złóż:

- A. **Główne złożo galmanu** i bezpośrednio na niem spoczywające główne złożo kruszcu ołowianego; oba na granicy między skałą podstawową a nadkładową.
- B. **Składy galmanu** \*) i jednoczesnych z nim rud żelaznych w łękach skały podstawowej, nad którymi brak niekiedy skały nadkładowej; tu i owdzie związane są one z młodszymi złożami rud ołowianych.
- C. **Zupełnie nieprawidłowe skupienia galmanu i blyszczu ołowiu** w zbitym i druzowatym dolomicie brunatnym
- D. **Najmłodsze złoża kruszcu ołowianego** w dolomicie lub w białej ziarnistej skale nadkładowej.

Ostatnie dwa rodzaje złóż wcale nie są znane na Śląsku, zato bardzo częste w Polsce, a dla poznania całej formacji mają doniosłe znaczenie.

Spróbujemy teraz przedstawić z osobna każdy z tych rodzajów występowania rud.

## § 42 (81)

### A. *Główne złożo galmanu i kruszcu ołowianego.*

W miejscach, gdzie formacja jest całkowicie rozwinięta, mianowicie w wielkich płaskich łękach, utworzonych na powierzchni skały podstawowej, osadziła się mniej lub więcej jednostajna warstwa galmanu, a na niej podobna ławica kruszcu ołowianego. Obie wspólnie pokryte są skałą nadkładową, a na powierzchnię występują tylko na brzegach łęków, na których dolomit się nie osadził lub został zniszczony, albo też niekiedy bywają przykryte luźnymi masami, będącymi przeważnie wytworem zniszczenia skały nadkładowej, rzadziej prawdziwymi napływami.

Oba te złoża nie posiadają żadnej prawidłowości: przedewszystkiem wypełniły one i wyrównały wszelkie nierówności na powierzchni skały podstawowej; w niektórych miejscach brak ich zu-

\*) Niemiecki wyraz „Stock“ przetłumaczony został przez „skład“ (przyp. tłum.)

pełnie, a miejsce ich zajmuje szczelina wypełniona ıtem, biegnąca wzdłuż granicy między wapieniem podstawowym a dolomitem nadkładowym; w innych miejscach złoża te istnieją wprawdzie, lecz są biedne w rudy na wielkich przestrzeniach albo nawet całkiem ich pozbawione; wreszcie nie wszędzie znajdują się oba złoża nad sobą, gdyż w niektórych kotlinach brak rud ołowianych, leżących zwykle na galmanach, w innych zato niema galmanów, a rudy ołowiane spoczywają bezpośrednio na wapieniu podstawowym. Ostatni wypadek ma miejsce na kopalni „Fryderyk“ w Tarnowicach, a ponieważ uważano ją za typowego przedstawiciela całej formacji, powstało więc przekonanie, że utworzenie się kruszcu ołowianego i galmanu odbywało się niezależnie jedno od drugiego, i że obie te rudy tworzą odrębne złoża, z których ołowiane należy uważać za starsze. Thürnagel z innych względów wypowiedział podobne zdanie, jakkolwiek sam dodaje, że na Suchej Górze (Trockenberg) koło Tarnowic złoże rud ołowianych leży na galmanie; z tego powodu widzę się zmuszonym wyłuszczyć powody, zniewalające mnie do wygłoszenia przeciwnego poglądu. Oczywiście rozstrzygać o tem na pewno mogą tylko takie miejscowości, gdzie zarówno złoża galmanu jak i złoża kruszców ołowianych osadziły się w jednej i tej samej kotlinie. Zdarza się to tylko w Polsce i dlatego właściwszem jest decydować o tem tutaj, anizeli na Śląsku. Najważniejszym punktem tego rodzaju jest wielka kotlina rud koło Olkusza. Złoże kruszcu ołowianego spoczywa tu wszędzie na galmanie i to nie tylko na wychodniach, lecz nawet i w głębi. Wszędzie, gdzie się natrafia na stare chodniki, prowadzone dawniej dla odbudowy rud ołowianych, widać w ich spodku galman, a pod nim prawdziwy niebieski wapień podstawowy. Obecnie górnictwo galmanowe w Olkuszu korzysta z tego, gdyż wyszukuje starannie dawne chodniki, ażeby wedle możności uniknąć potrzeby prowadzenia nowych i aby ze starych prowadzić odbudowę filarów galmanu. Zupełnie podobne stosunki widzimy w starych robotach w Bolesławiu, Ujkwowie, a po części i w Starczynowie. W ten sam sposób prowadzono dawne roboty ołowiane nad złożem galmanu w Niesułowicach, Lgocie, Wodnej, Balinie, Jaworznie i Długoszynie. Dają one obecnie możność wydobywania galmanu, który naówczas nie był znany, a przeto nie miał żadnej wartości sprzedażnej. Każdy górnik tamtejszy zna te stosunki, a tam gdzie w spodku starych chodników, prowadzonych dla dobywania kruszcu ołowianego, nie jest od razu widocznym galman, przebijają się aż do samej skały podstawowej, aby uzyskać pewność, że pod wybranymi złożami ołowianymi nie ma już galmanu. Tutaj bezpośrednio ułożenie jednego złoża na drugim stanowi niezaprzeczony dowód, że złoże galmanowe jest starsze od ołowianego. Lecz i inne jeszcze ciekawe występowanie potwierdza pośrednio pomieniony stosunek. Na kopalni „Józef“ w Starym Olkuszu a jeszcze bardziej na kopalni „Skałka“ koło Starczynowa, zdarzają się w skałe podstawowej głębokie, podobne do żył, szczeliny, obszerne nieprawidłowe rozpadliny i kotłowate wgłębienia, w które od strony ścian bocznych wcisnęły się wielkie odłamy i kawały skały podstawowej. Owe niegdyś puste przestrzenie są prawie zawsze wypełnione bogatym białym galmanem, ota-

czającym w postaci skorup te kawały i odłamy. W wydrążeniach powyższych nigdy nie spotykamy kruszcu ołowianego, co bezwarunkowo musiałyby mieć miejsce, gdyby on był utworem starszym od galmanu.

Masą, z której się składa główne złożo galmanu i rud ołowianych, jest przeważnie skruszały dolomit, który w pobliżu wychodni jest bardzo mocno rozłożony i przechodzi w żółtą lub brunatną glinę żelazistą albo w prawdziwą ochrę żelazną. Galman tworzy tu cienkie ławice lub nieforemne skorupowo oddzielające się grudki i nerki, na podobieństwo niektórych brunatnych i ilastych rud żelaznych i często zawiera wprysnięty błyszcz ołowiu. We właściwym złożu ołowianem tworzy błyszcz ołowiu sznury, nieforemne bryłki, wprysnięte ziarna, kryształy ośmiościenne, oraz delikatny, tylko w płuczkach rozpoznawany pył, rozproszony zarówno w twardej jak i w gliniastej części złoża. Jako utwory wtórne towarzyszą mu rozmaite odmiany żółtej i szarej ziemi ołowianej, biała i czarna ruda ołowiana, a na Śląsku, jako rzadkość, zielona ruda ołowiana i wityrol ołowiany. Wogóle galman tworzy bardziej ściśle i mniej poprzerywane masy aniżeli rudy ołowiane, a w Polsce galman bywa wrośnięty w złożo rud ołowianych.

W niektórych miejscach błyszcz ołowiu wrośnięty jest w zbity żelaziak brunatny, a koło Tarnowic, gdzie złożo rud ołowianych spoczywa bezpośrednio, bez galmanu, na skale podstawowej, znajdujemy błyszcz ołowiu, wprysnięty w wapień na grubości kilku stóp. W tem złożu znajduje się także bardzo miałko wprysnięty piryt żelazny, wskutek rozkładu którego złożo przechodzi w niebieskawą ił wityrolowy. Także i w innych miejscach znajduje się w złożu rud piryt, prawie zawsze przeobrażony w żelaziak brunatny i sądzę, że brunatna ochra, prawie zawsze towarzysząca galmanowi i błyszczowi ołowiu, jest przeważnie wytworem zwietrzenia pirytu. Inne minerały bardzo rzadko ukazują się w złożach rud, z wyjątkiem szpatu wapiennego, właściwego całej tej formacji; w Tarnowicach znajduje się niekiedy aragonit i wapień włóknisty; w Olkuszu w nerkach galmanowych trafia się nierzadko zwykły bol i mydło górne, a w Lgocie wraz z galmanem, o którym później będzie mowa, znajduje się niekiedy brunatna blenda cynkowa, zawierająca kadmium. Błyszcz ołowiu nigdy nie bywa drobnoziarnisty lecz często kwiatowo-blaszkowy, a jeżeli jest wykrystalizowany, to zawsze w ośmiościanach oraz w ośmiościanach z przytępiionymi kątami. Zawartość srebra w tym mineralu rzadko jest wyższą nad półtora łuta na jeden centnar wagi. Wspominałem już, że w Tarnowicach złożo kruszcowe spoczywa nie bezpośrednio na niebieskiej skale podstawowej, lecz na warstwie skały nadkładowej, nazywanej tu brunatną skałą podstawową. Zjawisko to przemawia za ścisłym związkiem między złożami rud a skałą nadkładową. W Olkuszu nie widziałem wprawdzie nic podobnego, ale tutaj złożo galmanu zastępuje poniekąd tę warstwę. Zato stare roboty w Lgocie doskonale pokazują, że na prawdziwym wapieniu podstawowym spoczywa warstwa skały nadkładowej, na niej zaś leżą dwie ławice galmanu, rozdzielone dolomitem, a jeszcze wyżej—złożo rud ołowianych, pokryte dolomitem, którego grubość aż do powierzch-

ni ziemi wynosi 10—15 sążni, tak że oba złoża rud znajdują się właściwie w dolomicie. O grubości powyższych złóż trudno wogóle coś pewnego powiedzieć, gdyż jest ona bardzo zmienną na małych nawet przestrzeniach i wynosi od jednej linii do 7 i 8 stóp. W Olkuszu i Lgocie grubość złoża galmanu wynosi średnio 1—3 stóp, a grubość złoża rud ołowianych, sądząc z wysokości starych chodników, stanowi mniej więcej 2 stopy, w niektórych zaś miejscach dochodzi do 10 stóp.

### § 43 (82)

#### *B. Składy galmanu oraz związany z nimi utwór rud ołowianych.*

Jeżeli opuścimy przestrzenie, leżące na południo - wschodzie między Sławkowem, Olkuszem i Nową-Górą, i zwrócimy się ku zachodowi, to zobaczymy pas zaledwie na ćwierć mili szeroki, ciągnący się od Stolarzowic na Śląsku przez Szarlej, Dąbrówkę, Bobrowniki, Żychcice do Wojkowic Komornych i Rogoźnika w Polsce, zawierający znowu inne bardzo znaczne złoża galmanu. Złoża te, przedstawiające w porównaniu z poprzedniemi odmienne stosunki, nazwałem w braku innej odpowiedniej nazwy składami galmanu, podczas gdy na Śląsku noszą one nazwę utworu galmanowego. Są to osady odosobnione, wypełniające zagłębienia i szczeliny w wapieniu podstawowym, mające zwykle znaczną grubość lecz zajmujące względnie małe przestrzenie i wskutek tego podobne do leżących składów. Wapień podstawowy, na którym spoczywają te złoża, jest przeważnie płytowy lub grubołupekowy, bardzo rozmiękły, gliniasty i pozostaje w wyraźnym związku ze złożami galmanu. Nie tylko między górnemi warstwami wapienia na głębokości przeszło jednego sążnia pod właściwem złożem znajdują się cienkie ławice białego galmanu (Żychcice), lecz warstwy te są przesiąknięte nawskróś niewielką ilością cynku, a tu i owdzie wytworzył się rodzaj jamisto-druzowatej skały pośredniej, nazywanej przez górników śląskich „sucharem“. Cienką powłokę, znajdującą się na ściankach tych jamek i pokrywającą ją małeńkie kryształki uważano dawniej niewłaściwie za szpat wapienny, gdy tymczasem jest to charakterystyczny krzemian cynku, który po roztarciu go na proszek i polaniu kwasem azotnym daje galaretę krzemionkową. Nad temi warstwami leży właściwe złożo galmanowe, nazywane przez górników „białym“. Składa się ono z brudno-białego, żółtego lub niebieskawego iłu wapnistego, niekiedy zupełnie pozbawionego rudy, często zaś zawierającego tylko jedną łupinę galmanu, mocno przyrośniętą do wapienia podstawowego, lub kilka warstewek tej rudy, leżących jedna nad drugą, które prawie nigdy nie ciągną się bez przerwy na większej przestrzeni, lecz składają się z oddzielnych kawałków galmanu najrozmaitszej zewnętrznej postaci. Galman ten zawsze ma szarawo-białą, słomiano-żółtą lub jasno-żółto-szarawą barwę i nazywany jest białym galmanem. Nad nim aż do samej powierzchni leży bądź tylko szara glina z runo-wiskiem wapiennem, bądź

też niezwykle ciekawy utwór, nazywany „czerwonym i brunatnym galmanem“, przechodzący w rudę żelazną i znajdujący się w ściśłym związku ze złożami czystych rud żelaznych tej formacji. W Szarleju na Śląsku, gdzie utwór ten po raz pierwszy i w największej ilości był znaleziony, leży nad białym galmanem warstwa brunatno-czerwonej gliny, a na niej warstwa na  $\frac{1}{8}$ —2 sążni gruba, złożona z brunatno-czerwonego galmanu, ułożonego w postaci wielkich brył. Ten czerwony galman jest właściwie mieszaniną węgla-cynku z wodorotlenkiem żelaza w nieokreślonym stosunku, przyczem zawartość żelaza w niektórych miejscach wzrasta przy równoczesnem zmniejszeniu się zawartości cynku do tego stopnia, że galman przechodzi w zwykły ochrowy i zbity żelaziak brunatny. W płaskiej kotlinie, w której znajduje się kopalnia Barbara (koło Żychcic) i Herkules (koło Bobrownik) znajdują się wielkie masy galmanu brunatnego, a odkrywka, doprowadzona na drugiej z tych kopalni do głębokości 7 sążni, pozwala dokładnie zapoznać się z naturą tego złoża. Na warstwie białego galmanu lub w miejscach, gdzie jej brak, na wapieniu podstawowym leży masa od 2—10 sążni gruba żółtej i brunatnej gliny wapnistej, zawierającej bardzo znaczną domieszkę żelaza. Gлина ta jest wprawdzie plastyczną w stanie wilgotnym, ale na powietrzu wysycha bardzo prędko i rozpada się na miazki pyłu. W tej glinie są porozrzucane nieprawidłowo cienkie warstewki a także wielkie i małe nerki i nieforemne okrucy zwykłego czerwonego i brunatnego galmanu oraz krzemianu cynku, które tylko w niewielu oddzielnych punktach tworzą znaczniejsze złoża; jednocześnie widzimy tu i owdzie cienkie warstewki brunatnego bolu. W tej potężnej ochrowo-gliniastej masie leżą porozrzucane wielkie nieforemne bryły mocnego drobnoziarnistego dolomitu, które możemy uważać za resztki zniszczonej, a niegdyś ciąglej, pokrywającej złoża, skały nadkładowej, zwłaszcza, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że koło Żychcic nad warstwą brunatnego galmanu pokazuje się w kierunku upadu omawianego złoża twarde dolomit. Cała zaś masa gliny żelazistej jest, jak się okazuje przy jej przepłukiwaniu, tylko rozłożoną albo też po utworzeniu się niedostatecznie stwardniałą skałą nadkładową, której przeto w wielu miejscach, jak np. w Szarleju, może brakować zupełnie.

W Szarleju i Żychcicach złoża galmanu czerwonego zawiera w górnych swych częściach wprysnięty błyszcz ołowiu, a koło Szarleju i Bytomia nad galmanem leży warstwa gliny, zawierającej bryłki i kawałki czarnej i białej rudy ołowianej, zwłaszcza tak zwanej ziemi ołowianej, zupełnie już dawnymi czasy wyeksploatowanej. Koło Żychcic znajdują się znaczne zwąły, pozostałe z dawniejszych kopalni ołowiu, składające się z kawałków jasnej skały nadkładowej i zawierające pojedyncze bryłki błyszczu ołowianego, a jeszcze częściej—bryłki białej rudy ołowianej, z których jedna, znaleziona w r. 1827, składająca się z jednolitej masy tej rudy, ważyła 30 funtów. Nie ulega więc wątpliwości, że nad złożem białego galmanu znajdują się wszędzie rudy ołowiane, które tak samo jak galman brunatny związane są ze skałą nadkładową. To złoża rud ołowianych uważano zwykle za młodsze w porównaniu z głównem złożem ołowianem i to samo zdanie wypowiada Thurmagel, który uważa złoża

tarnowickie, pokryte dolomitem, za najstarsze ogniwo, a utwór galmanowy śląski, nie pokryty skałą nadkładową—wogóle za młodszy. Jednakże porównyując między sobą wyniki spostrzeżeń, robionych w Polsce, i uogólniając tamtejsze stosunki z pominięciem zmian miejscowych, otrzymamy inny rezultat. Dowiedliśmy przedewszystkiem, iż między skałą podstawową a nadkładową leży najpierw główne złożo galmanu a na niem złożo rud ołowianych, nad którymi tu i owdzie przy wychodniach brakuje pokrycia dolomitowego. Widzieliśmy dalej, że w tak zwanych składach galmanu w spodku na skale podstawowej leży i wdziera się w nią galman biały; na nim spoczywa potężny utwór, składający się z rozłożonej skały nadkładowej i ochry żelaznej, zawierający czerwony galman i wielkie bryły dolomitu; że ponad tem występują również rudy ołowiane i że nad tymi utworami leży w głębi rzeczywista nienaruszona skała nadkładowa. Dane te doprowadzają nas do wniosku, że pomiędzy obu rodzajami występowania rud niema istotnej różnicy, a jeżeli jest jaka, to powodują ją zmiany miejscowe; że więc rudy ołowiane w Szarleju i Żychlicach, zarówno jak złoża ich koło Suchej Góry i Olkusza, leżą nad galmanem i są jednego wieku, że cały ten utwór rud jednego i drugiego rodzaju, zawarty między skałą podstawową a nadkładową, związany jest z tą ostatnią, że skała nadkładowa jest utworem niejednostajnie rozpostartym i w niektórych miejscach znajduje się nad złożami rud, a w innych została zniszczona a wskutek tego jej brakuje, a wtedy napływy zastępują przypadkowo jej miejsce, z czego jednak nie można wnioskować o młodszym wieku znajdujących się pod nimi złożo.

#### § 44 (83)

### *Złoża rud żelaznych.*

W tych samych miejscach i w tych samych warunkach jak opisane poprzednio składy galmanu znajdują się we wgłębieniach skały podstawowej rudy żelazne, zmieszane z niewielką ilością brunatnej i czerwonej gliny; są one jeszcze mniej prawidłowe od osadów galmanu, dosięgają niekiedy grubości 8-iu i 9-ciu sążni, lecz na bardzo niewielkich odległościach zanikają całkowicie; nad nimi leży zwykle tylko żółta glina i potem napływy. Z powyższych względów oraz z powodu, że żelaziaki sięgają zazwyczaj nieco ponad sąsiednie kotliny galmanowe, przypuszczano powszechnie na Śląsku, że złoża rud żelaznych są jeszcze młodsze od galmanów, a nawet, że osadzone zostały nad skałą nadkładową.

Jeżeli jednak zwrócimy się do Polski, gdzie złoża rud żelaznych są liczniejsze niż na Śląsku, to dojdziemy do innego przekonania. Rozpatrując najprzód płaską nizinę między Wojkowicami, Rogoźnikami i Żychlicami, zobaczymy, że zawiera ona wielką ilość mniejszych i większych kotlin, zagłębiających się w skałę podstawową częstokroć zaledwie na kilka sążni; tuż obok i między nimi a także na zboczach wyżyn w Rogoźniku i Żychlicach widzimy

podobne kotliny, wypełnione, zamiast galmanu, rudami żelaznymi, a w niektórych kotlinach rudy cynkowe i żelazne znajdują się nawet razem. Któż mógłby wątpić, że tutaj galman utworzył się jednocześnie z rudami żelaznymi? Skoro w tej okolicy w jednych miejscach istnieje nad galmanem skała nadkładowa w innych zaś jej brakuje, to rzecz naturalna, że to samo musi się stosować i do rudy żelaznej, tak że przypuszczenie, iż mamy tu do czynienia z dwoma różnymi utworami rud żelaznych, byłoby zupełnie dowolnem. Idąc dalej znajdujemy na górze Puczyna koło Siemoni złoża rudy żelaznej, leżące pod skałą nadkładową; w Siemoni zaś na kopalni Hauk, a także między tą miejscowością a Toporowicami i Nową Wsią występuje wiele mniejszych złóż tych rud, spoczywających na wapieniu i wcale nie przykrytych dolomitem; wreszcie w Górze pod Strzyżowicami sprawa ta rozstrzyga się ostatecznie, gdyż stare szyby, wybite do złoża rud żelaznych, przechodziły tylko przez warstwy gliny, a w innych szybach na odległości zaledwie 100 kroków od tamtych musiano przebić warstwę komórkowej skały nadkładowej na 2 do 3-ch sążni grubą, zanim dokopano się do poszukiwanej rudy.

Jeżeli teraz uprzytomnimy sobie, że wszystkie tutejsze rudy żelazne zawsze zawierają pewien procent cynku a przy przetapianiu dają cynkowy nalot w piecach, że znaczna część galmanu czerwonego z Żychcic jest pod względem mineralogicznym właściwie tylko zawierającym cynk żelaziakiem brunatnym, to dojdziemy do wniosku, że złoża galmanu i rud żelaznych powstały jednocześnie, że są identyczne co do ułożenia i należą obydwą do utworów, powstałych między skałą podstawową i nadkładową, z których ostatnia niewszędzie się utworzyła zarówno nad galmanem, jak i nad żelaziakiem.

Rudy żelazne, znajdujące się w tych złożach, niekiedy dość znacznych, składają się przeważnie z ubożego żółtego żelaziaka ochrowego z zawartością 25% żelaza i z domieszką nerek zbitego i włóknistego a niekiedy podobnego do jaspisu żelaziaka, który miejscami, wskutek większej zawartości gliny, przechodzi w żółty i brunatny żelaziak gliniasty.

#### § 45 (84)

### *C. Młodsze nieprawidłowe utwory galmanu i kruszczo ołowianego w brunatnej skale nadkładowej.*

Prawie we wszystkich miejscach występowania skały nadkładowej w Polsce znajdują się ślady dawnych kopalń ołowiu, w niektórych zaś miejscach wysokie położenie zwalów, po tych robotach pozostałych, każe przypuszczać, że rudy ołowiane występują tam w odmiennych warunkach aniżeli koło Olkusza i Tarnowic. Jednocześnie zwalę owe wykazują znaczną zawartość galmanu, co w roku 1819 dało powód do ponownego zbadania wszystkich miejsc, gdzie dawniej dobywano rudy ołowiane. Poszukiwania te dowiodły, że w Polsce w brunatnej skale nadkładowej znajdują się także złoża galmanu i rud ołowianych, zupełnie odmienne od poprzednio



opisanych i występujące nie na granicy między wapieniem podstawowym a skałą nadkładową.

Utworki te występują w następujących miejscowościach:

- 1) Między Małymi Strzemieszycami, Łośniem, Kuźnicą, Sławkowem, Bukownem i Starczynowem.
- 2) Między Ząbkowicami, Trzebiesławicami i Chruszczobrodem.
- 3) Między Jeziorkami, Byczyną i Chrzanowem, a może jeszcze i dalej aż do Trzebini, Pogorzyc i Libiąża.

Złoża tego rodzaju występują najwyraźniej na kopalni Anna koło Małych Strzemieszyc i w kopalni Ulisses między Bukownem a Bolesławiem, w obu jednak miejscach z nieco odmiennym charakterem i dlatego każde z nich wypada szczegółowej rozpatrzyć.

W bliskości południowego końca wsi Małe Strzemieszyce wznosi się góra Warpie, na której w kierunku godziny 9-ej ciągnie się znaczne pasmo zwałów aż do wąwozu, oddzielającego tę wyniosłość od sąsiedniej Kawiej Góry. Wapień podstawowy tworzy tu wydłużony łęk, wypełniony skałą nadkładową, i zawierający rudy cynkowe; skała nadkładowa, choć nie jest tu wyraźnie uwarstwiona, dzieli się jednak na ławice, również wygięte w postaci koryta i podnoszące się ku północy i ku południowi. W tych właśnie ławicach prowadzone są roboty kopalni Anna. Na głębokości zaledwie 2-ch sążni od powierzchni pod rozkruszoną skałą nadkładową leży cienka warstwa galmanu; poniżej następuje prawie zupełnie pusta, na 3 sążnie gruba, ława mocniejszej skały nadkładowej; pod nią—złoże galmanu na  $\frac{2}{8}$ — $\frac{3}{8}$  sążnia grube, leżące znowu na brunatnej skale nadkładowej, której grubość aż do wapienia podstawowego jest bardzo zmienna. Na wapieniu podstawowym leży bezpośrednio niebieskawy ił plastyczny, który zarówno w tem miejscu, jak i na górze Jerasce, jest zupełnie rud pozbawiony i tylko na wychodniach bywa rudonośnym. Tak zwane złoża galmanu bywają miejscami puste i wtedy składają się z żółtej i brunatnej skały nadkładowej; w miejscach zaś, w których są rudonośne, składają się z właściwego sobie jasno-ochrowo żółtego, marglowego, zbitego i ziarnistego wapienia, mającego na większych powierzchniach odłam płasko-muszlowy, albo ze słomiano lub ochrowo-żółtego, cienko-łupkowego marglu, wałającego palce; margiel ten zupełnie jest podobny do niektórych odmian łupku szlifierskiego, a cienkie tafelki łupkowatości pokryte są pięknymi brunatnymi dendrytami tlenków manganu. Te żółte skały są nawskróś przesiąknięte cynkiem nawet wówczas, gdy w nich wcale nie widać galmanu, tak że należy przypuszczać, iż węglan cynku jest tu chemicznie związany z ich masą. Pomienione skały są we wszystkich kierunkach poprzerynane drobnymi sznurkami i żyłkami drobnoziarnistego lub nerkowego szpatu cynkowego i mają wskutek tego zarówno w pojedynczych kawałkach jak i w całej masie wygląd okrucowca, w którym ostrokanciaste kawałki skały są zlepione galmanem. Miejscami pokazuje się tutaj tak zwana blenda skorupowa zwykle krystaliczna, rzadziej zbita, przechodząca we włóknistą. Niekiedy wydziela się czysty biały szpat cynkowy w zbitych i jamistych kawałkach. Komórki i jamki, znajdujące się w tym mineralu, pokazują ciekawy sposób wypełnienia: mianowicie pierwszą warstewkę stanowi cienka nerkowo powygi-

nana powłoka szpatu cynkowego; po niej następuje w kierunku do wnętrza druga również pogięta skorupa błyszczu ołowianego, grubości zaledwie  $\frac{1}{4}$  linii, a w pustej wewnętrznej przestrzeni mieści się wyraźnie ukształtowany kryształ ośmiościenny błyszczu ołowiu. Prócz tego błyszcz ołowiu znajduje się tak w samych tych złożach galmanu, jak i w leżącej nad nimi kruchej skale nadkładowej i występuje zawsze w postaci nieforemnych sznurków i żyłek, które przodkowie nasi z niesłychaną wytrwałością eksploatowali, dobywając z nich kruszec nawet zapomocą robót ogniowych—przedsięwzięcie, które wobec dzisiejszych cen materyałów i robocizny i wobec ubóstwa tych złoży byłoby zupełnie niewykonalnym.

Ten łękowaty pas złoży rud cynkowych ciągnie się w tym samym kierunku ku południo-wschodowi od Warpiej Góry przez Kawią Górę i Jeraskę aż do Sławkowa. Oglądając to pasmo zwalów, jakie się znajduje na Kawiej Górze, można przypuszczać, że pozostały one po odbudowie żył lub pasm żył, przy długości bowiem 300—500 sążni mają one zaledwie 20—30 sążni szerokości. Zwały na Kawiej Górze są szczególnie wielkie i wysokie i wskazują wyraźnie, że dobywane tu rudy znajdowały się tylko w skale nadkładowej; niektóre poszukiwania, dokonane w Krzykawce niedaleko Sławkowa, dają dokładniejsze o tem pojęcie, gdyż szyb, pogłębiony tam 22 sążnie w skale nadkładowej, przebił trzy ławy tej skały, zawierające wprysnięty błyszcz ołowiu bez galmanu, lecz nie doszedł do wapienia podstawowego, który w tem miejscu leży prawdopodobnie dopiero na głębokości 10—15 sążni.

Z południowo-zachodniej strony Bolesławia wznosi się góra Kuklina, pokryta śladami dawnych obszernych robót górniczych, które się ciągnęły z jednej strony do Ujkowa, a z drugiej—do terazniejszej kopalni Ulisses w kierunku Bukowna a stamtąd do Starczynowa. Zdaje się, że między Ujkowem a Starczynowem eksploatowano głównie złożę, leżące między skałą podstawową i nadkładową; przeciwnie na górze Kuklinie i górze pod Bukownem rudy znajdują się w samym dolomicie. Tutaj nie może być mowy o jakimkolwiek złożu prawidłowym: cała góra stanowi jeden wielki sztokwerk, który mógłby być odbudowywany od góry do dołu, tak jak kamieniołom; cała bowiem masa szarej, drobnoziarnistej a wskutek wietrzenia zbielałej margłowatej i wałającej palce skały nadkładowej poprzerastana jest tutaj nieprawidłowemi żyłkami szpatu cynkowego i przedstawia prawdziwy okruczowiec galmanowy, z którego tylko przez staranne przebieranie ręczne można otrzymać rudę zawartości 10—15<sup>0</sup>/<sub>0</sub> cynku. Rudy ołowiane tak samo są rozrzucone w całej skale i wrosnięte w szczeliny, miejscami tylko ześrodkowują się one w bardziej zbite masy i pokłady, które jednak nigdy nie ciągną się na większych przestrzeniach. Stare roboty przedstawiają zawsze istną płataninę krzyżujących się chodników, a nowe dowodnie stwierdziły, że pozostawione filary zawierają taką samą ilość rud, jaką zamierzano wydobyć chodnikami i komorami, tak że tylko sposób odkrywkowy dałby możność wydobycia wszystkiej rudy. W głębi pod tym sztokwerkiem rudonośnym znajdują się miejscami od 4-ch do 5-ciu sążni grube ławy brunatnej skały nadkładowej bez rud, a pod nimi dopiero leży niebieska skała podstawowa bez złoża

rud, które gdzie indziej nad nią się znajdują. W ten sam sposób były prowadzone dawne roboty w skale nadkładowej w Okradzionowie i dochodziły do wapienia podstawowego. Błyszcz ołowiu przeważnie w postaci ośmiościanów rozrzucony jest w całej tej skale, a galman przerzyna ją w postaci niewielkich żyłek.

Wreszcie podobną do powyższych jest stara odbudowa na Biniej Górze pod Ząbkowicami, a także koło Sikorki i Trzebieśławic, gdzie prowadzono roboty do głębokości kilku sążni w ławach dolomitu, poprzerzynanych żyłami błyszczu ołowianego i galmanu i przerośniętych krzemieniami. I tutaj również niema prawidłowego złoża rud na skale podstawowej. W pasmie wyniosłości, ciągnącym się od Jeziorek pod Jaworzmem przez Buczynę do Chrzanowa, były przed kilkoma laty w biegu kopalnie: Markowska, Koszynec, Pańska Sośnina, Warpia Mała i Warpia Wielka, na których roboty były prowadzone w żółtej brunatno-plantowej skale nadkładowej, zawierającej złoża galmanu na 14 do 18 cali grube, składające się z kruchej, przerośniętej żyłami galmanu skały nadkładowej i spoczywające na cienkim pokładzie żelaziaka ochrowego. Poniżej przebito jeszcze  $1\frac{1}{2}$  do 3 sążni w płonnej skale nadkładowej i nigdzie między nią a skałą podstawową nie natrafiono na prawidłowe złoża rudy.

Z tych danych można wyprowadzić wniosek, że w pomienionych miejscowościach skała nadkładowa bywa często sama przez się cynkonośna i zawiera odmienny od powyżej opisanych i względnie młodszy utwór galmanu i rud ołowianych, które bądź to tworzą prawdziwe sztokwerki, bądź też znajdują się pomiędzy płonnymi warstwami skały nadkładowej w postaci nieprawidłowych złóż.

#### § 46 (85).

### *D. Najmłodszy utwór rud ołowianych w dolomicie lub w białej piaszczystej skale nadkładowej.*

Względnie jeszcze młodsze i nieco odmiennie od poprzednich są mało obecnie znane złoża rud ołowianych bez galmanu, znajdujące się w opisanym powyżej prawdziwym dolomicie w okolicy Siewierza. Na znacznych wyniosłościach, leżących z zachodniej strony tego miasta, widzimy ciągnące się z Pn na Pd pasmo zwałów, najprzód w pobliżu starego kościoła Sw. Jana na długości  $\frac{1}{8}$  mili, następnie — na Warpiej Górze ku północy od Wojkowiec Kościelnych, mianowicie od Tuliszowa aż do Trzebieśławic na przestrzeni mniej więcej  $\frac{1}{2}$  mili. Podobne pasmo zwałów spotykamy także koło Brudzowic i Dziewek tudzież w pobliżu Niwek i Mrzygłodu; zdaje się, że nawet część zwałów między Trzebieśławicami a Sikorką oraz koło Chruszczobrodu należy do tego utworu. Skała podkładowa nie ukazuje się w żadnej z pomienionych miejscowości; nie znajdujemy również nigdzie właściwego galmanu, a zewnętrzny wygląd zwałów poucza, że przodkowie nasi prowadzili prawdopodobnie roboty górnicze w celu dobywania ołowiu, który jednakże w tych miejscach występował wśród odmiennych warunków, aniżeli gdzie

indziej. Kilka szybów, pogłębionych do 20-tu sążni wśród tych zwałów, rzuciło wreszcie cokolwiek światła na tę sprawę; przekonano się bowiem, że dolomit w pewnych kierunkach przepelniony jest ziarnami krystalicznymi błyszczu ołowiu, często już przeobrażonego w białą rudę ołowianą, że te smugi kruszcowe ciągną się w głąb bez wyraźnych granic częścią gęsto obok siebie, częścią na znacznej odległości jedna od drugiej, i że rozszerzają się tu i owdzie w postaci składow. Złoża te były odbudowywane zapomocą robót ognio- wych; po wydobyciu przepalonej i w ten sposób rozluźnionej skały oddzielano od niej skąpo rozrzucone ziarna kruszcowe zapomocą płukania.

Nigdzie nie znaleziono tu prawidłowego złoża między skałą podstawową a nadkładową, tak że te szczupłe zasoby rud ołowianych są jedynym bogactwem w najmłodszej, piaszczysto-dolomitycznej skale nadkładowej. Przypuszczam, że podobne złoża znajdowano niegdyś także i koło Pogorzyc w pobliżu Chrzanowa; tak przynajmniej sądzić można ze starych robót, które prowadzono tylko w dolomicie zapomocą szybów od 40-tu do 50-ciu sążni głębokich.

## § 47 (86)

### *Rozprzestrzenie złoży rud.*

Rozmieszczenie złoży rud nad skałą podstawową jest tak samo a może jeszcze bardziej nierównomierne, jak rozmieszczenie skały nadkładowej, i przebieg tych złoży zdaje się nie podlegać żadnemu ogólnemu prawu. Rozpatrując na mapie miejsca występowania tych złoży, zobaczymy, że dają się one podzielić na pięć grup czyli pól kruszczowych, z których każde posiada swoje szczególne właściwości, nie stojąc przytem w bezpośrednim związku z pozostałemi:

1) Pole tarnowicko-czeladzkie, podzielone między Śląskiem a Polską, ograniczone jest linią, biegnącą od Miasteczka (Georgenberg) przez Sowice, Repty, Górniki, Miechowice, Bytom, Michałkowice, Czeladź, Będzin, Grodziec, naokoło strzyżowickiej kotliny węglowej, przez Dąbie, Mierzęcice, Sączów, Niezdarę napowrót do Miasteczka. Część północno-zachodnia koło Tarnowic i Miasteczka jest najbogatszą w rudy ołowiane; środkowa część, ciągnąca się od Suhej Góry (Trockenberg) koło Tarnowic i od Stolarzowic ku wschodowi przez Szarlej, Zychcice do Rogoźnika i Gzichowa pod Będzinem, zawiera bogate złoża galmanu i rud ołowianych. Rudy żelazne tworzą w północno-wschodniej części ciąg złoży, biegnący od Nakła przez Swirkliniec (Neudek), Niezdarę, Sączów, Siemonię i Górę do Mierzęcic; na południo-zachodzie od Czeladzi koło folwarku Dąbrówka pasmo to łączy się z szeregiem kotlin galmanowych, mniej bogatych w rudy żelazne i jedynych w tem polu rudonośnem. Oddzielnie od tego pola znajdują się jeszcze rudy żelazne koło Grosstein i Izbicka (Stubendorf) w pobliżu Wielkich Strzelców.

2) Północno-wschodni szereg złoży rud ciągnie się od Dziewek i Boguchwałowic przez Siewierz, Tuliszków, Trzebiestawice,

Sikorke, Binią Górę, Łękę, Warpisko i Lipią Górę do Okradzionowa i obejmuje tylko wydłużone, wązkie smugi biednych rud ołowianych, rozproszonych w dolomicie, obecnie już całkiem wybranych, a zatem nie nadających się do dalszej odbudowy.

3) Pole sławkowskie obejmuje wązkie, łękowate pasma złoża galmanu i rud ołowianych, zawartych w brunatnej skale nadkładowej, ciągnące się wzdłuż godziny 9-tej od Warpiej Góry koło Małych Strzemieszyc przez Kawią Górę, Jeraszkę i Koziel do św. Marka w dolinie sławkowskiej.

4) Pole olkusko-nowogórskie, współzawodniczące co do obfitości galmanu i rud ołowianych z polem tarnowickim, obejmuje okolice Bolesławia, Starczynowa i Olkusza; stamtąd ciągnie się pod piaskami ku południowi i ukazuje się znowu na powierzchni po drugiej stronie Dyablej Góry koło Żurady. Dalej obejmuje ono przestrzeń między Lgotą, Gorenicami, Nową Górą i Psarami i stąd w postaci odnogi ciągnie się przez Trzebinie, Górki, Trzebionkę, Wodną do Łuszczowskiej Góry. W tem polu najbogatsze złoża występują na granicy między wapieniem podstawowym i skałą nadkładową i tylko koło Bukowna i Bolesławia, tudzież w okolicy Gorenic i Górki sama skała nadkładowa zawiera także złoża rud w postaci sztokwerków.

5) Pole chrzanowskie składa się z ubogich złoża w skale nadkładowej; granice jego stanowią: z jednej strony Byczyna, Kąty, Balin i Koźmin; z drugiej Kościelec, Pogorzyce, Lipowice i Płaza. Koło Jelenia ukazuje się osobno ruda żelazna; zdaje się, że to pole nie przechodzi ku zachodowi do Śląska.

## § 48 (87)

### *Odmiany galmanu.*

W galmanie, występującym w opisywanej przez nas formacji w Polsce i na Śląsku, górnicy rozróżniają dwie odmiany: białą i czerwoną. Uważam za właściwe dodać tu kilka słów o tym podziale oraz o gatunkach mineralogicznych, objętych ogólną nazwą galmanu. Dawne pojęcie mineralogiczne galmanu, pod którem rozumiano wszystkie utlenione rudy cynkowe, utraciło swoje znaczenie od czasu znakomitych badań Smithson'a, który wykazał, że to miano obejmuje dwa zupełnie odmienne minerały:

1) Szpat cynkowy (węglan cynku).

2) Kalamin (krzemian cynku).

Oba te gatunki w każdym prawie podręczniku mineralogii otrzymały odmienne nazwy.

Obecnie winniśmy stosować nazwę galmanu albo do jednego z dwóch powyższych gatunków, albo dla uniknięcia zamieszania wyrzucić ją całkiem z terminologii naukowej. Proponowałbym, aby romboedryczny węglan cynku nazywać „galmanem“, gdyż częściej występuje w naturze, a dla krzemianu zachować nazwę „szpat cynkowo-krzemionkowy“.

W Polsce i na Śląsku pierwszy z tych minerałów znajduje się w znacznie większej liczbie odmian, aniżeli gdzie indziej. Pod względem fizyograficznym odróżniam w nim następujące trzy gatunki (w myśl Werner'a:

- 1) Galman pospolity (u górników—galman biały):
  - a) zwyczajny galman ziemisty,
  - b) zwyczajny galman skorupowy.
- 2) Galman żelazisty (u górników galman czerwony).
- 3) Galman szpatowy (szpat cynkowy).

Pozostawiając na stronie niezliczone inne odmiany, opiszę pokrótce trzy wyżej wymienione.

Zwyczajny galman ziemisty ma barwę żółtawą, szarawo-białą, żółtawo-szarą i słomiano-żółtą; występuje w nerkach sferoidalnych i zbitych skorupach; przełam ma ziemisty, równy lub płasko-muszlowy; jest matowy i nieprzezroczysty; składa się z węglanu cynku i niewielkiej ilości tlenku kadmowego z nieznaczną domieszką krzemianu glinki i tlenku żelazowego.

Zwyczajny galman skorupowy ma barwy te same co i poprzednia odmiana; jest drobnoziarnisty, w większych masach współrodkowo-skorupowy i tworzy kuliste nerki; bywa nieco porowaty i nagryziony, lub też łamie się na cienkie tabliczki; rzadziej ukazuje się w postaciach naciekowych; prócz węglanu cynku zawiera mało obcych domieszek, lub wcale ich nie posiada.

Odmiana ziemista występuje nadzwyczaj charakterystycznie koło Żychcic, Wojkowic Komornych, Chrzanowa i Byczyny; skorupowa—w Olkuszu, koło Starczynowa, na górze Jerasce i na kopalni Anna.

Galman żelazisty (czerwony) ściśle związany jest z odmianą poprzednią; często zaś jest zupełnie podobny do skorupowatego żelaziaka brunatnego o barwie ochrowo-żółtej, goździkowo-brunatnej i czerwono-brunatnej; niekiedy bywa zbity i płasko-muszlowy (Szarlej), częściej tworzy kuliste skupienia i wielkie bryły okrągławe, a wtedy wewnątrz jest albo doskonale współrodkowo-skorupowy, lub też pęcherzykowato i komórkowato nagryziony; przytem jest nieprzezroczysty, a odłam ma nierówny. Przedstawia mieszaninę chemiczną w stosunkach zmiennych węglanu cynku z wodorotlenkiem żelaza, zawierającym mangan, niekiedy z domieszką krzemianu glinki. Doświadczałem nie przekonałem się o obecności węglanu żelaza, o którym wspomina Thürnagel. Z przyczyny zmiennej zawartości tlenku żelazowego przypuszczano, że galman żelazisty nie stanowi samodzielnej odmiany mineralogicznej, a zatem że należy go uważać za żelaziak brunatny, zawierający domieszkę cynku; ja jednak nie mogę przychylić się do tego zdania, z powodu że węglan cynku zawsze stanowi istotną część składową tego minerału, nadającą mu odrębny charakter. Większy ciężar właściwy (4,0—4,5) oraz mniejsza twardość (między fluspatem i apatytem) odróżniają go od żelaziaka brunatnego, którego ciężar właściwy wynosi od 3,6—4,0, a twardość leży między apatytem i feldspatem. Jest on więc niewątpliwie rodzajem galmanu i przedstawia nieczystą jego odmianę. Galman żelazisty znajduje się koło Szarleja, Olkusza, Bolesławia, rzadziej koło Lgoty.

Galman szpatowy (szpat cynkowy) jest najczystszy przedstawi-  
cielem tego minerału. W Polsce znajdujemy go zabarwionym na  
kolor szaro i czerwono-biały, perłowo-szary, rzadziej siarkowo-  
żółty i różowy. Zawsze bywa w postaciach nerkowych lub gron-  
kowych, w małych kulkach i perełkach, jako powłoka na białym  
i czerwonym galmanie skorupowym, rzadko w postaci krystalicznej,  
jako romboedry. Minerał ten ma połysk perłowy, zewnątrz mocny,  
wewnątrz słaby, jest trudno łupliwy równolegle do ścian romboedra;  
odłam ma niedoskonale muszłowy i jest przeświecający lub napół  
przeświecający. Czysta odmiana tego minerału z Lgoty, poddana  
analizie chemicznej, wykazała obecność:

64,62 tlenku cynkowego,

35,38 kwasu węglowego,

a z kopalni „Anna” koło Małych Strzemieszyc:

65,12 tlenku cynkowego,

34,06 kwasu węglowego,

oraz ślady tlenku kadmowego i żelazowego;

posiada zatem skład podobny do składu chemicznego czystego szpa-  
tu cynkowego z Derbyshire ( $ZnCO_3$ ). Ten galman szpatowy znaj-  
duje się szczególnie często i w pięknych postaciach koło Lgoty,  
rzadziej koło Olkusza, na górze Jerasce i na kopalni Anna; w nie-  
wyraźnych kryształach spotykamy go koło Ząbkowic i Sikorki.  
W mniej charakterystycznych formach towarzyszy on prawie zawsze  
galmanowi skorupowemu i żelazistemu.

Krzemian cynku dotychczas nie zwrócił na siebie w Polsce  
należytej uwagi. Na Śląsku zauważono ten minerał przed pięcioma  
laty w Danielcu, ja zaś znajdowałem go w 1825 r. doskonale wy-  
odrębnionym w kopalniach galmanu koło Bobrownik, Żychcic i Woj-  
kowiec, rzadziej na kopalni Anna; przekonałem się jednocześnie, że  
tak zwany suchar na Śląsku należy do tego minerału. Krzemian  
cynku jest zwykle śnieżno-biały lub żółtawo i szarawo-biały; prze-  
ważnie występuje w kryształach, rzadziej tworzy nerkowe grudki.  
Kryształy są małe, przedstawiają po większej części czworoboczne  
tabliczki z zaostrzonymi płaszczyznami końcowymi, rzadziej ukazują  
się ostro zakończone słupy sześcioboczne; układają się one w grze-  
bieniaste, wachlarzowate, kuliste i gronowe gromady; niekiedy  
bywa cienko-blaszkowy, częściej grubo i cienko-promienisty do  
cienko-włóknistego, przyczem pojedyncze włókna są ułożone w roz-  
chodzące się wiązki, przy równoczesnej skłonności do budowy  
współśrodkowo-skorupowej; połysk wewnątrz ma słaby jedwabisty,  
zewnątrz kryształów—silny szklisty; jest przezroczysty lub prześwie-  
cający; twardość ma równą twardości apatytu, a ciężar właściwy  
w czystych kawałkach wynosi 3,36—3,45.

Kopalnie w Żychcicach i Bobrownikach dostarczają szczegól-  
nego zbito-ziemistego, wątrobowo-brunatnego galmanu, który na po-  
wierzchni przełomu ma cienko-włóknistą budowę i bardzo się różni  
od galmanu żelazistego. Jest to niewątpliwie odmiana mieszana,  
zawierająca dużo tlenku żelazowego, ale wątrobowo-brunatna jego  
barwa wskazuje, że nie tylko wodorotlenek żelaza występuje tu ja-  
ko ciało zabarwiające. Analiza chemiczna dowiodła, że ta odmiana  
galmanu składa się z krzemianu cynku, tlenku żelazowego, brunat-

nego tlenku manganowego, niewielkiej ilości węglanu cynku i pewnej domieszki tlenku kadmowego, która jest bardzo zmienną i waha się od 0,01 — 0,04; odmianę tę przeto zaliczyć także można do krzemianu cynku. Thürnagel poddał analizie chemicznej dwie odmiany tego minerału z Danielca na Śląsku (a i b), ja zaś zanalizowałem odłamek suchara śląskiego z Suchej Góry (Trockenberg) (c) i krystaliczny krzemian cynku z Bobrownik (d). Oto wyniki tych analiz:

	a	b	c	d
Woda . . . . .	7,72	7,60	4,30	8,23
Krzemionka . . . . .	25,93	25,85	14,60	25,75
Tlenek cynkowy . . . . .	66,20	65,25	36,70	66,00
Tlenek żelazowy i man-				
ganowy . . . . .	—	1,16	0,24	—
Węglan wapnia . . . . .	—	—	44,06	—
	99,85	99,86	99,90	99,98

Mamy tu zatem do czynienia z wodnym krzemianem cynku. Węglan wapnia w sucharze jest domieszką mechaniczną.

Na Śląsku i w Polsce trafiają się dość często odmiany galmanu, składające się z tlenku cynkowego, kwasu węglowego, krzemionki i wody. Dawniej przypuszczano, że stanowią one osobny gatunek; jednak, według mego zdania, nie posiadają one wcale odrębnego charakteru i są mieszaniną galmanu i krzemianu cynku.

Oprócz tego trafia się jeszcze w Polsce minerał, którego nie mogę zaliczyć do żadnego z dwu powyższych gatunków. Minerał ten znajduje się tylko w większych masach, ma barwę jasno-perłowo-szarą, odłam ziarnisty, łupliwość drobno-błazkową, połysk pośredni między dyamentowym i perłowym; jest kruchy, prześwieca słabo tylko po brzegach a twardość i ciężar jego są takie same jak szpatu cynkowego. Minerał ten, zarówno przy rozbijaniu i rozcieraniu, jak przy prażeniu, wydaje silny zapach siarki, niekiedy arseniku; przypuszczałem przeto, że skład jego jest podobny do składu chemicznego blendy. Pobieźna analiza chemiczna wykazała, że stanowi on mieszaninę węglanu i siarczku cynku, nie mogłem jednak zbadać, czy obie te części składowe znajdują się w stosunku stałym (w takim razie mielibyśmy do czynienia z nowym gatunkiem mineralogicznym), czy też jest to tylko bardzo ściśła mieszanina siarczku i węglanu cynku. W obu wypadkach minerał ten jest bardzo ciekawy i oznaczam go tymczasem nazwą blendowego szpatu cynkowego. Tworzy on gruby pokład koło Lgoty a miejscami występuje tam obficie od galmanu skorupowego; oprócz tego znajdowałem go w znacznie mniejszych ilościach koło Sikorki, Ząbkowic, na Warpi-Wielkiej i w Koźminie koło Chrzanowa, wreszcie na kopalni Anna. Minerał ten ma takie samo zastosowanie jak galman zwykły i zasługuje na dokładniejsze zbadanie.



§ 49 (89)

*Rozprzestrzenienie. Postać gór i dolin.*

Zauważyłem już wyżej (w § 37), że między ogniwami tej formacji wapień podstawowy najbardziej jest rozprzestrzeniony i że skała nadkładowa pokrywa go tylko w odosobnionych partyach, przez co jej powierzchnia jest znacznie mniejsza. Grubość obu tych utworów jak również i grubość całej formacji tylko w niewielu punktach da się ściśle oznaczyć. Na górze Doroty w Grodźcu wapień podstawowy spoczywa na skałach formacji węglowej na wysokości 1025 st. par. nad morzem, a szczyt tej góry, utworzony ze skały nadkładowej, wznosi się na 1250 st. par.; grubość przeto całej formacji stanowi tu 205 stóp.

Nadszybie szybu poszukiwawczego na kopalni Królewskiej (Königsgrube), którego wysokość można przyjąć za średnie wzniesienie formacji węglowej, leży na wysokości 886 st. par. nad morzem; a że najwyższy punkt naszej formacji wapiennej między Piekarami Niemieckimi a Radzionkowem wznosi się na 1186 stóp, średnia przeto grubość tej formacji wynosiłaby tu 280 stóp, co jednakże jest prawdopodobnie cokolwiek za mało, gdyż formacja węglowa w pobliżu Tarnowic spuszcza się prawdopodobnie trochę niżej. Poziom Białej Przemszy pod Sławkowem, odpowiadający prawdopodobnie wzniesieniu formacji węglowej, leży na wysokości 850 stóp, a rynek w Olkuszu—na wysokości 1170 stóp nad morzem; grubość zatem formacji wapienia muszlowego w tej okolicy stanowi 320 stóp. Można przyjąć wogóle, że grubość ta wynosi 200—400 stóp. Wapień podstawowy, pomimo większego rozprzestrzenienia, ma grubość mniejszą od skały nadkładowej, chociaż uchodzi za grubszy, aniżeli jest w istocie, a to z przyczyny, że będąc zupełnie pozbawiony rud, nigdy nie był w całości przebity i dostatecznie zbadany. Okoliczność ta skłoniła mnie do wykonania następujących pomiarów i oznaczeń. W wąwozie miękińskim koło Nowej Góry pionowa odległość od powierzchni ułożenia wapienia podstawowego na formacji węglowej do dolnej powierzchni skały nadkładowej wynosi 7 sążni czyli 49 stóp. Jeszcze znacznie mniejszą jest ta grubość w środkowych świetlnikach starej sztolni Starczynowskiej. Góra w Gołonogu, utworzona ze skały podstawowej, wznosi się do wysokości 1083 st. par. nad morzem, powierzchnia zaś ułożenia wapienia na formacji węglowej na tej samej górze leży na wysokości 982 st. par., wapień przeto ma tutaj 101 stóp grubości. Na górze w Grodźcu ma on około 150 stóp grubości. Sądzę, że grubość skały podstawowej nigdzie nie przewyższa 250 stóp. Grubość skały nadkładowej jest bardzo zmienną: na brzegach kotlin skały podstawowej wynosi ona częstokroć zaledwie kilka stóp a w środkowej ich części dosięga 40—150 stóp. W innych miejscach jest ona jeszcze znacznieszą, jak to wynika z następujących spostrzeżeń: w szybie Fronika w Olkuszu grubość skały nadkładowej do złoża rud wynosiła 15,3 sąż., t. j. 107 stóp; w szybie Stanisław—95 sążni, t. j. 175 stóp; koło Wojkowie Kościelnych na starem pasmie zwa-

łów Warpia wybito szyb głębokości 30 sąż.—210 stóp cały w dolomicie i nie dokopano się jeszcze do skały podstawowej. Koło Sławkowa dolomit ułożony jest na wapieniu podstawowym na wysokości 863 stóp nad poziomem morza, a niedaleko stamtąd koło Krzykawki dolomit dosięga wysokości 1220 stóp, grubość przeto jego wynosi w tem miejscu 357 stóp. Wreszcie koło Pogorzyc w pobliżu Alwerni stare szyby przeszły na 280—350 stóp po skale nadkładowej.

Wyniesienie formacji wapienia muszlowego nad poziomem morza jest większe, aniżeli formacji węglowej i wynosi przeciętnie 1000 stóp par. Dane powyższe wyprowadzone są na zasadzie wielokrotnych pomiarów wysokości na Śląsku i w Polsce.

Góra Klemensa pod Łędzinem . . . . .	987 stóp	} Skala podstawowa
Wyniosłość koło Mikułowa . . . . .	1100 "	
Góra między Radzionkowem a Piekarami Niemieckimi	1168 "	
Chorzów . . . . .	1100 "	
Wielkie Strzelce . . . . .	764 "	
Nieboszyce (Schreiberdorf) między Wielkimi Strzelcami a Opolem . . . . .	585 "	
Dzieckowice . . . . .	752 "	
Góra w Gołonogu . . . . .	1083 "	
Spód sztolni Ponikowskiej koło Olkusza . . . . .	982 "	
Podłoga kościoła w Targominie koło Mierzęcic . . . . .	1294 "	
Wyniosłość koło Siemoni . . . . .	1130 "	} Skala nadkładowa
Sucha Góra (Trockenberg) koło Tarnowic . . . . .	1123 stopy	
Rynek w Tarnowicach . . . . .	1030 "	
Góra Dorota w Grodźcu . . . . .	1230 "	
Krzykawka koło Sławkowa . . . . .	1220 "	
Rynek w Olkuszu . . . . .	1170 "	
Nadszybie szybu Stanisław w Olkuszu. . . . .	1242 "	
Rynek w Nowej Górze . . . . .	1040 "	

Tam gdzie skała podstawowa wznosi się nad płaskimi piaszczystymi nizinami formacji węglowej, tworzy ona nagie, wąskie góry, wydłużone od północo-zachodu ku południo-wschodowi, zawsze strome od północo-zachodu, a płasko zniżające się i zlewające z ogólną płaszczyzną ku południo-wschodowi \*). Widziane z daleka sprawiają one wrażenie grobu lub trumny i właściwością tą różnią się uderzająco od nieprawidłowych i miejscami bardziej spiczastych gór, utworzonych przez skałę nadkładową. Przestrzeń między Sławkowem a Gołonogiem, okolice Jaworzna, a także miejscowość, położona między Rogoźnikiem, Sadowiem i Toporowicami, wykazują tę właściwość prawie na każdej górze. W ostatniej miejscowości wszystkie wyżyny mają do tego stopnia jednakową wysokość, że zmuszeni jesteśmy uważać je za pozostałość niegdyś całego, obecnie roz-

\*) Zapewne powinno być: strome od południo-zachodu, a płasko zniżające się i zlewające z ogólną płaszczyzną ku północo-wschodowi (Przyp. tłum.)

członkowanego płaskowzgórza. Doliny i wąwozy między temi górami nie mają wybitnego charakteru, a jakkolwiek warstwy tu i owdzie wychodzą na powierzchnię, to jednak brak w tych dolinach prawdziwych skał.

## § 50 (90)

### *Ułożenie.*

Formacja rudonośna wapienia muszlowego ma za podłoże tylko utwory węglowe \*) i pokrywa je bądź to w odosobnionych partjach bądź to w jednolitych pasmach. Z tego powodu uwarstwienie wapienia muszlowego musiało się stosować do nierówności powierzchni formacji węglowej i przybierać postać siodła lub łęków; poza tem jednak między temi formacjami niema żadnego związku i nie widzimy tu zupełnie skał przejściowych ani żadnych ogniw pośrednich. Z powstaniem wapienia muszlowego nastąpił w Polsce i w południowej części Śląska Górnego nowy okres tworzenia się skał osadowych, które się różnią stanowczo od skał, powstałych w epoce węglowej. Nie ulega wątpliwości, że między obu peryodami czasu nastąpić musiała przerwa w osadzaniu się skał i że między obu formacjami brak pewnych ogniw osadowych, istniejących gdzie indziej, nawet w innych okolicach Polski. Ułożenie więc wapienia nie daje nam pewnych wskazówek dla określenia jego względnego wieku. Jeżeli z drugiej strony rozpatrywać będziemy skały, które pokrywają naszą formację, to przekonamy się, że i one nie stoją w ścisłym z nią związku.

Tam gdzie Przemsza wpada do Wisły, formacja wapienia muszlowego pochyla się ku nizinie tej ostatniej, a koło Nowopola w pobliżu zamku w Bobrku pokryta jest ona gipsem i glinami czarnymi, należącemi do Karpackich utworów solnych i piaskowcowych. Jednak ten punkt odosobniony nie rozstrzyga wcale kwestyi o wieku naszego wapienia. Natomiast od wschodu i północy na wapieniu rudonośnym leży zbity marglowy i dolomityczny wapień jurski, tworzący tam znaczne góry i skały. Ze strony południowo-wschodniej od Krakowa, wciska się najbardziej południowe pasmo wapienia jurskiego na zachód aż do Alwerni, a w pobliżu Mirowa, Brodła i Poręby styka się ono w zagadkowy sposób z wapieniem muszlowym; dalej wapień jurski okrąża zatoke, utworzoną przez skały węglowe koło Krzeszowic, i rozprzestrzenia się ku zachodowi w nizinie węglowej, pokrywając przekraczająco w niewielkich partjach wapień muszlowy między Krzeszowicami a Nową Górą, koło Filipowic, Trzebini i Luszowic. Dalej przez Dębnik, Paczałtowice i Gońnice pasmo wapienia jurskiego ciągnie się bez przerwy ku północo-

\*) Mniemanie to jest błędne, gdyż między formacją węglową a wapieniem muszlowym leży niezbyt gruba wprawdzie, ale wyraźna grupa skał, należących do piaskowca pstrego, składająca się przeważnie z czerwonej gliny (por. Roemer Geologie von Oberschlesien). <http://rcin.org.pl> (Przyp. tłum.)

zachodowi, a między Niesułowicami, Witeradowem, Olkuszem i Żuradą pokrywa bardzo wyraźnie skałę nadkładową. Następnie na wschodzie i północy od wielkiego pola kruszcowego w Olkuziu mianowicie koło Olelina, Skalska, Parcz i Pomorzan dolomit nadkładowy przykryty jest niewątpliwie wapieniem jurskim. Sądzę nawet, że roboty górnicze, prowadzone ze starej sztolni Ponikowskiej sięgają w głębi aż pod wapień jurski. Tutaj więc leżą bezpośrednio na sobie dwa utwory wapienne, których dawniej nie uniano odróżnić.

Nad wapieniem jurskim leży formacja, składająca się z piaskowca żelazistego i iłu łupkowego i zawierająca bogate pokłady węgla brunatnego oraz sferosyderytu gliniastego. \*) Ta formacja również styka się z muszlowym wapieniem rudonośnym i pokrywa go od Nowej Kuźniczki koło Sławkowa aż do Siewierza. Piaskowiec żelazisty leży na skałe podstawowej koło Mierzęcic, Nowej Wsi i Sączowa; odosobnione zaś partie dolomitu nadkładowego koło Dziewek, Niwki i Mrzygłodu są ze wszystkich stron otoczone temi warstwami gliniasto-żelazistemi. Koło Brudzowic stosunek ten uwydatnia się najlepiej a mianowicie na znajdującej się tam górze ił łupkowy z warstwą węgla wcisnął się w wąwóz, którego ściany składają się z dolomitu z wprysniętym w nim błyszczem ołowiu, a zgłębiony tam szybik dosięgnął na kilku sążniach głębokości pod warstwą węgla do skały rudonośnej.

Stosunki ułożenia wapienia muszlowego dowodzą przeto tylko tego, że wapień ten leży między formacją węglową a wapieniem jurskim, lecz to nie wystarcza jeszcze dla dokładnego oznaczenia względnego wieku tego wapienia. Do tego niezbędnym jest poznanie ułożenia skał wapiennych, które w środkowych górach Sandomierskich odpowiadają tej formacji zarówno pod względem petrograficznym, jak i paleontologicznym. Stamtąd więc winniśmy oczekiwać dalszych wyjaśnień, ja zaś mogę zapewnić, że poznanie owych krajów dostarczy nam pewnych danych do określenia wieku zajmującej nas formacji.

## § 51 (91)

### *Wietrzenie i wpływ na glebę.*

Obydwa gatunki skał, z których składa się formacja wapienia muszlowego, w różnym stopniu podlegają wpływowi atmosfery.

Wapień podstawowy albo zupełnie nie wietrzeje, albo tylko bieleje na powietrzu do tego stopnia, że staje się kredowo-białym, lub też wreszcie wietrzeje tylko na grubość kilku linii od powierzchni i pokrywa się cienką podobną do kredy powłoką. Zato wskutek swego spękania łatwo się rozpada na rumowisko ostrokanciastych

---

\*) Formacja ta leży w rzeczywistości pod wapieniem jurskim i jest od niego starszą; należy ona po części do kajpru (warstwy z węglem brunatnym), po części do jury (warstwy ze sferosyderytem).

kawałków, którymi wskutek tego są pokryte wszystkie góry, złożone z tego wapienia. Te kawałki bywają zmieszane z tak niewielką ilością ziemi roślinnej, że tworzą bardzo mało urodzajną glebę, wskutek czego uprawa ziemi na wyższych częściach gór wapiennych wcale się nie opłaca.

Przeciwnie dolomit, jakkolwiek mocniejszy od wapienia, wie-  
trzeje znacznie szybciej i rozpada się w końcu na gruby lub miutki piasek, nabierając równocześnie ciemniejszego zabarwienia, wskutek tego, że znajdujący się w nim węglan żelaza przeobraża się w brunatny wodorotlenek tego metalu. Powstała stąd ziemia jest sucha, kamienista, zmieszana z piaskiem wapiennym i przeładowana wodorotlenkiem żelaza; ma ona kolor brunatny lub żółty i jest jeszcze mniej urodzajna od ziemi, powstałej z wapienia podstawowego, do czego się przyczynia zarówno wielka ilość tlenu żelazowego jak i zawartość magnezyi.

#### § 42 (92)

##### *Źródła.*

Pokruszona, szczelinowa i komórkowa skała nadkładowa przepuszcza bardzo łatwo i prędko opady atmosferyczne, co jest nadzwyczaj uciążliwym dla górnictwa; wskutek tego w tej skale prawie wcale niema źródeł.

Wapień podstawowy jest również ubogi w wodę na wyżynach; przeciwnie u podnóża wzgórz wytryskują z niego liczne, obfite i czyste źródła, zawierające nawet mało węglanu wapnia. Jako przykłady posłużyć mogą źródła w Wojkowicach Kościelnych, w Strzemieszycach Wielkich, między tą ostatnią wsią a Sławkowem oraz przy moście w Sławkowie.

#### § 43 (93)

##### *Użyteczność.*

Oprócz rud, nadających tej formacji wielką wartość górnictwem, skała podstawowa dostarcza wybornego kamienia budowlanego, a po wypaleniu daje dobre wapno.

Przeciwnie dolomit nie nadaje się do celów ekonomicznych z wyjątkiem mocniejszych i trwalszych odmian, używanych do naprawy dróg.

## B.

### Północna część wapienia muszlowego w środkowych górach Sandomierskich. \*)

#### § 44 (94)

#### *Granice i rozprzestrzenienie.*

W środkowych górach Sandomierskich nad piaskowcem czerwonym występuje skała, podobna do opisanego powyżej w południowo-zachodniej części Królestwa Polskiego rudonośnego wapienia muszlowego. Na południowym zboczu tych gór rozprzestrzenienie tego wapienia jest dosyć znaczne, na północnym zaś stoku występuje on tylko w postaci wąskiej smugi. Część południowa rozpoczyna się na zachodzie pod Gruszczynem, położonym na północo-wschód od Włoszczowy, a poczynając od Gnieździska rozszerza się nieco ku północo-wschodowi, wypełniając zatokę piaskowca czerwonego aż do Strawczyzna, Miecigosta i Piekoszowa; począwszy od Rudy Faniślawieckiej wznosi się w postaci grzbietu, który biegnie stąd między Małogószczem a Miedzianką ku południo-wschodowi przez Bolmin i Jedlnice na szerokości  $\frac{1}{4}$  mili do Mostów, Starych Chęcín i Tokarni, tutaj rozszerza się do  $\frac{1}{2}$  a nawet do 2 mil i obejmuje okolice między Morawicą a Chomętowem oraz między Szczecnem a Piotrkowicami i od Pierzchnicy sięga ku południo-wschodowi aż do Chmielnika i Wierzbia, a jednocześnie w postaci małych wzgórków pokrywa piaskowiec czerwony między Pierzchnicą a Drugnią. Obszar ten ma przeto około 8 mil długości w kierunku od północo-zachodu ku południo-wschodowi i  $\frac{1}{4}$  do 2 mil szerokości. \*\*)

Na północnym skraju obszaru, zajętego przez piaskowiec czerwony, wapień muszlowy występuje, jak to już powiedzieliśmy, w postaci wąskiej smugi i to z przerwami i często składa się tylko z jednej ławy zaledwie kilkosażniowej grubości. Poczynając od zachodu, ukazuje się najprzód w Grzymałkowie, następnie koło Mniowa i na wschodzie od Chybów. Dalej biegnie ku wschodowi w kształcie niegrubej ławy w podkładzie rozpostartych tu złożów rud żelaznych przez wielkie lasy samsonowskie od Serwinowa przez Długojów, w obrębach leśnych Swinia Góra, Kietlonka, Dalejów, Olejówka, Śniadka do Bzina; następnie okrąża staw bziński, dotyka kopalni w Granicy i Laskach, przerzyna dolinę Mościcy koło wapiennika w Parszowie i znika za Parszowem; ale znowu pokazuje się w obrębie leśnym Łubianka, poczem grubieje w dolinie Świśliny koło Rzepina i dalej na wschodzie koło Szeligów, a poczynając od tej

\*) Świętokrzyskich (przyp. tłum.)

\*\*) Na tej przestrzeni Pusch w wielu miejscach pomieszał wapień muszlowy z wapieniem jurskim. (przyp. tłum.)

miejsowości tworzy pasmo, ciągnące się bez przerwy przez Prawęciny za Kunowem do Bukowia, Mnichowa i Kossowic; tu się urywa i po raz ostatni ukazuje się w samym Opatowie.

## § 45 (95)

### *Charakterystyka petrograficzna.*

W północnym obszarze rozpatrywanej formacji wapień stanowi skałę wyłącznie panującą. Jest on wogóle ogromnie podobny do skały podstawowej, występującej w południowym rudonośnym obszarze tej formacji. Znacznie rzadziej ukazuje się tu inny wapień, odpowiadający skale nadkładowej. Oprócz tego występują, zwłaszcza w wązkim pasie na północnym skraju obszaru piaskowca czerwonego, niektóre skały, nie istniejące w południowym obszarze wapienia muszłowego, odrębny charakter których ma swoją przyczynę w stosunkach miejscowych.

Panujący tu wapień jest szary lub żółtawo-szary i bardzo szybko bieleje na powierzchni; rzadziej ma barwę zielonawo-szarą, jak np. koło Tokarni i Grochowa; odłam ma przeważnie płasko-muszłowy i nierówny, a w razie, jeżeli zawiera wiele skamieniałości, przeobrażonych w szpat wapienny, przyjmuje niekiedy drobnoziarniste złożenie (Morawica, Lisów, Obice). Zawsze jest wyraźnie uwarstwiony; warstwy są cienkie i mają wygląd płyt, a wtedy, jak np. koło Promnika niedaleko Kielc i w Dębskiej Woli, wapień łupie się na cienkie tafelki tak samo, jak skała podstawowa koło Żychlic. Walcowate nabrzmienia na powierzchniach uwarstwienia i częste skamieniałości dopełniają podobieństwa tej skały do wapienia podstawowego południowej Polski oraz do wapienia muszłowego Turynгии (Parszów, Ruda, Strawczyn, Mniów, Morawica). Dość często znajdują się w tym wapieniu jasno-szare rogowce w postaci nieprawidłowych mas i pokładów, przyjmujące niekiedy wygląd krzemieni (między Bolminem a Małogoszczem, \*) nad strumieniem Łososińskim, między Strawczynem a Promnikiem). Z obcych minerałów znajdowałem tutaj tylko nieco błyszczu ołowiu koło Mniowa. Pokłady obce również nie są tu znane. Raz tylko jeden w Tokarni niedaleko Chęcini \*\*) natrafiono w studni pod tym wapieniem na warstwę gliny łupkowej ze śladami węgla; przypuszczam jednak, że warstwa ta należy do piaskowca czerwonego, \*\*\*) na którym leży ten wapień.

Odmiany wapieni, podobne do skały nadkładowej, trafiają się tu rzadko. Należy do nich przedewszystkiem wapień porowaty, leżący pod białym wapieniem jurkim koło Maleszowy w pobliżu Piotrkowic. Skała ta ma barwę ochrowo-żółtą i jest identyczna z ko-

\*) Wapień między Bolminem a Małogoszczem należy do formacji jurkiej. (Przyp. tłum.)

\*\*) Wapień w Tokarni także należy do formacji jurkiej. (Przyp. tłum.)

\*\*\*) Warstwa ta należy prawdopodobnie do dolnego oddziału jury tutejszej, t. j. do jury brunatnej. (Przyp. tłum.)

mórkową skałą nadkładową, występującą między Strzyżowicami a Górą. Podobieństwo to stanie się jeszcze widoczniejszym, jeżeli przypomnimy sobie, że w tej skale prowadzono niegdyś koło Małeszowy roboty górnicze dla dobywania błyszczu ołowiu, który przetrzyna tę skałę w postaci cienkich żyłek i że cała skała, podobnie jak niektóre odmiany skały nadkładowej, zawiera niewielką ilość cynku.

Koło Parszowa i Bzina na zwykłym, zbitym i szarym wapieniu leżą ławice wątrobowo-brunatnego i brunatno-żółtego, grubokrystalicznego wapienia żelazistego, który się składa ze szpatu żelaznego, żelazistego szpatu brunatnego i szpatu wapiennego; podobny jest do opisaney wyżej (§ 78) grubokrystalicznej skały nadkładowej z Nowej Góry i Sączowa. Jeszcze bardziej uderzającą jest zgodność wapieni z Prawęcina i z wąwozu między Waśkowicami a Bukowiem koło Kunowa z brunatną skałą nadkładową z Olkusza i Tarnowic. Tutaj na pospolitym szarym wapieniu leży na 3 sążnie gruba warstwa żelazistego brunatnego i żółtawego grubokrystalicznego wapienia, zawierającego tak samo jak tamta skała nadkładowa szpat żelazny oraz znaczną domieszkę tlenku żelazowego i manganowego; wapień ten jest porowaty i jamisty i przerośnięty, szczególnie na płaszczyznach szczelin uwarstwienia, wielką ilością trochitów, stanowiących odmianę enkrynitów.

Dalej ku zachodowi w wielkich lasach koło Suchedniowa, Bzina i Samsonowa, gdzie na wapieniach leżą obszerne złoża rud żelaznych, należących do następnej formacji białego piaskowca, brak tu i owdzie w podkładzie tych rud zwykłego wapienia szarego, a miejsce jego zajmuje inny osobliwy wapień, zwany przez górników z Lubianki krympem, a przez górników z Bzina, Dalejowa i Swiniej Góry — opoką. Jest to cienko-łupkowy, jasno-słomiano-żółty margiel, poprzerastany wszędzie brunatnymi manganowymi dendrytami i plamami oraz poprzerzynany cieniutkimi żyłkami szpatu wapiennego, a przy rozbijaniu i tarciu wydzielający silną woń, podobną do zapachu kamienia cuchnącego. Położywszy kawałek tej skały obok kawałka opisaney w § 84 cynkonośnej skały nadkładowej ze złoża galmanu na kopalni Anna koło Małych Strzemieszyc lub ze Starczynowa, niepodobna odróżnić ich od siebie. Następujące spostrzeżenie usuwa wszelką wątpliwość co do zgodności obu tych skał: oto wzmiankowana opoka tak samo zawiera dcynk, jak owa jasno-żółta skała nadkładowa, a nawet wszystkie ru y żelazne, które na niej leżą, mianowicie koło Sniatki, Olejówki, Dalejowa, Swiniej Góry i w wielu kopalniach koło Krasnego, zdradzają silną domieszkę cynku przez osadzanie nalotów na ścianach pieców w czasie wytapiania, gdy tymczasem te rudy, które leżą na wapieniu, podobnym do olkuskiego wapienia podstawowego, jak np. z Pleśniówki, Łasków i Granicy, nie zawierają wcale tlenku cynku i nie dają wcale nalotów cynkowych. \*)

\*) Opisywana skała nie ma pod względem geologicznym nic wspólnego z dolomitem rudonośnym południowo-zachodniej części Królestwa, gdyż należy do Róthu, t. j. najwyższego ognia pstręgo piaskowca. (Przyp. tłum.)



Takie same jasne, ochrowo-żółte wapienie ziemiste z małeńkimi dendrytami tlenków manganu, pozbawione skamieniałości (muszli), podobne do skały nadkładowej ze Sławkowa, Byczyny i Lgoty, znajdują się także koło Strawczyna, w pobliżu Kielc, nad szarym, bogatym w muszle, wapieniem. Wreszcie w okolicy między Opatowem a Rzepinem skały naszej formacji przyjmują odmienny charakter, ponieważ tutaj spoczywające pod nimi górne, najmłodsze ogniwą formacji piaskowca czerwonego, mianowicie czerwone i pstre margle oraz iły łupkowe więcej niż gdzie indziej zawierają utworów wapiennych. Przypominam to, co mówiłem w § 69 o tym przedmiocie. Jeżeli rozpoczniemy przegląd od zachodu, to w dolinie koło Opatowa napotkamy najpierw gruboziarnisty zlepnienc, składający się z wielkich ostrokanciastych kawałków czerwono-białego i szarego wapienia oraz kwarcytu, spojonych czerwonym żelazistym i piaszczystym wapieniem. Studnia, którą zgłębiono w roku 1826 w tej skale, wykazała, że w zlepieńcu przeważają kawałki wapienia i że w głębi leżą nawet warstwy jednolitego wapienia. Pomimo tego wiek tego zlepieńca nie mógł tu być określonym i dopiero we wsi Kossowicach, oddalonej o milę od Opatowa, znajdujemy dokładniejsze wyjaśnienie tego pytania. Ten sam zlepnienc wapienny leży tu nad czerwonym iłem łupkowym, należącym do formacji piaskowca czerwonego; miejscami staje się on drobnoziarnistym, odłamki zanikają powoli, a lepszycze przyjmuje wygląd czystego, brunatno i czerwono-plamistego wapienia. O kilka sążni wyżej ta zmiana sięga jeszcze dalej i powstaje szczególny wapień ikrowcowy; nazywam go ikrowcowym, ponieważ nie znajduję lepszej nazwy, jakkolwiek różni się on zasadniczo od ikrowców jurskich i liasowych, a bardziej podobny jest do ikrowców piaskowca czerwonego. Główną częścią składową tej skały jest jasny, zielonawo-szary, ziemisty wapień o grubo-ikrowcowem złożeniu, w którym tkwi dużo kanciastych ziarn i sferoidów krwisto-czerwonego i brudno-zielonego wapienia, nie będących odłankami, a na zwietrzałej powierzchni skały wystających jak małe zaokrąglone otoczaki i ziarna śrutu. Widocznem jest, iż te zlepience i wapienie ikrowcowe są ogniwami pośrednimi, łączącemi formacje piaskowca czerwonego z następującą po nim formacją wapienia muszlowego. Zlepience tworzą najgłębsze warstwy, leżące bezpośrednio nad czerwonymi iłami łupkowymi i ukazują się nieco dalej ku północo-zachodowi w skale, na której stoi kościół w Mnichowie, a także koło Rzepina, w dolinie Świśliny, gdzie złożone są z jeszcze grubszych kawałków, aniżeli pod Opatowem i Kossowicami i oprócz głazów kwarcytu zawierają także okruchy zwykłego kwarcu i łupku krzemiennego. Moglibyśmy bez przerwy śledzić ten zlepnienc od Opatowa aż do samego Rzepina, gdyby nam nie przeszkadzała gruba powłoka gliny, lub gdyby tam było więcej równie głęboko wrzynających się dolin jak mni-chowska. Wapienie ikrowcowe tworzą środkowe, następujące po wymienionej skale warstwy, gdyż znajdujemy je znowy w głębokim wąwozie między Chocimowem a Bukowiem w ułożeniu naprzemianległym z cienkimi warstwami czerwonego i zielonego iłu łupkowego (marglu). Nad nimi leżą zwyczajne, zbite, szare wapienie muszlowe, które bądź to odpowiadają opisany

wapieniom z Parszowa i Morawicy, bądź też są nieco ciemniejsze, mocniejsze i bardzo drobnoziarniste, jak na przykład koło Bukowic i Szelig; a koło Waśkowic (?) i Prawęcina towarzyszy im omawiany już wyżej wapień żelazisty. Wapień ten są splekane tak samo, jak skała podstawowa na Górnym Śląsku i w południowej Polsce, a wskutek tego gleba, powstająca z nich, jest równie kamienista, jak i tam. W omawianym wapieniu nie zauważyłem wyraźnych oddzielności.

## § 46 (96)

### *Uwarstwienie.*

Wapień muszlowy wszędzie jest wyraźnie uwarstwiony; grubość jego warstw waha się między 2-ma i 6-ma calami i rzadko dochodzi do 12 cali; szczeliny uwarstwienia są chropowate, a niekiedy mają wypukłości w postaci czopków, sięgając w odpowiednie zagłębienia górnej warstwy. Upad warstw wapienia z północnej, zachodniej i południowej strony obszaru piaskowca czerwonego jest niejednakowy i nawet bardzo różny. Szczegółowe spostrzeżenia dostarczyły następujących danych:

1) Wzdłuż północnej granicy piaskowca czerwonego od Grzymałkowa do Opatowa warstwy wapienia mają z małymi wyjątkami, płaski upad od  $5^{\circ}$  do  $10^{\circ}$  na północ i północ-wschód.

Przy kościele w Grzymałkowie rozciągłość warstw jest god. 9-a upad  $10^{\circ}$  na PnW.

W Mniowie rozciągłość godz. 2-a; upad  $10^{\circ}$  na Z.

W Swiniej Górze (opoka) — rozciągłość godz. 5-a—7-ej; upad  $5^{\circ}$ — $8^{\circ}$  na Pn.

W Perkowskim Dole (opoka) o milę na zachód od Samsonowa—rozciągłość godz. 9,4; upad  $8^{\circ}$  na PnW.

W Olejówce i Sniatce koło Bzina (opoka) rozciągłość godz. 9-a; upad  $5^{\circ}$ — $10^{\circ}$  na PnZ.

W Bzinie—rozciągłość godz. 6-a; upad płaski na Pn.

Pomiędzy Bzinem a Parszowem, oraz przy wapienniku parszowskim rozciągłość godz. 9-a; upad  $5^{\circ}$  na PnW.

W Lubiance—rozciągłość godz. 1-a; upad  $8^{\circ}$  na W.

Koło Szelig—rozciągłość godz. 7-a; upad  $50^{\circ}$  na Pd.

„ „ 3-a: „  $50^{\circ}$  „ PnZ; warstwy wapienia są tutaj przewrócone.

Między Waśkowicami (?) Chocimowem i Bukowiem koło Kunowa—rozciągłość godz. 6-a; upad  $30^{\circ}$  na Pn.

W Mnichowie (zlepieniec) koło Kossowic (zlepieniec i wapień ikrowcowy)—rozciągłość godz. 9-a; upad  $8^{\circ}$  na PnW.

W Opatowie (zlepieniec)—upad bardzo słaby na PnW.

2) Na zachodniej stronie gór Środkowopolskich wapień muszlowy leży bądź to zupełnie poziomo, bądź też jest bardzo nieznacznie pochylony ku zachodowi i południowi.

Koło Łopuszna ma upad  $5^{\circ}$  na ZPnZ.

W Piekoszowie—leży poziomo.

W Gniedzisku—ma upad 10° na Z.

W Gruszczynie—rozciągłość godz. 1-a—2ej, upad 15° na Z.

Na wzgórzu koło Promnika—rozciągłość godz. 3-a; upad 8° na PdW; niedaleko stamtąd—rozciągłość godz. 6-a; upad 3°—5° na Pd.

Między Strawczynem a Promnikiem—rozciągłość godz. 11 a; upad bardzo płaski na W.

3) Na południowej granicy piaskowca czerwonego warstwy są przeważnie stromo pochylone ku południowi, niekiedy stoją pionowo lub są przechylone ku północy i mają wogóle zmienny upad.

Między Miedzianką a Małogoszczem—rozciągłość godz. 9-a; upad 30° na PdZ. \*)

Koło Bolmina i Jedlnicy—rozciągłość godz. 8-a; upad 20° na Pd.\*\*)

U podnóża góry Zamkowej w Chęcinach od strony południowej rozciągłość godz. 8-a; upad 30°—40° na PdZPd.

W Podzamczu i Starych Chęcinach—rozciągłość godz. 6-a,—4-ej upad 70° na Pd.

W Morawicy—rozciągłość godz. 8-a; upad płaski na PdW.

Między Chałupkami a Dębską Wolą—rozciągłość godz. 6-a; upad 50°—80° na Pd.

W Lisowie rozciągłość godz. 11-a; upad 30° na PdW (nieprawidłowy).

Między Chomentowem a Grochowem—rozciągłość godz. 6-a; 9-ej, upad pionowy; miejscami warstwy pochylają się na PnZPn. lub PdWPd.

Między Grochowem a Obicami—rozciągłość godz. 7-a; upad 20° 30° na Pn.

Między Sobkowem a Tokarnią i w Tokarni—rozciągłość godz. 5°—8-a; upad 30°—60° na Pd i PdZ. \*\*\*)

W Pierzchnicy—upad płaski na PdW.

W Szczecnie ułożenie prawie poziome.

W Pierzchniance—rozciągłość godz. 8-a—9-ej; upad 40° na PnW.

W Strojnowie—rozciągłość godz. 12-a; upad 70° na W, lub zupełnie pionowy.

Koło Wierzbia—rozciągłość godz. 6-a—7-ej; upad bądź to zupełnie pionowy, bądź to stromy ku Pn lub Pd.

## § 47 (98)

### *Rozprzestrzenienie.*

#### **Postacie gór i dolin.**

Pospolity szary i płytowy wapień jest najbardziej rozpowszechniony w tej formacji; inne odmiany jak: ochrowo-żółty, porowaty wapień krystaliczny, wapień żelazisty, zlepieniec wapnisty oraz wapień ikrowcowy i margłowy, podobny do kamienia cuchnącego, ograniczone są do małych tylko przestrzeni lub tworzą niegrube

\*) Wapień jurski. (Przyp. tłum.)

\*\*) Wapień jurski. (Przyp. tłum.)

\*\*\*) Wapień jurski. (Przyp. tłum.)

warstwy. Grubość całej formacji jest bardzo zmienna: najmniejsza jest w pobliżu północnej granicy piaskowca czerwonego, gdzie rzadko przewyższa 70—100 stóp, a miejscami schodzi tylko do 10-ciu. Na południowym stoku gór Świętokrzyskich określenie grubości tej formacji jest trudne; w każdym razie jest ona tutaj znacznie większą, aniżeli na północy. Skoro bowiem pozioma odległość między powierzchnią ułożenia wapienia muszlowego na piaskowcu czerwonym w Chęcinach i Brzegach, gdzie ten wapień jest przykryty wapieniem jurskim, wynosi w kierunku prostopadłym do linii rozciągłości 2141 $\frac{1}{6}$  toazów \*) czyli  $9\frac{1}{16}$  mili geograficznej, to przyjmując przeciętny upad warstw wapienia muszlowego w tej okolicy na 60°, otrzymamy 1854 toazów jako grubość tego wapienia. \*\*) Takie wyliczenia są jednak zawsze nieco błędne. Średnie wzniesienie tej formacji nad poziomem morza wynosi mniej więcej 700 stóp par.; szczyty wszakże wapienia muszlowego między Bolminem a Małogoszczem osiągają wysokości 1020 stóp. \*\*\*) Wzniesienia te mają kształt ostrych grzbietów, a na ich szczytach ukazują się skaliste grzebienie; przeciwnie tam, gdzie góry nie są tak wysokie, niema na nich wprawdzie skał, ale są one zawsze nagie, a wychodzące na powierzchnie czoła warstw tworzą strome, podobne do grzbietów, wzgórza. Doliny poprzeczne, przerzynające ten wapień, są wąskie i skaliste, jak np. koło Mnichowa, koło Prawęcina, poniżej Bukowia, koło Szelig i poniżej Parszowa.

## § 48 (99)

### *Ułożenie.*

W północnym obszarze tej formacji wapień muszlowy leży na czerwonym piaskowcu i tylko tam, gdzie piaskowca niema, wapień ten leży bezpośrednio na wapieniu przejściowym, jak np. koło Morawicy \*\*\*\*) lub na kwarcycie przejściowym, jak np. w Szczecnie \*\*\*\*\*).

Wapień jest wogóle bez przerw i zgodnie ułożony na piaskowcu czerwonym i tylko w niewielu miejscach tworzy odosobnione partye, pokrywające niezgodnie ten piaskowiec, mianowicie na wzgórzu koło Promnika i między Pierzchnicą a Drugnią. Najmłodsze warstwy piaskowca czerwonego, na których spoczywa bezpośrednio wapień muszlowy, składają się między Opatowem a Radoszycami, jak to już wyżej w § 74 powiedziano, z czerwonych iłów łupkowych (czerwonych margli), odpowiadających górnemu oddziałowi niemieckiego piaskowca pstrego, t. j. czerwonym margłom,

\*) Toaz (toise) dawny sążeń francuski, zawiera 6 stóp paryskich, równa się 1.950 metrów. (Przyp. tłum.)

\*\*\*) Wapień między południowym podnóżem pasma chęcińskiego a Brzegami należą do jury. (Przyp. tłum.)

\*\*\*\*) Wzgórza między Bolminem i Małogoszczem składają się z wapienia jurskiego. (Przyp. tłum.)

\*\*\*\*\*) W Morawicy niema wcale wapienia przejściowego. (Przyp. tłum.)

\*\*\*\*\*) W Szczecinie niema wcale wapienia muszlowego. (Przyp. tłum.)

i przechodzących bezpośrednio w nasz wapień przez wapienne utwory zlepnicowe. Na zachodniej i południowej granicy piaskowca czerwonego, gdzie niema owych najmłodszych warstw t. j. łupkowych iłów czerwonych, wapień leży wszędzie na piaskowcu bez żadnych warstw przejściowych i wyraźnie jest od niego oddzielony.

Skoro niezbłą zasadą w geologii jest pojęcie, że pewna formacja, leżąca na kilku innych, pod względem swego wieku powinna być zaliczona do formacji następującej po najmłodszej z poniżej leżących, to z powyższego wypada, że omawiany wapień w szeregu utworów osadowych danej okolicy zajmuje miejsce tuż po pstrym piaskowcu, a co zatem idzie, odpowiada wapieniowi muszłowemu. Z północnej strony wapień ten jest pokryty szczególnym utworem piaskowcowym, składającym się z czarnych marglowych glin łupkowych, zawierających pokłady węgla, z krzemionkowych i wapiennych, przeważnie białych piaskowców i z potężnych warstw glin marglowych, zawierających mnóstwo pokładów rud żelaznych, nazwanym przeze mnie formacją białego piaskowca. Z południowej strony niema tego utworu nad wapieniem muszłowym, na którym od Małogoszcza do Piotrkowic leży bezpośrednio ikrowcowy wapień jurski. \*) Warstwy wapienia muszłowego są tutaj stromo pochyłone ku południowi a niekiedy przyjmują całkiem pionowe położenie, wapień jurski zaś leży na nich w warstwach mało wydzwigniętych a w pobliżu powierzchni granicznej — prawie zupełnie poziomych.

## ROZDZIAŁ VI.

### Formacja piaskowca białego.

#### § 49 (101)

#### *Granice i rozprzestrzenienie.*

Formacja piaskowca, którą tymczasowo nazywam białą, dopóki nie wyznaczę miejsca, jakie ona zajmuje w nieprzerwanym szeregu skał osadowych, ukazuje się w części kraju, leżącej między Pilicą a środkową Wisłą na północnym stoku gór Środkowopolskich. Południowa a raczej wewnętrzna jej granica biegnie na przestrzeni od Opatowa do Grzymałkowa razem z północną granicą piaskowca czerwonego i północnego pasa wapienia muszłowego. Od zachodu i północy granica jej mniej jest wyraźna, ponieważ w większej części pokrywa ją piasek, nie pozwalający na ściślejsze jej oznaczenie. Biegnie ona od Grzymałkowa przez Słupią i Skapę na południo-zachodzie od Radoszyc, potem ku zachodowi przez lasy koło Przedborza, zwraca się następnie ku północy, pozostawiając na wschodzie wielkie piece fałkowe, Płaskowice i Sulboro-

\*) Między tymi dwoma wapieniami leży w rzeczywistości na większej części ostatniej przestrzeni utwór kajpru, składający się z glin i piaskowców, z których pierwsze są czerwone a drugie przeważnie żółte. (Przyp. tłum.)

wice, przeryna Czarną na zachód od Żarnowa i ciągnie się dalej przez Opoczno w dół Drzewicy; skręca tu ku wschodowi i biegnie między Drzewicą a Odrzywołem na Skrzywno, a stamtąd idzie w kierunku południowo-wschodnim między Szydłowcem a Wierzbicą do Iłży; za tem miastem ciągnie się przypuszczalnie przez lasy grabowieckie do Bałtowa nad Kamienną i biegnie wzdłuż tej rzeki przez Wióry pod Ćmielowem aż do Ptkanowa w pobliżu Opatawa. Na zachodnim krańcu piaskowiec biały prawdopodobnie rozprzestrzenia się pod powłoką piasku jeszcze znacznie dalej, skoro odosobnione partje tej skały wznoszą się koło Przedborza nad Pilicą i dalej na zachodzie w pobliżu miejsca kąpielowego Mysłiszczowa oraz koło Bugaja między Radomskiem a Przedborzem.

Formacja ta, o ile nie pokrywają jej piaski, zajmuje okolice Przedborza, Fałkowa, Radoszyc, Odrowąża, Końskich, Żarnowa, Gowarczowa, Drzewicy, Chlewisk, Szydłowca, Wąchocka, Wierzbnika, Kunowa, Ostrowca, Denkowa i Ćmielowa, t. j. przestrzeń, mającą mniej więcej 53 mile kwadratowe.

## § 50 (102).

### *Ogólna charakterystyka i skład tej formacji.*

Z całego szeregu młodszych formacji osadowych w Polsce, formacja, o której mowa, jest, z wyjątkiem piaskowca karpackiego, najbardziej złożoną, chociaż na pierwszy rzut oka wydaje się prostą.

Głównymi skałami składowymi tej formacji są piaskowce i gliny, z których przeważa jedna lub druga, zależnie od miejsca. Piaskowiec jest przeważnie biały i drobnoziarnisty, częścią czysto kwarcowy, częścią wapnisty i przechodzący w margiel piaszczysty; wskutek domieszki części węglowo-smolnych staje się on szarym, a wodorotlenek żelaza zabarwia go na żółto i brunatno. Gлина jest przeważnie łupkowa, szara, margłowa lub też zwyczajna i pstra; wskutek domieszki ciał węglowo-smolnych przechodzi w glinę łupkową, czarny łupek margłowy i w rodzaj łupku ałunowego, a wskutek domieszki większej ilości węgla żelaza—w sferosyde-ryt margłowy lub gliniasty. Opisywane piaskowce i gliny nigdy nie mają czerwonego zabarwienia.

Wielka obfitość mas podrzędnych jest znamioną cechą tej formacji. Przedewszystkiem widzimy tu wielkie bogactwo rud żelaznych. W rozwoju ich zauważyć można dwa odrębne kierunki, które się wzajemnie spotykają: przeważają tu sferosyde-ryty, przechodzące wskutek utlenienia w żółte, brunatne i czerwone żelaziaki gliniaste, a oprócz tego występuje czysty wodorotlenek żelaza w postaci żelaziaka brunatnego, który, wskutek domieszki gliny i wapna, przechodzi w żelaziak gliniasty i margłowy. Rudy żelazne związane są ściślej z warstwami gliniastymi niż z piaskowcami. Rzadko trafiają się wapień, które są zawsze jasne, nigdy ciemne smoliste, częściej zato spotykamy łupek palny i węgiel kamienny.

Skamieniałości zwierzęcych niema wcale, zato dość często znajdują się szczątki roślin, między którymi są już dwuliścieniowe.

W dolnej części formacji przeważają ciemne węglowo-smoliste masy skalne: gliny łupkowe, węgiel i szare piaskowce margłowe z łupkami piaskowcowymi; w górnej części zato znajdujemy białe kwarcowe i gliniaste piaskowce oraz szare i pstre gliny margłowe z rudami żelaznemi. Zależnie od tego formacja nasza rozpada się na dwa oddziały:

- 1) Dolny—zawierający pokłady węgla kamiennego.
- 2) Górny—obfitujący w rudy żelazne.

## Charakter petrograficzny głównych gatunków skał.

### § 51 (103)

#### 1) *W oddziale dolnym.*

Dolny oddział formacji, zawierający węgiel, ma niewielkie rozprzestrzenienie na powierzchni, lecz w głębi pod górnym oddziałem zajmuje o wiele większą przestrzeń, jak o tem przekonywają nas roboty poszukiwawcze. Występuje ona na powierzchni wzdłuż północnego pasa wapienia muszlowego, na którym spoczywa, zwłaszcza na przestrzeni od Podola i Ptkanowa koło Opatowa przez Wszehświęte, Grocholice, Sadowice, Jacentów, Rzuchów, Miłków, Gromadzice, Mirkowice do Kunowa; poczynając od tej miejscowości, oddział ten jest mniej rozwinięty i występuje wzdłuż górnego biegu rzeki Kamiennej w Nietulisku, Krynkach, Bakułowym Smugu, aż do Starachowic. Dalej ku zachodowi nie widać go na powierzchni i ukazuje się tutaj dopiero koło Królewca; nie można jednak utrzymywać, że go tu wcale nie ma, gdyż znaleziono go pod górnym oddziałem tej formacji w obrębie leśnym Chłudna Góra w dobrach szydlowieckich w odległości 1500 kroków ku północy od strumienia granicznego Pstregi i w dobrach Chlewiska w pobliżu Królewca, wreszcie w dobrach Wólka.

Piaskowiec, należący do tego oddziału, znajduje się w uwarstwieniu naprzemianległym z czarną gliną i z węglem kamiennym. Ma on barwę szarawo-białą i jasno-szara, jest nadzwyczaj drobnoziarnisty, tak że ziarna można odróżnić tylko zapomocą lupy; bywa przytem miękki, tak że się daje rozcierać między palcami; zawiera zawsze domieszkę drobniutkich srebrzystych blaszek miki i ma złożenie grubo-łupkowe; lepiszcze jego nie bywa krzemionkowe, lecz gliniaste lub wapienne, a niekiedy domieszka wapna jest tak znaczna, że powstaje miejscami biały piaskowiec margłowy, burzący się z kwasami i przechodzący nawet w biały margiel wapienny (między Miłkowem a Szewnem oraz koło Gromadzic). W innych miejscach razem z wapnem znajduje się węglan żelaza i wtedy piaskowiec przechodzi w zbity szary żelaziak margłowy, burzący się mocno z kwasami i wreszcie w sferosydyt (wąwóz Bukowie koło Kunowa). W szczelinach uwarstwienia znajdują się niekiedy cienkie warstewki gliny ze zwęglonymi szczątkami roślin i z dość dużemi łuskami miki, i w ten sposób powstaje prawdziwy łupek piaskowcowy,

delikatnie czarno-prążkowany na powierzchni poprzecznego przełamu (Bukowie, Grocholice, Miłków); niekiedy zaś części węglowe skupiają się bardziej w pojedynczych miejscach, wskutek czego skała staje się plamistą, a tu i owdzie rozrzucone są w niej większe skupienia włóknistego antracytu i okruchy węgla smolistego (wąwóz Modrzejowina koło Gromadzie). Często bardzo budowa prosto-łupkowa przechodzi w falisto-powyginaną, pogniecioną i węzłową z delikatnymi szaremi prążkami, a zwęglone odciski trzciny przechodzą w poprzek warstewek łupkowatości (Podole, kościół we Wszehświętem). Łupki piaskowcowe nadzwyczaj rzadko zawierają domieszkę tlenu żelazowego i w tym razie mają brunatno-czerwone zabarwienie (Muszczarz koło Królewca). Zdarza się to tylko w miejscach ułożenia tych skał na czerwonych marglach pstrego piaskowca.

Z prążkowanymi miękkimi łupkami piaskowcowymi stoją w związku najprzód czarne, biało-prążkowane łupki, których czarna masa podobna jest po części do błyszczącego łupku alunowego, po części zaś zawiera dużo miki, ciał smolistych i węglan wapnia, a cienkie białe paski w tej skale składają się z piaskowca marglowego (najwyraźniej w wąwozie między Bukowiem a Kunowem). Oprócz tego występują tu potężne masy czarnych glin łupkowych, które na świeżym przełamie bywają bardzo zbite i dosyć mocne, burzą się z kwasami i są zupełnie podobne do ciemnych łupków i glin marglowych formacji wapienia liasowego (wąwóz Modrzejowina pod Szewnem). W innych razach gliny stają się jaśniejsze, tracą zawartość węglanu wapnia i przechodzą w prawdziwą glinę łupkową, która, wskutek domieszki większej ilości ciał smolistych, przechodzi w łupek palny, zawierający cienkie ławice węgla smolistego i skupienia włóknistego antracytu. Inne warstwy wcale nie zawierają ciał smolistych i wtedy mamy zwykle niebieskawe, szare i żółtawe iły łupkowe, które w świeżym stanie są tłustawe, na powietrzu jednak, wskutek domieszki wapna, prędko się rozpadają. Siarczek żelaza znajduje się nierzadko w postaci kulistych i walcowatych grudek w czarnych łupkach i w niektórych jasnych odmianach iłów np. w wąwozie Modrzejowina koło Szewna, a jeszcze częściej w Muszczarzu koło Królewca, oraz na terytorium sąsiedniej wsi Wólka. Wreszcie trafia się kredowo-biała zawsze marglowa glina, mianowicie w podkładzie ławic węgla (Rzuchów, Gromadzie). Te odmiany glin i piaskowców warstwiają się z sobą na przemian nadzwyczaj często bez widocznego porządku, jednakże ku górze przeważa zawsze bardziej czysty piaskowiec. Cienkie ławice węgla kamiennego znajdują się po części w glinach po części w piaskowcu, a w ich nadkładzie spotykamy warstwy sferysyderytu. O obu tych skałach później będzie mowa. Następujące roboty szybikowe i wiertnicze wykazały różnorodność składu tego dolnego oddziału białego piaskowca:

**A.** Z szybu poszukiwawczego № 1, w wąwozie Bukowskim koło Kunowa, prowadzono przecznice w kierunku od podkładu do nadkładu przez następujące skały:

1 sążeń — cali glina łupkowa

„ 4 „ węgla łupkowy



	sażeń 16 cali	szara glina łupkowa
	" 30 "	łupek czarny
1	" 40 "	szara glina łupkowa
	" 15 "	czarny, białoprażkowany łupek
	" 25 "	łupek szary
	" 8 "	węgiel smolisty
	" 3 "	miękka glina łupkowa
	" 3 "	węgiel
	" 35 "	prążkowana glina łupkowa
	" 4 "	węgiel
	" 38 "	łupek palny
	" 5 "	węgiel
	" 30 "	glina łupkowa
	" 2 "	węgiel
	" 40 "	łupek palny ze śladami węgla
	" 32 "	glina łupkowa
	" 10 "	węgiel
1	" 18 "	prążkowana glina łupkowa
	" 2 "	łupek palny
	" 10 "	węgiel
	" 40 "	łupek czarny
	" 30 "	biały twardy piaskowiec, należący do górnego oddziału.

---

8 sażni 20 cali

Wszystkie warstwy mają upad 60° na PnW.

*B. Otwór wiertniczy № 20 w wąwozie Milkowskim.*

5	sażni — cali	żółta glina (dyluwialna)
3	" 5 "	piaskowiec biały
	" 25 "	sferosyderyt szary
	" 10 "	piaskowiec biały
	" 10 "	glina łupkowa
	" 20 "	piaskowiec biały
	" 30 "	sferosyderyt
	" 21 "	glina łupkowa
	" 10 "	sferosyderyt
	" 28 "	piaskowiec biały
	" 6 "	glina łupkowa
	" 8 "	ruda żelazna
	" 56 "	glina łupkowa
	" 6 "	piaskowiec żółty
	" 10 "	glina łupkowa
	" 10 "	piaskowiec biały
1	" 26 "	szara glina łupkowa
	" 28 "	żółtawo-szara glina łupkowa
	" 78 "	szara glina łupkowa
	" 10 "	twardy węgiel (smolisty)
	" 21 "	piaskowiec biały (smolisty)

---

14 sażni 10 cali

C. Otwór wiertniczy № 9 w wąwozie Milkowskim.

4	sążnie	10	cali	żółta glina (dyluwialna)
	"	40	"	glina łupkowa
	"	35	"	łupek piaskowcowy
	"	50	"	mocna glina łupkowa
1	"	13	"	biały piaskowiec
	"	22	"	glina łupkowa
	"	16	"	ławica węgla
	"	14	"	piaskowiec
<hr/>				
7	sążni	32	cale	

D. Otwór wiertniczy № 10 w wąwozie Milkowskim.

3	sążnie	30	cali	żółta glina
1	"	51	"	glina łupkowa
	"	67	"	piaskowiec łupkowy
	"	43	"	twarda glina łupkowa
	"	29	"	piaskowiec
	"	22	"	łupek piaskowcowy
	"	6	"	ławica węgla
	"	12	"	twardy piaskowiec
<hr/>				
7	sążni	8	cali *)	

E. Otwór wiertniczy № 1 w wąwozie między Goździelinem a Okręglcami.

1,25	sążnia	biały piaskowiec
0,13	"	czarny łupek palny ze śladami węgla
3,62	"	twardy biały piaskowiec
0,13	"	czarno-szara glina łupkowa
0,66	"	szarawo-biały il łupkowy
0,11	"	łupek czarno-szary
0,70	"	szarawo-biały il łupkowy
0,77	"	" " piaskowiec
1,91	"	" " il łupkowy
0,76	"	" " piaskowiec ze śladami węgla
3,37	"	szara glina łupkowa
2,27	"	szarawo-biały miękki piaskowiec
0,06	"	" " czarny łupek
1,15	"	" " biały piaskowiec
1,72	"	szara glina łupkowa
0,52	"	szarawo-biały piaskowiec ze śladami węgla
1,79	"	szara glina łupkowa
0,37	"	czarnawo-szary łupek
1,09	"	białawo-szary piaskowiec
1,35	"	szara glina łupkowa
0,92	"	szarawo-biały piaskowiec

\*) 1 sążen = 7 stopom/polskim = 84 calom.

1,18	sążnia	szara glina łupkowa
0,22	"	ławica węgla
0,69	"	biały gruboziarnisty piaskowiec
0,91	"	szara glina łupkowa
1,04	"	piaskowiec
1,88	"	ciemno-szary łupek
0,80	"	biały gruboziarnisty piaskowiec
0,27	"	łupek czarny
0,49	"	szarawo-biały ił łupkowy
7,56	"	ił czerwony z okruchami wapienia i piaskowiec czerwony (t. j. czerwone iły łupkowe pstrego piaskowca)
<hr/>		
40,00	sążni	

*F. Otwór wiertniczy przy kościele we Wszechświętem koło Grocholic.*

1,50	sążnia	żółta glina
3,50	"	żółtawo-brunatny piaskowiec
0,12	"	szara glina łupkowa
1,60	"	żółtawo-brunatny piaskowiec
0,06	"	szara glina łupkowa
2,82	"	szarawo-biały piaskowiec
0,06	"	szara glina łupkowa
0,70	"	piaskowiec
0,78	"	glina łupkowa
0,06	"	pierwsza ławica węgla
1,76	"	szarawo-biały piaskowiec
1,93	"	łupek szary
0,18	"	druga ławica węgla
0,33	"	szara glina łupkowa
0,88	"	białawo-szary piaskowiec
0,89	"	łupek szary
0,30	"	trzecia ławica węgla
0,47	"	szarawo-biały piaskowiec
1,49	"	" " ił łupkowy
0,66	"	" " piaskowiec gruboziarnisty
8,13	"	łupek szary
0,32	"	ił czerwono-szary
1,13	"	łupek szary
0,86	"	piaskowiec gruboziarnisty
0,48	"	czerwono-szary ił piaszczysty
1,96	"	czerwony ił łupkowy
0,93	"	czerwony mocny piaskowiec
1,10	"	ił czerwony

35,00 sążni pogłębiono tu do podkładu tej formacji, t. j. do czerwonego czyli pstrego piaskowca. Między obiema formacjami brak tu wapienia muszlowego.

Poniżej ławicy węgla kamiennego w Miłkowie, znalezionej w otworach wiertniczych B, C i D, zbadano skały aż do piaskowca czerwonego następującego: [mitpoborami.org.pl](http://mitpoborami.org.pl)

G. *Otwór wiertniczy przy ujściu chodnika poszukiwawczego  
№ 2 w Milkowie.*

0,79	sążnia	piaskowiec biały
0,13	"	szara glina łupkowa
0,08	"	łupek palny z węglem
0,88	"	" szaroprażkowy
0,03	"	węgiel twardy
0,13	"	łupek palny
0,18	"	szara glina łupkowa
0,65	"	biały ił łupkowy
0,61	"	biały piaskowiec z żyłami węgla
0,59	"	szaroprażkowy lupek piaskowcowy
0,22	"	piaskowiec
0,34	"	biały ił margłowy
0,12	"	ławica węgla
0,86	"	szaroprażkowy lupek piaskowcowy i glina łupkowa
1,12	"	biały lupek piaskowcowy
2,58	"	szary i czarny lupek
1,14	"	czzerwony ił łupkowy
<hr/>		
10,45	sążnia	

H. *Otwór wiertniczy № 4 w wąwozie Łaskawiec  
pod Gromadzcami.*

2	sążnie 60 cali	żółta glina
1	" 70 "	ił biały
"	" 3 "	węgiel miękki
"	" 70 "	brunatny ił łupkowy
2	" 41 "	łupek palny
2	" 73 "	ciemno-szary lupek margłowy
"	" 12 "	ławica twardego węgla
"	" 6 "	biały ił margłowy
"	" 25 "	glina łupkowa

---

11 sążni 24 cale

I. *W chodniku № 1 w wąwozie Łaskawiec.*

żółta glina dyluwialna.

20	cali	biały margiel wapienny z odciskami roślin
5	"	sferosyderyt
10	"	ławica węgla
6	"	biały ił margłowy, pod nim biały piaskowiec

K. *Szybiki w wąwozie Kamieniec między Gromadzcami  
a Szewnem.*

\*Glina dyluwialna.

Biały piaskowiec w grubych warstwach (górną oddział formacji).

3 sążnie	— cali	biały marglowy łupek piaskowcowy z bułami sferosyderytu
"	12 "	ławica miękkiego węgla
"	30 "	czarny łupek marglowy
"	5 "	ławica węgla
"	10 "	biały il marglowy z brunatnymi bułami marglistego żelaziaka i z włóknistym antracytem.

Głębiej piaskowiec szary.

*L. Otwór wiertniczy № 2 w wąwozie Modrzejowina koło Szewna.*

8 sążni	10 cali	żółta glina
"	76 "	il piaszczysty
"	34 "	biały piaskowiec
"	75 "	czarny łupkowy il marglowy
"	4 "	węgiel
1 "	65 "	piaskowiec biały
1 "	5 "	łupek czarny
"	33 "	sferosyderyt w glinie łupkowej
"	7 "	biały il z otoczkami kwarcowymi
"	5 "	niebieska glina łupkowa
"	18 "	niebieskawo-biały piaskowiec
"	13 "	ruda żelazna
"	75 "	nieprzebity czarny il i margiel

---

15 sążni

*2. W oddziale górnym.*

W górnym oddziale formacji białego piaskowca, nie zawierającym ławicy węgla kamiennego, panującą skałą jest piaskowiec, który się różni od piaskowca dolnego oddziału znacznie większą twardością i prawie zupełnym brakiem miki a wskutek tego i brakiem łupkowatości, zamiast której widzimy w nim tylko grube uwarstwienie. Barwa jego jest zwykle szarawo i żółtawo-biała; niektóre warstwy są zabarwione wodorotlenkiem żelaza na ochrowo lub jasnobrunatno-żółto; bardzo rzadko warstwy bywają jasno-czerwonawo lub niebieskawo prążkowane i centkowane. W miejscach, gdzie wodorotlenek żelaza skupia się w większej ilości, tworzą się brunatne skorupowe skupienia i geody rudy żelaznej. Ziarna piaskowca są bardzo drobne, niekiedy do tego stopnia, że nie mogą być rozróżnione gołym okiem; rzadko dochodzą one do wielkości prosa, a wtedy skała jest słabo związana. Pod lupą oraz przy świetle słonecznym widać, że wszystkie ziarna są kryształami kwarcu, skupionymi w jedną całość zwykle bez jakiegokolwiek lepszca. Przy ściślejszym związaniu tych ziarn powstaje bardzo mocny piaskowiec, przechodzący wreszcie w prawdziwy kwarcyt ziarnisty, wcale nie wietrzejący, który występuje bardzo często w nadkładzie glin marglowych, zawierających rudy żelazne (okolice Parszowa, Majkowa, Bzina, Chlewisk, Odrowąża). Rzadko widać w nim pojedyncze niewyraźne

odciski sitowia i trzciny (obrzeż Łaski pod Parszowem). Piaskowiec ten tworzy potężne warstwy, które podzielone są pionowemi szczelinami na ciosy (łomy pod Kunowem, wążów Kamieniec koło Grodzic).

Brak czerwonego zabarwienia a zatem i brak bezwodnego tlenku żelazowego, który we wszystkich młodszych piaskowcach występuje miejsca wodorotlenkowi tego metalu, odróżnia utwór powyższy od piaskowca czerwonego, z którym często się styka, a także od czerwonych piaskowców kajprowych w innych krajach. Jedyne piaskowiec z Przedborza ma kolor jasno-czerwony, jakby był przepalony; a że o położeniu tego piaskowca wiadomo tylko to, że jest pokryty ikrowcowym wapieniem jurskim, więc nie wiem, czy go zaliczyć do opisywanej formacji, czy też do pstrego piaskowca.

Winienem wspomnieć tu jeszcze o dwóch odmianach piaskowca, jako wyjątkach od ogólnego prawidła. Jedną z nich znalazłem w wąwozie Modrzejowina koło Szewna: składa się ona z okrągławych, szarych ziarn kwarcowych wielkości prosa i z ziarn zupełnie świeżego czerwonego szpatu polnego. Drugą odmianę stanowi drobnokrystaliczno-ziarnistoporowaty, słabo związany piaskowiec, zabarwiony chłorytem na zielono lub zielonawo-żółto i zawierający niewielką ilość białych łusek miki. Wśród tego piaskowca przechodzą cienkie, 3—4 cali grubości mające, warstwy ciemno-szarego lub brunatnego zadzierrzystego rogowca, przechodzącego w chalcedon. Piaskowiec ten występuje w zupełnem odosobnieniu we wsi Wióry koło Ćmielowa i z powodu zielonego koloru i obecności w nim rogowca, zupełnie obcego dla naszego piaskowca białego, należałoby zaliczyć go do piaskowca ciosowego lub do piasku zielonego (formacji kredowej).

Drugą główną skałą w górnym oddziale naszej formacji jest glina, która występuje w postaci:

- 1) gliny margłowej
- 2) gliny zwyczajnej.

1) Glina margłowa, posiadająca charakterystyczne własności, jest najbardziej rozpowszechniona i towarzyszy wszystkim złożom sferosyderytu gliniastego. W świeżym i wilgotnym stanie przed wydobyciem z kopalni jest to tłusta, niebieskawo-szara lub brudno-żółta, wcale nie łupkowa glina, którą można wybierać zapomocą motyki; w pośród niebieskawo-szarej głównej barwy widać często jasno-brunatne, rzadziej żółtawe plamy i pręgi; skoro tylko glina ta dostanie się na powietrze i wyschnie, zaraz poczyną pękać łupkowo i rozpada się na cienkie tabliczki, które po deszczu znowu rozmiękają i stają się lepką masą gliniastą. Na powietrzu niebieskawa barwa tej skały przechodzi powoli w żółtawo-szarą. To rozpadanie się na powietrzu pokazuje, że glina zawiera węglan wapnia i że jest margłową; rzeczywiście burzy się ona z kwasami i zawiera zawsze oprócz zmiennej ilości węglanu wapnia kilka procentów węglanu żelaza. Na granicy z pokładami sferosyderytu ilość żelaza w glinie powiększa się i wtedy powstaje skała pośrednia między gliną margłową a żelazakiem margłowym.

2) Zwyczajna glina, towarzysząca złożom żelaziaka brunatnego i gliniastego, jest przeważnie pstra. Najpospolitszą, zasadniczą jej barwą jest jasna ochrowo-żółta z czarnymi, szarymi, czerwonymi

i białymi plamami i pręgami; rzadziej bywa jasno-czerwona z pstremi plamami, częściej szarawo-biała z żółtymi smugami i wtedy bywa podobna do gliny garncarskiej. Wszystkie te gliny są tłuste i lepkie, a przy wysychaniu pękają lecz nie łupkowato i nie są ogniotrwałe. W niektórych miejscach w podkładzie i nadkładzie ławicy rudy żelaznej znajduje się biała, zawierająca nieco miki, glina ogniotrwała, której czystość wobec takiej bliskości związków żelaza jest godnym uwagi zjawiskiem. Takie gliny ogniotrwałe szczególnej dobroci znajdują się koło Smogorzewa w dobrach Przysucha, koło Fałkowa i w pobliżu Przedborza.

## § 52 (105).

### *Masy podrzędne.*

#### 1) Wapień

Wapień znajduje się w naszej formacji dość często, ale tworzy tylko cienkie podrzędne pokłady i bywa w różnych miejscach bardzo rozmaity. Wapień, leżący wpośród warstw piaskowca białego między Nietuliskiem i Dołem, tudzież koło Krynki, ma zaledwie 4—5 sążni grubości; jest on słomiano-żółty, ziemisty, zawiera piękne małe dendryty żelaziaka brunatnego i jest zupełnie pozbawiony skamieniałości.

Wapień, występujący w pobliżu wsi Tychowa w obrębie naszego piaskowca białego, wydobywa się jako przyprawa dla wielkich pieców w Starachowicach; ma on barwę jasno-szarą lub żółtawo-białą, odłam muszlowy i jest bardzo podobny do zbitego wapienia jurskiego. Nie byłem jednak w stanie sprawdzić, czy ten wapień leży w samym piaskowcu, czy też go pokrywa. Wapień, znajdujący się w odległości  $\frac{1}{4}$  mili ku północy od Ostrowca i prawdopodobnie także tutaj należący, jest brunatnawy, płytowo uwarstwiony, nieco ikrowcowy i zmieszany z ziarnkami żółtej ochry żelaznej oraz bobowej.

Inne wapienie, występujące w naszej formacji w postaci pokładów w okolicach Fałkowa, Białaczewa, Chlewisk, Borkowic i Drzewicy, są także zawsze jasne i zbite, ale niezupełnie do siebie podobne.

#### 2) Węgiel kamienny.

Pokłady węgla kamiennego, należące do dolnego oddziału formacji białego piaskowca, są bardzo cienkie: grubość ich wynosi zaledwie 4 do 12 cali i tylko na niewielkich przestrzeniach powiększa się do 16 i 20 cali. Leżą one albo między pręgwanami glinami łupkowemi i łupkiem palnym, jak na przykład koło Kunowa, albo też wpośród warstw twardego piaskowca (koło Miłkowa), lub wreszcie—między białą gliną margłową i miękkim łupkiem piaskowcowym (Gromadzice, Rzuchów), a w nadkładzie mają prawie zawsze ławice sferosyderytu gliniastego. Gatunek węgla jest dobry, gdyż pali się on żywym płomieniem i zawiera mało pirytu.

Inną cechą tych pokładów węgla jest niewielka ich rozciągłość jak to widać na pokładzie, przewierconym koło Gromadzie, który tylko na odległości 15 sążni od wychodni w kierunku upadu zawiera węgiel, a po obu stronach w kierunku rozciągłości składa się tylko z gliny łupkowej i łupku palnego. Zdarza się nawet, że węgiel w tych skałach tworzy pojedyncze gniazda. W okolicy między Opatowem, Ćmielowem a Kunowem, gdzie te utwory węglowe zostały dotychczas najdokładniej zbadane, odkryto trzy prawidłowe pokłady i wysledzono je od doliny grocholiczkiej do doliny gromadzickiej; leżą one tu bardzo prawidłowo z rozciągłością godz. 10-ta i upadem 3° na PnW. Najgłębszy pokład, którego wychodnia znajduje się między Gromadzicami a Rzuchowem, ma 12—16 cali grubości i, jak się zdaje, zajmuje stosunkowo dość znaczną przestrzeń; ale oba górne pokłady, z których niższy ma 12, a wierzchni 4—6 cali grubości, zanikają daleko prędzej, gdyż dwa otwory wiertnicze, przeprowadzone koło Goździelina w kierunku upadu, już ich nie znalazły.

Koło Kunowa w głębokim parowie, wiodącym do Bukowia i Chocimowa, znanych jest 8 równoległych cienkich ławic węgla które jednak nie leżą poziomo, jakby przypuszczać należało, lecz mają stromy upad, wynoszący od 60° do 90°. Cały dolny węglonośny oddział tej formacji jest tu stromo przewrócony i wciśnięty między wapień muszlowy, znajdujący się w podkładzie, i górny oddział białego piaskowca, leżący w nadkładzie prawie zupełnie poziomo. Bardzo ciekawem jest to zjawisko, że poziome warstwy górnego piaskowca stykają się z pionowymi prawie warstwami dolnego, choć oba należą do jednej formacji; miejscami nawet widać odwrotne ułożenie warstw z upadem, skierowanym do wapienia muszłowego. Przyczyna tego przewrotu warstw nie jest wiadoma.

### 3) Rudy żelazne.

Obfitość rud żelaznych w tej formacji jest tak nadzwyczajna, że nie znam kraju, gdzie byłoby razem nagromadzonych tak wiele pokładów tych rud. Utrzymuję z wszelką pewnością, że na całej przestrzeni tej formacji znajdują się rudy żelazne, chociaż w niektórych miejscach mogą one leżeć na takiej głębokości, że wydobycie ich nie opłacałoby się obecnie. Od niepamiętnych czasów formacja białego piaskowca zasilana swymi rudami przynajmniej  $\frac{9}{10}$  hut żelaznych w Polsce, a prawdopodobnie nie zabraknie w niej rud jeszcze na całe stulecie, gdyby nawet produkcja żelaza sztabowego wzrosła do  $\frac{1}{2}$  miliona centnarów, to jest do ilości, na jaką pozwoliłyby istniejące dzisiaj lasy. Powyżej wspominałem już, że rudy żelazne przedstawiają tu dwie odmiany, mianowicie: żelaziaki brunatne i sferosyderyty wraz z powstałymi z ich przeobrażenia odmianami. Złoże żelaziaka brunatnego są względnie rzadkie. Jedno z nich, ciągnące się od Parszowa i Majkowa do Bzina, leży bezpośrednio na północnym pasmie wapienia muszłowego, wypełnia wszystkie rozpadliny i nierówności jego powierzchni i jest pokryte białym piaskiem i pstrą gliną. Drugie podobne złoże żelaziaka brunatnego, mające od  $\frac{1}{2}$  do 1 sążnia grubości, znane jest



pod nazwą Wielkie Rudki; ciągnie się ono od Lubienia przez Maliszyn, Tychów do Mirczy na długości mniej więcej  $1\frac{1}{2}$  mili i może dostarczać ogromnych ilości rudy. Podobne złoża znajdują się także na terytorium Bliżyna. Główną masę tych złoży stanowi zawsze żółta i pstra glina, w której leżą wielkie nieforemne lub kuliste nerki rudy żelaznej, mające wewnątrz taką samą współśrodkowo-skorupową budowę, jak żelaziaki brunatne w polskiej formacji przejściowej; rzadziej tworzą te rudy ciągłe pokłady, które jednak zawsze są bardzo zmienne i miejscami się zwężają a nawet zupełnie zanikają, miejscami zaś nabrzmiewają do znacznej grubości. Przeciętna grubość tych pokładów rud żelaznych nie przewyższa 16 cali, pomimo tego, że całe złożo wraz z gliną dosięga  $1-1\frac{1}{2}$  sążnia grubości. Zwyczajny zbity i skorupowy, często nieco porowaty żelaziak brunatny stanowi tu najpospolitszą rudę, która wewnątrz nerek w pustych przestrzeniach występuje w postaci doskonałego naciekowego żelaziaka brunatnego. W złożu koło Tychowa i Mirczy żelaziak brunatny zawiera taką ilość grubego piasku kwarcowego, że jego kawałki, mieszczące w sobie mniej czystą rudę, wyglądają jak piasek żelazisty (Ironsand). Sądziłem przeto początkowo, że złożo to należy do utworów młodszych, lecz dalej na upadzie pokryte jest ono białym piaskowcem i zawiera najpiękniejszy, jaki w Polsce widziałem, brunatny żelaziak naciekowy, a często i żuźłowaty żelaziak brunatny (Hausmann'a), pokryty cienką powłoką hialitu (?). Gdy taka ruda żelazna otrzymuje większą domieszkę gliny, przechodzi wówczas w brunatny i żółty żelaziak gliniasty, który przedstawia bardzo wiele odmian.

Razem z ostatnio wymienionymi rudami występuje pod Parszowem i Majkowem jeszcze inna, gdzie indziej bardzo rzadka, odmiana: ma ona barwę żółtawo-brunatną, jest zbity, niekiedy nerkowa, odłam ma nierówny i matowy, a budowę cienko-krzywoskorupową, prawie łupkową; te skorupki składają się z małych ziarn kanciastych i pokryte są na powierzchniach szczelin czarnym tlenkiem manganowym; rysę mają ochrowo-żółtą i tak łatwo się rozkruszają, że pod naciskiem palców można oddzielać od siebie pojedyncze ziarna. Odmianę tę nazywam skorupowo-ziarnistym gliniastym żelaziakiem brunatnym.

Z żelaziakiem brunatnym znajduje się także zrośnięty zbity żelaziak czerwony, przechodzący w gliniasty pospolity żelaziak czerwony, który albo bywa przerośnięty niewielką ilością delikatnych kryształków promienistej szarej rudy manganowej, albo też tak ściśle jest zmieszany z czarnym tlenkiem manganowym, iż cała masa nabiera barwy niebieskawo-czarnej i ma przełam ziemisty. Takie zawierające mangan żelaziaki czerwone stanowią doskonałą rudę, są bardzo łatwo topliwe i przy przetapianiu razem z rudą brunatną dają 35%—40% surowca. Znajdują się one w okręgach: Rokicina, Pleśniówki i Dąbrówka koło Parszowa. Wpółród nich wydzielają się niekiedy nerkowe masy, w których pod powłoką gliniastego lub brunatnego żelaziaka czerwonego znajduje się biała glina marglowa, wypełniona okrągłymi, wielkości prosa, ziarnami brunatno-czerwonego żelaziaka gliniastego. Oprócz rud manganowych znajdowano, we-

dług Carosi'ego \*), w czerwonych rudach żelaznych ślady miedzi, np. w starych kopalniach Czarnowa Góra pod Mostkami oraz pod Miedzierzą.

Wszystkie te rudy żelazne nigdy nie zawierają skamieniałości. Tem bardziej przeto uderzającym jest zjawisko, że na odległości kilkuset sążni od pokładu żelaziaka brunatnego pod Tychowem wśród warstw niżej leżących znajduje się niezbyt gruby pokład gliniastego żelaziaka czerwonego, wypełniony niezliczoną ilością drobnych muszli i ślimaków\*\*).

Daleko więcej rozpowszechnione są rudy, zawierające węgiel żelaza, które występują w dwóch głównych odmianach:

1) Zwyczajny sferosyderyt gliniasty, w świeżym stanie szarobiaławy, jasno-żółtawy i ciemno-szary, a niekiedy zabarwiony na czarno domieszką cząstek węgla; odłam ma muszlowy, nierówny lub zadzierzwyty i jest bardzo trudny do rozbicia; znajduje się w nerkach kulistych, ułożonych jedna obok drugiej równolegle do płaszczyzn uwarstwienia i wewnątrz nieprawidłowo pryzmatycznie splekanych. W tych wewnętrznych szczelinach osadziły się kryształy i ziarna błyszczą ołowiu, brunatnej i żółtej blendy cynkowej oraz ślady pirytu miedzianego (wąwóz Kamieniec między Szewnem a Gromadzcami). Nerki kuliste są albo zupełnie świeże albo wskutek utlenienia pokryte czerwoną lub brunatną powłoką i wtedy oddzielają się skorupowo, a jądro wewnętrzne, zwane przez górników „lisek“, jest jeszcze świeże, białe lub szare i zazwyczaj ma mniejszą zawartość żelaza od zewnętrznej utlenionej skorupy. Jeżeli zwietrzenie posunęło się głębiej, natenczas cała masa przeobraża się w żelaziak gliniasty rozmaitych odmian.

2) Sferosyderyt płytowy (płaskura ruda) odznacza się większą zawartością węgla wapnia i szybkim rozpadaniem się na powietrzu, tak że mógłby być nazwany żelaziakiem marglowym. Zabarwienie ma podobne do poprzedniej odmiany; rzadko znajduje się w nerkach, zwykle zaś występuje w postaci bardzo prawidłowych płyt, na 2—3 cali grubych; wykazuje czasem skłonność do grubo-lupkowej łupliwości, jest miększy i kruchszy, a wskutek utlenienia, zwłaszcza w pobliżu wychodni ławic, przeobraża się w czerwoną i brunatną gliniastą rudę żelazną.

W obu tych odmianach sferosyderytu znajdujemy odciski roślin, częściej w pierwszej; zato nie znajdowałem w nich zupełnie szczątków zwierzęcych.

Oba rodzaje sferosyderytu mają podobny skład chemiczny. Dokonałem analizy wielu ich odmian i podaję poniżej kilka przykładów

Zwykły sferosyderyt z Miłkowa, (a) z Szewna pod Ostrowcem (b); sferosyderyt płytowy z Rozpraśnej koło Królewca (c) — ze Smykowa koło Królewca (d);

\*) Carosi. „Reisen durch mehrere poln. Provinzen“ (Podróże po różnych prowincjach Polski) Część I str. 12.

\*\*\*) Rudy żelazne koło Tychowa należą do jury brunatnej t. j. do dolnego oddziału naszego systemu jurskiego.

	a	b	c	d
Węglan żelaza . . .	79,09	82,25	57,87	58,00
manganu . . .	1,72	2,01	4,00	4,00
wapnia . . .	4,43	4,97	6,20	7,33
Czerwony tlenek żelazowy	—	—	6,37	6,35
Krzemian glinu . . .	13,75	10,75	25,56	24,42
	<hr/> 98,99	<hr/> 99,98	<hr/> 100,00	<hr/> 100,10

Sposób występowania obu tych odmian sferysyderytu jest jednakowy. Tworzą one cienkie (2 — 12 cali) ławice wśród grubych (4 do 10 stóp) warstw niebieskawej gliny marglowej, leżących naprzemian z piaskowcem; rzadko znajduje się tylko jedna ławica rudy, zwykle bywa ich kilka (2 do 10), lecz wszystkie mogą być razem odbudowywane. Takie warstwy gliny z ławicami rud powtarzają się kilkakrotnie jedne nad drugimi. Wskutek rozkładu sferysyderytu powstają rozmaite żelaziaki gliniaste, a równocześnie otaczająca je glina marglowa przechodzi w pstre, żółte i czerwone gliny. Między tymi żelaziakami gliniastymi można odróżnić następujące odmiany:

1) Prawdziwa lubryka, jak np. w kopalni Czerwona Góra koło Brodów i koło Lubianki. W tej ostatniej miejscowości w szczelinach osadziła się szara pryzmatyczna ruda manganowa w postaci igiełkowatych kryształków, tworząc całe szczotki.

2) Zwykły oraz czerwony i żółto-prążkowany, podobny do jaspisu, żelaziak gliniasty, poprzerzynany cienkimi żyłkami szpatu wapiennego (w Siatce pod Bzinem), lub z igiełkowatymi kryształkami węglanu strontu w szczelinach (Całcińska Smuga koło Starachowic), albo wreszcie zabarwiony na czarno przez tlenki manganu (Lubianka pod Wąchockiem); rzadko połączony z brunatnym skorupowo-ziarnistym żelaziakiem gliniastym (Całcińska Smuga).

3) Brunatny i żółty, prawie marglowy żelaziak gliniasty, pokryty cienką powłoką drobnych kryształków szpatu wapiennego, zawierający w szczelinach gwiazdkowato włóknisty lepidokrokit (Szewno koło Ostrowca, Dalejów w lesie Samsonowskim).

4) Prawdziwe nerki żelazne, przeważnie żółto zabarwione (Nowa Góra w lesie Samsonowskim).

5) Szczególna brudno-oliwkowo-zielona, łupkowa, marglowa ruda żelazna, pokryta na szczelinach uwarstwienia cienką powłoką błyszczącej jak srebro pianki manganowej; jednocześnie występuje twardy wad w postaci dość znacznych nerek ze skorupową oddzielnością (Olejówka koło Bzina, Bliżyn, okolice Borkowic i Gowarczowa).

Winiennem tu wspomnieć o jednym jeszcze niezwykłym minérale, trafiającym się w nadkładzie ławicy sferysyderytu w obrębie Gliniany Las między Królewcem a Wólką. Jest to właściwie rodzaj żelazistego szpatu brunatnego w postaci spiczastych stożków, szczelnie razem obok siebie ułożonych i zwróconych cieńszymi końcami ku dołowi; każdy z nich ma budowę współśrodkowo - skorupową i wszystkie powierzchnie oddzielności są poprzecznie pomarszczone

jak kora niektórych drzew. Całość ma wygląd organiczny i przypomina najbardziej kamień tutekowy.

Ciekawe jest porównanie pod względem chemicznym stopniowego przejścia od sferosyderytu aż do najwyższej utlenionego żelaza gliniastego, jak to pokazują wyniki przytoczonych poniżej analiz, z których wyprowadzić można wniosek, że wraz z przejściem tlenku żelazowego w wodorotlenek tego metalu znika z mieszaniny kwas węglowy, tlenek manganowy i wapno. Oto wykaz odmian analizowanych:

a) brunatny żelaziak gliniasty z Szewna (sferosyderyt wyraźnie zwietrzały);

b) skorupki żółto-brunatnego żelaziaka z jądrem szarego sferosyderytu ze Swiniej Góry koło Samsonowa;

c) czerwono-żółty żelaziak gliniasty z Grabalnej Smugi pod Brodami

d) zwyczajny czerwony żelaziak gliniasty z Górnika niedaleko Starachowic;

e) lubryka z Czerwonej Góry koło Brodów.

	a	b	c	d	e
Węglan żelaza . . . . .	5,045	3,244	—	—	—
„ manganu . . . . .	5,245	—	—	—	—
„ wapnia . . . . .	3,546	—	1,00	—	—
Wodorotlenek żelaza . . . . .	50,160	56,558	73,56	52,72	—
Wodny czerwony tlenek żelazowy	—	—	—	6,95	51,75
Tlenek manganowy . . . . .	—	—	0,75	2,83	—
Krzemionka . . . . .	13,750	30,350	12,25	32,00	31,75
Glinka . . . . .	21,000	7,750	8,50	4,50	9,12
Wodny tlenek wapnia . . . . .	—	2,000	—	1,00	—
Woda . . . . .	—	—	2,69	—	7,38
	98,746	99,902	98,75	100,00	100,00,

Dla dokładniejszego poznania składu omawianej formacji odnośnie do zawartych w niej złożów rud żelaznych uważam za stosowne przytoczyć tu kilka przekrojów, otrzymanych przy prowadzeniu robót górniczych:

W obrębie leśnym Gliniany Las, między Królewcem a Wółką przebito całą formację aż do leżącego poniżej wapienia muszlowego zapomocą dwóch szybów, leżących jeden pod drugim (?)

- 18 stóp ziemia roślinna i żwir
- 24 „ biała i pstra glina
- 30 „ biały mocny piaskowiec
- 10 „ szara i żółta glina
- 11 „ piaskowiec
- 9 „ niebieskawo-czerwono plamista glina marglowa z 8-ma ławicami sferosyderytu płytowego, grubości 2—8 cali
- 24 „ piaskowiec
- 30 „ różne pstre gliny
- 2 „ czerwony żelaziak gliniasty

Należy prawdopodobnie do dolnego oddziału.	78 stóp	szara i czarniawa glina łupkowa i łupek piaskowcowy
	1 "	sferosyderyt w nerkach eliptycznych
	6 "	szara glina margłowa
	36 "	biała i czerwonawa glina z łupkiem piaskowcowym (przewiercone)
	— "	wapień

Na kopalni Dziadek blisko Kamiennej Woli (w obszarze Królewieckim) pogłębiono szyb przez następujące warstwy:

9 stóp	piasek i żwir piaskowcowy
3 "	niebieskawa glina
12 "	biały mocny piaskowiec
4 "	czerwonawa glina z trzema ławicami sferosyderytu ogólnej grubości 18 cali
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	żółta glina łupkowa
4 "	niebieskawa glina margłowa z trzema ławicami rudy żelaznej od 2 do 3 cali grubości
18 "	szara glina łupkowa
4 "	glina margłowa z trzema ławicami sferosyderytu każda od 6 do 10 cali grubości piaskowiec biały.

Na kopalniach Siatka i Olejówka koło Bzina następują po sobie, poczynając od powierzchni:

3—5 sążni	żółta, szara i czarna glina
2—7 "	biały mocny piaskowiec, którego czasami zupełnie niema
1—2 "	pstra glina
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —1 "	żółty i brunatny łupek cuchnący (opoka)
6—10 cali	biała glina
8—25 "	ruda żelazna
2 stopy	biała glina;

potem następuje czerwona glina łupkowa i czerwony piaskowiec bez rud, nie należące już do tej formacji.

Na Swiniej Górze w lesie Samsonowskim widzimy następujący układ warstw:

Ziemia roślinna,  
Piasek i biały piaskowiec—<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—<sup>3</sup>/<sub>4</sub> sążnia.

Żółta glina }  
Szara glina margłowa } <sup>1</sup>/<sub>2</sub> do 4-ch sążni.

Górne złożo rudy (nerki żelazne)—6—8 cali

Żółtawy wapień margłowy i łupek cuchnący (opoka) — 6 cali do 4 sążni.

Żółta glina 6 cali.

Dolne złożo rudy (sferosyderyt częścią świeży częścią utleniony)—<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—3 stóp.

Żółtawo-szary margiel piaszczysty i wapień podobny do kamienia cuchnącego.

Żółtawo-szara glina.

Czerwona glina łupkowa i piaskowiec.

Koło Rozwady w majątku Drzewica.

Żółta i brunatna glina — 1 sążeń

Biały mocny piaskowiec 5 sążni  
Niebieskawa glina margłowa 1 sążeń, zawierająca trzy ławice  
sferosyderytu, grubości 4, 6 i 18 cali.

Piaskowiec.

(W odległości pół mili na południe od Gielniowa w majątku  
Drzewica:)

Ziemia roślinna i piasek 3 stopy.

Szara i brunatna glina 4 stopy.

Szczelinowaty piaskowiec łupkowy 3—4 stóp.

Biały mocny piaskowiec z brunatnymi skorupami 8—10 stóp.

Mocny łupek czarny z mika 6—10 cali.

Tłusta biała glina 6 stóp.

Czerwona żelazista glina 6 stóp.

Czerwono-brunatny żelaziak gliniasty 6—12 cali.

Czerwona żelazista glina 2 stopy.

Szary sferosyderyt 6—12 cali.

Czerwona żelazista glina 2 stopy.

Tłusta biała glina 6 cali.

Mocny rdzawo zabarwiony piaskowiec.

Następstwo warstw we wszystkich innych miejscach podobne  
jest do przedstawionego powyżej; grubość wszakże pojedynczych  
warstw jest zmienna nawet w miejscach, blisko od siebie leżących;  
zwłaszcza piaskowiec wyróżnia się niestałością pod tym względem:  
w niektórych szybach brakuje go zupełnie, natomiast w odległości  
10—20 sążni grubieje do 2—3 sążni i tworzy w ten sposób wielkie  
sferoidalne masy w glinach.

Liczba wszystkich ławic rud żelaznych nie jest znana, ponie-  
waż prywatni właściciele hut nie sporządzają planów swoich ko-  
palń, a odbudowę ich pozostawiają właścicielom, którzy prowadzą  
ją bardzo nieprawidłowo. Wszystkie te ławice rud tworzą wielkie  
pasma, w których ułożone są blisko siebie, a znajdujące się mię-  
dzy nimi przestrzenie zawierają bardzo mało rudy, albo są zupełnie  
puste. Poszukiwania i roboty górnicze stwierdziły istnienie następu-  
jących pasm:

1) Najstarsze i najbardziej na południe wysunięte pasmo, spo-  
czywające na północnem pasmie wapienia muszlowego, lub też na  
granicy między czerwonym i białym piaskowcem, związane jest  
z warstwami wapienia margłowego i cuchnącego i ciągnie się od  
Łubianki przez Kochowę do Wielkiej Wsi. Składa się ono z ławic  
żelaziaka brunatnego i prawdziwego żelaziaka gliniastego z niewie-  
lu ławicami nierozłożonego sferosyderytu. Przeciwnie skrzydła tych  
łukowato wygiętych ławic znajdują się w Górnikach i Czarnym Le-  
sie na piaskowcu czerwonym, występującym w Starachowicach i Wą-  
chocku. Od Wielkiej Wsi pasmo zwraca się na zachód w zależno-  
ści od wychodni wapienia i ciągnie się przez obszary leśne Rokici-  
ny, Pleśniówkę, Laski, Młodzawę i Granicę; koło Majkowa i Parszo-  
wa do Bzina (Bukówka i Doliska). Tutaj znowu zwraca się nieco  
na południe i biegnie obok piaskowca czerwonego przez dawne  
obrzeży górnicze Siatka, Olejówka, Żeberko, Kietlonka przez Długa-  
jów, Perkowski Dół do Serwinowa w lesie Samsonowskim.

2) Drugie, najbogatsze w ławice płytowego sferosyderytu,

pasmo rozpoczyna się w nadkładzie dolnego węglonośnego oddziału, formacji koło Podola i Małoszyna między Opatowem a Cnielowem, ciągnie się bez przerwy przez Grocholice, Goździelin, Miłków, Szewno, Jędrzejowice, Kunów, Nietulisko, Krynki, Dziurów, Michałów, Wierzbnik do Starachowic (Bakułowska Smuga i Całcińska Smuga) i obejmuje górne ławice żelaziaków gliniastych między Brodami, Lubieniem i Lipiem. Między Wąchockiem a Skarżyskiem pasmo przerywa się, lecz pojawia się znowu na południo-wschodzie od Mroczkowa w majątku Szydłowiec, obejmuje wszystkie złoża, występujące w tym majątku koło Bliżyna i Płaczkowa, wkracza w lasy Samsonowskie, gdzie na północy pod Odrowążem oraz w pobliżu sąsiednich wiosek Lisówki i Małej znajdują się liczne złoża rud żelaznych; na południu zaś od Nieklania ciągnie się szereg robót górniczych w Dalejowie, Growinie, Okolcu i Świniej Górze. Na zachodzie pasmo to wkracza do majątku Krasne i tam się rozdziela na dwa pasma: północne złoża leżą na pasmie wyniosłości koło Huciska; do nich zaliczyć należy i kopalnie żelaza w pobliżu Końskich na górach: Starej, Osiejowej i Kobylej, między wsiami: Czarną, Stąporkowem i Błotnicą; południowe pasmo ciągnie się od Krasnego przez Adamek i Duranczów do majątku Radoszyce. Przestrzeń między Adamkiem a Małachowem zawiera niezliczone złoża rud żelaznych, czego dowodzą szeregi starych kopalń w Modrzejowinie, Rozprasnej, Trześniowej, Dąbrowie, Czerwonej Górze i Dziadku.

Dalej ku zachodowi biegnie znowu jedno pasmo złoża rud przez Dębę i Przyłogi, które na tej nisko położonej przestrzeni mało są eksploatowane. Do pasma tego należą liczne złoża, leżące między Grzymałkowem a Świnkowem, mianowicie w Glinianym Lesie, Smykowie, pod Mościskami, w lesie Pokuradzkim, w pobliżu Miedzierzy, koło Kotrasów i Kawęczyna; następnie pasmo skręca bardziej ku północo-zachodowi między Radoszycami a Końskimi, ciągnie się przez Cieklińsko, Machory, Falków i kończy się wybor-nymi złożami rud w Płaskowicach, Turowicach, Sielcach i Niewojowicach koło Żarnowa.

3) Trzecie główne, bardziej na północ położone, pasmo złoża rud żelaznych rozpoczyna się w majątku Chlewiska na Nowej Górze, w pobliżu wsi Skłoby, na zachód od Szydłowca; ciągnie się przez Rasinów, Długą, Brzezine, Ruskibród, Parochy, Nieswin ku zachodowi; dalej przez Jozefów i Korytków pod Gowarczowem do Parczowa i Sędowa pod Białaczewem; z drugiej zaś strony w kierunku północnym przez Borkowice i Przysuchę do Drzewicy. Tutaj rozszerza się znacznie na wyniosłościach między Kamienną Wołą a Gielniowem i zawiera liczne pokłady rudy w lesie rozwadowskim, oraz na wschodzie i zachodzie od Gielniowa. Wreszcie w pobliżu starego wielkiego pieca w Drzewicy pasmo to znika pod utworami napływowymi.

4) Najmłodsze pasmo złoża, znajdujące się powyżej trzeciego, znane jest dotychczas w okolicy Iłży, Jaszyńca, Maliszyna, w Tychowie, Mierczy, Trębowczy i Mirowie; składa się ono z piaszczystego żelaziaka brunatnego i obfitującego w muszle żelaziaka gliniastego.)

\*) To pasmo należy do formacji jurskiej

### *Rozprzestrzenienie i wzniesienie formacji.*

Bardzo jest trudno określić grubość całej tej formacji. Niekiedy już na głębokości 5—8 sążni znajduje się czerwona glina łupkowa, należąca do piaskowca czerwonego, jak np. koło Górnik i Łubianki; w innych miejscach dopiero na głębokości 20 sążni spotykano w szybach piaskowiec czerwony lub wapień muszłowy. Poszukiwania węgla kamiennego w okolicach Kamiennej stwierdziły, że grubość dolnego węglonośnego oddziału formacji wynosi od 224 do 350 stóp; jeżeli zaś do tego dodamy jeszcze grubość górnego oddziału, np. w dolinie Kamiennej koło Kunowa, to możemy przyjąć, że całkowita grubość formacji w tej okolicy przewyższa 500 stóp, podczas gdy w Glinianym Lesie koło Królewca wynosi ona tylko 279 stóp.

W górnym oddziale stosunek piaskowca do rozmaitych gatunków gliny jest bardzo zmienny. W niektórych miejscach, zwłaszcza zaś na większych wyniosłościach, przeważa piaskowiec, który wtedy występuje w grubych warstwach i wielkimi masami. W innych zaś miejscach mianowicie w pobliżu pasm złożu rud żelaznych przeważają gliny, a piaskowiec ogranicza się do kilku cienkich warstw, lub też znajduje się w postaci nieprawidłowych sferoidalnych mas, tkwiących w zwyczajnych lub marglowych glinach. Ten stosunek można zbadać tylko w kopalniach, gdyż gliny są na powierzchni zanadto zniszczone i pokryte odłamkami piaskowca, a wówczas może się zdawać, że w pewnych okolicach istnieje tylko piaskowiec, gdy tymczasem w rzeczywistości stanowczo przeważają tam gliny np. między Parszowem a Bzinem.

Srednie wzniesienie formacji nad poziomem morza wynosi mniej więcej 750 stóp; istnieją wszakże miejsca, gdzie sięga ona o kilka stóp wyżej, jak np. na Skłobskiej Górze koło Chlewiska, obok Kamiennej Woli, niedaleko Królewca oraz między Drzewicą a Gowarczowem. Dla dokładnego oznaczenia wysokości brakuje mi jednakże odpowiednich pomiarów barometrycznych.

### *Uwarstwienie.*

Wszystkie ogniwa tej formacji są wyraźnie uwarstwione. Pochylenie warstw jest w ogólności bardzo nieznaczne od 3° do 10°, niekiedy nawet leżą one zupełnie poziomo. W okolicach Kunowa warstwy węglonośne są na niewielkiej przestrzeni stromo postawione pod kątem 60°—80°, a nawet zupełnie pionowo. Wogóle między Opatowem a Bzinem warstwy mają upad na WPnW, od Bzina zaś do zachodnich granic formacji — na Pn i PnZPn. W dolnym oddziale, gdzie przeważa złożenie łupkowe, warstwy są cienkie, od 2-ch do 12-tu cali; w górnym oddziale piaskowiec dzieli się



na grubsze warstwy od 2—4-ch, a czasem i więcej stóp grubości; jednak i tu znajdują się także cienko-lupkowe gliny i cienko uwarstwione piaskowce.

§ 54 (108).

*Inne oddzielności i zależne od nich występowanie skalistych mas.*

Piaskowiec górnego oddziału jest poprzerzynany dwoma systemami pionowych szczelin, przecinającemi się przeważnie pod kątem prostym, wskutek czego rozpada się on na wielkie ciosy powoduje to tworzenie się stromych ścian, jak na przykład między Szewnem a Gromadzicami nad warstwami węglonośnemi lub koło Piekła w pobliżu Sielpi koło Radoszyc. Z tego powodu piaskowiec nasz ma niejaki podobieństwo do niemieckiego piaskowca ciosowego, ale nie tworzy jak tamten takich sterczących na grzbietach górskich skał w rodzaju baszt i murów. Szczeliny pionowe dochodzą do kilku cali szerokości i są zupełnie puste. Są one bardzo ważne dla górników w razie, jeżeli piaskowiec, w którym się znajdują, tworzy podkład złożony rud żelaznych, leżących powyżej dna dolin, odprowadzają bowiem wszystką wodę z kopalń i w tym celu bywają umyślnie wyszukiwane. Doskonałymi przykładami tego zjawiska mogą służyć szczeliny w sztolni Józefa Poniatowskiego w Łubiance, znajdujące się między drugim a trzecim świetlnikiem, oraz szczeliny w kopalniach okolic Królewca.

§ 55 (110)

*Wietrzenie. Wpływ na glebę i roślinność.*

Miękkie i słabo związane odmiany piaskowca rozpadają się łatwo na powietrzu a w końcu rozsypują się w czysty piasek kwarcowy, który się nagromadza w dolinach; mocniejsze piaskowce i skały kwarcytowe górnego oddziału formacji długo opierają się wietrzeniu i tworzą bardzo skalistą i kamienistą ziemię. Gliny wyczażne i marglowe tworzą w miejscach, gdzie nie są pokryte piaskiem i żwirem, ciężką i lepłą ziemię, a ponieważ nie przepuszczają wody, przeto powstają na nich, zwłaszcza w lasach, obszary błotniste. Z tego powodu tworząca się na tej formacji gleba jest albo sucha, piaszczysta, albo zimna gliniasta i w obu razach nie bardzo się nadaje dla rolnictwa ani nawet dla łąk. Uprawiają tu tylko owies, jęczmień, chude żyto, grykę i kartofle. Pomyślniejsze są zato warunki dla wzrostu lasów: jodła, osina, świerki, modrzewie rosną tu dobrze, zmieszane z brzozą i sosną; rzadsze są buki i dęby. Śmiało można powiedzieć, że  $\frac{2}{3}$  części obszaru, zajętego przez tę formację, pokryte są lasami a mianowicie: wielkie lasy w Przedborzu, Fałkowie, Machorach, Cieklińsku, Radoszycach, Końskich, Drzewicy, Borkowicach, Przesusze, Chlewiskach, Szydłowcu, Bliżyniu, Krasnem, Samsonowie, Rzy i w Kunowie leżą na tej formacji.

§ 56 (111)

*Źródła.*

Szczelinowatość piaskowca jest przyczyną, że prawie wszędzie ponad gliniastymi przerostami wypływają z niego obfite źródła. W dolnym oddziale znajdują się one przeważnie w podkładzie ławic węgla kamiennego. Otwory wiertnicze, przeprowadzone w okolicach Miłkowa, dały po przebicium węgla obfite i bardzo czyste źródła, które osadzały niewielką tylko ilość żółtego wodorotlenku żelaza. Wogóle wszystkie wody, wytryskujące z tej formacji, są bardzo czyste i zawierają tylko trochę węglanu żelaza. Jeżeli ilość tego ostatniego zwiększa się, powstają słabe źródła żelaziste, na przykład nieszczęśliwa woda mineralna w Mysłiczowie koło Przedborza a także w Przysusze.

§ 57 (112)

*Użyteczność.*

Największą użyteczność tej formacji stanowią rudy żelazne, z których się otrzymuje wyborne miękkie włókniste żelazo sztabowe. Wszystkie te rudy są dobre i łatwo topliwe. Żelaziaki brunatne dają 35–45% surowca, sferosyderyty 27–35%, a żelaziaki gliniaste mniej więcej takąż samą ilość. Sferosyderyty, zawierające dużo manganu, oraz niektóre miękkie czarne żelaziaki gliniaste mogłyby przy stosownem postępowaniu dawać surowiec odpowiedni do wyrobu stali. Pomimo tego, że hutnictwo żelazne w tych okolicach jest już bardzo stare, jednakże mogłoby być jeszcze znacznie rozszerzone i udoskonalone, do czego powinny zachęcić doskonałe rudy i tania ich eksploatacja.

Oprócz rud żelaznych dostarcza piaskowiec górnego oddziału tej formacji doskonałego materiału do wszelkiego rodzaju robót kamieniarskich, równie pięknego i trwałego, jak piaskowce ciosowe z Pyrny (łomy w Kunowie), kamienia budulcowego oraz do wykładania wielkich pieców. Gлина ogniotrwała jeszcze nie została należycie wyzyskana; nadaje się ona wymiennie do użytku w piecach hutniczych, a także do wyrobu fajansu i majoliki.

Węgiel tej formacji nie był dotychczas wydobywany z powodu małej grubości pokładów i niewysokiej ceny drzewa. Wzrost produkcji żelaza oraz zmniejszenie się ilości drzewa skłonią zapewne naszych potomków do zużytkowania tego węgla.

§ 58 (113)

*Ułożenie.*

Formacja piaskowca białego spoczywa na północnem pasmie wapienia muszlowego tylko w miejscach, gdzie brak tego ostat-

niego, pokrywa najmłodsze ogniwa piaskowca czerwonego, t. j. czerwone gliny łupkowe, tworzące najwyższy oddział warstw formacji pstrego piaskowca. Na białym piaskowcu leży bezpośrednio wapień jurski, np. wapień ikrowcowy koło Ilży, a jeszcze wyraźniej koło Oronska, Krogulczej, Suchej i Dąbrówki na północo-wschodzie od Szydłowca; jeżeli zaś piaskowiec z Przedborza należy także do białego piaskowca, to i tam leży na nim bezpośrednio wapień ikrowcowy z ławicą ostracytów. W innych miejscowościach zbity wapień jurski zbliża się bardzo do białego piaskowca, a wzięwszy na uwagę uwarstwienie tych skał, również powinien na nim leżeć np. koło Opoczna. Koło Bałtowa nad Kamienną wapień jurski także prawdopodobnie pokrywa piaskowiec biały, jakkolwiek nie można widzieć tego bezpośrednio, ponieważ między Ćmielowem a Bałtowem piaskowiec przykryty jest napływami \*).

## ROZDZIAŁ VII.

Formacja piaskowca karpackiego oraz związanych z nim wapieni i utworów solnych \*\*).

## ROZDZIAŁ VIII.

### Formacja wapienia jurskiego.

#### § 59 (156)

#### *Rozprzestrzenienie formacji.*

Wapień jurski, który w rzędzie młodszych utworów osadowych nadzwyczaj często występuje, odgrywa także i w Polsce bardzo znaczną rolę. Po piaskowcu karpackim i kredzie rozpościera się on w Polsce najobszerniej ze wszystkich formacji, a występowanie jego na powierzchni ziemi byłoby jeszcze większe, gdyby wielka część zajętej przez niego przestrzeni nie była pokryta warstwami aluwialnymi.

---

\*). Cała ta formacja białego piaskowca, zawierająca węgiel kamienny i rudy żelazne, zalicza się obecnie do kajpru, z wyjątkiem przestrzeni, położonej między Bzinem a Suchedniowem, na południe od wązkiej wychodni wapienia muszłowego, należącej do pstrego piaskowca, i najmłodszego pasma złóż rudy brunatnej, należącego do systemu jurskiego. Utwory kajprowe, w postaci czerwonych i żółtych glin oraz białych i żółtych piaskowców, ciągną się również i z południowej strony gór Świętokrzyskich, w postaci wązkiego pasa między wapieniem muszłowym i jurskim, lecz Pusch widocznie ich nie zauważył, gdyż wcale o nich nie wspomina (przyp. tłum.)

\*\*). Opuszcza się, jako zupełnie przestarzały. (Przyp. tłum.)

Główny pas wapienia jurskiego zaczyna się nad Wisłą między Krakowem a Czernichowem: zamek w Krakowie, klasztory na Bielanych i w Tyńcu wznoszą się na pięknych skałach tego wapienia, który hr. Bukland niesłusznie uważał za twardą krede. Najbardziej na południe wysuniętym wyskokiem wapienia jurskiego są wzniesienia koło Podgórze z prawej strony Wisły, gdzie jest usypiana sławna mogiła Krakusa, i kilka innych wzgórków koło Swoszowic oraz między Swoszowicami a Tyńcem. Na północ od Wisły wapień ten tworzy wyniosły i skalisty pas wzgórz, ciągnący się z południowo-południowego wschodu na północno-północny zachód, a więc niezgodnie z kierunkiem innych formacji, które biegną z zachodnio-północnego zachodu ku wschodnio-południowemu wschodowi. Szerokość tego pasa wzgórz wynosi 1—4 mil; najszerszy jest on między Krakowem, Czernichowem, Alwernią i Nową Górą; potem biegnie przez znane okolice Ojcowa, Skały i Wolbromia, rozszerza się ku zachodowi aż do Olkusza, dalej między Ogródzieniem i Żarnowcem ciągnie się przez Pilicę, Kromołów, Włodowice, Żarki, Lelów, Janów, Olsztyn, Mstów, Częstochowę, Kłobucko i wzdłuż Warty przez Pajęczno, Działoszyn do Wielunia i jeszcze dalej w dolinie Warty aż prawie do Burzenina. W tym długim nieprzerwanym pasie wapień jurski jest ograniczony od wschodu marglem kredowym i piaskiem, a od zachodu najpierw utworami węglowymi, potem rudonośnym wapieniem muszlowym i wreszcie formacją węgla bagiennego. W oddzielnych partyach znajduje się ten wapień jeszcze dalej na zachód i leży na starszych formacjach: między Krzeszowicami a Nową Górą, koło Filipowic, Tenczynka, Trzebini, Luszowic i Chrzanova; dalej sterczy stożkowatymi wzgórzami wśród formacji węgla bagiennego koło Niegowonic, Wysokiej, Cięgowic, Rokitna, między Kromołowem, Włodowicami i Mrzygłodem, w Pińczycach koło Siewierza, między Pińczycami a Koziegłowami, koło Osieka, w Mysłowie i niektórych innych miejscach; potem znowu ciągnie się nieprzerwanym pasem od Woźnika aż do Lublińca na Śląsku \*).

W Wielkopolsce na północ od Wielunia zapada ten wapień pod grubą warstwę aluwialną, ale jest pewnem, że tworzy jej podłoże na całej równinie wielkopolskiej, na Mazowszu i na Kujawach, ponieważ występuje tu i owdzie z pod warstw aluwialnych, a nad Wisłą w okolicy Raciążka niedaleko Torunia został znaleziony we wszystkich wierceniach, przeprowadzonych w celu poszukiwania solanki dla warzelnii w Ciechocinku.

Od Wielunia ciągną się w równinie dwa pasy wapienia. Jeden północny okazuje się w Unikowie koło Złoczewa, w Ruszkowie i Barczewie koło Sieradza, koło Chełmiec o milę na południe od

---

\*) Wapień w Pińczycach koło Siewierza, między Pińczycami a Koziegłowami, koło Osieka, w Mysłowie a także w pasie między Woźnikiem i Lublińcem na Śląsku należą nie do jury, lecz do kajpru. Porówn. Mapę geologiczną Górnego Śląska F. Roemera. Sekcja 6-ta Woźnik. Pusch sam spostrzegł później i sprostował ten błąd. Porówn. Pusch „Nowe przyczynki do geologii Polski”. Pamiętnik Fizyograficzny T. 41.

Kalisza, i o milę dalej na północ we wsi Trojanowie; wreszcie w gęsto nagromadzonych głazach obok Raszkowa i Pleszewa, w okolicy Gostynia, koło wsi Jerzewo przy Dolsku i na Górze św. Małgorzaty w miejscowości Górze koło Łęczycy. Stąd zapewne ciągnie się ten wapień pod warstwami aluwialnymi na północ aż w okolice Torunia \*). Drugi pas, który przechodzi w równinę na wschód od Warty, okazuje się na wschód od Pajęczna koło Kamińska, obok Orzechowej niedaleko Rozpry, koło Przedborza nad Pilicą, koło Sulejowa i dalej w dół nad Pilicą od Brzostówki przez Piekło aż na wschód od Inowłódza; potem koło Opoczna i Drzewicy, gdzie tak samo jak w Przedborzu wapień ten styka się z białym piaskowcem. Wprawdzie już od Drzewicy ku wschodowi nie widać nieprzerwanego ciągu wapienia jurskiego wzdłuż granicy białego piaskowca, jednak ukazuje się on znowu w podobnym ułożeniu na północo-wschodzie od Szydłowca, pod Itzą i wreszcie koło Bałtowa nad dolną Kamienną.

Inny ważki pas wapienia jurskiego a mianowicie wapienia ikrowcowego ciągnie się wzdłuż południowej granicy wapienia muszlowego od Małogoszcza przez Brzegi, Sobków do Korytnicy i Piotrkowic. W końcu pokazuje się jeszcze wapień, należący prawdopodobnie do formacji jurskiej, w Galicyi nad Sanem koło Dynowa, Dubiecka, Babic aż do Przemysła.

Granice formacji jurskiej możliwie dokładnie oznaczone są na moich mapach geognostycznych, a cała przestrzeń, na której ona rzeczywiście występuje, może być obliczoną na 88 mil kwadratowych geograficznych; ale obszar, na którym ta formacja jest ukryta pod napływami w równinie Wielkopolski, gdzie występuje tylko na małych, pojedynczych, w kształcie wysp rozrzuconych przestrzeniach, może dochodzić oprócz tego do 370 mil kwadratowych.

## § 60 (157)

### *Ogólny charakter i skład formacji.*

Formacja wapienia jurskiego jest bardzo prosta. Obcych warstw brak zupełny wśród wapienia, co najwyżej zmieniają się marglowate warstwy wapienne z marglowatymi warstwami gliniastymi, które różnią się od tamtych tylko większą zawartością gliny.

Wapień odznacza się barwą lśniąco-białą, albo przynajmniej zawsze bardzo jasną, nawet jeżeli występuje w nim żółtawe lub czerwonawe zabarwienie; dalej spadzistymi, stromymi formami skał, które tworzy, bogactwem krzemienia i skamieniałości, wreszcie prze-

\*) Część wapienia w ostatnio wymienionych przez Puscha miejscowościach należy prawdopodobnie do formacji kredowej, ale z powodu niedostatecznego jeszcze zbadania tej części kraju, niepodobna dać pod tym względem dokładnych wskazań. (Przyp. <http://rcin.org.pl>)

chodzeniem w grubą i twardą krede. Wyjątki od tego trafiają się w górnej jego grupie.

Wapień przedstawia sześć głównych odmian, które, jakkolwiek należą do jednej formacji, jednak znacznie się od siebie różnią i ze względu na ułożenie tworzą trzy różne grupy.

Pierwszą, jak się zdaje, najstarszą, nazywam grupą *jurskiego wapienia* ikrowcowego. Ta się składa: z jasnego, drobnoziarnistego wapienia ikrowcowego i jasnego, równego, bardzo zbitego wapienia litograficznego.

Drugą nazywam grupą *zwykłego i dolomitycznego wapienia jurskiego*. Ta składa się: ze zbitego i ziemistego, rzadziej litograficznego wapienia marglowego, który dochodzi aż do kredy, z lśniaco-białego, tworzącego skały, porowatego i dziurkowatego wapienia dolomitycznego i z płytowego łupku wapiennego.

Najmłodszą albo najwyższą jest grupa wapienia jurskiego, zawierającego rudę bobową i pstrych okrucowców ikrowcowych, które przechodzą w leżącą na nich formację węgla bagiennego i ifu \*).

## Petrograficzny opis tych skał.

### § 61 (158)

#### *Grupa ikrowcowego wapienia jurskiego.*

Jurski wapień ikrowcowy znajduje się tylko w tej części formacji, która się opiera o Góry Sandomierskie, więc w pasie, który się ciągnie od Małogoszcza do Korytnicy; ale rozciąga się on jeszcze dalej na południe pod marglem kredowym, ponieważ szyb poszukiwawczy w Szczerbakowie koło Wiślicy nad Nidą napotkał go znów w znacznej głębokości. Dalej znajduje się on w oddzielnych partyach koło Przedborza, za Szydłowcem i pod Ilżą.

Panujący wapień ikrowcowy jest barwy czerwonawo albo żółtawo-białej i bardzo jasnej żółtawo-szarej i jest złożony z niezliczonej ilości czerwonych ziarn ikrowcowych, bez widocznego lepiszcza; ziarna te rzadko są zupełnie zbite, lecz prawie zawsze składają się z warstewek współśrodkowo ułożonych, tak że pod lupą wyglądają jak prawdziwy grochowiec karlsbadzki; co do wielkości, ziarnka te wahają się od najdrobniejszego maku aż do drobnego ptasiego śrutu.

Taki wapień tworzy potężne warstwy koło Małogoszcza, Brzegów, w górach między Sobkowem a Tokarnią i we wzgórzu w górnym końcu wsi Korytnicy. Bardzo rzadko występują w zbitej szarej masie wapienia pojedynczo rozrzucone ziarna ikrowcowe wielkości grochu lub bobu, niezupełnie kuliste, jak np. w jednym punkcie na południe od Brzegów. Często bardzo drobne ziarna ikrowcowe odstają od siebie więcej niż zwykle i tkwią w jasnej, zbitej masie wapienia obok siebie blisko, ale tak, że masę spajającą łatwo

\*) Wspomniane tu przez Puscha okrucowce należą do kajpru, co sam Pusch spostrzegł i sprostował później. Porówn. Pusch „Nowe przyczynki do geologii Polski”. Pam. Fiz. II. (Przyp. tłum.)

można rozpoznać; w innych warstwach ziarna te znikają zupełnie, tak że pozostaje tylko zbita masa wapienia. To znowu z ziarnami temi pomieszana jest nieskończona ilość okruchów muszlowych i większych muszli; wreszcie trafia się wapień, składający się tylko z muszelek i mający tu i owdzie złożenie łupkowe. Ten wypadek zachodzi w folwarku Kije na drodze z Kielc do Pińczowa, na Górze zamkowej w Iłży, nad brzegiem Pilicy blisko miasta Przedborza i koło wsi Dąbrówki i Krogulczej między Szydłowcem a Radomiem. W tym razie wapień jest albo podobny do kredy, jak w Iłży, albo też jest zbity i jasno szary, jak w innych wymienionych miejscach.

Bardzo charakterystycznym dla tego wapienia ikrowcowego jest ciemny, miodowo-żółty, włóknisty piaskowiec (?), z którego są utworzone wielkie, częścią bardzo cienkie, częścią na cal grube skorupy muszli *Catillus*; spotyka się on bardzo często w wapieniu ikrowcowym.

Inny rodzaj wapienia ikrowcowego, znaleziono w próbnym szybie w Szczerbakowie na głębokości 170 sążni pod margłem kredowym i nieco dolomitycznym wapieniem jurskim, i który dochodził do głębokości 230 sążni. Warstwy są tu bardziej różnorodne, a barwa ich mniej lub więcej ciemna, zawsze jest popielato-szara. Ten kompleks warstw rozpatrzmy później szczegółowo; na teraz wystarczy wzmianka, że wapień zbity, wapień ikrowcowy i warstwy margłowe występują tu na przemian. Wapień zbity jest szary, po większej części gliniasty lub margłowy, rzadziej zupełnie zbity i mocny, zawiera zawsze czarne jak sadza plamki gliniaste i cienkie błonki gliniaste, wiele żółtego wapienia włóknistego i drobne punkty szpatu wapiennego. Jest on zbliżony do wapienia liasowego, zawiera wiele terebratul i gryfitów i pojedyncze kredowo-białe drobne ziarna ikrowcowe, które niesłusznie uważano za anhydryt, bo wszystkie przecież burzą się w kwasach. Właściwy wapień ikrowcowy, który występuje na przemian z poprzednim, jest również jasno-szary. W tej gliniastej, często zaledwie możliwej do odróżnienia masie wapiennej, tkwią miliony bardzo drobnych, kulistych, eliptycznie sferoidalnych i cylindrycznych ziarn jaśniejszej barwy, które są częścią zwykłymi ziarnami ikrowcowymi, częścią pochodzą z ciał organicznych i to przedewszystkiem z miliolitów i nodosoriów. Między nimi tkwią często zamienione w szpat wapienny członki enkrynitów, rzadziej muszle.

Ze zwyczajnym wapieniem ikrowcowym koło Małogoszcza stoi w związku prawdziwy wapień litograficzny. Ten bywa żółtawo-biały, jasno izabelowo-żółty, czasem ochrowo-żółty, bardzo zbity, przelom ma muszłowy płaski, gładki i prześwieca tylko na brzegach; na ścianach szczelin jest on ozdobiony dendrytami, zawiera tylko pojedyncze ziarna szpatu wapiennego i przechodzi niekiedy w kruchy, ziemisty, również płasko-muszłowy wapień margłowy. W odłamkach nie różni się wcale od wapienia litograficznego niemieckiej jury w Bawaryi; do użytku jednak rzadko tylko się nadaje, ponieważ nie łupie się prawie nigdy w czyste, cienkie płyty, lecz występuje w nieregularnych mniejszych lub większych partjach, wrosnięty w wapień ikrowcowy. Dla-

go trudno otrzymać większe od jednej stopy kwadratowej tafle czystego, wolnego od ziarn ikrowcowych i muszli, wapienia litograficznego. Szczególna jego odmiana znajduje się obok Korytnicy i miejscami koło Małogoszcza. Jest to mianowicie jasno-zielonawo-szary wapien, poprzebijany gładkimi, stożkowatymi i cylindrycznymi otworami, długimi często na kilka, a szerokimi na jeden cal. Pochodzą one prawdopodobnie od ciał organicznych, z których żaden ślad jednak nie pozostał.

Koło Brzegów i Małogoszcza wapien ikrowcowy warstwuje się na przemian ze zbitym wapieniem barwy żółtej, żółtawo-szarej i czerwonej, który zbliża się już to do litograficznego, już to do marglowego wapienia, ale zawsze jest zmieszany z ostracytami, mytulitami i innymi muszlami, tak że czasem te muszle wypierają zupełnie masę wapienną; na ścianach szczelin albo płaszczyzn uwarstwienia jest on bardzo często pokryty krzewiastym naciekiem wapiennym, ściśle i silnie zrosłym z masą wapienną.

## § 62 (159)

### *Grupa zwyczajnego i dolomitycznego wapienia jurskiego* \*).

Grupa ta występuje o wiele częściej, niż poprzednia, gdyż tworzy wielkie pasmo wapienia jurskiego od Krakowa do Wielunia i dalej na północ do Wielkopolski, a także drugie pasmo od Działoszyna do Inowłódza i Opoczna; pokazuje się on również obok Bałtowa nad Kamienną i w Galicyi nad Sanem. Obejmuje on trzy różne odmiany wapienia:

1) Zwyczajny zbity i margłowy wapien jurski, występujący u stóp gór i w równinach i tworzący dolne, najstarsze warstwy tej grupy. Wapien ten jest biały, rzadko jasno-szary, zbity, zadzierzwyty i nierówny w przełomie, albo ziemisto-margłowy. Znajduje się w nim bardzo wiele krzemieni, dających się łatwo oddzielić od skały \*\*); jednak w pewnych warstwach wapienia trafiają się małe partje krzemienia i pewnej odmiany rogowca, wprysnięte w ten wapien margłowy, tak że się w nim nieznacznie rozplývają i nadają przez to skałe wygląd krzemionkowy. Omawiany wapien znajduje się w poziomych warstwach, które czasem występują na przemian z warstwami szarej gliny margłowej; od właściwego margłu kredowego, do którego jest czasem podobny, odróżnia się tylko tem, że nie rozpada się na powietrzu łupkowato i nie rozkłada się na urodzajną ziemię tak łatwo, jak tamten. Niekiedy, choć rzadko, wapien ten przechodzi w kamień lito-

---

\* ) Wbrew twierdzeniu Puscha wapien ten jest czysty, a nie dolomityczny. (Przyp. tłum.)

\*\* ) Wbrew twierdzeniu Puscha ten biały wapien margłowy, stanowiący najniższą warstwę w pasmie Krakowsko-Wieluńskim, nie zawiera wcale krzemieni, które przeciwnie znajdują się w wielkiej obfitości w najwyższych warstwach wapienia, składającego się o pasmo. (Przyp. tłum.)



graficzny, jak np. koło Częstochowy, w Pazurku koło Olkusza i w Piekle obok Inowłódza.

Zwyczajny wapień jurcki, który występuje w wielu miejscach nad Pilicą między Sulejowem a Inowłodzem i wydobywa się w znacznych kamieniołomach koło Sulejowa, Brzostówki i Piekła, różni się nieco od wapienia, występującego w zachodniej Polsce; już koło Sulejowa jest on zupełnie kredowo-biały, ziemisty i nieco wałający palce przy dotknięciu; całkiem kredowym staje się on w Piekle koło Inowłódza, gdzie bardzo mocno wala palce. Wapień ten zawiera tutaj także pewne skamieniałości, których gdzie indziej w jurze polskiej nie znajdowałem, i dlatego długo byłem w niepewności, czy wapień ten z nad Pilicy należy jeszcze do jury, czy już do twardej kredy; w końcu przekonałem się, że należą one do wapienia jurckiego, ponieważ te warstwy kredowe ułożone są na przemian z wapieniem litograficznym. Na północo-wschód od Sulejowa natrafiłem na ślady wapienia aż po Błogie, dalej jednak w dół Pilicy wszystko jest pokryte piaskiem.

Wzdłuż wielkiego pasma wzgórz od Krakowa do Wielunia zwykły zbity i marglowy wapień jurcki przechodzi ku górze w bardziej twardą skałę i jest pokryty:

1) jurckim wapieniem dolomitycznym, który w warstwach dolnych jest biały, z przełomem równym lub drobnozadzierzystym i zawiera wiele małych druz szpatu wapiennego np. w Tenczynku koło Krzeszowic i w Porębie koło Siewierza. Wyższe części, które zawsze tworzą malownicze skały i już z daleka wpadają w oko przez swoją lśniaco-białą barwę, składają się wprawdzie także z wapienia, który się wydaje zbitym i zadzierzystym, ale pod szkłem powiększającym ma wygląd bardzo drobno-ziarnisty. Jest on cały dziurkowany, pełen małych jamek i otworów chropowatych i powygryzanych, wypełnionych bardzo drobnymi romboedrycznymi kryształkami. Daje się bardzo trudno rozbijać, co go zaraz odróżnia od wapienia litograficznego, burzy się w kwasach słabiej niż wapień zwyczajny i przechodzi tu i owdzie w bardzo drobno-ziarnisty prawdziwy dolomit \*). Sterczące skały nie pokazują prawie żadnego uwarstwienia, ale są we wszystkich kierunkach nieregularnie popękane i czasem złożone jakby z płaskich skorup, luźnie na sobie spiętrzonych. Wewnątrz tych skał znajdują się większe lub mniejsze jaskinie, ozdobione stalaktytami. Krótko mówiąc, wapień ten jest dziurkowanym wapieniem jaskiniowym, odpowiadającym najzupełniej co do barwy, budowy i sposobu tworzenia skał warstwowemu jurckim w Niemczech, a mianowicie w Frankonii i w Alpach Szwabskich. W tak doskonałym dolomicie, łatwo się rozpadającym w piasek wapienny, jak w południowym Tyrolu, wapień ten się nie wykształcił. Skały tego wapienia zajmują oko podróznego wśród jednostajnej wyżyny jak np. koło Tyńca i Bielan niedaleko Krakowa; a jeszcze piękniej między Krakowem, Krzeszowicami i Olkuszem, w uroczej skalistej dolinie Prądnika koło Ojcowa i Pieskowej Skały; dalej widzimy te skały obok Strzegowy niedaleko Pilicy, koło Ogrodzieńca, Kromoło-

\*) Dolomitu w naszych wapieniach jurckich wcale niema. (Przyp. tłum.)

wa, Włodowic, Żarek, Olsztyna, Mstowa i Działoszyna. Nawet tam, gdzie ten wapień nie tworzy wyniosłych skał, lecz występuje w równinach, w postaci, zbliżonej do zwykłego marglowego wapienia jurskiego, jak np. koło Częstochowy, Kłobucka i dalej ku Wieluniowi, albo między Pilicą i Żarnowcem, lub też od Siewierza przez Koziegłowy do Woźnika, Lubsza i Kosięcina na Śląsku, wystaje on z pod powierzchni ziemi w postaci małych skał, jest tu i owdzie porowaty i dziurkowaty, zawiera rogowce i krzemienie i stanowi tylko odmianę wspomnianego wapienia dolomitowego \*).

2) Płytowy łupek wapienny albo łupek marglowy żółtawo-biały z pięknymi dendrytami, zupełnie podobny do łupku z Pappenheim, łamie się w wielkie płyty koło Dynowa i Babic nad Saniem i występuje tu i owdzie na przemian ze zbitym, zwyczajnym wapieniem jurskim. Odpowiada on napewno litograficznemu łupkowi marglowemu z odciskami ryb, który tworzy najwyższe warstwy w niemieckiej jurze. W Polsce dotychczas nie znalazłem w nim żadnych odcisków ryb i wogóle zdaje mi się, że występowanie tego łupku wapiennego jest bardzo ograniczone.

### § 63 (160)

#### *Grupa wapienia jurskiego, zawierającego żelaziak bobowy, i pstrych brekczyi oolitowych.*

W Polsce, tak samo jak Niemczech, Francji i Szwajcaryi, w najwyższej części formacji jurskiej i nad nią znajdują się złoża rudy bobowej, chociaż nie mają one tutaj technicznego zastosowania.

Szczeliny zbitego i dolomitycznego wapienia jurskiego w Pazaruku koło Olkusza są wypełnione marglową ochrowo-żółtą masą wapienną, w której są wrosnięte odłamki tego samego wapienia, okruchy krzemienia i gęsto skupione ziarna rudy bobowej; znajdują się tu również piękne, białe, precikowato wydzielone kryształy szpatu wapiennego, które tworzą tu i owdzie wielkie, piękne druzy krystaliczne, złożone z wielkich zwyczajnych rombościanów. Na pozór zdaje się, że ruda ta jest młodszą i powstała w szczelinach, ale w rzeczywistości tak nie jest, ponieważ na całym wyniosłym grzbiecie wzgórz, ciągnącym się od Włodowic do Żarek, górne, najmłodsze warstwy zwyczajnego zbitego wapienia jurskiego, zawierającego właściwe tej formacji amonity, belemnity i terebratule, posiadają pewną domieszkę limonitu, wskutek czego wapień nabiera jasnej brudno-ochrowo-żółtej barwy i przytem zawiera małe, bardzo dobrze zachowane, gęsto obok siebie leżące, ziarna rudy bobowej. Tu więc napewno ruda ta jest współczesną przynależnością naj-

---

\*) Wapień między Siewierzem i Kosięcinem należy do kajpru, co sam Pusch przyznał później. Porówn. Pusch „Nowe przyczynki do geologii Polski“. Pam. Fiz. T. II. (Przyp. tłum.) Wapień jurski, tworzący skały i zwany przez Puschę dolomitycznym, choć takim nie jest, nazywany jest obecnie wapieniem skalistym (Felsenalk Roemera). (Przyp. tłum.)

młodszych warstw wapienia jurskiego, o czym możemy się bardzo łatwo przekonać koło Rudnik, niedaleko Włodowic i w Jaworzniku koło Żarek \*).

Tutaj należą także znane już oddawna bogate w muszle i zawierające rudę bobową czerwone piaskowce i zlepieńce koło Olkusza i Szklar, które jednak zawsze uchodziły za bardzo problematyczne. W bliskości miasta Olkusza za północnej jego strony, wzdłuż gór wapienia jurskiego, które spoczywają na rudonośnym wapieniu muszlowym, we wsiach Parcze i Pomorzany są stare, teraz zawalone, kamieniołomy w czerwonym piaskowcu zlepieńcowym, z którego w Olkuzie są wybudowane mury miejskie i stare gmachy, i którego używano w dawnych hutach ołowiu jako kamienia podstawowego. Skąła ta składa się z zaokrąglonych ziarn kwarcu, wielkości grochu, rzadko większych, równie wielkich ziarn białego, lśniącego szpatu wapiennego, który, jak się zdaje, jest skamieniałą masą członków enkrymitów, i z pojedynczych ziarn rudy bobowej, spojonych dość silnie z sobą żelazisto-ochrową gliną i marglem. Skąła ta leży nad rudonośnym wapieniem \*\*) nadkładowym i była, jak podaje Carosi, często przebijaną w szybach, zanim dostano się do wapienia rudonośnego. To położenie i wygląd opisanej skały wskazują na bardzo młody jej wiek i z tego powodu hr. v. Oeynhansen zaliczył ją do swego najmłodszego utworu piaskowcowego, który ja przyłączam do następnej mojej formacji piaskowca żelazistego i węgla bagiennego. Ja sam początkowo sądziłem, że opisaną skałę należy zaliczyć do tej formacji i na moich mapach geognostycznych oznaczyłem ją jeszcze jako piaskowiec żelazisty. Ale potem zbadałem jeszcze dokładniej naturę tych skał i obecnie muszę je zaliczyć do najmłodszych, zawierających rudę bobową, warstw formacji jurskiej. Występowanie w nich rudy żelaznej naprowadziło mnie zaraz na tę myśl, a dokładny przegląd tych warstw wzdłuż całej wsi Pomorzany przedstawił mi je w innym świetle. W miarę oddalania się od starych kamieniołomów koło Parcz ilość ziarn piasku w tej skałe się zmniejsza i barwa jej czerwona słabnie, natomiast zwiększa się zawartość ziarn rudy bobowej, i barwa staje się ochrowo-żółta, a główna masa skały przechodzi w żelazisty wapień marglowy. W dolnym końcu Pomorzany widać, że skała ta leży na zbitym wapieniu jurskim, takim samym jak ten wapień, który koło Rudnik i Jaworznika zawiera rudy bobowe; oprócz tego tkwią w nim jeszcze pojedyncze ziarna kwarcu i znajdują się skamieniałości, cechujące zwyczajny wapień jurski. Już nawet koło Parcz znalazłem kilka warstw piaskowca z wapiennym cementem, a także

\*) Dziwna rzecz, iż Pusch uważał wapień, zawierający żelaziste ziarna ikrowcowe czyli, jak on nazywa, rudę bobową, za najwyższe piętro wapienia jurskiego w pasmie Krakowsko-Wieluńskim, kiedy w rzeczywistości stanowi on tutaj najniższe piętro i należy jeszcze do jury brunatnej (Roemera warstwa z Amonites macrocephalus). Pusch sam spostrzegł później ten błąd i zaliczył wapień z rudą bobową do dolnej grupy tutejszej jury. Porówn. Pusch „Nowe przyczynki do Geognozyi Polski“. Pam. Fiz. T. III. (Przyp. tłum.)

\*\*) Dolomitom (przyp. tłum.)

widziałem wydzielone wśród piaskowca większe masy czerwono-żółtego zabarwionego gliniastego wapienia, które nie były okruchami. Cały zatem piaskowiec z Parcz należy uważać tylko za górną warstwę grupy wapienia jurskiego, zawierającego rudę bobową. To zapatrywanie potwierdza się także spostrzeżeniem, zrobionem w roku 1817 przy pogłębianiu szybu „Stanisław“, położonego na wschód od miasta Olkusza. W tym szybie dopiero na głębokości czternastu sążni natrafiono na właściwy wapień nadkładowy formacji rudonośnego wapienia muszlowego; górnych czternaście sążni składało się z na przemian leżących warstw niebieskawego marglu, jasno-szarego, z ochrowo-żółtymi pręgami, zbitego wapienia jurskiego, z cienkich warstw ciemno-szarego, rogowcowego, bardzo mocnego wapienia, zawierającego wiele drobnych trudnych do rozpoznania muszelek i małych ziarn gagatu, i z dość grubych warstw pomorzańskiej skały, zawierającej rudę bobową. Skała ta stanowi tu gruby zlepieniec, złożony z kawałków kwarcu, z dużych (mających więcej niż cal średnicy) ziarn rudy bobowej, z ochrowo-żółtych ziarn wapienia, z belemnitów i zamienionych w rudę bobową gładkich terebratul; części te są zlepione żółtym wapieniem, wypełnionym małemi ziarnami bobowemi, tak samo jak wapień koło Rudnik i Pomorzany. Do tych utworów należy dalej zlepieniec z doliny Szklar, o którym wspominał już Carosi, spoczywający również na wapieniu jurskim, z którego są utworzone ściany tej doliny w bliskości zlepieńca. Składa się on z kawałków kwarcu, odłamków wapienia i wielu muszli, zlepionych wapieniem żelazistym. Z tym zlepieńcem i piaskowcem z Olkusza zostaje prawdopodobnie w blizkiem pokrewieństwie inna szczególna skała, znaleziona przed kilku laty w kopalni „Anna“ koło Strzemieszyc Małych (tuż pod ziemią roślinną i nad wapieniem rudonośnym). Jest to częścią drobnoziarnisty zlepieniec, złożony z ziarn piasku, różnie zabarwionych, z pojedynczych ziarn wapienia i rudy bobowej, zlepionych piaskiem wapiennym, częścią piaskowiec mniej wapiasty, tak drobno ziarnisty, że naturę jego ziarn trudno rozpoznać. Skała ta dlatego zwraca uwagę na siebie, że przy badaniach docymastycznych wykazała 4—8% cynku metalicznego. Prawdopodobnie powstała ona z rozłożonego wapienia nadkładowego, zawierającego cynk, który to wapień zmieszał się z piaskiem i został na nowo zlepiony roztworem wapna. Obecność ziarn bobowych skłoniła mnie do przypuszczenia, że opisywana skała należy do piaskowca olkuskiego; gdyby jednak miała być młodszą, to musielibyśmy ją zaliczyć do piaskowca żelazistego \*).

Dalej współczesnym z wapieniem jurskim bobowym jest wapień żelazisto-piaszczysty, który tworzy górne i najmłodsze warstwy wapienia jurskiego w okolicy Żarek, szczególnie koło Jaworznika, a także dalej w kierunku Olsztyna i koło Wielunia. W Jaworzniku wapień ten jest ciemno-ochrowo-żółty i jasno wątrobowo-bru-

\*) Na kopalni „Anna“ pod Strzemieszycami niema wcale wapienia jurskiego, tylko wapień muszlowy i dolomit rudonośny, oba należące do tryasu (Przyp. tłum.)

natny, bardzo drobno-ziarnisty i trudno rozpryskujący się, zawiera on domieszkę piasku, a wśród jego masy wyróżniają się nieregularnie wydzielone partje zielonawo-białego i jasno-zielonawego, mniej spoi-  
stego i więcej piaszczystego wapienia, zabarwionego widocznie chlo-  
rytem. Obie te skały zawierają te same belemnity, amonity i terebra-  
tule, co zwyczajny zbitny wapień jurski, w który ku dołowi nieznac-  
nie przechodzą, a na ich granicy ukazuje się znowu ruda bobowa,  
wrosnięta w wapień. Szara skała jest czasem tak łudząco podobna  
do rudonośnego wapienia nadkładowego z Olkusza, że przed kilku  
laty, tak tu, jak między Siewierzem i Koziegłowami, gdzie ta skała  
również występuje, robiono w niej poszukiwania galmanu, rozumie  
się bezskutecznie. Przekonałem się dostatecznie, że tutaj zupełnie  
się mylono, ponieważ te szare i zielone wapienie piaszczyste są  
wyraźnie najwyższymi warstwami wapienia jurskiego \*) i tworzą  
pewnego rodzaju przejście do piaskowca żelazistego, który należy  
do bezpośrednio na nim leżących utworów węgla bagiennego i ilitu \*\*).

Zupełnie te same stosunki znalazłem także koło Wielunia.  
Gdy się jedzie od Panek do Wielunia, to widzi się przez całą dro-  
gę warstwy ilitu, zawierającego rudy żelazne, a marglowy wapień  
jurski ukazuje się dopiero przed Wieluniem we wsi Gaszyn i jest  
widoczny w podziemnych kamieniołomach koło Wielunia. Warstwa  
ta jest ciekawym ogniwem pośrednim między zbitym wapieniem  
jurskim a piaskowcem żelazistym: wapień ku górze staje się żela-  
zistym, ochrowo-żółtym i, równie jak koło Jaworznika, zawiera echi-  
nity, amonity, belemnity, płaskie pektynity, plagiostomy i inne muszle  
zwyczajnego wapienia jurskiego, jako też krzemienie, występujące  
w tym wapieniu; gdzie zaś jest najbardziej piaszczystym, tam wy-  
dziela małe szczotki bardzo czystych kryształów kwarcu i zawiera  
także odciski trzciny. Ponieważ, prócz tego wypadku, szczątki ro-  
ślinne nie są znane w wapieniu jurskim, więc występowanie ich  
tutaj wskazuje wyraźnie na bliskość leżącej nad wapieniem jurskim  
młodszej warstwy piaskowcowej.

Przystępuję teraz do szczególnych skał, nazwanych przeze mnie  
pstrymi okruczowcami ikrowcowymi, które tworzą górną grupę  
wapienia jurskiego w okolicy między Siewierzem, Mrzygłodem i Ko-  
ziegłowami. Opiszę te skały dokładniej, ponieważ je zupełnie prze-  
oczyli v. Buch, v. Oeyenhansen i W. Schulze; zdaje się bowiem, że  
w niemieckiej jurze rzeczywiście nie występują \*\*\*).

Już w roku 1819 zauważyłem te utwory, chociaż nie znałem  
jeszcze wtedy ich rozprzestrzenienia. W dolinie Poręby, powyżej  
Siewierza występują z pod warstw ilitu, zawierającego pokłady węgla  
bagiennego, małe wzgórza dolomitycznego wapienia jurskiego \*\*\*\*).  
Niedaleko wapieni widziałem warstwy ilitu krwisto-czerwonego, bar-

\*) Najniższymi (przyp. tłum.)

\*\*\*) Utwory węgla bagiennego i ilitu leżą nie nad lecz pod wapieniem  
jurskim (przyp. tłum.)

\*\*\*\*) Grupa pstrych okruczowców ikrowcowych nie należy do jury, lecz  
do kajpru. Pusch sam później poznał i sprostował ten błąd. Porówn. Pusch „No-  
we przyczynki do geognozji Polski“. Pam. Fiz. T. II (przyp. tłum.)

\*\*\*\*\*) Wapień ten należy do kajpru również jak i warstwy ilitu z węglem  
bagiennym (przyp. tłum.)

dzo żelazistego, a obok niego szary i żółty wapień gruboziarnisty, łupiący się w cienkie płyty i, jak się zdaje, zlepiony na podobieństwo okrucowca z samych ziarn wapienia. Wapień ten jest pokryty łem i twardym brunatnym piaskowcem żelazistym, które to skały znalazłem również koło miasteczka Mrzygłodu i wsi Cisówki. Przy górnym młynie koło Cisówki nad Wartą występują pod niemi znowu pstry wapień: tuż pod ziemią roślinną leży tu ół krwisto-czerwony, pod nim ół niebieski i zielony, a pod tym znajduje się w grubych warstwach poziomych wapień, który na świeżym przełomie jest zbity, zielonawo-szaro i krwisto-czerwono poplamiony i składa się z ziarn ostrokańciastych, które na zwietrzałej powierzchni są zaokrąglone i przez to nadają skale wygląd gruboziarnistego ikrowca i zlepieńca. Podobną skałę widziałem koło Mijaczowa, ale dopiero niedaleko wsi Pińczycze, Lgota, Osiek i Mysłów koło Koziegłów zauważyłem, że ona się łączy z bardzo trudno rozpryskującym się, porowatym i dziurkowanym wapieniem. Idąc ze wsi Dziewki koło Siewierza, leżącej jeszcze na rudonośnym wapieniu muszlowym, dalej ku północy do wsi Pińczycze, widzi się między temi wsiami dolinę, ciągnącą się ku Żeliszawicom i Piwonii, wypełnioną szarym i czerwonym łem, należącym do utworów węgla bagiennego. ół ten ukazuje się także u stóp góry pińczyckiej i spoczywa tu na szczególnym wapieniu, podobnym do tego, który występuje w Mrzygłodzi. Wapień ten jest ikrowcowy, złożony z małych, krwisto-czerwonych i popielato-szarych ziarn, zlepionych szpatem wapiennym i zbitym cementem wapiennym; łupie on się na cienkie płyty i spoczywa na białym, zbitym i porowatym wapieniu, który tworzy wzgórze w Pińczycach i jest w całej tej wsi odstonięty. Jeżeli się obserwuje czerwony ół i pstry wapień ikrowcowy od tamtejszego wiatraku ku wschodowi około góry, to widzi się, że spoczywa on wszędzie aż do brzegu lasu koło pierwszych chat leśnych (t. zw. Pustkowie) na białym wapieniu. Jeszcze nieco dalej ku północo-wschodowi, cokolwiek na południe od pierwszych domów wsi Starej Huty, wapień ten pokazuje się znowu w małym kamieniołomie, lecz tutaj niema on już ani czerwonej barwy, ani ikrowcowej budowy i staje się szarym, przyjmując równocześnie wygląd okrucowca. Kilka warstw-sklada się z jasno-szarego, prawie marglowego wapienia, w którym tkwią gęsto obok siebie rozsiane kuliste i kanciaste ziarna, wielkości grochu lub bobu, złożone z gładkiego, zbitego, czarnego, jasno-szarego, albo czasem jasno-brunatnego wapienia, mającego na sobie takie rysunki, jak egipski krzemień. Całość wygląda jak okrucowiec, chociaż nim nie jest. Inne warstwy składają się z gruboziarnistego zlepieńca, złożonego z zaokrąglonych, jakby otoczonych, odłamków czarnego i szarego wapienia, dochodzących często do wielkości pięści; lepszczem zaś jest biały drobnoziarnisty wapień. Ale i ta skała nie jest właściwym zlepieńcem, ponieważ na przełomie poprzecznym widać, że mniemane otoczaki nieznacznie zlewają się jedne z drugimi. W warstwach zlepieńca znajdują się odłamki mineralnego węgla drzewnego i drzewa bitumicznego wielkości cala, a w innych warstwach skała staje się tak drobnoziarnistą i zawiera tyle piasku, że przechodzi zupełnie w szary wapienny piaskowiec węglowy, w którym

znajduje się niezmierna ilość większych i mniejszych zwęglonych resztek roślinnych i bardzo wiele okruchów węgla brunatnego i włóknistego, które niekiedy przerosnięte są gipsem. Szczególna ta skała leży tuż pod ziemią roślinną w poziomych warstwach, grubości 6—18 cali. Wzdłuż Starej Huty ku Smudzowicom i Będuszuwi pokryta jest ona iłem, bogatym w sferosydyt gliniasty i nerkową rudę żelazną, należącym już do następnej formacji.

Między Pińczycami a Osiekiem wznoszą się znowu wzgórza białego wapienia, a u stóp tych wzgórz leży wszędzie ił czerwony. W odległości tysiąca kroków na północ od Osieka znajdują się na kilku wzgórzach kamieniołomy w wapieniu ikrowcowym, podobnym do tego, jaki mamy koło wiatraka pińczycyckiego; głębsze warstwy tego wapienia są znacznie twardsze, podobne do marmuru i prawdopodobnie wyglądałyby nieźle po oszlifowaniu. W zbitej, szarej, nieco porowatej i poprzerzynanej żyłami kalcytu masie wapienia wrosnięte są drobne, ochrowo-żółte i ciemno-szare ziarna wapienne oraz wielkie buły gładkiego, jasno-brunatnego wapienia, podobnego do jaspisu egipskiego i rzeczywiście przechodzącego tu i owdzie w jaspis albo krzemień. Warstwy te są pochylone h 2, 4 pod 5° na północo-wschód i przekładane warstwami gliny i zawierają również odciski roślin oraz okruchy węgla drzewnego. Skała ta ciągnie się z jednej strony ku Lgocie, z drugiej strony w kierunku Mysłowa, gdzie znowu spoczywa na białym zbitym i dziurkowanym wapieniu. Po przeciwnej stronie na południe od Osieka w kierunku granicy pińczycyckiej wznoszą się inne wzgórza, złożone z grubych warstw czerwonego i niebieskiego iłu. Pod tym iłem leży porowaty, ochrowo-żółty, szpatowy wapień, podobny do wapienia w Jaworzniku i do niektórych odmian wapienia nadkładowego w Olkuszu, a poniżej znowu porowaty, zbity wapień, wśród którego występują jeszcze cienkie, nieregularne warstwy grubo-ziarnisto-blaszkowego, krwisto-czerwonego wapienia.

Jeżeli się zwrócimy jeszcze raz ku dolinie Warty, to zobaczymy, że pstry wapień zlepieńcowy rozciąga się w niej od Cisówki aż do Papierni, leżącej w tej samej dolinie. Tutaj traci on zupełnie charakter zlepieńca i staje się brunatno-czerwonym marmurem, w którym kanciaste wrostki zielonawo-szarego, nieco bardziej gliniastego wapienia, wywołują ładne, pstre rysunki. Powyżej Poręby, koło wsi Zawiercie Wielkie, rozpościera się znowu pstry wapień ikrowcowy i opiera się koło Łośnic na białym wapieniu jurskim. Główną masą skały jest tu żółty, ziemisty, dosyć porowaty wapień, przepelnięty pojedynczemi ziarnami rudy żelaznej, w którym tkwi tylko niewiele szarych i czarnych, bardziej twardych okruchów wapienia; inne warstwy są utworzone z czarnego, szaro lub żółto-plamistego, o wiele twardszego wapienia ikrowcowego. Pierwszy wapień, najbardziej przypominający żelazisty wapień jurski z okolic Rudnik i Jaworznika, występuje dalej koło Mrzygłodu; natomiast w dolinie Warty od Myszkowa do Mrzygłodu i między Mrzygłódkiem a Niwką występuje obok czerwonego iłu pstry wapień ikrowcowy, taki sam jak koło Pińczyc i Cisówki.

*Obce minerały.*

Pominąwszy rudę bobową, o której już była mowa, i nieliczne ślady pirytu, wapień jurski jest bardzo ubogi w obce minerały. Jedy-  
nym minerałem nadzwyczaj częstym i charakterystycznym dla tej for-  
macyi jest krzemień. W oolitycznym wapieniu jurskim nie występuje  
wprawdzie krzemień w takiej ilości, jak w marglowym i dolomitycz-  
nym, gdzie go prawie wszędzie można spotkać, ale i tam znajduje się  
dosyć obficie, jak to pokazują okolice Małogoszcza, Brzegów i Sobko-  
wa. W czystych warstwach oolitycznych krzemienia niema, ale nato-  
miast znajduje się on bardzo obficie w warstwach zbitych i litograficz-  
nych, które występują na przemian z tamtymi. Oprócz krzemienia  
znajdują się koło Brzegów także inne szczególne masy krzemionko-  
we, złożone z czarnych i białych chalcedonowych ziarn kwarcu  
i z pewnej ilości odłamków muszli, bardzo mocno z sobą spojonych.  
Nigdy nie udało mi się spotkać ich na pierwotnem łóżysku, lecz ponie-  
waż występują one tylko w granicach wapienia jurskiego i zawierają  
te same co on skamieniałości, więc niewątpliwie należą do wapienia  
jurskiego. Krzemień w oolitycznym wapieniu jurskim przechodzi czę-  
sto w chalcedon; koło Małogoszcza znajdują się także kamienie po-  
średnie między kwarcem i chalcedonem i dosyć piękne czerwone kar-  
niole (krwawniki).

W wapieniu marglowym, zbitym i dolomitycznym występują  
krzemienie w wielkiej ilości, a ponieważ przywiązane są one do  
pewnych warstw, przeto znajdujemy je w niektórych okolicach czę-  
ściej niż w innych. O ile mogę wnosić z moich spostrzeżeń, wy-  
stępują one najrzadziej i tylko pojedynczo w najwyższych porowat-  
ych warstwach, które tworzą sterczące skały wapienia dolomitycz-  
nego, najobficiej — w warstwach średnich, tworzących przejście od  
wapienia dolomitycznego do więcej zbitego i marglowego, i zno-  
wu się zmniejszają w najgłębszych warstwach wapienia marglowe-  
go, poprzedzielanych warstwami gliny marglowej. Dlatego też mało  
tylko krzemieni znajdujemy na wyniosłościach koło Ojcowa \*), Ska-  
ły, na drodze z Krakowa do Olkusza, koło Niegowonic i Olsztyna.  
Ale u stóp tych skał dolomitycznych krzemienie znajdują się  
w niezmiernej ilości i ponieważ oddzielają się łatwo od skały, prze-  
to są jeszcze w większej ilości rozrzucone w żwirze i piasku, prze-  
dewszystkiem koło Krakowa, Bielan, Morawic, Koszczowa, na stoku  
doliny Pilicy między Żarnowcem a Pilicą, u stóp skał w Podzamczu  
koło Ogrodzieńca, u stóp skał koło Niegowonic, Wysokiej, Cięgo-  
wic, na równinie koło Olsztyna, Janowa, między Św. Anną  
a Mstowem, koło Mstowa, Częstochowy, Kłobucka, między Piekłem  
a Inowłodzem i t. d.

\*) Niedaleko Ojcowa, koło wsi Czajowice a także w dolinie Wierchow-  
skiej i w innych miejscach koło Ojcowa wapień jurski zawiera bardzo dużo krze-  
mieni (przyp. tłum.)



Krzemienie bywają częścią kuliste, częścią guzowate, cylindryczne, czasem szczególnie rozgałęzione i zębiaste. W okolicach Krakowa i Pilicy są one przeważnie czarne, więcej ku północy—brunatne, żółtawe, szare, a nawet białawo cieniowane, przeważnie jednobarwne, rzadziej plamiste, pręgowane lub z rysunkami nakształt obłoczków. Prawie zawsze są one pokryte kredową powłoką na 1—2 linii grubą, która składa się z wapienia krzemionkowego, i wskutek tego oddzielają się łatwo od wapienia; lecz trzeba przyznać, że odmiany jasno-szare są czasem mocno i ściśle zrosłe z wapieniem i nie dają się z niego wybić. Niektóre były i kule są wewnątrz próżne i wypełnione kryształami kwarcu, które z pewnością powstały później i w inny sposób niż krzemień. Często widać w środku był czarny krzemień, który na zewnątrz staje się coraz jaśniejszym i bardziej wapnistym i nieznacznie przechodzi w wapień; ale w tym białym utworze pośrednim znajdują się znowu kanciaste małe odłamki czarnego krzemienia. Chociaż dziś nikt już nie wierzy w dawne teorie przekształcenia się wapienia w krzemień, albo odwrotnie, ponieważ równoczesne ich powstanie jest oczywiście, to jednak przejścia te są ciekawe i przemawiają za tem, że przyczyna tworzenia się był krzemiennych leży w nich samych. Ale jeszcze bardziej wpada w oko zjawisko, że nie tylko zewnętrzna biała powłoka krzemienia ma budowę pyłu krzemionkowego, lecz także wiele rozgałęzionych i zębiastych był składa się w całości z lekkiego żółtawego i białego pyłu krzemienno-wapianego, który jest luźną podobny do kości zwapniałych. Tego rodzaju były znajdowałem w wielkiej ilości w marglowym wapieniu jurskim koło Częstochowy. Że ten pył gąbczasty jest tym samym utworem co twarde krzemienie, wynika z ich podobnego kształtu, chemicznego składu i z tego, że wewnątrz nich tkwi czasem jądro z czarnego krzemienia. Są one niejako szkieletami krzemieni, do których dostało się z wewnątrz wiele masy wapiennej, osadzonej wśród luźnej masy krzemiennej. W powstanie ich drogą przemiany z twardych krzemieni nie mogę i tu wierzyć.

Krzemienie są na pozór nieregularnie rozmieszczone w białej masie wapiennej, ale na wielkich ścianach skał występują one w pewnych miejscach gęściej niż w innych.

## § 65 (162)

### *Uwarstwienie.*

Zarówno oolityczny jak zbity i marglowy wapień jurski, występujący w wielkiem pasmie od Krakowa aż do Wielkopolski, jest wyraźnie uwarstwiony. Grubość warstw jest bardzo zmienna, jednak rzadko trafiają się wapień cienko-uwarstwione i płytowe. Jeżeli hr. v. Oeyenhansen powiada, że uwarstwienie wapienia białego jest trudne do wysledzenia, to mówi on tylko o naszym dolomitycznym wapieniu jurskim, tworzącym skały, na których oczywiście, z powodu innego rodzaju szczelin, uwarstwienie jest trudne do rozpoznania; jednak i tu nie brakuje go wcale, chociaż odróżnić je można tylko na wielkich odsłonięciach, gdyż warstwy są bardzo grube. W pasie

oolitycznego wapienia jurskiego od Małogoszcza do Korytnicy i Piotrkowic warstwy ciągną się jednostajnie z północnego zachodu ku południowemu wschodowi, a pochylają się ku południo-zachodowi. Tego dowodzą następujące pomiary:

Koło Małogoszcza na górze z kaplicą rozciągłość h10 — 11, upad  $10^{\circ}$  —  $30^{\circ}$  na południo-zachód; grubość warstw  $1\frac{1}{2}$ —6 cali. W tej samej miejscowości na górze Grabki rozciągłość h10, upad  $5^{\circ}$  na południo-zachód; grubość warstw 3—12 cali.

Obok Brzegów rozciągłość h10, upad  $60^{\circ}$  —  $70^{\circ}$  na południo-zachód; warstwy cienkie.

W górach koło Sobkowa rozciągłość h8—9, upad  $10^{\circ}$  na południo-zachód; grubość warstw 1—2 stóp.

W Korytnicy rozciągłość h8, upad  $5^{\circ}$  —  $10^{\circ}$  na południo-zachód.

Koło Tarnoskały rozciągłość h—89, upad słaby na południo-zachód.

Oprócz tego obserwowałem pochylenie warstw ku południo-zachodowi pod  $20^{\circ}$  w oolitycznym wapieniu jurskim koło Przedborza. W Ilży cienkie warstwy upadają płasko ku północo-wschodowi. Obok Orońska i Dąbrówki niedaleko Szydłowca leżą one zupełnie poziomo.

W pasmie marglowego, zbitego i dolomitycznego wapienia jurskiego, ciągnącego się od Krakowa do Wielkopolski, widać mało prawidłowości w położeniu warstw. W ogólności głębsze marglowe warstwy leżą poziomo, albo są lekko pochylone ku północo-wschodowi; tak jest koło Wielunia, Częstochowy, Sulejowa, Piekła, Nagorzyc, koło Kromołowa, Rokitna, między Pilicą i Żarnowcem, koło Wolbromia i w dolinie Iwanowic. Grubość warstw wynosi przeważnie 1—3 stóp. Wyższe warstwy, składające się z wapienia dziurkowatego, mają niejednostajny upad i są o wiele grubsze. Tak np. koło Mirowa niedaleko Częstochowy są one lekko pochylone ku zachodowi, pod Olsztynem — bardzo słabo ku południo-zachodowi, obok Smolenia i Strzegowy niedaleko Pilicy mają upad  $5^{\circ}$  na północo-zachód, w Ojcowie częścią na południo-wschód, częścią na północo-zachód; w Pieskowej Skale, gdzie grubość warstw dochodzi do kilku sążni i gdzie trudno je odróżnić nawet na wysokich ścianach skalnych, są one, jak się zdaje, słabo pochylone ku północo-wschodowi; w Parczach pod Olkuszem warstwy mają rozciągłość h3 i lekki upad na północo-zachód; w Tenczynku koło Krzeszowic rozciągłość ich jest h9, upad słaby na północo-wschód; na Bielanach pod Krakowem grube warstwy mają rozciągłość h4, upad  $30^{\circ}$  na południo-wschód; w Podgórzu obok Krakowa upadają one również ku południo-wschodowi, jednak, jak się zdaje, mają tu miejsce zmiany upadu ku północo-zachodowi, chociaż z pewnością stwierdzić tego nie można. W ogólności w tem pasmie, ciągnącym się z północo-północo-zachodu ku południo-południo-wschodowi i spoczywającym z zachodniej strony na starszych skałach, warstwy mają nachylenie przeważnie ku północo-wschodowi. Liczne wyjątki, jakie podałem, pochodzą prawdopodobnie stąd, że skały są bardzo popękane tworzą wiele jaskiń, i z tego powodu możliwem jest osiadanie masy tych skał w różnych kierunkach.

### *Szczeliny. Jaskinie.*

Oprócz uwarstwienia nie znam w tym wapieniu żadnej innej prawidłowej oddzielności, nieregularne jednak pęknięcia występują bardzo często. Nie mówię o rozpadlinach oolitycznego marglowego i zbitego wapienia jurskiego, ponieważ te nie przedstawiają żadnego szczególnego zjawiska; ale skały dolomitycznego wapienia jurskiego okazują pod tym względem znacznie więcej osobliwości.

Wiele odosobnionych skał tego wapienia jest złożonych z płaskich, płytowych, częścią elipsoidalnych kawałów, które, będąc luźnie na sobie ułożone, nadają czasem skałom wygląd starych murów. To wprowadzało mnie często w błąd i oddzielność tę uwnązałem za uwarstwienie; ale ponieważ pojedyncze kawały mają na dwóch sąsiednich skałach różne położenie, przeto nie mogą być warstwami. Podobną oddzielność okazuje wapień jurski we Frankonii i w księstwie Lippe.

Tak te płytowo ułożone ściany skał, jak i inne skały tego wapienia są zresztą zawsze poprzerzynane we wszystkich kierunkach prostopadłymi szczelinami o chropawych powierzchniach, co porowatej skale nadaje jeszcze dziwszy wygląd ruinowy. Szczeliny te są rzadko wąskie, lecz przeważnie przechodzą na krótkich przestrzeniach w szerokie, nieregularne rozpadliny i rozszerzają się ku wnętrzu skały w mniejsze lub większe jaskinie. To popekание zdarza się nie tylko w niektórych skałach, lecz jest ogólnem zjawiskiem i stanowi zarazem przyczynę malowniczego ukształtowania się skał całej tej formacji. Skaliste doliny koło Pieskowej Skały, Ojcowa, powyżej Szklar, między Pilicą, Wolbromiem a Ogrodzińcem nie są niczem innym, jak tylko wielkimi, prostopadle spuszczaćcami się szczelinami w górach, które nie były wyżłobione przez wody, lecz stały się tylko przypadkowo ich łożyskami. Całe ukształtowanie tych dolin świadczy wyraźnie o tem, ponieważ często ograniczające je wysokie, prostopadle ściany bardzo zbliżają się do siebie i powstałe przez to wąskie miejsca dolin są jeszcze dotąd rzeczywistymi szczelinami. Małe boczne wąwozy, odchodzące od głównych dolin, nie ciągną się łagodnie w górę, jak inne doliny, wypłukane przez wodę, lecz są często w tylnych częściach jakby odcięte stromą ścianą i nie mają żadnego wyjścia, albo też wznoszą się szybko w górę tarasami, lub przechodzą rzeczywiście w bardzo wąskie szczeliny. Tego rodzaju stosunki spotykamy bardzo często w skalistych wąwozach koło Strzegowy, Smolenia, na południe od Pilicy, a także w bliskości Skały. Jeżeli się stoi na wyżynie, w którą wrzynają się te doliny, to nie widzi się ich wcale; nagle staje się nad ich brzegiem, jak nad rozpadliną w skale, i dlatego drogi w nich przechodzące są także zawsze bardzo strome, czego się nie spotyka w okolicach równych i w zwyczajnych dolinach.

Również piękne jaskinie, jakie bardzo często spotykamy w tym wapieniu jurskim, nie są niczem innym jak tylko rozszerzonymi szczelinami, albo połączeniem wielu szczelin w jednym punkcie.

Niektóre z tych jaskiń, mianowicie mniejsze, wychodzą na światło dzienne jako łukowate sklepienia, są krótkie i przechodzą ku tyłowi w wązkie szczeliny jak np. małe jaskinie poniżej Ojcowa, albo koło Zedermana i Przegini. Większe jaskinie nie wychodzą na powierzchnię u stóp gór lecz w środku ich stoków, posiadają wązkie, szczelinowate wejścia, następnie rozszerzają się w wysokie, długie nieregularne komory; dalej znowu zwężają się tak, że komory, leżące jedna za drugą, są połączone zaledwie wązkiemi szczelinami albo otworami, przez które z trudnością przecisnąć się można. Małe otwory w skale, tworzącej boczne ściany jaskiń, często zwiększają się i rozszerzają w długie, rurkowate, albo chropawe, wyszczerbione próżnie i nadają jaskiniom jeszcze większy obszar i bardziej poszarpany i dziki wygląd, niżby go miały same przez się. Z tych jaskiń wypływają czyste i obfite źródła, a nawet dosyć znaczne strumienie. Ściany jaskiń są ozdobione stalaktytami różnorodnych kształtów. Tego rodzaju jaskinie są znane przedewszystkiem koło Ojcowa i na południe od miasteczka Olsztyna. Jaskinia Olsztyńska jest największą i najpiękniejszą, jaką spotkałem w Polsce. Tutaj znajduje się kilka połączonych wielkich podziemnych komór obok siebie i nad sobą i nie wszystkie są jeszcze znane. Spód niektórych jaskiń jest pokryty warstwą na kilka stóp grubą masy stalaktytowej, złożonej z najpiękniejszego, gruboziarnistego szpatu wapiennego, który możnaby wziąć za szpat, pochodzący z żył w starszych formacjach, gdyby nie był zmieszany ze zwykłym naciekiem wapiennym. W okolicy między Krakowem, Olkuszem a Szklarami znajduje się bez wątpienia jeszcze wiele takich jaskiń, których przypadek jeszcze nie utworzył, albo które są znane tylko okolicznym wieśniakom.

## § 67 (164)

### *Postacie gór i dolin. Tworzenie skał.*

Wzgórza, które tworzy ikrowcowy wapień jurski, np. w okolicy Małogoszcza, Sobkowa, Piotrkowic i Ilży, są dość znaczne, wznoszą się dość stromo, w postaci grzbietów, są poprzerzynane krótkiemi skalistemi dolinami poprzecznymi i nie mają na sobie wydających skał. Wapień jurski zajmuje znaczną część wyżyny, ciągnącej się od górnej Wisły ku północo-zachodowi i wzdłuż granicy śląskiej. Wapień ten tworzy wybitne pasmo wzgórz, złożone ze stromo wznoszących się wyniosłości i ku północo-zachodowi przechodzi w równinę, nad którą wznoszą się jeszcze w wielu miejscach odosobnione skały. Doliny, wrzynające się u stóp tego pasma wzgórz w wapień margłowy i wypełnione przeważnie piaskiem, są mało charakterystyczne; natomiast doliny, przechodzące w samym pasmie wzgórz, są bardzo skaliste i malownicze i, jak powiedziałem, powinny być uważane jako głębokie i długie rozpadliny górskie. W tych dolinach skały tworzą częścią wielkie, nieprzerwane strome ściany, częścią są rozmaicie poszarpane i przybierają dziwne kształty słupów, wież i piramid. Kształty te przypominają skały piaskowca ciosowego (Quadersandstein). Najślawniejszą doliną tego

rodzaju jest dolina Prądnika, szczególnie koło Pieskowej Skały, gdzie spotykamy bardzo rozmaite postacie skał; między innymi znajduje się tam skała zwana Maczugą Herkulesa, u góry maczugowato zgrubiała i stojąca oddzielnie na cienkiej podstawie, która, jak się zdaje, wskutek rozpadania staje się coraz słabszą, tak że prawdopodobnie kiedyś skała ta upadnie w dolinę.

Jeszcze bardziej zajmującymi są skały, sterczące pionowo na wyżynie. Zdaje się, że są one, jak już powiedziałem, zbudowane albo z odłamów, luźnie na sobie spoczywających, grożących w każdej chwili upadkiem, albo rozmaicie poszarpane i przypominają kształty starych ruin, murów i wież. Największe i najpiękniej ugrupowane skały tego rodzaju znajdujemy koło Podzamcza niedaleko Ogrodzieńca; na nich zbudowany był zamek i przytem niektóre pionowe ściany skał były użyte jako podstawy i części murów. Zamek ten, zwany Zamkiem Olbrzymów, jest jeszcze dość dobrze zachowany. Dokoła sterczą z piasku u stóp tych wielkich skał mniejsze skały i stoją jakby strażnice tamtych twierdz skalistych. Równie piękne, choć nieco mniejsze, skały zdobią góry na zachód od Smolenia niedaleko Pilicy i jeszcze dalej na zachód koło Skały Kamienia. Bardzo wielkie i wyniosłe są skały pod Olsztynem, w dolinie Warty obok Mstowa i Mirowa, a nawet jeszcze koło Działoszyna. Lśniącobiałe masy tych skał o dziwnych kształtach widnieją wdali i często wprowadzają w błąd podróżników, którym się zdaje, że widzą zamki i wieże. Szczególnie dziki, poszarpany wygląd posiada wskutek tego okolica, ciągnąca się od Wolbromia przez Szklary, Skałę, Słomniki aż do Krzeszowic, Alwerni, Czernichowa, Bielana, a wreszcie aż do Krakowa. W tej okolicy małe, podobne do ruin, skały są na wyżynach najgęściej rozsiane a między nimi przechodzą głęboko powrzynane w skałach doliny; sama wyżyna pokryta jest piękną glebą pszenną, a obok skał rozpościerają się miejscami małowiczne niewielkie lasy iglaste. Te skały wapienia jurskiego stanowią, według mnie, główną ozdobę jednostajnej wyżyny i każdy miłośnik pięknej natury przyzna, że opisana okolica jest jedną z najpiękniejszych w Małopolsce.

## § 68 (165).

### *Skamieniałości.*

Wapień jurski odznacza się wszędzie, gdzie tylko występuje, bogactwem skamieniałości zwierzęcych, które się bardzo różnią od skamieniałości starszych wapieni osadowych, a zbliżają się do skamieniałości kredy i w ten sposób stanowią ogniwo, łączące zupełnie wymarłe formy z formami świata dzisiejszego; są bowiem między nimi gatunki, należące do dzisiejszych rodzajów, chociaż nie zupełnie odpowiadające żyjącym gatunkom. Polski wapień jurski posiada także wielkie bogactwo różnorodnych a przytem zupełnie dobrze zachowanych skamieniałości, a ich zgodność ze skamieniałościami warstw tej samej formacji w Niemczech, Francji i Anglii jest tak uderzająca, że wskutek tego, jak również wskutek podo-

bieństwa skał, trzeba przyznać zupełną tożsamość i współczesność tych utworów. Wszędzie, gdzie formacja ta występuje, znajdują się w niej skamieniałości, lecz niektóre warstwy i okolice są w nie szczególnie bogate. Najbogatsze pod tym względem miejscowości, jakie poznałem (a pominąć mogłem tylko niewiele) są: Małogoszcz, Brzegi nad Nidą, Iłża, Piekło koło Inowłodka, Krasice między Mstowem a Koniecpolem, Jasna Góra w Częstochowie, Złochowiec i Kłobucko między Częstochową a Krzepicami, Wieluń, okolica Włodowic, Rokitno koło Kromiowa, dolina Szklar, okolica Prenkowic i Bielan pod Krakowem i głębsze warstwy z szybu w Szczerbakowie koło Wislicy.

Warstwy czysto ikrowcowe zawierają tylko niewielką ilość skamieniałości, ale na przemian z niemi leżące warstwy wapienia zbitego, z wyjątkiem prawdziwie litograficznego, są najbogatsze ze wszystkich, a niekiedy składają się wyłącznie z muszli. Wapienie margliste, leżące pod dolomitycznym wapieniem jurskim, są również bardzo bogate w skamieniałości, które jednak nie bywają tutaj nagromadzone w takich masach, jak w poprzednich. W skałach wapienia dolomitycznego widzi się na pierwszy rzut oka najmniej skamieniałości i nawet twierdzono niekiedy, że grupa ta jest ich zupełnie pozbawiona, co jednak było błędem. W skale bardzo miążchoziarnistej, trudno rozpadającej się, lśniaco-białej, zwłaszcza jeżeli ona jest świeżą i nie zwierzała, bardzo trudno zauważyć skamieniałości, a jeszcze trudniej wydobyć je z niej. Zauważywszy na zwierzających, wskutek wpływu atmosfery, powierzchniach skały koło Olsztyna, Niegowonic, Smolenia i Ojcowa, obecność tak zoofitów, jak i muszli, użyłem sztucznego środka dla dokładnego zbadania rzeczy. Wypaliłem w ogniu wiele takich wapieni z tych skał, tak że dawały się łatwo potłuc na drobne kawałki zapomocą lekkich uderzeń młotka i przekonałem się, że skały te posiadają nadzwyczajnie wielką ilość zoofitów, wśród których tkwią liczne młode małe muszelki, szczególnie terebratule. Ponieważ te skały prawie wszędzie występują na powierzchni ziemi w malowniczych postaciach i nie mogą być uważane jako pozostałości jednolitej masy skalnej, pokrywającej niegdyś całe pasmo gór \*), a także ponieważ nie mogły one być wydzwignione z dołu, gdyż spoczywają na poziomych warstwach wapienia muszlowego, więc o wiele prawdopodobnijszem jest przypuszczenie, że zostały one zbudowane od razu w dzisiejszej, mało tylko zmienionej formie, jako rafy koralowe, jak to hr. v. Schlotheim wykazał na podobnych skałach, należących do starszego wapienia osadowego, zwanego wapieniem jaskiniowym, koło Liebenstein i Glücksbrunn w Lesie Turyngskim. W ten sposób można także wytłumaczyć dlaczego te skały ciągną się na wyżynie tylko w jednym kierunku i w niewielkiej od siebie odległości; pochodzi to mianowicie stąd, że odpowiadają one brzegowi dawnego morza, równoległe do którego koralowce prowadziły swoją budowę, tak samo jak to ma miejsce w dzisiejszych rafach koralowych.

\*) Właśnie są taką pozostałością jednolitej masy, zniszczonej w znacznej części przez erozyę (przyp. tłum.)

Obok zoofitów znajdują się w polskim wapieniu jurskim, jako prze-  
ważające rodzaje: echinity, amonity, belemnity, terebratule i inne  
muszle dwuskorupowe; ze ślimaków znajdują się tylko niektóre  
z pojedynczym skrętem, a i te w porównaniu z muszlami są rzad-  
kie; echinity, ostracyty i terebratule są często zachowane razem ze  
skorupą, inne zaś straciły skorupę i występują tylko jako jądra.

§ 69 (166)

*Ułożenie wapienia jurskiego.*

Wapień jurski leży albo w dość zgodnem ułożeniu na innych  
formacjach osadowych, albo też pokrywa te starsze formacje  
niezgodnie i przekraczająco. Najstarszą formacją, pokrytą przez  
wapień jurski, jest formacja węglowa, na której leży on stanowczo  
niezgodnie między Krzeszowicami a Chrzanowem, koło samego  
Chrzanowa i obok Filipowic.

Drugim, młodszym utworem, pokrytym przez wapień jurski,  
jest formacja wapienia muszlowego. Ich obustronny stosunek był  
już poruszony wyżej przy opisie wapienia muszlowego. Przypomi-  
nam tylko to, że wapień jurski leży zgodnie na wapieniu muszlo-  
wym na południowym stoku gór Środkowopolskich od Małogoszcza  
do Piotrkowic, jednakże warstwy jego mają mniejszy upad, niż  
warstwy wapienia muszlowego. W południowej części kraju wapień  
jurski pokrywa wapień muszłowy rudonośny niezgodnie, a miano-  
wicie: w okolicy Alwerni i Krzeszowic, gdzie ogranicza on ten wa-  
pień z południo-wschodu; ale w obrębie przestrzeni, zajętej przez  
wapień muszłowy a mianowicie koło Młoszowy, Trzebini, Luszowy,  
między Krzeszowicami a Jaworzniem, między Krzeszowicami a Nową  
Górą, albo na grzbiecie górskim na zachód od Gorenic, wreszcie  
między Niesułowicami a Olkuszem wapień jurski, ułożony poziomo,  
pokrywa przekraczająco wapień muszłowy. Wspomnieć wypada  
o tem, że tak koło Małogoszcza i Brzegów, jak w okolicy Olkusza  
i Krzeszowic powstają, wskutek podobieństwa obu wapieni, pozorne  
przejścia jednego w drugi, utrudniające oddzielenie w niektórych  
miejscach tych dwóch formacji, ponieważ między wapieniami brak  
utworów piaskowcowych. Dalej wapień jurski leży na białym pias-  
kowcu, koło Przedborza, Opoczna, Drzewicy, Szydłowca, Ilży  
i Bałtowa.

Do formacji, które pokrywają wapień jurski, należą:

1) Tak zwana przeze mnie formacja ilu i węgla bagiennego \*),  
o której traktuje następny rozdział, pokrywa długi pas jurskiego  
wapienia dolomitycznego po jego zachodniej stronie, począwszy od  
Kromolowa aż do Wielunia, a także koło Inowłódza i nieco dalej  
w górę Pilicy.

---

\*) Formacja ilu i węgla bagiennego należy po części do kajpru, po części  
do jury brunatnej i leży pod wapieniem jurskim, jak to Pusch sam później spo-  
strzegł i opisał. Porówn. Pusch „Nowe przyczynki do geologii Polski“. Pam.  
Fiz. T. III. (Przyp. tłum.) <http://rcin.org.pl>

2) Gdzie niema tamtej formacji następuje po wapieniu jurskim prawie wszędzie margiel kredowy, należący do grubej kredy. To ma miejsce w okolicy Krakowa, Iwanowic, Wolbromia, Żarnowca, Szczekocin, między Małogoszczem a Jędrzejowem, koło Kijów między Kielcami a Pińczowem, a nawet w okolicach nad dolną Nidą.

3) Tam, gdzie nawet margiel kredowy się nie rozwinął, układa się na wapieniu jurskim w zupełnie poziomych warstwach całkiem odmienny, gruby wapień piaszczysty \*) np. koło Korytnicy niedaleko Sobkowa.

Z tych spostrzeżeń wynika więc, że wapień jurski i w Polsce leży pod kredą, albo pod piaszczysto-gliniastymi utworami, które i gdzie indziej oddzielają go od kredy, i że jest młodszy od wapienia muszlowego i piaskowca białego. Jeżeli dołączymy do tego opisane powyżej fakty: że tak ikrowcowe jak i dolomityczne odmiany tego wapienia zupełnie odpowiadają tym samym utworom formacji jurskiej w Anglii, Francyi, w niemieckich (?) i szwajcarskich górach Jura i że skamieniałości, znajdujące się w tym wapieniu, prawie zupełnie odpowiadają skamieniałościom formacji jurskiej innych krajów, to nie pozostanie żadnej wątpliwości, że opisana przez nas formacja wapienia należy rzeczywiście do wapienia jurskiego.

## § 70 (167)

### Źródła.

Z dolomitycznego wapienia jurskiego, obfitującego w jaskinie i silnie popękanego, wytryskują w wielu miejscach obfite, zimne i czyste źródła, mające tylko małą zawartość wapna i często tak obfite w wodę, że tworzą od razu małe strumienie. Bez wątpienia jaskinie, znajdujące się w tym wapieniu, są zbiornikami, w których woda, przepływająca przez wapień szczelinami, zatrzymuje się i wypływa potem w pewnych miejscach u stóp skał przez otwarte szczeliny. Takie obfite źródła spotykamy koło Bielania niedaleko Krakowa, w dolinie Prądnika zaraz nad Prenkowicami, koło Ojcowa, Pieskowej Skały, Sułoszowy, dalej powyżej Szklar, nadzwyczaj obfite źródła są w lesie rabsztyńskim między Olkuszem a Wolbromiem, szczególnie koło Pazurka i Gołaczowy, niedaleko Pomorzań, koło Mstowa nad Wartą, w kamieniołomie wapiennym koło Inowłódza i w wielu jeszcze innych miejscach.

O wiele ważniejsze są słabe źródła słone, wypływające w niektórych miejscach z tej formacji, chociaż prawdziwy początek tych źródeł nie jest jeszcze dostatecznie znany. Źródła takie znane są w dwóch okolicach: w Małopolsce nad Nidą i na Kujawach nad doiną Wisłą aż do Łęczycy.

Nad Nidą oraz w kilku innych miejscach w Małopolsce z marglu kredowego, pokrywanego wapieniem jurskim, wypływają liczne źródła siarczane i słabo słone, o których będę mówił szczegółowiej

\*) Trzeciorzędowy (przyp. tłum.) <http://rcin.org.pl>



przy opisie formacji kredowej, z której, jak się zdaje, biorą one swój początek. W jednym miejscu, mianowicie koło Szczerbakowa, niedaleko Wislicy, przebito ten gruby margiel kredowy głębokim szybem w celu poszukiwania obfitszych źródeł słonych, a potem kopano jeszcze głębiej w zbitym oolitycznym wapieniu jurskim, leżącym pod marglem kredowym i w gliniastym wapieniu jurskim, ponieważ sądzono, że w ten sposób będzie się można dostać do karpaccich złóż soli. Przyptyw wody, prawie stale słabo słonej, był bardzo nieznaczny aż do największej osiągniętej głębokości 198 sążni polskich (po 7 stóp polskich) i pochodził, po odliczeniu wody; wciskającej się z powierzchni, tylko z marglu kredowego, grubość którego wynosiła tu około 163 sążni; rzeczywistego zaś stałego i silnego źródła nie napotkano. Na tej głębokości 198 sążni wybito dół, z którego pokazał się nagle trochę mocniejszy przyptyw słonej wody, wynoszący jednak tylko 0,36--0,40 stóp kubicznych na minutę. Źródło to było z początku bardzo zamulone i silnie cuchnące siarką. Chemiczne badanie pokazało, że funt tej wody zawierał 16<sup>6</sup>/<sub>10</sub> cali kubicznych siarkowodoru i że czarny muł, osadzający się z niej, składał się z węgla, siarki, śladów tlenu żelazowego, glinki i cuchnącej żywicy. Po kilku dniach źródło się oczyściło; czuć je było już tylko siarkowodorem, a zawartość soli, mierzona zapomocą areometru przy temperaturze 16° R. i ciśnieniu barometrycznym 27" 5,2" wynosiła 4,5%. Analiza chemiczna wykazała, że w 100 częściach tej wody słonej znajdowało się:

3,95	soli kuchennej
0,29	siarczanu sodu
0,25	chlorku wapnia

i ślady gipsu, chlorku magnezu i siarkowodoru.

Co do początku i pochodzenia tych źródeł słonych, wypływających z wapienia jurskiego, które zarówno ilościowo jak i jakościowo są dość ubogie, zdania są podzielone. Ja sądzę, że pochodzą one z solonośnego marglu kredowego i z gipsu, należącego do kredy \*), leżących nad wapieniem jurskim, że z tych warstw wcisnęły się głębiej przez szczeliny, których związku i kierunku nie znamy, i tam wypływają z większą siłą, z powodu większego ciśnienia. Słaby przyptyw i mała zawartość soli, a także i znaczna głębokość 198 sążni uniemożliwiają korzystanie z tych źródeł. Inni mniemają, że źródła te mają swój początek w karpaccich złożach soli; i to także jest możliwe, skoro, według nowych badań, ta formacja solonośna znajduje się między wapieniem jurskim i kredą tak samo jak piaskowiec karpacki \*\*).

W Wielkopolsce i na Kujawach oddawna znano słabe źródła słone, ciągnące pasem w kierunku od południa ku północy, począwszy od Parzęczewa na południu od Łęczycy, przez Łęczycę, Dąbrowicę, Lubraniec, Kowal, Włocławek do Raciążka nad Wisłą powyżej Torunia. Zbliżając się od południa do Łęczycy, przebywamy

\*) Margiel solonośny i gips nie należą do kredy, lecz do miocenu (przyp. tłum.)

\*\*) Karpacka formacja solonośna też należy do miocenu (przyp. tłum.)

zupełnie płaską, pokrytą na przemian to piaskiem, to dobrą ziemią, to małemi bagnami okolicę Ozorkowa. O milę na wschód od Łęczycy, koło wsi Góra, wznosi się znaczny pagórek, na którym stoi kościół; tutaj znajduje się dużo odłamków wapienia jurskiego, tworzącego prawdopodobnie podłoże tego pagórka. O półtorej mili na południe od Łęczycy źródła słone ukazują się wśród bardzo płaskiego zagłębienia, zajętego przez królewski majątek Tkaczów i szlacheckie dobra Sliwnik i Wielka Wieś. W lesie sliwnickim, nieco ku północy od wsi Chociszew, rozciąga się w kierunku h5 od zachodo-południo-zachodowi ku wschodo-północo-wschodowi najwyższe pasmo wzgórz w tej okolicy, wzniesione blisko na 120 stóp nad otaczającą je równiną i dochodzące do rzeki Bzury. Z północnej strony tego pasma wzgórz leży wspomniana bagnista i bogata w źródła okolica między wsiami Zagość, Wielkie i małe Solce, Sliwnik, Pełczyska, Janów, Wielka Wieś i miasteczkiem Parzęczewem. Woda wszystkich źródeł tej okolicy ma smak słabo słony, barwi na czerwono gotowane w niej mięso, co wskazuje na sole saletrowe. Grunt tej okolicy pokrywa się białym wykwitem, jeżeli po małym deszczu zaświeci słońce; ale roślin solnych wcale tu nie widziałem. Z południowej strony wzmiankowanego pasma wzgórz niema wykwitów soli i źródła nie mają wcale słonego smaku. Od Wielkiej Wsi ku Sliwnikowi ciągnie się mały strumyk, wypływający z kilku słabo słonych źródeł, z których główne znajduje się o tysiąc kroków od wsi Sliwnik w kierunku północno-wschodnio-północnym. Źródło to wypływa rurą 3-calową z szybu, wypełnionego teraz wodą, z którego za panowania króla Stanisława Augusta czerpano solankę i otrzymywano sól na małej warzelni, należącej do kasztelana Jezierskiego, która jednak upadła mniej więcej około r. 1795. Teraz, gdy źródło to zmieszane jest w znacznym stopniu ze zwyczajną wodą, zawiera ono tylko  $\frac{1}{4}\%$  soli kuchennej i ma bardzo słaby zapach siarki. Nieco dalej na północ od tego to źródła w stronę Janowa znajduje się mały szyb, zgłębiony za czasów pruskich, z którego wypływa również słabo słone ale bardzo cuchnące siarką źródło. Dalej poza karczmą w Wielkiej Wsi, niedaleko Janowa, znaleziono w studni wodę bardziej słoną. Na powierzchni widać w tej okolicy oprócz bagna tylko gruby piasek i tłustą glinę, ale otwór wiertniczy, przebity w roku 1799 we wsi Solce, wykazał następujący skład podłoża:

1	stopa	—	cali	ziemi roślinnej
9	"	—	"	żółtej gliny
43	"	—	"	szarej gliny
8	"	10	"	marglu wapnistego
11	"	4	"	wapienia mocnego
—	"	10	"	gliny piaszczystej
1	"	6	"	marglu
—	"	3	"	węgla brunatnego
1	"	5	"	marglu
—	"	3	"	węgla brunatnego
1	"	4	"	wapienia mocnego
25	"	7	"	marglu wapiennego

Razem 104 stóp 6 cali.

Zdaje się więc, że znaleziono tu tylko formację węgla brunatnego, zawierającą warstwy mocnego wapienia, a pod nią właściwy margiel wapienny, który może należy do marglu kredowego. Na całej głębokości 104<sup>1</sup>/<sub>2</sub> stóp nie znaleziono ani słodkiej, ani słonej wody. Stąd dalej ku północy znajdują się znowu ślady źródeł słonych na bagnisku poniżej zamku w Łęczycy, koło Wilkowie i w Dąbrowie \*). Stąd dalej ku północy słabo słone źródła znane są koło Kowala, Zgłowiączki i Janiszewa, niedaleko Lubrańca między Brześciem a Dąbrowicami, dalej koło Włocławka, a wreszcie najznaczniejsze koło Raciążka, Słońska i Ciechocinka nad Wisłą, między Włocławkiem a Toruniem. Od Kowala aż do tego miejsca leży pod piaskiem tłusta błękitna glina z pirytem i pojedynczymi kryształkami gipsu, należąca do utworów węgla brunatnego, występujących nad Wartą aż do Marchii Brandeburskiej i nad Wisłą, szczególnie koło Dobrzynia; sądzono stąd, że źródła słone nad Wisłą powstają w formacji węgla brunatnego i w napływach, czemu jednak zaprzeczyły dokładniejsze badania. W okolicy Raciążka kierunek warstw solonośnych, idących z południo-wschodu na północo-zachód, jest wskazany na powierzchni przez właściwą słonej ziemi roślinność. (*Salicornia herbacea*, *Plantago dentata*, *Plantago maritima* i *Poa salina*). Cała ta formacja solonośna jest pokryta grubą warstwą piasku i nigdzie nie występuje na powierzchnię, a o rodzaju utworu, z którego pochodzą źródła słone, możnaby się przekonać tylko za pomocą wierceń. Już za panowania króla Stanisława Augusta p. Reichardt zrobił tu kilka prób, które jednak nie doprowadziły do pomysłnego rezultatu. Później w latach 1798 i 1801, gdy kraj ten dostał się pod panowanie pruskie, próby te powtórzył asesor Klüster. Otwór wiertniczy, zrobiony przez niego niedaleko poprzedniego otworu, przebił:

64 stopy	2 cale	kurzawki (piasek z wodą)
9	6	„ ilu niebieskiego
145	11	„ wapienia na przemian z gliną i marglem

Razem 219 stóp 7 cali.

Przytem w głębokości 105 stóp pokazała się w skale szczelina, z której wypływała solanka, zawierająca 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> funta soli w stopie kubicznej wody. Na 160-ej i 173-ej stopie okazał się znowu dopływ solanki; na 183-ej przebito 11 cali szeroką rozpadlinę, zawierającą wiele słodkiej wody, a na 219-ej—4 cale szeroką szczelinę w białym wapieniu, z której znowu wypływała solanka z zawartością 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> funta soli w stopie kubicznej wody. Próba ta wykazała więc, że solanka bierze początek nie z napływów ani z ilu niebieskiego, lecz z głębiej leżącego zbitego, białego wapienia. Aleks. v. Humboldt, który wkrótce potem z polecenia rządu pruskiego objeżdżał Prusy Południowe w celach geognostycznych, podaje w swoim zachowanym dotąd sprawozdaniu, że solanki wypływają tutaj nie ze szczelin uwarstwienia, lecz z otwartych, podobnych do żył, rozpadlin;

\*) W pruskich aktach wyczytałem, że słone źródła występują pod Kołem nad Wartą, a także koło Pietrzykowa o 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mili od Słupia a pół mili od klasztoru Żąd, ale nie wiem, czy wiadomość ta jest uzasadniona.

mniemanie to potwierdziły późniejsze poszukiwania. Ponieważ poszukiwanie Küstera nie było wystarczające, więc w r. 1806 minister pruski hr. v. Reden polecił hrabiemu Mielęckiemu ponowić badania, które dały pomyślny rezultat.

Otwór wiertniczy N<sup>o</sup> 1, na którym założono dzisiejszą warzelnię w Ciechocinku, położony o 1000 sążni ku południowi od wsi Słońsk, przebił następujące warstwy:

59 stóp 9 $\frac{1}{2}$ cali	kurzawka
— „ 3 „	głazy rogowca
— „ 1 „	ił niebieski
23 „ 3 „	biały, miękki wapień
— „ 4 „	szczelina ze słonem źródłem, zawierającym 2,7 funta soli w stopie kubicznej wody
27 „ 6 „	gruboziarnisty (ikrowcowy) wapień; szczelina z solanką o zawartości 2 $\frac{5}{17}$ funta soli w stopie kubicznej i z przyplływem 2 stóp kubicznych na minutę
28 „ 4 „	taki sam gruboziarnisty wapień aż do ułamania się świdra. Solanka zmniejszyła się z początku do połowy, gdy jednak dolna część otworu zamuliła się, źródło powróciło z tą samą ilością wody i z zawartością 2 $\frac{9}{10}$ funta soli w stopie kubicznej wody.

Razem 140 stóp 00 cali

Otwór wiertniczy N<sup>o</sup> II w odległości 208 $\frac{1}{2}$  sążni ku północ-zachodowi od N<sup>o</sup> I i 143 sążni ku zachodowi od wiercenia Küstera, przebił:

62 stopy 10 cali	piasek
1 „ 11 „	czarny ił ciągliwy
— „ 3 „	ił z solanką o zawartości 1 $\frac{1}{4}$ funta soli w stopie kubicznej wody.
9 „ 7 $\frac{1}{2}$ „	czarny ił ciągliwy; źródło o zawartości 1,85 funta w stopie kubicznej wody
— „ 11 „	wapień mocny
5 „ 3 „	ił czarny
— „ 4 „	wapień
4 „ 1 „	glina stwardniała
32 „ „	wapień aż do solanki, mniej obfitej niż w N <sup>o</sup> I i zawierającej tylko 1 $\frac{2}{5}$ funta soli w stopie kubicznej wody

Razem 117 stóp 2 $\frac{1}{2}$  cali

Otwór wiertniczy w N<sup>o</sup> IV, oddalony o 200 sążni od N<sup>o</sup> I ku południo-zachodowi, przebił:

53 stóp 6 cali	piasek
1 „ 8 „	żwir krzemieny, silne źródło słodkie
1 „ „	piasek
11 „ „	ił czarny
1 „ „	krzemień

7 stóp 3 cale wapieni, a pod nim woda z piaskiem, który przeszkadzał wierceni; woda zawierała 1,15 funta soli w stopie kubicznej wody.

Solanka, używana teraz do nowej warzelni, wypływająca z rury otworu wiertniczego № I, zawiera według areometru 3,5% wszystkich soli razem. Pierwsza próba chemiczna profesora Kitajewskiego wykazała, że 100000 części tej wody zawierają 9027 części stałych soli mianowicie 7633 soli kuchennej, 373 siarczanu sodowego, 223 chlorku magnowego, 203 chlorku wapniowego, 62 węglanu magnowego 29 węglanu wapniowego, 274 materyi organicznych, oraz ślady gipsu i krzemionki, przyczem okazało się 230 części straty. Widocznie zakradł się tu błąd drukarski, ponieważ solanka nigdy nie zawierała 9 procentów soli; powinno zatem być w 200 000 częściach wody zamiast w 100 000, co gdy sprowadzimy do 100 części, otrzymamy:

3,816 soli kuchennej,  
0,186 siarczanu sodowego,  
0,111 chlorku magnowego,  
0,101 chlorku wapniowego,  
0,031 węglanu magnowego,  
0,014 węglanu wapniowego,  
0,137 substancyi organicznych oraz śladami gipsu i krzemionki.

I ta cyfra 4,513%, jako zawartość wszystkich soli razem, jest jeszcze za wysoka, ponieważ próby zapomocą areometru nie wykazały nigdy więcej jak 3,88% zawartości soli, a analiza dra Heinricha w Warszawie dała na 100 części solanki 3,936% soli a mianowicie:

3,425 soli kuchennej,  
0,200 chlorku magnowego,  
0,112 chlorku wapniowego,  
0,132 gipsu,  
0,067 straty mechanicznej.

100 części soli, wygotowanej z solanki, składały się w suchym stanie, według analizy profesora Celińskiego, z 86,00 soli kuchennej, 0,66 gipsu, 2,34 siarczanu magnowego i 11 chlorku wapniowego i chlorku magnowego. I tutaj zapewne zaszedł również błąd, ponieważ siarczan magnowy w solance się nie znajduje. Analiza, zrobiona przeze mnie w roku 1822, wykazała w solance 3,52% zawartości wszystkich soli razem, a 100 części wygotowanej soli w stanie bardzo suchym, składały się:

z 90,96 soli kuchennej,  
2,10 siarczanu sodowego,  
5,20 chlorku wapniowego,  
1,10 chlorku magnowego,  
0,64 gipsu ze śladami węglanu magnowego.

Ciśnienie solanki jest znaczne, ponieważ przy 84 stopach wysokości ciśnienia wypływają z rury 2 stopy kubiczne wody na minutę, a w rurze nadstawionej solanka wznosi się jeszcze na stopę ponad powierzchnię ziemi. Gdy w miejscu, z którego wypływa źródło, wykopano mały szyb 10 stóp głęboki i na dnie jego zdjęto

rury, to przyptyw wody był tam 22 stopy kubiczne na minutę i prawdopodobnie wzrastały w miarę głębokości wraz ze zmniejszeniem się ciśnienia.

Nowe badania, przeprowadzone tam od 1824 przez radcę górniczego Graffa, potwierdziły dawne rezultaty. Najpierw prowadzono dalej wiercenie pruskiego otworu wiertniczego N<sup>o</sup> II, który miał 117 stóp 3 cale miary reńskiej głębokości, co się, równa 168 stopom 4 calom miary polskiej. Stąd dalej przewiercono:

168 stóp 4 cale	z przeniesienia	
245 " 10 "	"	na przemian leżące warstwy ilitu i wapienia, tu i owdzie ze śladami gipsu. Dopływająca solanka zawierała 2 $\frac{1}{4}$ % soli.
1 " — "	"	zbity gips?
2 " 2 $\frac{1}{2}$ "	"	bardzo mocny niebieski wapień
16 " 6 $\frac{1}{2}$ "	"	biały wapień ze skamieniałościami i krzemieniami
21 " 4 "	"	wapień bardzo marglisty z licznymi krzemieniami i skamieniałościami. W głębokości 443—446 stóp przebito warstwę, zawierającą gips, w której była szczelina na 4 cale szeroka, a z tej wypływała solanka o zawartości 5 $\frac{1}{2}$ —6% soli
2 " 6 $\frac{1}{2}$ "	"	bardzo mocny wapień z krzemieniami
10 " 11 $\frac{3}{4}$ "	"	zwyczajny biały wapień ze skamieniałościami i krzemieniami
6 " 1 $\frac{1}{4}$ "	"	bardzo mocny wapień z krzemieniami. Solanka jeszcze 5 $\frac{1}{2}$ %
21 " 9 $\frac{1}{4}$ "	"	wapień marglisty z domieszką czarnej gliny oraz niewielkiej ilości piasku i muszli
5 " 5 "	"	to samo z warstwą krzemieni na 5 cali grubą
23 " 5 "	"	szarawy margiel gliniasty z muszlami
8 " 3 $\frac{1}{4}$ "	"	twardy, biały, zbity wapień (jurski)
Razem 553 stóp 4 $\frac{3}{4}$ cali	polских całej głębokości, przyczem wiercenia zaprzestano, ponieważ ani jakość solanki, ani jej ilość się nie zwiększała.	

Otwór wiertniczy N<sup>o</sup> V, założony w niewielkiej odległości na zachód od N<sup>o</sup> I, przebił:

56 stóp 7 cali	kurzawka
1 " 6 "	miękki margiel, gliniasty
48 " 8 "	wapień z krzemieniami, muszlami i odłamkami gipsu. Dopływająca solanka zawierała 1 $\frac{1}{4}$ % soli
" " 9 $\frac{1}{4}$ "	krzemienie
28 " 6 "	wapień marglisty
3 " 1 $\frac{1}{2}$ "	szary wapień łupkowy
47 " 2 $\frac{1}{2}$ "	wapień z krzemieniami, z niewielką ilością gipsu i z małymi kryształkami kwarcu. Solanka zawierała 2 $\frac{1}{2}$ —3% soli
3 " "	to samo z większą ilością krzemieni

7 stóp	8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> cali	wybitnie niebieski margiel wapnisty
— "	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	bardzo mocny biały wapień
27 "	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	biały wapień marglisty z niewielką ilością gipsu i krzemieni
104 "	3 "	biały wapień jurski z niewielką ilością krzemieni. Solanka miała wciąż 2% soli

---

319 stóp      cali      polskich całej grubości.

Otwór wiertniczy N<sup>o</sup> VI, oddalony o 230 stóp na południo-zachód od N<sup>o</sup> V, przebił:

46 stóp	3 cale	kurzawkę
"	4 "	glinę piaszczystą
10 "	11 "	kurzawkę
26 "	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	biały i niebieskawy margiel wapnisty z muszlami
143 "	9 "	zbity i ikrowcowy biały wapień jurski z licznymi igłami echinitów, małemi muszelkami, krzemieniami i ziarnami pirytu. Solanka była zawsze jednaką 3% i dałaby w głębokości prawdopodobnie tę samą ilość, co źródło N <sup>o</sup> I

---

228 stóp 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cali całej głębokości.

Ze wszystkich tych poszukiwań wynika, że solanki koło Ciechocinka wypływają z wapienia jurskiego, wybitnie ikrowcowego i zbitego, zawierającego bardzo wiele echinitów i innych skamieniałości, i że formacyi kredowej niema tu zupełnie, albo występuje ona tylko w postaci cienkich warstw marglu; a nawet bardzo jest prawdopodobnem, że wszystkie źródła słone aż do Łęczycy mają ten sam początek.

Koło Ciechoćinka i wogóle w północnej Wielkopolsce grubość solonośnego wapienia jurskiego, musi być bardzo znaczna, ponieważ najbliższy punkt, gdzie występuje starszy utwór (okolica Opoczna) jest stamtąd oddalony więcej niż o 30 mil. Kto czytał moje dotychczasowe geognostyczne opisy Polski, przyzna zapewne, że karpackie pokłady soli nie ciągną się przez całą Polskę, i że jest zupełnie nieprawdopodobnem, aby solanka miała płynąć podziemnymi szczelinami 50 do 60 mil od Wieliczki aż do Łęczycy i Ciechocinka, ponieważ szeroko na tej przestrzeni rozpostarty wapień jurski nigdzie, oprócz Wielkopolski, nie wykazuje śladów źródeł słonych na powierzchni. Choćby się nawet okazało możliwem wyprowadzić źródła słone koło Szczerbakowa z karpackich złóż soli, to dla Łęczycy i Ciechocinka jest to niemożliwe, i źródła te, według mego przekonania, albo rzeczywiście wypływają z wapienia jurskiego, to jest w nim powstają, albo wapień jurski zawiera jakieś solonośne utwory gipsowe albo wreszcie, że pod wapieniem jurskim znajduje się w krajach Nadbałtyckich jakaś zupełnie ukryta formacja, zawierająca sól kamienną. Przedewszystkiem możnaby przypuszczać, że jest to kajper, który i w Rosyi zawiera bardzo wiele gipsu i liczne źródła słone, a pewnie także i sól kamienną, ale to jest tylko przypuszczenie, ponieważ kajper nigdzie nie występuje na powierzchnię ziemi na przesterzeniu od gór Środkopwoolskich do mo

rza Bałtyckiego, a formacja białego piaskowca między Pilicą i Wisłą nie zawiera ani gipsu, ani nic takiego, coby wskazywało na sól kamienną. \*)

§ 71 (168)

*Wzniesienie formacji.*

Ponieważ formacja wapienia jurskiego jest na płaszczynie Wielkopolskiej ukryta w głębi, więc ma tutaj tylko nieznaczne wzniesienie na 200—300 stóp nad poziomem morza; ku południowi podnosi się ona jednak i już w okolicy Częstochowy leży znacznie wyżej. Z południowej strony gór Środkowopolskich, koło Małogoszcza i Sobkowa, wznosi się ta formacja do wysokości 900 stóp. Przez swe znaczne wzniesienie szczególnie wyróżnia się pasmo wapienia jurskiego, ciągnące się od Krakowa ku północo-zachodowi prawie aż do Częstochowy. Poziom Wisły pod Krakowem leży w wapieniu jurskim na wysokości 611,6 stóp paryskich nad poziomem morza, a skały koło Podgórza i Bielan sterczą jeszcze o 100—150 stóp nad Wisłą. Wyżyna, na której się wznoszą skały wapienia jurskiego między Krakowem a Częstochową, leży na wysokości 900 do 1000 stóp nad poziomem morza, a jako średnią przybliżoną jej wysokość można przyjąć miasto Pilicę, którego rynek jest wzniesiony na 940 stóp paryskich nad poziom morza. Skały na wysokim grzbiecie górskim koło Niegowonic wznoszą się do 1088 stóp paryskich, a najwyższe szczyty skał wapienia jurskiego koło Podzamcza niedaleko Ogrodzienia sięgają do 1473 stóp paryskich nad poziom morza i tworzą z pewnością najwyższy punkt występowania wapienia jurskiego w Polsce.

§ 72 (169).

*Wietrzenie. Wpływ na głębę i roślinność.*

Wapień jurski bardzo mało podlega wietrzeniu; tylko odmiany margliste, które się zbliżają do marglu kredowego, wietrzeją mocniej i, jeżeli nie są pokryte piaskiem, wytwarzają u stóp gór tłustą, urodzajną ziemię, która w krakowskim miejscami uważa się jako średnia rola pszenna; nigdy jednak wapień jurski nie dostarcza tak tłustej pierwszorzędnej ziemi pszennej (rędziny), jaką tworzy gruba kreda i margiel kredowy w okręgu krakowskim, w Sandomierskim, Lubelskim i w części Galicyi. Przeciwnie, zbity litograficzny, ikrowcowy i dolomityczny wapień jurski, przeważnie silnie spekany, prawie wcale nie wietrzeje, a kawałki jego, zmieszane z krzemie-

---

\*) Według nowszych badań utwory solonośne w sąsiednim Inowrocławiu i dalej na zachód w Prusach należą prawdopodobnie do formacji permskiej. i na tej zasadzie można przypuszczać, że nasze solanki koło Ciechocinka wypływają z takich samych utworów, pod wapieniem jurskim leżących. (Przyp. tłum.)



niami i piaskiem, dają grunt bardzo suchy i kamienisty. Wogóle na dolomitycznym wapieniu jurskim znajdowałem grunt bardzo jałowy i do uprawy wcale nie przydatny; jednak ten wapień daje suche pastwiska dla owiec, a miejscami pokryty jest lasem iglastym. Wapień jurski tylko wtedy wytwarza bardziej urodzajną rolę, gdy jest pokryty gliną, która nie pozwala wodzie atmosferycznej wsiąkać szybko do szczelin skały. Jakkolwiek grunt, wytworzony przez ikrowcowy wapień jurski, jest również kamienisty, to jednak zawiera on większą ilość próchnicy niż poprzedni, jak np. w okolicy Małogoszcza, gdzie ten grunt kamienisty o wiele jest podatniejszy do uprawy, niżby na pierwszy rzut oka można się spodziewać.

### § 73 (170)

#### *Użyteczność.*

Największy użytek wapienia jurskiego stanowi jego zastosowanie do wypalania wapna i tylko w niewielu okolicach nie nadaje się on do tego celu; wogóle zaś wapień ten dostarcza znakomitego, białego i bardzo pęczniącego wapna murarskiego, i prawdopodobnie przeważna ilość wapna, jaką Polska wydaje i używa, pochodzi z tej formacji. W okolicy między Czernichowem a Krakowem, potem znowu nad Pilicą koło Sulejowa i Piekła niedaleko Inowłódza są bardzo znaczne wapienniki, które za pośrednictwem Wisły i Pilicy zaopatrują w wapno całą Warszawę, Mazowsze, Kujawy i część Prus, a łądem dostarczają wapna zachodniej Wielkopolsce. Także w okolicy Kłobucka i Wielunia wypala się wiele wapna, które idzie Wartą do Kalisza albo wozami na Śląsk, nie posiadający wcale wapna na północ od Opola i Lublińca.

Drugi użytek tego wapienia stanowi zastosowanie krzemienia, który w nim się znajduje: koło Morawic w rzeczypospolitej Krakowskiej istnieje mała i niezbyt pomyślnie idąca fabryka skałek (do strzelb); skałki, tutaj wyrabiane, nie są tak dobre jak francuskie, ponieważ krzemień rzadko jest tutaj tak przeświecający jak jasna odmiana, która we Francji dostarcza najlepszych skałek. Wszystkie polskie i galicyjskie krzemienie tępią się łatwiej od francuskich, ponieważ są mniej twarde i łatwiej się rozpryskują.

Trzeci użytek tej formacji stanowią źródła słone, z których jednak dotychczas nie korzystano. Nowo-urządzona salina koło Ciechocinka jest pierwszą, która będzie używać w Polsce solankę, pochodzącą z wapienia jurskiego.

Rudy bobowe, znajdujące się w wapieniu jurskim, występują w ilościach zbyt małych, aby z nich można było ciągnąć korzyści.

## ROZDZIAŁ IX.

### Formacja węgla bagiennego i یت

(Wenera utwory żelazisto-gliniaste).

§ 74 (171)

#### Rozprzestrzenienie i granice.

Do tej formacji zaliczam te utwory, które hr. v. Oyenhausen oddziela w swoich geognostycznych opisach Śląska Górnego jako najmłodszą formację piaskowca i węgla kamiennego i jako utwory gliniasto-żelaziste, uważając te ostatnie za część napływów. Już dawniej wykazałem, że oddzielenie to jest niewłaściwe i że pokłady żelaziaka gliniastego nie mogą być wcale zaliczane do utworów napływowych (ani do dyluwium, ani do aluwium).

Największa część tej formacji idzie za biegiem pasma wapienia jurskiego, pokrywając go bezpośrednio i rozpościerając się w równinach tam, gdzie wapień jurski nie występuje na powierzchnię, z jednej strony daleko na Śląsk aż nawet do zachodniego brzegu Odry, z drugiej strony przez Mazowsze i Wielkopolskę aż do granicy Prus Zachodnich. \*)

Płaska, rozciągająca się między pasmem rudonośnego wapienia muszlowego (od Olkusza do Kropiwnicy nad Odrą) a pasmem wapienia jurskiego (od Pilicy do Wielunia), nizina tworzy główną przestrzeń tej formacji, która wypełnia w tem zagłębieniu górną część doliny Warty aż do Częstochowy, dolinę Masłownicy i górnej Czarnej Przemszy, dolinę Lizwarty i całą dolinę Prosnę aż do Kalisza. Formacja ta nabiera określonego charakteru koło źródeł Warty pod Kromiłowem i rozprzestrzenia się stąd ku zachodowi, także otacza pojedynczo stojące góry wapienia jurskiego koło Niegowowic, Rokitna, Wysokiej i Ciegowic, Zawiercia, Mrzygłódka, Pińczyc i Osieka\*\*), dalej wzgórze rudonośnego wapienia muszlowego koło Mrzygłodu, Niwek i Dziewek, które występują z tej formacji w postaci wysp; dalej formacja ta dochodzi do Siewierza, rozprzestrzenia się stąd ku zachodowi do Mierzęcic, Sączowa i Pyrzowic i rozpościera się jeszcze

---

\*) W swojej formacji węgla bagiennego i یت, leżącej nie nad, lecz pod wapieniem jurskim, Pusch połączył w jedno dwa różne utwory, z których niższy (formacja pstrego یت i węgla bagiennego) należy do kajpru, a wyższy (formacja یت niebieskiego z rudami żelaznymi) do jury brunatnej. Pusch sam spostrzegł później i poprawił ten błąd. Porównaj Pusch «Nowe przyczynki do geologii Polski». Pam. Fiz. T. III.

Omawiana formacja nie rozciąga się na Mazowsze i Wielkopolskę i to, co Pusch tu do niej zalicza, należy do dyluwium. (Przyp. tłum.)

\*\*) W ostatnich czterech miejscach wapień jest nie jurski, lecz kajprowy (Przyp. tłum.)

obszerniej dalej ku północy koło Koziegłów. Wzgórza wapienia jurskiego koło Żarek, Olsztyna i Częstochowy ograniczają ją od północ-wschodu, a grzbiety wapienia, ciągnącego się między Woźnikiem i Lublińcem, od południo-zachodu. W okolicy między Częstochową, Kłobuckiem, Krzepicami i Pankami formacja ta występuje bardzo charakterystycznie i rozpościera się obszernie na zachód aż do Śląska, południowa zaś jej granica biegnie od Lublińca przez Oleszno (Rosenberg) pomiędzy Kluczborską Hutą a Karłowicami (Karlsmarkt) Również pokrywa ta formacja całą okolicę Oleszna (Rosenberg), i Kluczborka (Kreuzburg) aż do Wołczyna (Constadt), a także od Gorzowa (Landsberg) i Praszki aż do Byczyny; z tej strony w Polsce—okolicę między Krzepicami i Praszką aż do Warty poniżej Działoszyna, do Pałnowa i Wielunia. Stąd ciągnie się ona dalej w dół Proсны przez Bolesławice, Wieruszów do Ostrzeszowa i Kottłowa koło Odolanowa (Adelnau) występuje również w pojedynczych partyach pod Grabowem na gruncie cegielnianym klasztoru Franciszkanów, koło Prusiska niedaleko Warty, naprzeciw Brzeźnicy i koło miasta Warty poniżej Sieradza. Ku wschodowi od Widowy do Sieradza zasłaniają tę formację warstwy aluwialne, lecz znowu bardzo znacznie występuje ona nad Pilicą \*) ponad wapieniem jurskim od Brudzowic do Piekła. Pokazuje się ona tu na wschód od Wolborza, szczególnie w dobrach hr. Ostrowskiego koło Tomaszowa i Ujazdu, koło Lubochny, po obu brzegach Pilicy pod Inowłodzem i rozciąga się stąd ku południowi w stronę Opoczna, lecz pokrywający ją piasek nie pozwala oznaczyć dokładnie jej granicy. Z północnej strony Pilicy warstwa napływów jest również bardzo znaczna i z tego powodu nasza formacja występuje na powierzchni w równinie Wielkopolskiej tylko w odosobnionych punktach, np. koło Czerwonki między Ujazdem a Rawą, między Pędkowem i Brzezinami, koło Pabianic, w leśnictwie Dąbrowskiem, dalej pod Bielowem i Górą, koło miasteczka Dulaska i w Czerwonej Wsi. Nawet o wiele dalej ku północy koło Włocławka nad Wisłą pokazują się ślady tej formacji. \*\*)

Na Śląsku ciągnie się ta formacja, jak się zdaje, od Huty Kluczborskiej przez Karłowice doliną Odry, ponieważ należący do niej il niebieski występuje na powierzchni koło Schurgast, Koppen i Brzegu (Brieg), lecz wogóle jest ona tutaj pokryta warstwami aluwialnymi, a na powierzchni występuje dopiero między Opolem i Niemodlinem (Falkenberg), koło Zatora (Seifersdorf), Szydłowa i Brandu. Prawdopodobnie ciągnie się ona pod warstwami aluwialnymi dalej ku południowi między Sudetami i górnośląskimi górami wapienia muszlowego w okolicach Małych Strzelec, Głogówka (Ober Glogau), Koźla i na południe od Sławęcic, aż znowu występuje na powierzchnię na wyższym poziomie koło Sosnieżowic (Kieferstädtel). Odtąd rozciąga się ona przez Pilchowice, Rybnik do Wodzisławia (Loslau).

---

\*) Ily, zawierające rudę żelazną, nad Pilicą są młodsze od podobnych utworów, rozpostartych między Kromolowem i Wieluniem; leżą one bowiem rzeczywiście nad wapieniem jurskim i należą do białej jury. (Przyp. tłum.)

\*\*\*) W równinie Wielkopolskiej formacji tej niema i utwory, zaliczane do niej przez Puscha, należą prawdopodobnie do Gylwium (Przyp. tłum.)

i otacza prawie zewsząd formację węglową koło Birdułtowa i Rydułtowa. Z powodu, iż opisywana formacja przeważnie jest pokryta napływami, trudno oznaczyć dokładnie jej granice, które tylko wzdłuż wychodni wapienia jurskiego lepiej są widoczne. Granice te z możliwą dokładnością oznaczyłem na mojej mapie geognostycznej,

Powierzchnia, na jakiej ta formacja rzeczywiście występuje, wynosi w Polsce 55, na Śląsku 45, razem 100 mil kwadratowych geograficznych, co stanowi bardzo znaczną przestrzeń.

## § 75 (172)

### *Ogólna charakterystyka i skład formacji.*

Jeżeli formacja wapienia jurskiego przedstawia jednostajny utwór wapienia, to ta, bezpośrednio po niej następująca formacja, jest prawie zupełnie pozbawiona wszelkich skał wapiennych, tak że wapień występuje w niej tylko jako podrzędna część składowa i to w niewielkich masach, natomiast przeważającymi skałami są tu: ił (mniej lub więcej więcej łupkowa glina) i piasek; ten ostatni często niema żadnego lepszczca, albo też spojony jest wodorotlenkiem żelaza i masą krzemionką, tworząc w ten sposób bardzo młody piaskowiec. Ił nie występuje prawie nigdy bez domieszki węglowo-bitumicznej, a często towarzyszą mu pokłady węgla bagiennego; również jako istotne ale mniej częste masy należą tu rudy żelazne, które występują zawsze zmieszane z ziemią (?) bądź to jako żółte wodorotlenki, bądź też, jako węglany żelaza. Oba te związki żelaza znajdują się prawie wszędzie w tej formacji jako składowe części iłów, piasku i piaskowców.

Następujące skały wchodzi do składu tej formacji:

#### A. Masy gliniaste.

- 1) Ił czerwony i pstry,
- 2) Ił niebieski (przeważający).

#### B. Masy piaszczyste:

- 1) Piasek sypki i płynący (kurzawka),
- 2) Szare i białe piaskowce łupkowe,
- 3) Brunatne piaskowce żelaziste,
- 4) Mocny zlepieniec krzemionki.

Dalej występują:

#### C. Jako masy podrzędne:

- 1) Wapień marglisty,
- 2) Węgle bagienne i drzewo bitumiczne.
- 3) Rudy żelazne (sferosyderyty i rudy nerkowe).

Jeżeli te części składowe zestawimy tak, jak są ułożone, to, rozpatrując formację zupełnie ogólnie, będziemy mieli trzy różne grupy utworów.

Najstarszą jest grupa pokładów węgla bagiennego z towarzyszącymi im piaskowcami łupkowymi, iłem i nielicznymi warstwami wapienia; prawie] równoczesną z tą grupą jest następująca grupa warstw iłu niebieskiego z licznymi pokładami rudy żelaznej; wreszcie najmłodsza jest grupa piaskowca żelazistego.

Muszę jednak zauważyć, że są liczne wyjątki od tego prawidła, mianowicie w niektórych miejscach wszystkie trzy grupy tak są z sobą pomieszane, że żadnej ze skał nie można uznać za istotnie młodszą lub starszą od innej. Takie naprzemianległe występowanie pojedynczych części albo warstw formacji nie może nas dziwić, ponieważ spotykamy je także gdzie indziej w utworach, leżących nad wapieniem jurskim.

§ 76 (173).

*Petrograficzny opis skał.*

**1) Pstre ility.\*)**

Już wyżej w § 160 przy opisie pstrych okrucowców ikrowcowych, tworzących najwyższą grupę wapienia jurskiego między Siewierzem, Koziegłowami a Mrzygłodem, wskazałem, że najpierw spoczywa na nich po największej części zielono-pręgowany, krwisto-czerwony ilt łupkowy. Te pstre, szczególnie czerwone ility należy uważać w okolicach Kromolowa, Mrzygłoda, Siewierza i Koziegłów za najstarszą warstwę utworów węgla bagiennego. Oprócz wyżej wzmiankowanych punktów ich występowania muszę tu jeszcze dodać wieś Wysoką, niedaleko Chruszczobrodu i płaską dolinę między Niegowonicami i Łęką; w ostatnich miejscach prawie wszędzie występują na powierzchnię pstre ility nie tylko czerwone, lecz także zielonawe, szare, błękitnawo-szare, a wśród nich znajdują się cienkie warstwy białego i czerwono-plamistego wapienia marglowego.

**2) ilt niebieski.\*\*)**

Tak zwany ilt niebieski jest w tej formacji najbardziej rozpowszechniony i występuje w największej grubości. Jest to tłustawa, błękitnawo-szara, niedoskonale łupkowa glina, która w stanie świeżym, po wydobyciu z ziemi, jest ciemna, po wyschnięciu na powietrzu łamie się łupkowo, a potem rozpada w jasno-szarą nieurodzajną ziemię. W stanie świeżym ilt ten zawiera węglan wapnia, ponieważ z kwasami zawsze się burzy. Również stałą jest w nim domieszka węglanu żelaza i węglowo-bitumicznych substancji. Utlenienie dwu ostatnich domieszek, oraz rozpuszczenie i wypłukanie węglanu wapnia przez opady atmosferyczne powodują rozkład iltu i nadają mu jaśniejszą barwę. Wypalony ilt staje się prawie białym, albo jasno-różowym, przez to, że domieszki węglowe spalają się, a tlenek żelazawy zamienia się na tlenek żelazowy. Świeżo wydobyty ilt niema technicznego zastosowania ale po długoletniem wietrzeniu daje w wielu miejscach, np. koło Panek i Konopniska, glinę bardzo dobrą na cegłę ogniotrwałą i do zalepiania wielkich pieców, co dowodzi, że znaczna część węglanu wapnia zniknęła

\*) Należą do kajpru. (Przyp. tłum.)

\*\*\*) Należą do jury brunatnej. (Przyp. tłum.)

z niego przez wietrzenie i wypłukanie. Bardzo często ń niebieski zawiera domieszkę miękkiego piasku, z którym na przemian występuje; rzadziej jest on zabarwiony na kolor żółtawo-brunatny wskutek domieszki wodorotlenku żelaza.

Omawiany ń zawiera bardzo wiele rud żelaznych, charakterystycznych dla tej formacji, o których wkrótce obszerniej mówić będzie. Prócz tego znajdują się w nim także inne obce minerały, do których należy przedewszystkiem siarczek żelaza. Czysty piryt występuje rzadko, natomiast siarczek o złożeniu promienistym lub nerkowem (markasyt) spotyka się bardzo często rozrzuconym w ile w postaciach kulistych, cylindrycznych, bulastych albo gałązkowatych, które wykazują czasem na powierzchni nierównoramienne piramidy czworoboczne pirytu pryzmatycznego. Najliczniej znajdowałem te iskrzyki koło Kromołowa i Rokitna w bliskości warstw węgla bagiennego, obok Jaworznika pod Żarkami nad rudą żelazną i koło Niebrowa pod Tomaszowem, a na Śląsku znajduje się on podobno bardzo obficie w postaci kul obok Koppen niedaleko Brzegu (Brieg).

Drugim z obcych minerałów jest gips, stanowiący bez wątpienia produkt rozkładu pirytu, który wskutek utlenienia daje kwas siarczany, łączący się z węglanem wapnia, zawartym w ile i tworzy gips. Wskutek tego minerał ten nigdzie nie tworzy samodzielnych warstw w ile, lecz jest w nim rozrzucony w postaci pojedynczych, niekiedy dość dużych i wyraźnych kryształów lub też w postaci buł, stanowiących właściwie także skupienia kryształów. Taki gips występuje w okolicach Panek, Przystani, Kowala, Krzyworzeki i Strojca w Polsce, a na Śląsku w okolicach Kosiencina i Kluczborka.

Również często znajdują się w ile niebieskim gałęzie i pnie drzew dwuliścieniowych, zamienionych w drzewo bitumiczne lub w węgiel brunatny, rzadziej w piryt. Najpiękniejsze drzewo bitumiczne, dające się łupać siekiera, znajduje się w ile, który wypełnia małe kotliny nad wapieniem we wsi Pińczycze koło Siewierza. Trafia się ono tam tak obficie, że miejscowy kowal wiejski wykopuje je i używa w kuźni. Podobne drzewo bitumiczne lub skrzemieniałe znajduje się w ile obok Kromołowa, Wysokiej, nad rudą żelazną w Pankach i Kowalu i w wielu miejscach na Śląsku.

Przejście drzewa w piryt spotyka się między innymi bardzo wyraźnie koło Panek, przyczem zachowuje się nawet budowa drzewa. Jeszcze ciekawszem jest występowanie błyszczu ółowiu wśród pni drzewa bitumicznego na Śląsku koło Kosiencina, Kochanowic i Nagodowic (Ludwigsdorf), co stanowi wskazówkę, że ciała organiczne wpływają na tworzenie się ciał nieorganicznych zupełnie odmiennej natury.

### 3) Piasek sypki i płynący (kurzawka).

Sypki piasek, pokrywający w niektórych miejscach ń niebieski, np. koło Siewierza, albo między Kromołowem, Niegowonicami i Błędowem, nie należy do tej formacji, ponieważ zawiera odłamki skał pierwotnych, obcych warstwom ń niebieskiego. Jednakże ń niebieski bardzo często warstwie się na przemian z piaskiem, częścią suchymi i sypkim, częścią płynącym, zmieszanym z wodą, a poszukiwania górnicze wykazały, że pod warstwą ń na 10, 20 lub 30

sążni grubą, znajduje się bardzo często taki piasek płynący, przeważnie szary, bardzo miękki, nieco zmieszany z gliną, który zawiera miejscami warstwy dość mocnego piaskowca. Dla robót górniczych taki piasek płynący (kurzawka) jest bardzo niebezpieczny, ponieważ nie tylko sprowadza wiele wody do kopalń, lecz także przeciska się sam do otworów wiertniczych i szybów z taką siłą, że w wielu miejscach przeszkadza głębszemu poszukiwaniu i wydobywaniu rudy żelaznej. Suchy piasek jest bądź to biały, bardzo miękki i sypki, bądź też, i to częściej, ochrowo-żółty i żółtawo-brunatny, żelazisty, słabo spojony, występuje na przemian z piaskowcem żelazistym i ilem i tworzy przeważnie górną część formacji jak np. pod Inowłodzem na górze z kaplicą, albo koło Truskolasów i Przystrani niedaleko Panek.

#### 4) Szary i biały piaskowiec.

Piaskowce, składające się nie tylko z samego piasku, zlepionego wodorotlenkiem żelaza, lecz podobne do piaskowców starszych formacji, występują wogóle rzadko w utworach węgla bagiennego i ilu; tutaj należą:

a) Piaskowiec z Kamienicy koło Woźnika na Śląsku, leżący prawdopodobnie bezpośrednio nad wapieniem, który występuje na powierzchni koło Lubszy; jest on żółtawo-biały, miękkoziarnisty, burzy się nieco z kwasami, ułożony jest w grubych warstwach poziomych, romboedrycznie się łupiących i odpowiada chyba najbardziej piaskowcowi ciosowemu.

b) Piaskowiec koło Inowłódza. Wapień jurski kończy się na południowej stronie Pilicy koło Białobrzeg a na północnej — niedaleko Inowłódza; nad nim bezpośrednio pokazuje się biały, miękki piaskowiec z licznymi łuseczkami miki. Na wschód od Inowłódza wapień tworzy jeszcze pojedyncze wzniesienia obok Łysiącznej; piaskowiec zaś występuje dalej ku wschodowi koło wsi Rzęstowice (albo Rządłowice); jest on żółtawo-szary, dość twardy, i został odkryty przy poszukiwaniach, dokonywanych przez rząd pruski na górze z kaplicą koło Inowłódza, jako nieprzebite podłoże warstw, zawierających rudy żelazne. Z południowej strony Pilicy, na zachód od Inowłódza piaskowiec ten występuje również na powierzchni i tworzy warstwy na 1—3 stóp grube; zawiera on tu dużo łusek miki, jest bądź to biały, bądź też żółtawo-szary i występuje na przemian z warstwami niebieskawego ilu, zawierającymi pokłady rudy żelaznej i cienkie smugi węgla; miejscami znajduje się w tym piasku piryt. Od białego piaskowca okolic Końskich i t. d. różni się nasz piaskowiec zawartością miki, a za jego młodszym pochodzeniem przemawia także znajdowanie się skamieniałości zwierzęcych w związanej z nim rudzie żelaznej i jego związek z utworami piaskowca i ilu, występującymi na północnym brzegu Pilicy, napewno należącymi do wapienia jurskiego.

c) Do tych utworów należy dalej piaskowiec z Nagórzyc i z klasztoru ś-ej Anny niedaleko rzeki Pilicy. Między wsiami Smalszowice Małe i Nagorzycze, szczególnie na wschodnim brzegu Pilicy koło Smardzewic, występuje w warstwach od 1 do 4 stóp

grubych, drobno-ziarnisty, gliniasty, żółto-szary, zmieszany z mika piaskowiec, który na powierzchni jest bardzo kruchy, w głębi jednak dość spoisty. Między Brzostówką a Nagorzycami, niedaleko tej ostatniej wsi, piaskowiec ten tworzy skały i jest bardzo podobny do piaskowca ciosowego; ciągnie się on dalej na wschód i pokazuje się znowu między klasztorem św. Anny a Białobrzegami. Koło klasztoru św. Anny oraz między Nagorzycami a Smalszowicami Małemi występuje wzdłuż brzegu Pilicy biała, piaszczysta, także zawierająca mikę, gliniasta, zabarwiona chlorytem na zielono, skała, która lgnie do języka, z kwasem się nie burzy i zawiera skamieniałości ślimaków. Grubość jej wynosi 12 sążni, a składające ją warstwy są na  $\frac{1}{2}$  do 4 stóp grube i mają upad ku wschodowi. Nad tą gliną leży żółty, zbity piasek, przechodzący prawie w piaskowiec, który towarzyszy rudzie żelaznej tej okolicy. Piaskowiec ten i glina leżą najprawdopodobniej nad wapieniem jurskim, występującym w Brzostówce, i należą przeto, tak samo jak piaskowiec inowłodzki, do formacji, o której mowa.

d) W lesie, należącym do Rokitna, koło Kromołowa, nad warstwami węgla bagiennego występuje szary, łupkowy, poprzerzynany żyłami węgla smolistego, piaskowiec, bardzo podobny do zwyczajnego piaskowca węglowego. Przy poszukiwaniach wiertniczych w Pankach znajdowano pod warstwami rud żelaznych wielokrotnie podobny piaskowiec, zmieszany z węglem. W innych miejscach, a szczególnie w lesie koło Wysokiej, piaskowiec taki jest gruboziarnisty, zawiera piryty, posiada lepszysze krzemionkowe i traci charakter łupkowy.

e) W lesie pod Kromołowem występuje w ile nad węglem bagiennym inny piaskowiec, bardziej czerwony i plamisty, porowaty i bardzo wapnisty, z wielu żyłami szpatu wapiennego.

f) Wreszcie należy tutaj także szary drobno-ziarnisty piaskowiec wapnisty, o którym była już mowa w § 160, ułożony koło Pińczyc niedaleko Siewierza nad pstrym okrucowcem ikrowcowym. Zawiera on drzewo bitumiczne i węgiel włóknisty i tworzy podłoże iltu niebieskiego, zawierającego rudy żelazne. Podobny drobnoziarnisty piaskowiec znajduje się w czerwonym ile koło Mrzygłodu; jest on łupkowy, zabarwiony na czerwono i ma wiele podobieństwa do starszych odmian piaskowca w kajprze i pstrym piaskowcu.

## 5) Piaskowiec żelazisty.

Bardzo charakterystycznym dla tych utworów jest piaskowiec żelazisty, t.j. piasek kwarcowy zwykle mocno spojony brunatnym wodorotlenkiem żelaza (limonitem); nie składa on się nigdy z kryształów lecz z zaokrąglonych ziarn kwarcu, wśród których znajdują się wielkie otoczaki. W niektórych miejscach zamiast limonitu występuje czerwony hematyt, który się wykształcił jako czarny, krystaliczny łyszczyk żelazny i otacza wszystkie ziarna piasku. W takich razach skała sama przyjmuje barwę żelazisto-czarną, jak np. koło Nie-rady niedaleko Mrzygłodu, albo ciemno krwisto-czerwoną, jak między Siedlcem i Zawadą pod Częstochową. Bardzo niezwykłym w tym tak młodym piaskowcu zjawiskiem jest wyraźna nerkowa po-



wierzchnia niektórych jego warstw. Ponieważ mechanicznie zlepiony piasek nie może przybrać samoistnej postaci, więc należy przypuścić, że te powierzchnie nerkowe pochodzą od brunatnego limonitu, który, przenikając piasek i otaczając go, usiłował przybrać właściwą sobie naciekową postać. Rzeczywiście niektóre części tego piaskowca są tak bardzo żelaziste, że je można uważać za piaszczysty limonit, w którym miejscami utworzyły się cienkie złoża włóknistego żelaziaka brunatnego. Opiswany piaskowiec jest zwykle bardzo spoisty i tylko z ubytkiem zawartości żelaza przechodzi w brunatny i żółty, luźny piasek. Jeżeli w nim gromadzą się większe otoczaki, to powstaje bardzo mocny kamień puddyngowy, jak np. między wsiami Panki i Stany, koło Wysokiej, Krzemiondy i Dziechciarza niedaleko Siewierza, między Inowłodzem a Opoczmem, wreszcie koło Słupi niedaleko Łopuszna. Jeżeli ten piaskowiec nie ma lepiszcza, to wygląda jak gruby, luźny, żwir żelazisty, jak np. między Porębą a Mrzygłodem \*).

Piaskowiec żelazisty rzadko występuje jako skała uwarstwiona; ma to jednak miejsce koło Praszki i Gorzowa (Landsberg) na granicy śląskiej, koło Nierady niedaleko Mrzygłodu, koło Kadłubka i Mierzęcic niedaleko Siewierza i pod Inowłodzem na górze z kaplicą. Przeważnie tworzy on w samym piasku lub na nim płytowe skorupy i odłamki, luźnie rozrzucone, które widocznie są resztkami pierwotnych ciągłych warstw, później zniszczonych i porozrzucanych. W ten sposób pokrywa on pagórki i wzgórza, do których się wznosi opisywana formacja, i z tego powodu był wraz z towarzyszącym mu żelaziakiem piaszczystym i nerkowym uważany za utwór młodszy od żelaziaka, występującego w ile niebieskim; ale ponieważ piaskowiec żelazisty znajduje się także i pod iłem niebieskim, a żelaziaki zawierają skamieniałości takie same jak ił niebieski, więc muszą być zaliczone do tej samej formacji co i piaskowiec żelazisty. W podobny sposób piaskowiec żelazisty pokrywa okolice Koziegłów, Olsztyna, Częstochowy, Oleszna (Rosenberga) i Lublińca, wzgórza koło Stanów, Przystanów, Dankowic i Truskolasów niedaleko Panek, pola między Dębą, Gielczowem a Inowłodzem, wzniesienia między Nową Wsią a Sadowiem koło Siewierza i wiele miejsc koło Mrzygłodu i Poręby.

## 6) Zlepieniec krzemionkowy.

Z żelazistym kamieniem puddyngowym blisko spokrewniony jest bardzo mocny zlepieniec krzemionkowy, w którym kawałki kwarcu, jaspisu i krzemienia są ściśle z sobą spojone za pomocą kwarcu, o tłustym połysku. Zlepieniec ten znajdowałem tylko w pojedynczych wielkich głazach nad iłem niebieskim albo wśród piasku, należącego do tej formacji. W tej skale niema wodnego tlenku żelazowego a niekiedy znikają z niej także i wszystkie otoczaki krzemienne, tak że pozostaje tylko czysty kwarc z wydrążeniami odcisków łodyg roślin, podobny do piaskowca kwarcowego formacji węgla brunatnego. Występuje on wybitnie u stóp góry, złożonej z wa-

\*) Ten żwir i zlepieniec (pudding) należy do kajpru. (Przyp. tłum.)

pienia jurskiego koło Wysokiej, niedaleko tamtejszego pokładu węgla bagiennego, obok Krzemiedy niedaleko Siewierza, pod Sulikowa i koło samego Siewierza, najobficiej zaś między Niegowonicami i Łęką nad pstrym ilet (w ostatnich dwóch miejscach jest bardzo gruboziarnisty i mocny), dalej—koło Mysłowa i Koziegłów, a także między Łopusznem i Przedborzem. Zawartość kwarcu w tym piaskowcu żelazistym, jego postacie nerkowe, tworzenie się w nim łyszczyku żelaznego, żelaziaka brunatnego i sferysyderytu stanowią jaskrawy dowód, że i w najmłodszych utworach osadowych działalność chemiczna przemaga czasem nad mechaniczną, nigdy zaś nie zanika zupełnie.

## § 77 (174)

### *Masy podrzędne.*

#### **1) Wapień marglowy:**

W czerwonym i niebieskim ile wydzielają się pojedyncze warstwy wapienia; są one margliste, jasno-szare, albo czerwonawo- i zielonawo-plamiste, łupią się płytkowo i mają nieco podobieństwa do jurskiego wapienia marglowego; znalazłem je wyraźnie występujące w dolinie między Niegowonicami i Łęką i w bliskości pokładu węgla w Kromoławie.

#### **2) Pokłady węgla bagiennego.**

Gdy księstwo Siewierskie znajdowało się od roku 1795 — 1807 pod panowaniem pruskim pod nazwą Nowego Śląska, zwrócono po raz pierwszy uwagę na pokłady węgla naszej formacji i robiono dość rozległe poszukiwania, które wraz z prowadzonymi później przekonały o znajdowaniu się w tej formacji pokładów węgla, stanowiącego jej cechę charakterystyczną, od której nadałem jej nazwę formacji węgla bagiennego. Obecnie wiadomem jest, że w okolicach między Kromoławem, Siewierzem i Koziegłowami, szczególnie w dolinach Warty, Masłonicy i Czarnej Przemszy znajdują się prawie wszędzie dość grube pokłady węgla bagiennego, które ciągną się i dalej ku północy, przez Żarki, Częstochowę, Panki aż do Wielunia \*), ale tu grubość ich wynosi zaledwie kilka cali. Pokłady te są bardzo trudne do odbudowy, ponieważ wszystkie leżą w płaskich bagnistych nizinach, tak że odwodnienie kopalń możliwe tu jest tylko przy pomocy maszyn parowych. Należy się spodziewać, że wzmagający się brak drzewa w tych okolicach stanie się w przyszłości pobudką do zajęcia się eksploatacją tych pokładów.

Pierwszem miejscem, w którym poznano te pokłady, była wieś Blanowice pod Kromoławem, gdzie próbné wiercenia wykazały na

---

\*) Ponieważ pokłady węgla należą do kajpru, którego wychodnie kończą się na południe od Częstochowy, więc na północ od tego miasta już węgla być nie może w bliskości powierzchni ziemi. (Przyp. tłum.).

głębokości kilku sążni pod piaskiem i łem pokład węgla grubości 36—38 cali i głębiej—jeszcze jeden pokład na 6—8 cali gruby, oba te pokłady mają rozciągłość h7,7 i upad ku północy pod kątem 6—8°.

Drugim miejscem występowania tego węgla jest znana oddawna wieś Poręba, powyżej Siewierza. Tutaj za czasów pruskich odbudowano niedaleko wsi pokład węgla grubości 40 cali, leżący pod warstwą łu na  $\frac{3}{4}$  sążnia grubą, a o jakie 100 sążni dalej ku północy—także i drugi pokład; pierwszy pokład znaleziono w naszych czasach z tą samą grubością powyżej Poręby, niedaleko granicy kromołowskiej, gdzie teraz prowadzą jego odbudowę; odkryto go także koło Dziechciarza, gdzie ma upad ku północo-wschodowi i gdzie go eksploatują zapomocą małej sztolni. Skład warstw w tych okolicach jest następujący:

Koło Blanowic (poszukiwania pruskie)

*Otwór wiertniczy № 1.*

Ł żółty	— sążni	50 cali
„ biały	— „	8 „
„ niebieski	— „	10 „
„ żółty	— „	10 „
„ niebieski	1 „	22 „
Pokład węgla	— „	32 „
Ł biały i niebieski	— „	60 „
Drugi pokład węgla	— „	6 „
Ł żółty	— „	60 „
Razem	4 sążnie	18 cali.

*Otwór wiertniczy № 8.*

Piasek żółty	— sążni	60 cali
Piasek biały	1 „	— „
Ł niebieski	2 „	40 „
Wapień zbity	— „	6 „
Razem	4 sążnie	26 cali.

*Otwór wiertniczy № 11.*

Piasek biały	— sążni	40 cali
Ł niebieski	1 „	30 „
Pokład węgla	— „	38 „
Ł szary	— „	60 „
Drugi pokład węgla	— „	8 „
Ł żółty	— „	20 „
Razem	3 sążnie	36 cali.

Koło Poręby:

blisko wsi

na granicy kromołowskiej

Ziemia roślinna			Ł szary	2 sąż.	— cali
Ł niebieski	3 sążnie	— cali	Pokład węgla	— „	40 „
Ł łupkowy	— „	60 „	Ł łupkowy	— „	20 „
Pokład węgla	— „	40 „	Piaskowiec	— „	— „
Ł łupkowy					

Koło Dziechciarza niedaleko Poreby.

Ziemia roślinna		Glina łupkowa i ił szary z cien-
Ił czerwony	1 sąż. — cali	kiemi warstewkami węgla 4 sąż.
Ił niebieski	— „ 40 „	Piaskowiec nieznaney grubości.
Pokład węgla	— „ 40 „	

Dalej znajdowano również ślady węgla koło Piwonii w dolinie Masłonicy w dół od Siewierza i robiono tu za czasów pruskich wiele wierceń, które jednak nie dały pomyslnego wyniku, prawdopodobnie dlatego, że były założone za blisko wychodni pokładów; otwory te wykazały ten sam skład warstw formacyi węgla bagiennego, jak koło Blanowic a mianowicie:

*Otwór wiertniczy № 2.*

Miałki piasek szary	— sążni	50 cali
Ił biały	— „	20 „
Łupek szary	— „	10 „
Węgiel miękki	— „	5 „
Łupek szary	— „	50 „
Łupek ze śladami węgla	— „	12 „
Piasek biały	— „	6 „
Ił biały	— „	40 „
Ił szary	3 „	53 „
Ił czerwony	2 „	40 „

Razem 8 sążni 46 cali

*Otwór wiertniczy № 5.*

Ił czerwonawy	1 sążni	— cali
Piaskowiec szary	1 „	40 „
Łupek niebieski	2 „	— „
Szary mocny piaskowiec	2 „	40 „
Łupek niebieski	2 „	— „
Łużny piaskowiec szary		

Razem 9 sążni — cali

Niedaleko od tych miejsc znaleziono w roku 1822 blisko miast Siewierza koło górnego mostu na Przemszy na głębokości 8 $\frac{1}{2}$  sążni pokład węgla bagiennego, grubości  $\frac{3}{4}$ —1 sążnia, którego odbudowa i teraz jeszcze się prowadzi.

Koło Żelisławic, na północ od Siewierza, pruski urząd górniczy przeprowadził w roku 1803 sześć otworów wiertniczych, które jednak, nie natrafiwszy na węgiel, przebiły tylko ił czerwony aż do leżącego pod nim wapienia. Jednakże i te okolice nie są zupełnie pozbawione węgla, jak o tem świadczy drzewo bitumiczne, znajduwane w Pińczycach, a szczególnie występowanie węgla koło Brudzowic. U stóp góry, na której leży ta wieś, występuje na powierzchni czerwony ił, należący do utworu węgla bagiennego i leżący na rudonośnym wapieniu muszlowym (kamień nadkładowy). Na szczycie góry, tuż obok tamtejszej starej kopalni ołowiu, u zachodniego wyjścia ze wsi, widać w ogrodzie małe zagłębienie, a w niem dwie dukle, przebite dla poszukiwania węgla; jedną z nich prowadzono 9 sążni przez ił czarny i niebieski, zmieszany z kawałkami węgla,

aż do wapienia; druga nie była tak głęboka i trafiła na trzechcaldowy pokład węgla w ile niebieskim. Wszystko na tej wyżynie włożone jest w szczególnie sposób w wąski wąwóz, a raczej szczelinę wapienia muszlowego, ponieważ w pierwszej dukli jeden bok stanowiła pionowa ściana wapienia.

Znacznie więcej węgla znaleziono w nowszych czasach w okolicy Kromołowa. Hr. Gostkowski, właściciel tych dóbr, robił w latach 1822—1823 poszukiwania o milę na południo-zachód od Kromołowa w dolinie Masłownicy w rewirze leśnym Dąbrowicy, gdzie się stykają terytorya Kromołowa, Rokitna i Poreby. Próby te wykazały obecność trzech pokładów węgla, leżących jeden pod drugim. W głównym szybie znaleziono, począwszy od powierzchni:

22	stopy	—	cale	ilu	niebieskiego
—	"	4	"	"	miękkiego węgla
12	"	—	"	ilu	czarnawego
—	"	5	"	"	węgla
7	"	—	"	czarnawego	ilu łupkowego
5	"	6	"	pokład	mocnego węgla, a potem znowu il.

Ten pokład węgla leży, jak się zdaje, prawie poziomo, tworzy jednak małe nierówności, sądząc z tego, że niedaleko stąd na terytoryum Rokitna znaleziono go (wprawdzie nieco cieńszy) już w głębokości dwóch stóp. Tak samo, jak koło Blanowic, Poreby, Siewierza i w całej tej formacji, węgiel jest tutaj po części podobny do drzewa bitumicznego; po największej jednak części jest to zbity węgiel o przelomie muszlowym, ze słabym połyskiem, podobny do węgla z północnych Czech. W suchym stanie jest on dość trwały, wystawiony jednak na działanie deszczu i słońca rozpada się szybko na kawałki kształtu kostek i pali się żywym płomieniem. Dobroć jego zmniejsza się wskutek wielkiej ilości pirytu, który bądź to pokrywa szczeliny, bądź też znajduje się wrosniętym w węgiel w kulistych lub stalaktytowych nerkach tak samo jak w ile niebieskim. Mimo to węgiel ten dobrze nadaje się na opał i w tym celu jest dobowany koło Poreby i Kromołowa.

Pokłady węgla bagiennego rozciągają się od Rokitna dalej w okolicę Niegonowic, gdzie już w roku 1803 znaleziono:

—	sążni	60	cali	ilu	niebieskiego
$\frac{1}{2}$	—	2	"	"	ilu z rudą żelazną
$2\frac{3}{4}$	—	$4\frac{3}{4}$	"	"	ilu szarego
—	"	8	"	"	węgla

Nowsze poszukiwania wykazały i tu grubsze pokłady, ale silny dopływ wody nie pozwalał na ich odbudowę.

Koło Trzebyczki między Łęką a Wysoką robiono w r. 1818 poszukiwania, które wykazały również obecność węgla, a mianowicie:

*Otwór wiertniczy № 1.*

Piasek  
 Kurzawka niebieska  
 Il szary  
 2 cale węgla z pirytem  
 Il niebieski  
 Piasek szary

Czarna glina łupkowa  
Piaskowiec czerwony

---

Cała głębokość 6 sążni 31 cali.

*Otwór wiertniczy № 2.*

Piasek  
Ił niebieski  
Ił czerwony

---

Cała głębokość 7 sążni 25 cali.

*Otwór wiertniczy № 4.*

Kurzawka niebieska  
Zwięzły ił niebieski  
Piaskowiec szary  
Czerwony, mocny piaskowiec

---

Cała głębokość 7 sążni 40 cali.

*Otwór wiertniczy № 5.*

Piasek  
Kurzawka  
Ił niebieski  
10 cali węgla  
Piaskowiec szary  
Zwięzły ił szary  
Biały wapień

---

Cała głębokość 6 sążni 60 cali.

*Otwór wiertniczy № 6.*

Kurzawka  
Ił szary  
Mocny zlepieniec krzemionkowy  
Ił czarno-szary  
38 cali węgla  
1 cal pirytu

---

Cała głębokość 3 sążnie 39 cali.

Już w dawniejszych czasach prowadzono odbudowę rudy żelaznej w lesie na północo-zachód od Wysokiej, gdzie formacja nasza występuje wybitnie u stóp góry wapienia jurskiego ze wszystkimi swoimi utworami mianowicie: iłem czerwonym, pstrym i niebieskim, żelaziakiem nerkowym, zawierającym skamieniałości, z piaskowcem żelazistym i zlepieńcem krzemionkowym. W roku 1822 odkryto tam również pokłady węgla bagiennego, które zamierzano wydobywać sztolnią, nie bardzo odpowiednio przeprowadzoną. Sztolnię tę wybito w płaskiej dolinie potoku chruszczobrodzkiego, blisko pół mili na północo-zachód od Wysokiej i prowadzono ją w kierunku h4 ku północo-wschodowi do wąwozu, oddzielającego Wysocką od Cięgowic. Przeprowadzono najpierw przekop na 186 sążni długi w białym piasku, w którym występowały również: ił zielonawy i szary, wielkie bryły piaskowca żelazistego i duże kawały markasytu, zmieszane z żółtym piasku. Sama sztolnia przeszła

po piasku, przeplatany m. i. W tych nieregularnych warstwach spotykano oddzielne masy brunatno i szaro plamistego, kruchego piaskowca, poprzerzynanego żyłami węgla smolistego. W ucinie sztolni znajdował się w roku 1823 mocny piaskowiec kwarcowy i zlepienie krzemionkowy, w którym również były wrosnięte kawałki markasytu. W sykim, białym piasku występowały masy białego, porowatego, przechodzącego w chalcedon kwarcu, zmieszane z brunatnym i zielonym m. i. w którym, jako rzadkość, znajdowały się wrosnięte ziarna (nie odłamki) błyszczu ołowiu. Wśród tych nieregularnie ułożonych mas znajdują się trzy prawie poziomo leżące pokłady węgla: najwyższy sześciocalowy niedaleko od powierzchni, drugi dwunastocalowy opół sążnia głębiej, wreszcie 7 sążni pod powierzchnią—trzeci pokład węgla, którego grubość na wychodni wynosiła ½ sążnia, ale w głąb mogła dochodzić do jednego sążnia.

Oprócz tego znaleziono cięzsze pokłady węgla koło Zawiercia, niedaleko Poręby, na polach Mrzygłodu i pod Mijaczowem.

Poszukiwania węgla, robione w roku 1803 dalej na północ, niedaleko Wrzosowej pod Częstochową dały rezultat następujący:

Otwór wiertniczy № 1 na drodze z Koziegłów do Częstochowy niedaleko Hutki:

Il żółty i niebieski . . . . .	1 sążeń 40 cali
Il niebieski i glina łupkowa, zawierająca mikę . . . . .	6 " 40 "
Szary il łupkowy . . . . .	2 " 40 "
Mocny węgiel . . . . .	— " 10 "
Szara ruda żelazna . . . . .	— " 10 "
Razem	10 sążni 60 cali.

*Otwór wiertniczy № 3.*

Il żółty . . . . .	1 sążeń — cali
Niebieska glina łupkowa . . . . .	2 " — "
Piaskowiec szary . . . . .	1 " — "
Szary łupek mocny . . . . .	3 " 60 "
Szary mocny piaskowiec . . . . .	3 " — "
Węgiel . . . . .	— " 9 "
Razem	10 sążni 69 cali.

*Otwór wiertniczy № 6.*

Il żółty . . . . .	1 sążeń — cali
Żółta ruda żelazna . . . . .	— " 60 "
Il . . . . .	— " 40 "
Ruda żelazna . . . . .	— " 20 "
Il łupkowy . . . . .	4 " 40 "
Mocny piaskowiec . . . . .	4 " — "
Mocny węgiel . . . . .	— " 13 "
Razem	11 sążni 13 cali.

*Otwór wiertniczy № 9.*

Il niebieski . . . . .	1 sążeń — cali
Miękka ruda żelazna . . . . .	— " 40 "

Ił niebieski	1 sążen — cali
Szary mocny piaskowiec	5 " — "
Gлина łupkowa zawierająca mikię	4 " — "
Mocny węgiel	— " 8 "
Razem	11 sążni 48 cali.

Niektóre otwory wiertnicze nie doszły do węgla, ponieważ natrafiono w nich na kurzawkę.

Ślady węgla znaleziono w roku 1820 także koło Pleszyna na północo-zachód od Częstochowy; wiercenie jednak próbne nie dosięgło do węgla, lecz wykazało tylko rudy żelazne a mianowicie:

2 sążnie	70 cali	ilu	żółtego i niebieskiego
—	10	"	szarej rudy żelaznej
2	"	10	" szarego ilu z pirytem
—	"	3	" brunatnej rudy nerkowej
11	"	70	" ilu niebieskiego, pod tem biały piasek
Razem	17 sążni	3 cale.	

Z tych poszukiwań wynika, że w okolicy Częstochowy istnieją wprawdzie pokłady węgla, lecz są one już bardzo cienkie, przeciwnie zaś grubość piaskowca i ilość rud żelaznych zwiększa się w porównaniu z okolicą, położoną między Kromołowem a Siewierzem.

### 3) Rudy żelazne.

O wiele ważniejsze i częstsze w tej formacji są rudy żelazne, o których można napewno twierdzić, że się znajdują na całej przestrzeni występowania tej formacji.\*) W okolicach, gdzie pokłady węgla szczególnie obficie występują, żelaziaki leżą w niewielkich ilościach w ich nadkładzie; tam, gdzie ilość oraz grubość pokładów węgla się zmniejsza, obfitość rud żelaznych się zwiększa, np. w okolicach Mrzygłodu, Włodowic i Koziegłówek. W największej ilości występują one w okolicy Częstochowy Panek, między tą wsią a Wieluniem, koło Inowłodza i na Śląsku w powiatach Olesznieńskim (Rosenberg) i Kluczborskim (Kreuzburg), koło Niemodlina (Falkenberg), Sośnieżowic (Kiefferstädtel) i t. d.

Ponad pokładami węgla koło Rokitna, Kromołowa i Niegowonic leżą rozrzucone w niebieskim ile pojedyncze sferoidalne buły sterosyderytu gliniastego. Większe znaczenie mają rudy żelazne koło Poręby, które tam występują blisko wsi między dawniejszą a teraz drowadzoną kopalnią węgla. Znane tu są dwa złoża żelaziaka: górne, większe leży niedaleko od powierzchni ziemi pod iłem niebieskim i składa się z czerwonego żelaziaka gliniastego\*\*), powstałego z rozkładu sterosyderytu; pod tem złożem leży czarny ił, a pod nim piasek z wodą; w iłie znajduje się drugie złożo żelaziaka, które się składa

\*) Rudy żelazne znajdują się tylko w tej części opisywanych utworów, która należy do jury brunatnej. (Przyp. tłum.)

\*\*) Czerwonych żelaziaków wogóle w tej formacji niema tylko szare, gliniaste i powstałe z ich rozkładu. (Przyp. tłum.)



z dużych, sferoidalnych, gęsto obok siebie natłoczonych brył ciemnego sferosydyrytu gliniastego, wewnątrz po większej części słupowato popękanych. Pęknięcia te są na grubość  $\frac{1}{3}$ —1 linii pokryte brunatnym, włóknistym albo raczej cienko-lodygowatym sydyrytem, który na powierzchni kończy się małymi romboedrami. Ta powłoka lśni się bardzo często różnobarwnie, jak szyja gołębia lub ogon pawia i nadaje żelaziakowi szczególnie piękny wygląd. Na tym sydyrycie narasta czasami w szczelinach brunatna, krystaliczna blenda cynkowa, krystaliczny piryt, romboedry szpatu wapiennego i szpatu brunatnego, a całe były bywają przerośnięte żyłkami cienko-promienistego, jasno-zielonawego i białego aragonitu. Te sferosydyryty zawierają więc bardzo ciekawe kombinacje mineralne, tak pod względem mineralogicznym jak i chemicznym. W żelaziakach bardzo rzadko znajdują się muszle skamieniałe, ale nie można powiedzieć, żeby ich tam wcale nie było. Pod względem hutniczym żelaziak ten jest wprawdzie bogaty, ponieważ prażony daje do 50% surowca, jednak z powodu zawartości pirytu otrzymane z niego żelazo jest bardzo kruche na gorąco i wskutek tego ruda ta nie może być przetapianą sama. Podobne sferosydyryty tworzą pokłady w ile niebieskim koło Żerkowic niedaleko Kromolowa, koło Mrzygłódka, Mijaczowa, Włodowic i Żarek. W bliskości tego ostatniego miasteczka we wsi Jaworzniku, w szybie, wykopanym w ile niebieskim do głębokości 11 sążni, znajdowano wiele brył sferosydyrytu, które, równie jak i sam il, zawierały w wielkiej ilości te same piękne skamieniałości, jakie się znajdują w żelaziaku pod Pankami (amonity, trygonie, venulity, bucardity). Koło wsi Parkoszwice niedaleko Włodowic, oprócz zwyczajnego sferosydyrytu, występuje w pokładach zbity szary żelaziak gliniasty, zawierający mikię, a na nim leży ochrowo-żółta, pęcherzykowata skała, przedstawiająca mieszaninę wapienia i ochry żelazistej, w której napróżno spodziewano się znaleźć galman. Jest tu wiele stałych robót, prowadzonych dla dobywania rudy żelaznej, którą i teraz jeszcze eksploatują, a liczne kawałki sferosydyrytu leżą tu rozrzucone w piasku.

W nadkładzie pstrych okrucowców i ikrowcowych i piaskowca koło Pińczyc leży w białym i niebieskim ile pokład doskonałej nerkowej rudy żelaznej, która również jest tylko przekształconym sferosydyrytem. Znajduje się tam także ruda żelazna brunatna, która przechodzi w żelaziak włóknisty (glaskopf). Te rudy żelazne dobywają się jeszcze koło Smudzowic i Będusza dla wielkiego pieca w Mijaczowie. Sądząc po starym wielkim pasie zwałów, ciągnącym się od Będusza w kierunku północno-zachodnim przez las koło Starej Huty, Kocłina, Osieka, Mysłowa aż do Markowic, należy wnioskować, że dawniej te rudy o wiele więcej były wydobywane.

W okolicy Panek utwory, zawierające rudy żelazne, nie tylko są obszernie rozpostarte, ale i szczególnie dobrze poznane, ponieważ rudy były tu poszukiwane i wydobywane w wielu miejscach dla huty w Pankach.

W tej okolicy znajdują się dwa różne złoża tych rud: jedno starsze należy do ilu niebieskiego, drugie młodsze do—piaskowca żelazistego. Pierwsze składa się ze sferosydyrytów i tylko rzadko z prawdziwej rudy nerkowej, drugie z piaskowczych żelaziaków

nerkowych. Sferosyderyt tutejszy przedstawia po części zwyczajny zbity, gliniasty, po części łuskowy (?) sferosyderyt; w stanie świeżym jest on szary i leży w ile w postaci okrągłych spłaszczonych nerek, które rzadko kiedy mają średnicę mniejszą od dwóch cali, zwyczajna zaś wielkość ich jest od 4—12 cali. Leżą one na płasku obok siebie, tworząc w ten sposób całe pokłady; tak np. w Kostrzynie koło Panek są dwa pokłady, leżące tylko o  $\frac{1}{4}$  sążnia jeden pod drugim. Lecz nawet i wtedy, kiedy te były nie tworzą pokładów, lecz są luźnie w ile porozrzucane, znajdujemy je tylko w pewnych warstwach iłu, mających od  $\frac{1}{2}$  do 2 sążnia grubości; poza temi warstwami niema wcale buł żelaziaka. Rzadką jest taka okolica jak np. koło Rybnika, gdzieby w ile niebieskim nie było wcale rud żelaznych, lub gdzieby ich obfitość była na niewielkich odległościach tak zmienną, że eksploatacja nie opłacałaby się.

Nerki sferosyderytu są wewnątrz bądź to zupełnie zbite i trudne do rozbicia, albo też, jak np. koło Kostrzyna, zawierają wewnątrz amonity, albo wreszcie, jak np. koło Poręby, są wewnątrz pryzmatycznie popękane. W tych szczelinach i w próżniach amonitów znajdują się małe romboedry syderytu, liczne niewyraźne kryształki czarnej blendy cynkowej, nalot białej glinki i zielonawo-białe cienko promienisty aragonit, czasem w nerkowej postaci. Ma tu występować także galman, ale ja go nie znalazłem i przypuszczam, że pomieszano tu aragonit ze smitsonitem. Łuskowy sferosyderyt z Malzdorf na Śląsku, wyróżniający się swoją jasną barwą i wielką zawartością żelaza, jest wewnątrz zawsze popękany i ściany tych pęknięć są pokryte małymi, lśniącymi, przezroczystymi kryształkami, których prawdziwej natury nie mogłem określić, ponieważ były za małe. Jeżeli sferosyderyty leżą długo na powietrzu, albo zostaną wyprażone, to tracą swą szarą barwę, stają się czerwone i w końcu przez przybranie wody przechodzą w żółty limonit. Ciężar właściwy sferosyderytu jest znaczny i waha się między 3,3 a 3,55. W stanie surowym sferosyderyt z Kostrzyna zawiera 39,20—40,5% żelaza, inne odmiany są bądź bogatsze, bądź uboższe, po wyprażeniu dają w wielkich piecach 48—54% żelaza. Przy prażeniu tracą 29—33% wagi, co pochodzi głównie z ulotnienia się kwasu węglowego. Sferosyderyty z Panek zawierają oprócz węgla żelaza nieco węgla wapnia, tlenku manganu, glinke, krzemionkę, ślady cynku i kwasu fosforowego, który pochodzi z pewnością z licznych zawartych w tej rudzie amonitów i innych muszli.

Wenera ruda nerkowa, drugi rodzaj tutejszego żelaziaka, nie jest niczem innym jak tylko sferosyderytem, zmienionym na swem łożysku, wskutek wyższego utlenienia. Najpiękniejszego przykładu tej zmiany dostarcza nam kopalnia w Zwierzyńcu, o milę na północ od Panek. Tutaj na głębokości  $1\frac{1}{2}$ —2 sążni pod powierzchnią ziemi leżą w ile niebieskim dwa cienkie pokłady żelaziaków, oddalone na  $\frac{1}{2}$  sążnia jedno od drugiego; oba mają po 5—8 cali grubości i składają się z wyraźnej rudy nerkowej w postaci gęsto obok siebie leżących nerek wielkości od orzecha włoskiego do wielkości głowy. Bardzo często wewnętrzne jądro takiej nerki jest jeszcze zbitym, ciemno-szarym sferosyderytem, otoczonym współśrodkowymi warstwami ochrowo-żółtego i brunatnego wodorotlenku

żelaza. Wewnątrz nerki te są często popękane, podobnie jak i buły sferosyderytu z Kostrzyna, a w szczelinach ich znajdują się kryształy czarnej blendy cynkowej i aragonitu; w tych nerkach prawie zawsze znajdują się skamieniałości; amonity są wprawdzie rzadkie, jednak inne bardzo piękne muszle występują licznie.

Odmienne od tej rudy żelaznej są żelaziaki, występujące na grzbietach sąsiednich pagórków koło Truskolas, Dankowic i Krzepic nie w ile niebieskim, lecz nad nim, razem z piaskowcem żelazistym. Koło Truskolas, o milę na południo-wschód od Panek, znajdują się tuż pod ziemią roślinną i pod luźnym i kawałkami piaskowca żelazistego, wśród piasku, skorupki, czystego żelaziaka brunatnego i kańciaste piaszczyste nerki żelaziste. Jeżeli się rozbije taką nerkę, to widać, że jądro jej tworzy kubiczny (?) kawałek niebieskawo-szarego, ubogiego w żelazo, sferosyderytu, nazywanego niewłaściwie wapieniem. Jądro to łatwo oddziela się od otaczającej go, na jeden cal grubej, powłoki, która się składa z żółtego i brunatnego wodorotlenku żelaza; przy eksploatacyi jądra te odrzucają się, jako zbyt ubogie w żelazo. Nie można ich nazwać prawdziwym wapieniem, gdyż wcale nie są podobne do sąsiedniego wapienia jurskiego i stanowią właściwie coś pośredniego między wapieniem a sferosyderytem gliniastym, przyczem węglan wapnia przeważa nad węglanem żelaza. Powłoka tych nerek zawiera wiele muszli, jest bardzo piaszczysta i również daje tylko lichą rudę. Lepszy jest podobny żelaziak z Dankowic o  $\frac{1}{2}$  mili na północ od Panek. Tutaj jądra wapniste, zawierające wiele muszli, otoczone są licznymi współśrodkowymi warstwami, które więcej są zbliżone do rzeczywistych nerek żelazistych, niż koło Truskolas i zawierają mniej piasku ale równie wiele muszli. Całe złożo rudy żelaznej tuż pod ziemią roślinną i żwirem ma tylko jedną stopę grubości i leży na ile piaszczystym. Podobne do tego jest występowanie żelaziaka w majątku rządowym Mierzyce koło Patnowa o 4 mile, na północ od Panek. Pokład rudy żelaznej leży tu z północnej strony wsi na głębokości jednego sążnia pod brunatno zabarwionym piaskiem; ma on  $\frac{3}{4}$ —1 sążnia grubości i pochyla się falisto ku południowi, składa się zaś z buł żółtawo-brunatnego żelaziaka gliniastego, zawierających jądro szarego wapnistego sferosyderytu i prawie pozbawionych skamieniałości. Cały utwór piaskowy, zawierający rudy żelazne, spoczywa na czarniawo-niebieskim ile, zawierającym domieszkę wielkiej ilości pirytu.

Skład utworów koło Panek jest dość zmienny, jak to pokazuje następujące przekroje:

Szyb 60 sążni na północ od dworu kostrzyńskiego.

Miałki piasek . . . . .	2 sążnie — cali
Ił niebieski . . . . .	3 " 40 "
Pierwsze złożo żelaziaka . . . . .	— " 6—7 "
Ił niebieski . . . . .	— " 60 "
Drugie złożo żelaziaka . . . . .	— " 4—5 "
Ił szary . . . . .	7 " — "
Szary piaskowiec z węglem . . . . .	— " 18 "

pod tem kurzawka

Stary szyb koło Panek.

Piasek . . . . .	1 sążni — cali
Ruda żelazna . . . . .	— „ 2 „
Ił . . . . .	4 „ — „
Żelaziak . . . . .	— „ 3—5 „
Ił niebieski . . . . .	— „ — „

Otwór wiertniczy, przebity w roku 1819 na wschód od Kostrzyna, wykazał:

Ił żelazisty . . . . .	— sążni 60 cali
Pokład rudy . . . . .	— „ 4—5 „
Ił niebieski . . . . .	1 „ 20 „
Piaszczysty ił niebieski . . . . .	— „ 60 „
Piasek czarnawy . . . . .	1 „ — „
Piaskowiec żelazisty z pirytem . . . . .	— „ 4 „

potem kurzawka

Cienkie, 1—2 cali grubości mające, warstewki węgla kamiennego znajdowano pod iłem niebieskim wielokrotnie koło Panek, Konopisk i Połczyńska. Można postawić jako prawidło dla tej okolicy, że pod iłem, zawierającym rudy, leży albo piaskowiec żelazisty, albo szary, zbity piaskowiec, albo wreszcie kurzawka.

Oprócz wyżej wspomnianych miejsc, żelaziak występuje dalej koło Stan, Przystani, Kukowy, Górek, Strojca, Kowali, Żytniowa, Rudnik, Parzymiechów, Krzyworzeki, Mokrska. Wszystkie te miejscowości leżą między Pankami, Krzepicami, Praszką i Wieluniem. Dalej znajduje się on koło Grabowa, Kotłowa, niedaleko Odolanowa i pod miastem Wartą.

Koło Rudnik i Strojca, między Krzepicami a Praszką, znajduje się dość znaczna kopalnia rudy żelaznej. Koło Strojca w głębokości 13½ sążni leżą dwa pokłady rudy, przedzielone warstwą iłu niebieskiego, na 52 cale grubą. Dolna warstwa rudy ma 6 cali, górna 8 cali grubości, nie wszędzie jednak ta grubość pozostaje niezmienną. W ile, który leży między temi warszwami, znajduje się czasem, jak koło Panek, drzewo bitumiczne lub skamieniałe; a na 10 do 12 stóp pod tym żelaziakiem znajduje się ił czarny, co daje nadzieję znalezienia tam głębiej pokładów węgla. O kwadrans drogi od Strojca w stronę Praszki oba pokłady żelaziaka podnoszą się i leżą tylko na głębokości 4½ sążni pod powierzchnią ziemi i na odległości 62 cali jeden od drugiego. Piaskowiec żelazisty, występujący w bliskości, jak się zdaje, ma upad pod ił niebieski.

Koło Kowali i Krzyworzeki, między Praszką a Wieluniem, jest również znaczna stara kopalnia rudy żelaznej, gdzie w ił niebieskim znajduje się jedno pod drugim 13 złoży rudy, obfitujące w muszle, tak samo jak żelaziak ze Zwierzyńca pod Pankami. Daleko od tych okolic, we Włocławku nad Wisłą, w studni, 17½ sążnia głębokiej, przebito te same utwory\*) a mianowicie:

3 cale pod darniną złożę żelaziaka darniowego grubości 4—8 cali, potem zbity ił szary z żyłami gipsu,

\*) Są to zupełnie inne utwory, należące prawdopodobnie do formacji węgla brunatnego (trzeciorzędowe). (Przyp. tłum.)

w 5-ym sążniu biało-szary sferysyderyt (ruda kamienna), miękki ił niebieski, aż do 12-tego sążnia, z wprysniętym ziarnistym żelaziakiem,  
cienka warstewka węgla kamiennego,  
3 stopy żelaziaka,  
kurzawka,

Okolice Inowłódza nad Pilicą, gdzie ił i utwory rudy żelaznej ułożyły się znowu nad wapieniem jurskim, zostały one dokładnie zbadane przez pruskie władze górnicze w latach 1803 do 1805.

Z poszukiwań tych, prowadzonych przez radcę górniczego Mieleckiego, wynika, że:

1) nad wyżej opisanym białym i żółtawo-szarym piaskowcem, który występuje na powierzchnię na południowym brzegu Pilicy koło Inowłódza, leży tu i owdzie w złożach na  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  sążnia grubych brunatny, żelazisty, gliniasto-piaszczysty łupek. Gdzie niema łupku, tam leżą na piaskowcu następujące warstwy;

2) niebieski ił łupkowy, grubości 7—10 sążni, w którym znaleziono 4—5 złóż sferysyderytu, mających od 2 do 6 cali grubości, złożonych z okrągłych buł, wewnątrz których znajduje się blenda cynkowa i piryt, lecz niema wcale amonitów. Są one zupełnie podobne do żelaziaka z Kostrzynia i Kowali;

3) czterocalowa warstwa szarego żelaziaka gliniastego z pirytem i z wielu małemi skamieniałościami ślimaków; nad nim warstwa szarego zbitego piaskowca gruboziarnistego z pirytem;

4) piaskowiec bez miki, mniej więcej gruboziarnisty, żółty i brunatny, w warstwach na 6—12 cali grubych, między którymi znajduje się 4 do 5 warstw od 4 do 10 cali grubych czerwonego i brunatnego żelaziaka piaszczystego, zrosniętego z piaskowcem, występującego głównie na górze z kaplicą;

5) różnobarwny piasek, pokrywający całą górę z kaplicą i warstwujący się na przemian z brunatnym żelaziakiem piaszczystym; warstwy rudy mają do 20 cali grubości, ale są bardzo piaszczyste i stanowią przeważnie tylko piaskowiec żelazisty.

Na wschód od Zakocielea na ile niebieskim niema wcale piaskowca żelazistego, lecz tylko żółto-szary piaskowiec z czterema warstwami rudy żelaznej.

Żółty piaskowiec żelazisty na szczycie góry z kaplicą jest nieco wapnisty i ma upad ku zachodowi pod kątem 5°.

Na drodze do Rawy leży nad piaskiem, wymienionym pod № 5, czerwono-szary żelaziak, taki sam jak w Truskolasach; grubość jego wynosi 8—15 cali, a nad nim znajduje się piaszczysty ił łupkowy.

Na zachód od góry z kaplicą rozpostarł się potężnie piasek ze śladami rud żelaznych; głębiej leży ił niebieski a dalej ku zachodowi występuje wapień jurski, nad którym leży żółty piaszczysty ił z bułami żelaziaka.

Jako specjalne przykłady ułożenia warstw na górze z kaplicą koło Inowłódza, mogą służyć następujące przecięcia:

Szyb A z roku 1803.

Ziemia roślinna	— sążni 16 cali
Żółtawo-biały piasek	— „ 12 „

Ciemno-żółty piasek z iłem . . . . .	—	sążni	40	cali
Ochrowo-żółty piasek . . . . .	—	"	10	"
Czarno-brunatny żelaziak piaszczysty . . . . .	—	"	4	"
Ochrowo-żółty piasek . . . . .	—	"	10	"
Żółty i niebieski piasek z iłem . . . . .	—	"	48	"
Czarno-brunatny żelaziak piaszczysty . . . . .	—	"	4	"
Ochrowo-żółty piasek . . . . .	—	"	20	"
Czarno-brunatny żelaziak piaszczysty . . . . .	—	"	6	"
Niebieskawy twardy piasek . . . . .	—	"	30	"
Żółty kruchy piaskowiec . . . . .	—	"	6	"
Bardzo twardy szaro-żółty żelaziak piaszczysty . . . . .	—	"	15	"
Żółty kruchy piaskowiec . . . . .	—	"	6	"
Ił niebieski . . . . .	—	"	8	"
Żółty ił piaszczysty . . . . .	—	"	30	"
Żółty piaskowiec . . . . .	—	"	20	"
Czerwony żelaziak gliniasty z żółtymi ziarnami . . . . .	—	"	5	"
Żółty piaskowiec . . . . .	—	"	20	"
Niebiesko i czerwono pręgowany żelaziak małą ilością piasku . . . . .	—	"	8	"
Żółto-szary piaskowiec . . . . .	—	"	20	"
Żółte i brunatne nerki żelaziste . . . . .	—	"	4	"
Skała podobna do piaskowca . . . . .	—	"	20	"
Pokład rudy żelaznej . . . . .	—	"	10	"
zary mocny piaskowiec . . . . .	—	"	14	"
Żółty piaskowiec . . . . .	—	"	6	"
Pokład dobrej czerwonej i brunatnej rudy żelaznej . . . . .	—	"	6	"
Żółty piaskowiec . . . . .	—	"	6	"
Ił niebieski . . . . .	1	"	16	"
Niebieski sferosyderyt . . . . .	—	"	4	"
Ił niebieski . . . . .	2	"	26	"
Razem			8	sążni 50 cali.

*Szyb E z roku 1803.*

Żółty piasek . . . . .	—	sążni	60	cali
Żółty żelaziak piaszczysty . . . . .	—	"	20	"
Czarno-szary piaskowiec . . . . .	—	"	20	"
Żółty żelaziak piaszczysty . . . . .	—	"	16	"
Ił żółty . . . . .	1	"	—	"
Szary sferosyderyt gliniasty . . . . .	—	"	4	"
Ił szary . . . . .	1	"	—	"
Szary sferosyderyt gliniasty . . . . .	—	"	2	"
Ił szary . . . . .	—	"	20	"
Szary sferosyderyt gliniasty . . . . .	—	"	2	"
Ił szary . . . . .	—	"	30	"
Szary sferosyderyt gliniasty . . . . .	—	"	4	"
Ił szary . . . . .	—	"	30	"
Szary piaskowiec skorupowy . . . . .	—	"	2	"
a potem ił				
Razem			4	sążnie 50 cali.

Na zachód od Inowłódza w okolicy Tomaszowa utwory żelazisto-gliniaste leżą nad wapieniem jurskim w mniejszych lub większych kotlinach a mianowicie:

1) Koło Storzyc pod żółtym i brunatnym piaskiem leży niebieski ił łupkowy, grubości 40 cali, a w 7-ym sążniu bezpośrednio na wapieniu znajduje się na 30 cali gruby pokład szaro-białego sferosyderytu.

2) Koło Brzostówki nad wapieniem leży żółty ił z dobrą rudą nerkową.

3) Naprzeciw Storzyc koło Lubaczowa dokopano się szybami przez piasek do żółto-czerwonego iłu a dalej do kurzawki.

4) Między Brzostówką a Wiadernem znaleziono pod żółtym piaskiem, zawierającym ślady rudy żelaznej, szary ił piaszczysty z brunatnymi nerkami żelaziaka gliniastego, potem żółty piasek, wreszcie kurzawkę.

5) Szyb № 5, wykopany między Inowłodzem a młynem Spała, dał następujący przekrój nad wapieniem:

Żółty piasek . . . . .	—	sążni 40 cali
Odkamki wapienia w ile . . . . .	—	" 60 "
Czerwonawo-żółty ił ze śladami rudy . . . . .	2	" — "
Miękki piaskowiec wapnisty . . . . .	—	" 10 "
Żółty ił piaszczysty . . . . .	—	" 20 "
Piaskowiec wapnisty . . . . .	—	" 15 "
Zwięzły piasek . . . . .	—	" 15 "
Łuły niebieskawego krzemienia . . . . .	—	" 20 "
Zwięzły piasek . . . . .	—	" 25 "
Krzemień niebieskawý . . . . .	—	" 20 "
Zwięzły piasek . . . . .	—	" 10 "
Piaskowiec wapnisty . . . . .	—	" 25 "
Zwięzły piasek . . . . .	—	" 20 "
Krzemień niebieskawý . . . . .	—	" 15 "
Szary zwięzły piasek . . . . .	—	" 25 "
Żółty ił . . . . .	—	" 5 "
Mocny krzemień niebieskawý . . . . .	—	" 12 "
Żółty zwięzły piasek . . . . .	—	" 23 "
Krzemień wapnisty . . . . .	—	" 10 "
Żółty piasek zwięzły . . . . .	—	" 20 "
Bardzo mocny krzemień niebieskawý . . . . .	—	" 15 "
Żółty piasek . . . . .	—	" 25 "
Ił niebieski . . . . .	—	" 7 "
Krzemień wapnisty . . . . .	—	" 20 "
Krzemień brunatny . . . . .	—	" 20 "
Brunatne i żółte łuły krzemienne, występujące na przemian z piaskowcem . . . . .	3	" — "
Biały mocny wapień jurski . . . . .	—	" 10 "

Razem 11 sążni 50 cali.

6) Pokłady żelaziaka znajdują się dalej koło Łazisk, Królowej Woli, Niebrowa i Kuczowa, a górny piaszczysty oddział naszej

formacji dostarcza rudy (wprawdzie dość lichej, piaszczystej) dla wielkiego pieca w Tomaszowie. Można by jednak mieć lepszą rudę z głębiej leżącego iltu niebieskiego, szczególnie z południowej strony Pilicy.

### § 78 (175)

#### *Rozprzestrzenienie i wzniesienie formacji.*

Wśród skał, tworzących tę formację, ilt niebieski tak ze względu na swe rozmieszczenie, jak i na grubość, zajmuje pierwsze miejsce; potem następuje mokry lub suchy, mniej lub więcej zlepiony piasek; dość znaczne rozprzestrzenienie ale niewielką grubość ma piaskowiec żelazisty; najmniejsze zaś przestrzenie zajmują: czerwony i pstry ilt, zlepieniec krzemionkowy, białe i szare piaskowce z mika i wreszcie wapień margłowy. Z podrzędnych składników tej formacji najwięcej rozpowszechniony jest żelaziak, który się znajduje prawie na całej przestrzeni jej występowania, węgiel zaś bagienny ograniczony jest głównie do niektórych obszarów, gdzie indziej zaś znajdują się tylko jego ślady. Do charakterystyki tej formacji należy także i to, że poszczególne jej warstwy i części składowe przerywają się na krótkich przestrzeniach i potem dalej znowu się pokazują, tak że często dwa bliskie otwory wiertniczej albo szyby spotykają różne i w różnym porządku ułożone warstwy. Nastęstwo warstw w pionowym kierunku jest nieprawidłowe i tylko dla niektórych obszarów da się ustalić pewną prawidłowość, chociaż i od tej jeszcze często zdarzają się wyjątki. Najdokładniej poznane okolice Panek i Inowłódza w Polsce albo Kosiencina i Rybnika na Śląsku licznych dostarczają na to dowodów. Grubość całej formacji jest również bardzo zmienna: miejscami jak np. w okolicy Tomaszowa i Inowłódza formacja ta ma tylko 2—3 sążni grubości i wypełnia małe zagłębienia w wapieniu jurskim; zato na zachód od krakowsko-wieluńskiego pasma wapienia jurskiego nie została ona jeszcze w całości przebita, a sam ilt niebieski z warstwami piasku i złożami rud żelaznych ma miejscami 80, 100 do 200 a nawet ponad 200 stóp grubości. Większą ponad 200 stóp grubość można by przyjąć tylko dla wielkiej niziny śląskiej, leżącej między Sudetami a pasmem wapienia, które przechodzi wzdłuż granicy polsko-śląskiej.

Wzniesienie formacji ponad powierzchnią morza jest również nieznaczne. W Polsce nizina między Niegowonicami a Łęką może być uważaną jako jedno z najwyższych miejsc występowania tej formacji; miejsce to, według moich pomiarów barometrycznych, leży na wysokości 878 stóp nad poziomem morza. W okolicy Lublińca, gdzie ta formacja spoczywa na tamtejszym wapieniu, wznosi się ona prawdopodobnie do 700 lub 800 stóp nad poziomem morza; ale dalej wzdłuż wspomnianych dolin i w równinie górno-śląskiej wzniesienie jej nad poziomem morza waha się od 400 do 500 stóp. Do przeprowadzenia dokładnych pomiarów w Polsce zabrakło mi czasu, na Śląsku zaś wzniesienie nad poziom morza wielu miejsc jest



znane i wynosi: Brzeg (Brieg) 418, Namysłów (Namslau) 423, Oleśnica (Oels) 480, Byczyna (Pietschen) 579, Schurgast 454, Wartenberg 461 stóp. Miejscowości te leżą częścią na ile niebieskim, albo niedaleko tegoż na tej samej wysokości i wskazują jego poziom; tylko od Rybnika, który leży na wysokości 600 stóp nad poziomem morza, powierzchnia ziemi wznosi się jeszcze nieco wyżej aż do złóż gipsu koło Pszowa.

### § 79 (176).

#### *Uwarstwienie i ułożenie.*

Dowodem istnienia ogólnego uwarstwienia w tej formacji jest następstwo różnych skał po sobie, w każdej zaś skale zosobna trudno nieraz dopatrzeć się uwarstwienia. Ił niebieski bywa nieraz łupkowy, ale nigdy wyraźnie; z piaskowców tylko niektóre są wyraźnie uwarstwione, jak np. piaskowiec z Nagorzyc nad Pilicą, albo z pod Inowłodza; inne, jak piaskowiec żelazisty, są już mniej wyraźnie uwarstwione, a zlepienie krzemionkowy i piaskowiec gruboziarnisty, występujące w bliskości pokładów węgla bagiennego, wcale nie są uwarstwione; natomiast wyraźne uwarstwienie wykazują pokłady węgla i niektóre złoża żelaziaka. Uwarstwienie, jakkolwiek nieregularne, jest wogóle poziome lub nieco nachylone; zmienia się ono często na niewielkich odległościach i tworzy płaskie kotliny.

Co się tyczy ułożenia formacji, to spoczywa ona przekraczając na dwu starszych formacjach, a mianowicie: na rudonośnym wapieniu muszlowym i na wapieniu jurskim. \*)

Pierwsze ma miejsce u stóp pasma wapienia rudonośnego od Nowej Kuźniczki niedaleko Sławkowa w kierunku północo-zachodnim, koło Łęki, Bugaja, Chruszczobroda, Sulikowa, Siewierza, Mierzęcic i koło Sączowa, jak również około wzgórz, które ten wapień tworzy niedaleko Brudzowic, Dziewek, Niwek i Mrzygłodu.

### § 80 (178)

#### *Wpływ formacji na glebę i roślinność.*

Tam, gdzie na powierzchni występują niebieskie, czerwone lub pstre iły, które wstrzymują wsiąkanie wody, mamy grunt ciężki, kwaśny, który tylko w wyżej położonych miejscach może służyć jako ziemia orna. W dolinach i nizinach jest on prawie zawsze pokryty bagniskami i daje tylko kwaśne, mało przydatne łąki. Jeżeli ił niebieski pokryty jest piaskiem, to powstaje grunt mieszany bądź to suchy, bądź też wilgotny, ale zawsze jałowy, który leży opuszczo-

\*) Ułożenia na wapieniu jurskim w rzeczywistości nigdzie nie widać, gdyż opisywane utwory są starsze od tego wapienia (Przyp. tłum.)

ny w postaci chudych pastwisk; jeżeli zaś przeważa sypki piasek, a szczególnie jeżeli ten piasek jest pokryty piaskowcem żelazistym lub zmieszany z nim, to wtedy grunt staje się w najwyższym stopniu jałowym; wzgórza koło Truskolas, Stan, Przystani, Krzepic, Pańek, niektóre miejsca koło Praszki, a także między Inowłodzem i Opoczmem, pokryte takim piaskiem, należą z pewnością do najbardziej jałowych miejsc w całej Polsce, na których tylko pojedyncze szczupłe źdźbła trawy, albo małe, skarłowaciałe krzaki jałowca nędzny żywot pędzą. Wpływ więc tej formacji na roślinność jest zawsze niekorzystny, i tylko tam, gdzie niebardzo przetrzebiony las się na niej znajduje, gleba pod jego wpływem nieco się poprawia.

Wszystkie wody, które się skupiają w formacji iłu niebieskiego, są niedobre, ponieważ rozkładający się piryt wytwarza sole siarkowe; natomiast z piaskowca żelazistego wypływają tu i owdzie, np. u stóp góry z kaplicą koło Inowłodza, czyste źródła, zawierające tylko niewielką ilość węglanu żelaza.

### § 81 (179)

Ił niebieski jeżeli przeleżał kilka lat na powietrzu, jako też nie które inne odmiany glin z tej formacji mogą być używane jako glina ogniotrwała. Wyrabiana z tego materiału cegła ogniotrwała i masa zaprawnicza do wielkich pieców okazały się bardzo dobre w hucie żelaznej w Pankach, w wapienniku w Piekłe koło Inowłodza i w wielu miejscach na Śląsku. Tu i owdzie na Śląsku, jako też w okolicy Kromołowa używają tego iłu w fabrykach sukna, jako gliny foluszowej, tak jak to robią w Anglii z iłem, pochodzącym z takich samych warstw. Pokłady węgla bagiennego, jakie ta formacja zawiera koło Kromołowa i Poręby, mają obecnie jeszcze bardzo małe zastosowanie, ale, jak wyżej już wspomniałem, węgle te będą w przyszłości więcej używane jako materiał opałowy, chociaż do wypalania koksu nie będą się nadawały.

Największy pożytek przynosi ta formacja przez swe bogactwo rud żelaznych. Ponieważ wszystkie te rudy dają żelazo mniej lub więcej kruche na zimno, więc są do jego wyrobu mało przydatne i nadają się lepiej do wytapiania surowca. Niektóre żelaziaki odznaczają się swą dobrocią, i znaczną zawartością żelaza, jak np. żelaziaki z Malzdorf na Śląsku, a jeżeli się ma sposobność wytapiać je razem z żelaziakiem ochrowym, pochodzącym z formacji wapienia muszlowego, to można z nich otrzymywać wcale niezłe żelazo; tylko z bardzo piaszczystej rudy otrzymuje się żelazo niedobre. W Polsce huty: w Porębie koło Siewierza, w Mijaczowie i Piecu Masłońskim koło Żarek, w Pankach, w Czajkowie, w Cisówce, należącej do ks. Hohenlohe, i koło Tomaszowa używają wyłącznie rud, pochodzących z tej formacji.

## ROZDZIAŁ X.

Formacja właściwego piaskowca zielonego. \*)

## ROZDZIAŁ XI.

### Formacja kredowa.

§ 82 (182)

#### *Rozprzestrzenienie formacyi.*

Formacja kredowa, do której należą: gruba kreda, margiel kredowy, kreda do pisania i szczególnie utwór gipsu, zajmuje znaczną przestrzeń w krajach, położonych na północ od Karpat, pokrytą w wielu miejscach utworami aluwialnymi i dyluwialnymi. Formacja kredowa wypełnia przedewszystkiem całą nizinę, leżącą między pasmem wapienia jurskiego, które ciągnie się od Krakowa do Wielunia, a południowym stokiem gór Sandomierskich, a więc okolice, położone na północo-wschód od Krakowa, a mianowicie rozpościera się koło Proszowic, Książa, Żarnowca, Wodzisławia, Szczekocin, Jędrzejowa, Włoszczowy aż do Koniecpola; zajmuje dolinę Nidy w dół od Sobkowa w okolicach Kijów, Pińczowa, Buska, Wiślicy, Czarkowy, Nowego Miasta Korczyna, aż do Stopnicy. W tej nizinie na wzniesieniach między dolinami gruba kreda pokryta jest na wielkich przestrzeniach warstwą gliny znacznej grubości, a od Żarnowca w dół w dolinie Pilicy—piaskiem. Na północo-zachód od Stopnicy i Pacanowa w dolinie Wisły dalszy ciąg kredy na powierzchni przerywa się, częścią wskutek przykrycia jej formacją trzeciorzędową, częścią zaś z tego powodu, że starsze formacje gór Sandomierskich dochodzą tu aż do Wisły. W dolinie Wisły kreda staje się znowu widoczną koło Rachowa i ciągnie się aż poniżej Puław. Na zachód od Wisły rozpościera się gruba kreda w okolicach Ożarowa, Lasocina, Glinian, Tarłowa, Siennego, Solca, Lipska, Cielmowa, Kazanowa i Janowca. Na wschód od Wisły zajmuje ona większą część województwa lubelskiego, pokryta jest jednak często gliną, a dalej ku wschodowi—piaskiem. Miejscowości w których formacja ta bądź to występuje na powierzchni, bądź to widoczną jest tylko w wąwozach pod młodszymi utworami, są następujące: Puławy, Końska Wola, Kurów, Markuszów, Kazimierz, Wąwolnica, Lublin, aż do brzegów Wieprza, Lubartów, Łęczna, Biskupice, Opole, Bełżyce, Chodel, Wrzelowice, Józefów nad Wisłą, Urzędów, Kraśnik, Rachów, Bożawola, Bychowa, Piaski, Wysokie, Żółkiewka i Gorzków, aż znowu do brzegów Wieprza koło Krasno-

\*) Opuszcza się, jako nie mający żadnego znaczenia (Przyp. tłum.)

stawu. Tu zaczyna się pas kredy do pisania, który, ukazując się w postaci wysp tu i owdzie z pod napływów, ciągnie się daleko na północ. Do niego należą góry kredowe między Wieprzem a Bugiem koło Rejowca, Siedliszcza i Chełma; dalej poszczególne punkty kredy nad Bugiem koło Włodawy, Kodnia, Terespoła, Mielnika i Drohiczyzna, koło Brańska nad Nurkiem pod Bielskiem, niedaleko Suraza nad Narwią, koło Szczuczyna, między Lipskiem, Hołynką i Pałominem nad Bobrem, niedaleko Grodna, koło Wielkiej i Małej Białej i koło Puszkara niedaleko Lipska, o półtorej mili w dół od Grodna. Na zachód od tych ostatnich wysp kredowych prawdopodobnie wszędzie w głębi znajduje się kreda na całej wielkiej, bagnistej równinie Prus Wschodnich i Zachodnich, w całej północnej Polsce, w województwach Augustowskim, Podlaskim, Płockiem, Warszawskim i Kaliskim, oraz w Wielkim Księstwie Poznańskim. Kreda pokryta jest tutaj gliną plastyczną, węglem brunatnym, piaskiem i głazami skał pierwotnych. Ślady tej kredy spotykamy nad Wisłą między Toruniem a Włocławkiem i nad Wartą w Paprotni niedaleko Konina.

Jeżeli wrócimy do brzegów Wieprza koło Krasnegostawu, aby stąd iść za kredą dalej ku południo-wschodowi, to zobaczymy ją na całej nizinie Wieprza i Huczawy aż do Bugu w okolicach Tarnogóry, Szczeszyszyna, Zamościa, Tomaszowa, Jaszczowa, Bełza, Laskowa, Tyszowiec, Kryłowa i Hrubieszowa. Pod Tomaszowem przekracza ona granicę galicyjską i tworzy pasmo na 6—10 mil szerokie, które ciągnie się między Płazowem a Rawą Ruską przez Kamienną, Magierów, Szczerce, Szkło, Hucisko i Żółkiew aż do trzeciorzędu lwowskiego; stąd rozpościera się dalej na południow-wschód między Bugiem a Dniestrem. Powierzchnia, jaką kreda pokrywa w krajach północno-karpackich (nie licząc wielkich obszarów kredy, ukrytej pod napływami) wynosi według obliczenia około 820 geograficznych mil kwadratowych. Wogóle można zauważyć, że na tej obszernej przestrzeni kreda gruba albo margiel kredowy przeważają w części zachodniej i południowej, w części zaś północnej i wschodniej występuje głównie kreda do pisania.

### § 83 (184)

#### Charakterystyka petrograficzna.

##### *Grupa marglu kredowego albo grubej kredy chlorytowej.*

Panujący wszędzie margiel kredowy, zwany w Polsce i Galicyi opoką, odpowiada w zupełności skałom, które tworzą angielski Chalk marle i przedstawia trzy główne odmiany, według tego, która z trzech części składowych: wapień, glina lub piasek, przeważa w tej skale. Najpospolitsze są odmiany wapniste, które przechodzą z jednej strony w prawdziwą kredę, a z drugiej w wapień zbity, płasko muszlowy, podobny do wapienia jurskiego. Barwa tego marglu kredowego jest zawsze jasna, szaro albo żółtawo-biała lub też zupełnie kredowo-biała, rzadziej żółtawo-szara i zielonawo kropko-

wana, często ochrowo-żółto plamista, szczególnie tam, gdzie margiel zawiera zoofity i muszle z rodziny Solenaceae. W stanie świeżym odłamuje się ten margiel bardzo płasko muszlowo, wogóle zaś jest on grubo łupkowy, a pod działaniem powietrza, wody i mrozu łatwo się rozpada na cienkie płytowe odłamki, przyczem jego budowa łupkowa wyraźnie występuje. Jest on zawsze miękki, wala palce często tak jak kreda właściwa, nie przylega mocno do języka i zawiera bardzo liczne, nadzwyczaj drobne, srebrno-białe blaszki miki, widzialne tylko w blasku słońca. Bardziej gliniaste odmiany marglu są zawsze ciemniejsze, szare, cienko-łupkowe, mocno przylegają do języka i często zawierają jeszcze większą ilość miki; czasem są nieco bitumiczne i zawierają zwęglone liście roślinne; bardzo rzadko trafiają się w tym marglu delikatne włókienka gipsu włóknistego.

Odmiany piaszczyste spotykają się rzadko z zachodniej strony Wisły i grają rolę podrzędną w porównaniu z warstwami kredowatemi. Ich brudno-żółtawa masa jest przytem ściśle zmieszana z bardzo miążskimi ziarnami piasku i blaszkami miki i przechodzi przez to czasem w miążkoziarnisty piaskowiec wapnisty, jak np. w okolicy Lubczy pod Miechowem i koło Książa. Na wschód od Wisły w okręgu lubelskim i w Galicyi wschodniej koło Lwowa, Szerca i t. d. odmiana ta występuje częściej i jest bardzo podobna do grubej kredy z Petersberga pod Maastrichtem. Bardzo wybitnie występują tego rodzaju utwory nad Wisłą koło Kazimierza i Janowca i między Lublinem, Piaskami a Łęczną. Skala ta jest prawie zawsze brudno-żółtawo-szara i piaszczysta, przechodzi także w ciemno-szare, bardziej zbite masy wapniste i zawiera domieszkę ciemno-zielonych, prawie czarnych ziarenek chlorytu, zabarwiających niektóre miejsca zupełnie na zielono. Rzadko tylko jak np. koło Wilgi niedaleko Kazimierza nad Wisłą chloryt zmieszany z piaskiem ułożył się w oddzielne cienkie warstewki, podobne do zielonego piasku. Ta gruba piaszczysta kreda chlorytowa odróżnia się od zwyczajnego marglu kredowego z tej strony Wisły także i tem, że zawiera znacznie więcej zoofitów, pektynitów i pojedynczo skręconych ślimaków z rodziny mięsożernych Trochelipodów Lamarka. Widocznie należy ona do najmłodszych warstw dolnej albo grubej kredy, ponieważ w okolicach Łęczny, Rejowca, Krasnogostawu i Zamościa przechodzi wyraźnie w górną miękką kredę do pisania.

Z obcych minerałów znane są w tej skale, oprócz wspomnianego gipsu włóknistego i chlorytu, rzadko tylko kawałki pirytu, małe ilości żółtego wodorotlenku żelaza, nieco krzemienia i siarczanu strontu. Ten ostatni spotykałem w dwóch postaciach. Najczęstszą z nich jest postać nerkowatych grudek, znajdujących się w niektórych gliniastych warstwach zwyczajnego marglu kredowego, szczególnie tam, gdzie on przechodzi w kredę do pisania; grudki te wielkości orzecha lub pięści są białe, wewnątrz twarde, bardzo popękane, a przy chemicznym rozkładzie wykazują ściśłą mieszaninę węglanu wapnia oraz nieco węglanu magnu i siarczanu strontu. Miejsca znajdowania się tych grudek są nie rzadkie, tak w Polsce jak i w Galicyi; najczęściej i najbardziej wybitnie spotykałem je koło Kazimierza nad Wisłą, i Opola między Puławami a Lublinem, niedaleko Udry-

cza i Zamościa i koło Częstoborowic w województwie lubelskim o dwie mile na południe od miejscowości Piaski. O wiele więcej interesujące występowanie siarczanu strontu znalazłem w tem samym województwie koło wsi Starościce niedaleko Biskupic; tutaj gruba kreda jest dość zwięzła, mniej łupkową, niż w okolicy Krakowa i zawiera szare, zbite, nieregularnie ograniczone, ochrowo-żółto zabarwione masy wapienia, które, jakkolwiek są bardziej zwięzłe niż otaczająca je kreda, wietrzeją jednak na powietrzu prędzej niż ona i są wypełnione niezmierną ilością ziarn, wielkości prosa, ciemno-zielonego krzemianu żelaza; w innych miejscach masy te tworzą w kredzie prawidłowe, cylindryczne postaci, które wskazują na pochodzenie ich z zoofitów (Porites i Pocillopora?). Wewnątrz tych postaci znajdują się wklęsłe odciski bardzo regularnych pryzm rombowych, których boczne kąty krawędziowe wynoszą według przybliżonych pomiarów  $77^{\circ}$  i  $103^{\circ}$ . W wielu egzemplarzach tych postaci, które potłukłem, nie mogłem znaleźć masy, która tworzyła te kryształy, aż dopiero, gdy znalazłem większą partję tej szczególnej skały z zachowanemi tu i owdzie małemi cząstkami masy krystalicznej, pokazało się przy badaniu chemicznem, że był to siarczan strontu. Bardzo dziwnem jest, dlaczego masa krystaliczna prawie nigdzie się nie zachowała, bo nie mogłem znaleźć przyczyny, powodującej jej rozpuszczenie lub zniszczenie w wapieniu zbitym.

To, co dotąd powiedziałem o kredzie polskiej, mogłoby wystarczyć dla jej charakterystyki, lecz nie mogę przemilczeć, że tu i owdzie występują jej odmiany bardzo różne od tych, które przeważnie panują; do nich należą:

1) Szary, bardzo porowaty, podobny do tufu, wapień, zawierający wiele skamieniałości, który występuje między warstwami marglu kredowego obok Ulesia niedaleko Koniecpola.

2) Cienka warstewka zbitego wapienia łupkowego, złożonego prawie wyłącznie z pektynitów i małych modioli, znajdująca się na wzgórzach niedaleko źródeł słonych w Busku. Podobne warstwy znajdują się także we wschodnio-galicyjskiej kredzie grubej w zagłębiu lwowskim.

3) Zupełnie zbitý wapień muszlowy podobny do litograficznego wapienia jurskiego, występujący wśród kredy do pisania, np. koło Niżniowa nad Dniestrem.

4) Zbitý wapień piaszczysty w cienkich, mocnych warstwach płytowych, znajdujący się wśród piaszczystego marglu kredowego koło Mełgwi niedaleko Lublina i wogóle tu i owdzie w okręgu lubelskim.

Gdybyśmy mieli sposobność obserwowania grubej kredy na całej grubości, w jakiej się osadziła w nizinach i równinach, to przekonalibyśmy się, że różnaitość naprzemianległych jej warstw jest znacznie większą niż na powierzchni. Tej sposobności dostarczyły nam dotychczas tylko głębokie poszukiwania górnicze, przeprowadzone w dolinie Nidy, w celu znalezienia źródeł słonych i soli kamiennej. Przekroje przez całą masę grubej kredy, otrzymane przez te poszukiwania, są tak ciekawe, że poświęcę im osobny rozdział.

*Przekroje dolnej grupy formacji kredowej w dolinie Nidy\*).*

Dawny szyb solankowy w Busku, gdzie w marglu kredowym znaleziono źródło, zawierające 2% soli, a także kilka słabych źródeł słonych, wypływających z marglu kredowego i gipsu pomiędzy Buskiem a Wisłą, dały pochoch do szukania od r. 1818 w większych głębokościach lepszej solanki, a nawet karpackich złóż soli kamiennej, których się tu spodziewano. Jakkolwiek poszukiwania te nie dały pożądanego wyniku i chociaż mylono się w oznaczaniu skał i formacji, które przytem przewiercono i szybami przebito, to jednak przyczyniły się one do wyjaśnienia stosunków geognostycznych tych okolic.

Najważniejszą z tych robót poszukiwawczych był szyb, zaczęty w roku 1818 koło wsi Szczerbakowa niedaleko Wiślicy i prowadzony aż do roku 1827 do głębokości 200 sążni; był to wówczas najgłębszy może szyb poszukiwawczy w Europie. Głębokość jego jest podana w sążniach, liczących po 6 stóp reńskich (jedna stopa reńska równa się 18,08 calom polskim, a jeden sążeń polski równa się 7 stopom polskim).

Profil szybu szczerbakowskiego.

a.

— sążni 63 cale    ziemia roślinna i biało-szary piasek  
18    "    —    "    niebieskawo-szary tłusty il łupkowy; zastępuje on glinę plastyczną i zawiera wodę słoną z 2,2% soli

B) Gips 13 sążni 9 cali grubości.

5 sążni 9 cali    na przemian ze zbitym gipsem występuje margiel z kawałkami selenitu i węgla brunatnego  
4    "    48    "    margiel zielonawo-szary, zmieszany z gipsem i z tkwiacemi w nim partjami gipsu zbitego i selenitu barwy miodowo-żółtej  
2    "    42    "    zbity gips z selenitem  
—    "    54    "    czysty selenit

\* Pusch mylił się bardzo, zaliczając wszystkie margiel oraz il łupkowy i związane z nimi utwory gipsu do formacji kredowej, gdyż w rzeczywistości il łupkowy, gips i część marglu należą do formacji trzeciorzędowej (miocenu), jak to najpierw twierdził Zejszner (O miocenicznym marglach i gipsach w południowo-zachodnich stronach Królestwa Polskiego Biblioteka. Warszawska 1861 T. IV), a potem szczegółowo wykazał Kontkiewicz. (Sprawozdanie z badań geologicznych w południowej części gubernii Kieleckiej. Pamiętnik Fizyograficzny T. II 1832). (Przyp. tłum.)

C) Warstwa między gipsem a marglem kredowym.

Cienka warstwa marglu z muszlami i okruchami węgla brunatnego

5 sążni 36 cali szara glina łupkowa; w niej cienka warstwa gliny, zabarwionej na zielono chlorytem z ostracytami i gryphaea cymbula \*).

D) Margiel kredowy albo gruba kreda chlorytowa, grubości 109 sążni 37 cali (od 37 sąż. 36 cali do 147 sąż. 21 cali głębokości szybu).

1 sążeń 36 cali	zwyyczajny margiel kredowy z echinitami ( <i>Ananchytes ovata</i> i <i>Galerites albo-gaerus</i> )
5 " 60 "	to samo z małą ilością gipsu włóknistego na granicach warstw i z odciskami roślin
7 " 36 "	szaro i zielonawo zabarwiony, mocniejszy od poprzedniego margiel kredowy
10 " 48 "	szaro-prążkowany margiel kredowy z echinitami
— " 8 "	margiel gliniasty, zabarwiony na zielono chlorytem z okruchami białego marglu (kreda chlorytowa)
— " 64 "	szaro-prążkowany margiel kredowy
2 " — "	zwyyczajny biały margiel kredowy w warstwach, 2 stopy grubości mających
1 " 36 "	to samo na przemian z warstwami gliny, na 2 cale grubemi, zawierającemi czasem żyłki gipsu włóknistego i krzemien
9 " 36 "	margiel kredowy, niekiedy szaro-prążkowy i plamisty, miejscami zielony; dalej w głąb staje się on nieco podobnym do okrucowca i zawiera bryły selenitu, wielkości pięści, szarą glinę i piryt
7 " — "	nieco miększy, cienko-uwarstwowany margiel kredowy, z rogowcem i pirytem, stanowiącymi masę skamieniałych roślin trzciniastych i zoofitów
6 " 36 "	margiel kredowy prążkowany z warstwami czarniawej gliny, odciskami roślin i lśniącemi obluzami (powierzchniami szczelin)
4 " 48 "	szary, chlorytowy margiel kredowy z terebratulami i innymi muszlami
5 " 62 "	to samo ze szczeliną na 2 cale grubą, wypełnioną selenitem i zbitym gipsem
2 " — "	to samo z żyłkami gipsu i ze skamieniałościami

\*) Wszystkie wyliczone dotąd warstwy należą do formacji trzeciorzędowej; poniżej zaczyna się formacja kredowa (Przyp. tłum.)



9 sążni	— cali	szaro-plamisty margiel kredowy, ułożony w poziome, na 20 cali grube warstwy, z cienkimi warstwami gliny
2	" 36 "	ten sam margiel nieco piaszczysty
5	" 24 "	ten sam margiel bardzo gliniasty i szary
3	" 69 "	to samo z małą ilością gipsu i pirytu
1	" 36 "	gliniasty margiel kredowy z muszlami Genus Catillus, zamienionemi na szary wapień włóknisty
3	" — "	to samo na przemian z iłem łupkowym
17	" — "	gliniasty margiel kredowy, zawierający przeważnie wiele muszli (gryfity, ostracyty, terebratule i rodzaj Catillus), zamienionemi na wapień włóknisty, piryty lub glinę
2	" — "	biały wapnisty margiel kredowy z amonitem

E) Warstwa marglu gliniastego, 15 sążni 15 cali gruba, między marglem kredowym a wapieniem jurskim.

4 sążnie	64 cali	popielaty margiel gliniasty z łuskami miki, niekiedy łupkowy, z kwasami mało się burzący, z rysą lśniącą; zawiera czasem zwęglone liście roślin i drzewo bitumiczne; ku dołowi staje się coraz jaśniejszym i bardziej wapnistym
6	" 23 "	szary bardziej wapnisty margiel gliniasty z pirytem, zwęglonemi roślinami, muszlami, zamienionemi na wapień włóknisty, i ze śladami gipsu
1	" 48 "	bardzo mocny, podobny do piaskowca, margiel, ku dołowi coraz to miększy, bardziej gliniasty i plamisty, z włóknistemi skorupami Catillusa i z poroźdieranymi liśćmi roślin
1	" 48 "	to samo, zmieszane z okruchami wapienia i nieco zbitego gipsu z Glossopeter i Coralitami?, pokrytymi chlorytem
—	" 48 "	to samo bardzo zmienne z cienką warstwą wapienia.

F) Należące do wapienia jurskiego.

1 sążeń	— cali	żółty, mocny, nieco marglisty wapień z krzemieniami i echinitami
1	" 54 "	biały, częścią kredowaty, bardzo miałkoziarnisty wapień, lądząco podobny do miałkoziarnistych odmian krakowskiego wapienia jurskiego; zawiera wiele krzemieni
2	" 18 "	to samo, pokryte na płaszczynach obłożów czarną gliniastą powłoką; zawiera wiele terebratul i włóknistych skorup Catillusa

G) Warstwa przedzielająca

1 sążeń 44 cali szara glina marglista, zawierająca zwęglone rośliny i wiele *Terebratulites vulgaris* i *bicaniculatus*, podobna do warstwy E; przechodzi niekiedy w wapień gliniasty.

H) Wszystkie warstwy, leżące na przestrzeni od 169 sążni 8 cali do 240 sążni głębokości, t. j. ogólnej grubości około 71 sążni, należą do jednej i tej samej formacji wapienia, który powinien być zaliczony do jurskiego wapienia ikrowcowego

— sążni 64 cale bardzo zbity szary wapień z czarnymi plamami gliniastymi, z licznymi ziarnami szpatu wapiennego, trochitami i wapieniem włóknistym

4 " 48 " zbity ciemnoszary, niekiedy nieco gliniasty, wapień, z czarnymi wrostkami (prawdopodobnie od rozłożonego pirytu), z bardzo wielką ilością powrastanych muszli (podobny do wapienia muszlowego z Morawicy). W wapieniu tym wrosnięte bywają partye czerwono-białego, porowatego mialkoziarnistego wpienia i pirytu

1 " 12 " ten sam wapień, tylko ciemniejszy, czasem zielonawy, z małą ilością muszli, ale z pierwszymi śladami białych ziarn ikrowcowych

— " 60 " ciemno - zielonawo-szara glina marglista, zmieszana z wapieniem i ziarnami ikrowcowymi

— " 24 " szaro-poplamiony margiel wapnisty z pokruszonymi muszlami

1 " 48 " na przemian leżące warstwy: 10 cali szarej gliny ze zwęglonymi liśćmi roślin i ziarnami szpatu wapiennego, szary margiel wapnisty z kawałkiem węgla brunatnego, okruchowiec z muszli i ziarn szpatu wapiennego, 3 stopy gliny z łodyżkami sitowia i pojedynczymi muszlami, zielonawo-szara glina łupkowa z liśćmi roślin i ziarnami oolitowemi

3 " 6 " zbity, szary wapień gliniasty z małą ilością kalcytu i ziarn ikrowcowych; zawiera bardzo wiele muszli (*Terebr. vulgaris*, *latus*, *planitatus*, *bicaniculatus*, rzadziej *lacunosus*; dalej *Gryphaca dilatata*, *Ostrea vesicularis* (Lam), *Gryphaca auricularis* i *incurva*? *Plicatula gibbosa* i niewyraźne ostracyty

2 " 36 " szary wapień marglisty, częścią bardzo miękki, gliniasty, z wielu pokruszonymi muszlami i ziarnami ikrowcowymi

3 " 24 " jasno-szary, wybitnie ikrowcowy wapień, zawierający małe nodosorie, miliolity, części enkrynitów i nieco muszli

5	sążni	18	cali	jasno-szary zbity wapień z ciemniejszymi ziarnami wapiennymi, z wielkimi muszlami, zamienionemi w wapień włóknisty i pokrytemi czarną powłoką; czasem jest on jaśniejszy, ikrowcowy, zupełnie podobny do wapienia jurskiego z Małogoszcza
3	"	63	"	szary wapień gliniasty nie ikrowcowy z muszlami ale bez terebratul
4	"	9	"	wapień ikrowcowy z partjami białego, płasko-muszlowego wapienia litograficznego; zawiera on włókniste skorupki catillusa; ku dołowi przechodzi w glinę
1	"	17	"	glina z muszlami, przechodząca ku dołowi znowu w wapień
1	"	30	"	szary margiel gliniasty z ziarnami ikrowcowymi i muszlami
4	"	58	"	szary wapień gliniasty z ziarnami ikrowcowymi i wielkimi muszlami (ostrygami?)
3	"	20	"	wapień ikrowcowy, rzekomo z lenticulitami, które od 25-go sążnia już nie występują, i z Ostracites crista galli i claus-tratus Schl.

---

210	sążni	41	cali	cała głębokość szybu według miary reńskiej, co się równa 198 sążni miary polskiej. Trafiono tu na solankę o zawartości $4\frac{3}{4}\%$ soli, ale o słabym przyptywie, i wiercono jeszcze dalej około
30	"	—	"	w tym samym wapieniu ikrowcowym bez zmiany ilości i mocy solanki

---

240 sążni — cali cała głębokość poszukiwania.

Przebito więc tutaj formację kredową przez całą jej grubość i przekonano się, że w głębokości 162 sążni spoczywa ona na wapieniu jurskim. Pogłębianie szybu poprzedzały wiercenia, przyczem w głębokości 57 sążni a potem 168 sążni dostrzeżono wypacającą się solankę, jednak w tak małej ilości, że przy późniejszym pogłębianiu szybu okazało się, że tej solanki właściwie nie było i że oznaki jej powstawały wskutek powolnego ściekania wzdłuż ścian otworów wiertniczych i szybu wody słonej, pochodzącej z górnych warstw, jak się zdaje, głównie z gipsu i z glin bezpośrednio nad nim leżących. Margiel kredowy i warstwy na przemian z nim występujące wykazywały często na ścianach szybu i w kawałkach, pozostawionych na powietrzu, smak słonawy, którego jednak nie można było zauważyć na świeżych odławkach. Zdaje się, że margiel graniczący z gipsem, posiada rzeczywiście nieco domieszki soli, którą jednak zauważyć możemy dopiero pod działaniem atmosfery, albo też domieszka ta może być wytworem nieznanym nam, ciągle odbywających się, procesów chemicznych i produktem wewnętrznego rozkładu skały.

Jeżeli porównamy skały, znalezione w profilu w dziale D, z innymi utworami osadowymi, to odpowiadają one zupełnie mar-

głowi kredowemu, tak bardzo w Polsce rozpowszechnionemu, a także angielskiemu margłowi kredowemu, północno-francuskiej craie tufau i margłowi kredowemu północnych Niemiec. Także jeżeli porównamy występujące w tych utworach skamieniałości, które później dokładniej wyliczę, ze skamieniałościami, pochodzącymi z innych krajów, to odpowiadają one zupełnie skamieniałościom grubej albo dolnej kredy. Z tego powodu, jak również ze względu na to, że pod temi skałami znaleziono wapień jurski, opisane warstwy mogą być zaliczone tylko do formacji kredowej.

Dalsze rozważanie składu formacji kredowej doprowadza nas do wniosku, że oprócz zwyczajnego marglu kredowego i należącemu do niego gipsu, inne warstwy nie występują stale w tem dolnym piętrze formacji kredowej, lecz są ograniczone tylko do pewnych przestrzeni. Tego dowodzi próbny szyb w Solcu między Stopnicą a Nowem Miastem Korczynem, położony około  $\frac{1}{4}$  mili na wschód od Szerbakowa. Był on przebity w tej samej formacji, niedaleko słabego źródła słonego, wypływającego ze starej studni, i dał wynik następujący:

Szyb poszukiwawczy w Solcu.

A) Zastępują miejsce gliny plastycznej nad kredą

—	sążni 40 cali	ziemia roślinna i piasek
21	" — "	niebieski i szary, tłusty ił łupkowy z odłamkami drzewa bitumicznego i małemi muszlami ( <i>Erycina pellucida</i> )
—	" 4 "	margiel
—	" 1 "	bardzo tłusta glina plastyczna
2	" 45 "	szaro-niebieski ił marglisty

B)  $14\frac{1}{8}$  sążni. Gips.

1	sążeń 60 cali	szary, zbity gips
6	" 60 "	ten sam gips z selenitem
4	" 40 "	czysty, żółty i szaro-biały selenit
1	" — "	selenit, zmieszany z wielką ilością szarej gliny marglistej
—	" 20 "	ił szary

C) Pokład wapienia, podobnego do jurskiego, czyli twardego kreda grubości  $5\frac{1}{8}$  sążn.

1	sążeń 30 cali	mocny szaro-biały i szaro-plamisty, zawierający krzemienie, wapień, warstwy którego upadają pod kątem $8^\circ$ ku północy
—	" 50 "	jasny, druzowaty, mocny, niekiedy zielonawo-zabarwiony wapień, zawierający pojedyncze białe ziarnka ikrowcowe i drobne ziarnka chlorytu, trudny do odróżnienia od niektórych odmian wapienia jurskiego
1	" 20 "	taki sam wapień, tylko nie druzowaty, i nieco więcej marglisty
1	" 70 "	biały, pryskający (przy uderzeniu) wapień z partjami jeszcze jaśniejszego wapienia litograficznego; niektóre warstwy są zupełnie szare, mocniejsze i zawierają

bardzo wiele podobnych do rogowca, elipsoidalnych partyi ciemniej zabarwionego wapienia, zmieszanego z wielu małymi muszlami, oraz ziarnami i kryształami kwarcu; jeszcze inne warstwy są margliste i zawierają zielone ziarna

D) Kreda chlorytowa.

- sążni 70 cali mocny, szary margiel kredowy z małymi muszlami
- „ 70 „ gliniasty, zielonawo-szary margiel, zmieszany z bardzo wielką ilością chlorytu, albo tak zwanej ziemi zielonej. Niektóre warstwy składają się z charakterystycznej kredy chlorytowej, zawierającej ziarna chlorytu, wielkości grochu, i skorupy catillusa, zamienione na wapień włóknisty, kreda chlorytowa z wielu skamieniałościami, między innymi także z echinitami z rodzaju Cidaris; bardziej w głąb kreda staje się żółtą i nieco druzowatą
- 1 „ 36 „ warstwa szaro-białego, czystego, bardzo zbitego i mocnego wapienia, zawierającego niezmierną ilość kredowo-białych drobnych muszelek (Pectunculus) i bardzo drobnych czarnych ziarn krzemienia.

E) Margiel kredowy.

- sążni 36 cali ochrowo-żółty wapień marglisty
- 2 „ 41 „ zwyczajny, szaro i zielonawo zabarwiony, margiel kredowy

50 sążni 57 cali cała głębokość szybu.

Dalej wiercono jeszcze 20 sążni w zwyczajnym, białym marglu kredowym.

Różnica tego przekroju w porównaniu ze szczyrbakowskim polega na tem, że tu między gipsem a kredą chlorytową znajduje się pokład  $5\frac{1}{8}$  sążni gruby twardej kredy czyli wapienia, podobnego do jurskiego, czego niema w przekroju szczyrbakowskim.

Poszukiwania koło Gadawy.

Trzeci szyb niedaleko źródła słonego koło Gadawy, między Buskiem a Solcem dał rezultat następujący:

- sążni 10 cali ziemia roślinna i piasek
- 1 „ 70 „ szary ił łupkowy
- 1 „ — „ niebieskawo-szary ił z pirytem
- „  $1\frac{1}{2}$  „ glina marglista
- 4 „ — „ niebieski ił łupkowy, zawierający kawałki gipsu i drzewa bitumicznego
- 5 „ 70 „ niebieskawy, kruchy ił z warstewkami białego piasku i z bardzo silnym wpływem słabo-słonej wody

—	sążni	70 cali	zbity ił niebieskawy
—	"	10 "	margiel szary
—	"	20 "	szary ił marglisty
—	"	9 "	szary mocny wapień
—	"	30 "	szaro-biały gips zbity
—	"	31 "	ił szaro-niebieski
—	"	25 "	biały margiel
—	"	46 "	szary zbity ił
3	"	47 "	margiel zmieszany z gipsem
—	"	15 "	szary ił
2	"	30 "	bardzo mocny margiel kredowy z bardzo wielką ilością wody
—	"	60 "	mocny wapień z długą, w rodzaju żyły, szczeliną wodną
1	"	10 "	mocny margiel kredowy z krzemieniami i otwartą 6" szeroką szczeliną wodną

---

23 sążnie 74<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cali cała głębokość szybu.

Poszukiwanie koło Owczar.

Obok źródeł słonych niedaleko wsi Owczary koło Buska kopano również szyb poszukiwawczy, który wykazał znowu inne następstwo warstw a mianowicie:

—	sążni	20 cali	ziemia roślinna
—	"	10 "	żółtawo-szary piasek
1	"	50 "	żółtawo-biała glina, zawierająca ku dołowi wiele buł krzemiennych
—	"	15 "	biały margiel
—	"	20 "	niebieskawy ił z kawałkami marglu
—	"	2 "	gips blaszkowy
—	"	8 "	ił niebieskawy
5	"	45 "	mocny szary margiel prążkowany
1	"	10 "	to samo z krzemieniami i niewielką ilością gipsu
—	"	70 "	to samo bez gipsu, ale z bardzo silnym przyplływem wody, zawierającej 1% soli, (zielonawo zabarwionej)

---

10 sążni 10 cali cała głębokość szybu.

Dwa ostatnie poszukiwania wykazały, że grubość gipsu jest również bardzo rozmaita, gdyż tutaj występuje on w bardzo cienkich warstwach i zupełnie podrzędnie, gdy tymczasem w Szczerbakowie i Solcu znajdują się o wiele grubsze warstwy gipsu. Tak koło Owczar i Gadawy, jak i koło Solca pokazuje się, że wśród zwyczajnego marglu kredowego występują także cienkie warstwy wapienia zbitego albo twardej kredy. Koło Owczar margiel kredowy jest o wiele mocniejszy i bardziej zbity, niż koło Szczerbakowa.

*Grupa górnej, miękkiej kredy, albo kredy do pisania.*

Skala, stanowiąca górną grupę formacji kredowej, jest daleko bardziej jednostajną niż utwory dolnej grupy. Jest to wyłącznie miękka kreda do pisania, bądź to biała jak śnieg, bądź też jasno-żółtawo zabarwiona. W województwie lubelskiem jest ona prawie zawsze ochrowo-żółto plamista lub prążkowana wodorotlenkiem żelaza. To zabarwienie kredy pozostaje w najściślejszym związku z występowaniem skamieniałości, ponieważ powierzchnia zawartych w skale zoofitów i muszli jest prawie zawsze żółto zabarwiona, skąd wypada wnosić, że ciała zwierzęce musiały spowodować wydzielenie się wodorotlenku żelaza.

W dzisiejszem Królestwie Polskiem najbielsza i najlepsza kreda znajduje się koło Chełma, Rejowca i Zamościa, a kreda z pierwszej miejscowości ma nawet techniczne zastosowanie. Krzemienie, które w innych krajach tak licznie w miękkiej kredzie występują, są tutaj rzadkie. Więcej ich znajduje się w znacznie miększej kredzie z okolicy Grodna. Okolica Krzemieńca na Wołyniu i Horynki, o 6 mil od niego oddalonej, dostarcza również znakomitej kredy, która zawiera ogromną ilość wielkich, czarnych buł krzemiennych z dobrze zachowanymi echinitami.

We wschodniej Galicyi i w przylegającej do niej części Podola rosyjskiego krzemienie znajdują się o wiele liczniej, niż w dzisiejszym Królestwie Polskiem, tak w kredzie miękkiej, jak i w marglu kredowym. Przedmiot ten był zbadany szczególnie dokładnie przez Hacquet'a, któremu zawdzięczamy dwie analizy kredy polskiej mianowicie: a) marglu kredowego z krzemieniami z okolicy Niżniowa i b) kredy do pisania z Wołynia.

	a.	b.
Wapno	39,58	47,0
magnezya	—	8,0
kwas węglowy	16,26	33,0
krzemionka	26,46	7,0
glinka	17,70	2,0
tlenek żelazowy	—	0,5
	100,00	97,5
strata		2,5

Ja sam analizowałem kilka odmian kredy z dzisiejszego Królestwa Polskiego a mianowicie:

- c) szary margiel kredowy z Wodzisławia w Krakowskiem,
- d) biały, bardzo czysty, płytowy, rozpryskujący się margiel kredowy z Buska,
- e) piaszczysty margiel kredowy albo kredę grubą z Kazimierza,
- f) kredę do pisania z Chełma.

	c.	d.	e.	f.
Wapno	42,5	50,25	37,50	54,50
magnezya	—	0,50	0,25	1,25
krzemionka	8,5	6,00	12,50	—
glinka	14,0	3,00	8,15	śląd
wodorotlenek żelaza	—	0,50	1,25	0,25
kwas węglowy	32,25	38,40	28,60	42,40
mechanicznie zmieszane ziarna piasku i łuski miki	1,00	—	9,25	—
woda	1,25	0,75	1,50	0,50
	99,50	99,40	99,0	99,90
strata	0,50	0,60	1,0	0,10

Hacquet analizował także dwa rodzaje k ziemieni z kredy galicyjskiej a mianowicie:

- g) biały tak zwany niedojrzały krzemień ze Zbrucza i
- h) czarny krzemień z Podola.

	g.	h.
Krzemionka	70,41	82,29
glinka	17,91	9,38
wapno ilość zmienna	5,41—13,0	2,29
tlenek żelazowy	0,83—1,60	0,20
woda i kwas węglowy	5,43	—
woda i części bitumiczne	—	5,84
	100,00	100,00

### § 86 (187)

#### *Utwór gipsu, należący do formacji kredowej \*).*

Gips spotykamy zwykle w postaci nieregularnych mas (składów) w wapiennych i piaszczystych formacjach osadowych i to nas upoważnia do przypuszczenia, że powstał on w inny sposób niż wapień, piaskowiec i margiel. Utwór gipsu, o którym teraz mówić będę, występuje wprawdzie w postaci bardziej jednostajnych warstw, niż gips jamisty w Cechsteinie (Schlottengyps), albo gips, towarzyszący soli kamiennej w wapieniu muszlowym, lub też gips w karpaczkich złożach soli, jednakże również nie jest on stałą częścią składową i nie tworzy rozległych pokładów w marglu, lecz występuje tylko w pewnych okolicach i do tego w odosobnionych miejscach. Okolicą, w której gips ten najobficiej występuje, jest przestrzeń między Pińczowem, Buskiem a Nowem Miastem Korczynem w dolinie dolnej Nidy. Tutaj zajmuje on następujące przestrzenie:

1) Wielką ciągłą przestrzeń od wsi Bogucice koło Pińczowa przez Morzęcin i Widowę prawie aż do Nidy koło Krzyżanowic;

\*) Gips ten należy nie do formacji kredowej, lecz do trzeciorzędowej (miocenicznej). (Przyp. utwór)



z drugiej strony rozpościera się przez Kostki, między Zagością a Winiarami, przez Wełcz i Siesławice koło Buska i dalej przez Zbłudowice, Hotel Zielony, Skorocice, Latanice aż do Gluz.

2) Mniejsza odosobniona partya pokazuje się na północ od Buska między wsiami Natolą a Łagiewnikami.

3) Między Broniną a Owczarami koło Buska u stóp gór utworzonych z warstw trzeciorzędowych.

4) W płaskiej, kotlinowatej nizinie między wsiami Owczary, Penczelice i Radzanów gips tworzy pagórki i małe wzniesienia.

5) Koło Bilczowa tworzy on liczne wzgórza na zachód i na wschód od wsi.

6) Wązki pas albo grzbiet gipsowy ciągnie się wzdłuż Nidy od Kobylnik przez Sielce do Gorysławic koło Wislicy; do niego należą także liczne odosobnione pagórki gipsowe między Wislicą a Gorysławicami i między tą wsią a Hotelem.

7) Inny, bardziej wyniosły, grzbiet gipsowy zaczyna się koło Hotelu, składa się z kilku równoległych i porozrywanych pasm wzgórz, które łączą się koło Górek i sięgają stąd przez Badrzychowice i Stróżyska aż do Uciskowa. \*) Widocznie grzbiet ten jest tylko wystającą częścią wielkiego złoża gipsu, ponieważ na południe stąd przebito znowu gips szybem w Szczerbakowie, a z tamtej strony Nidy koło Czarkowy gips występuje znowu na powierzchnię. Z drugiej strony, ku północy, znajduje się on także pod marglem i gliną plastyczną, jak tego dowodzi szyb koło Solca.

8) Zupełnie oddzielnie od tych, bardziej z sobą w związku stojących, partyi gipsu występuje on dalej ku północy pod wapieniem grubym i młodszymi utworami trzeciorzędowymi, wydobywając się stożkowato na powierzchnię, raz koło miasta Staszowa, a potem wielu pojedynczymi małymi pagórkami między wsiami Gardatowice, Sędziejowice i Stawiany, pomiędzy Chmielnikiem a Pińczowem.

Na południo-zachód od Nidy aż do Krakowa, na przestrzeni, gdzie gruba warstwa gliny pokrywa margiel kredowy i gdzie odsłonięcia skał tylko w dolinach się trafiają, znajdujemy wprawdzie jeszcze w wielu miejscach gips, ale tutaj już nie występuje on tak obszernie jak z północno-wschodniej strony Nidy. Znam go w tych okolicach koło Kamiennej na południe od Wislicy, z południowej strony miasta Działoszyc, na północ od Skalbmierza, dalej w okolicy Proszowic, koło kościoła w Koniuszy, na północ od Jazdowic, na południowym stoku doliny Szreniawy, koło Polekarczyc, niedaleko karczmy w Przesławicach, koło Rawałowic, Pietrzejowic, na drodze z Proszowic do Krakowa; dalej koło Tonia na północ od Krakowa za Białym Prądnikiem, i ślady koło Domico <sup>1</sup>/<sub>2</sub> mili na południe od Iwanowic, niedaleko od granicy wapienia jurskiego. Poszukiwania soli, robione niegdyś przez kasztelana Kłuszewskiego i Carosiego w Krzesławicach i Długni koło Mogiły, na wschód od

---

\*) W rzeczywistości występowanie gipsu jest nieco inne, niż podane tu przez Puscha (Porówn. Mapę geologiczną części guberni Kieleckiej S. Kontkiewiczaz Pam. Fiz. T. II.) (Przyp. tłum.) <http://rcin.org.pl>

kowa, wykazały tam również obecność gipsu. Jeżeli pociągniemy w myśli linię od Skały do Pińczowa, to na północ od niej nie znajdujemy już gipsu.

Jeżeli się zwrócimy na zachód od Krakowa, to dopiero w Górnym Śląsku po obu stronach Odry znajdujemy znowu gips, który pod wszystkimi względami odpowiada gipsowi polskiemu.

Już zewnętrzny wygląd powierzchni ziemi zdradza istnienie gipsu, gdyż tam, gdzie on występuje na powierzchni ziemi w niewielkich masach, tworzy strome, bardzo porożrywane ściany, złożone z wielkich kryształów selenitu, błyszczących już zdaleka w świetle słonecznym i tem bardziej wpadających w oko, że wyrastają na łagodnych stokach wzgórz i ciągną się po bokach nizin na podobieństwo raf. W ten sposób bardzo charakterystycznie występują skały gipsu wzdłuż południowego stoku wzgórz koło Zagościa, Winiar, Hotelu, Górek i Gorystawic. Odosobnione wzgórza gipsowe wyglądają jak małe reduty i bastiony z wyskakującymi kątami, jak np. koło Wiślicy, Gardatowic i Bilczowa. Także liczne zapadnięcia ziemi zdradzają gips tam, gdzie jest pokryty ziemią roślinną.

Główna masa utworu gipsowego składa się z selenitu albo gipsu blaszkowego barwy popielatej, zadymionej, żółtawo-białej, albo wybitnie miodowo-żółtej. czasem prawie hyacyntowo-czerwonej. Gips ten tworzy wielkie, często na 3—4 stóp długie, kryształy, które albo stoją pionowo obok siebie, albo przerastają się we wszystkich kierunkach i zostawiają między sobą puste przestrzenie; albo też cały pokład gipsu jest pionowo słupkowo rozczłonkowany, a w każdym słupie zbiegają się kryształy bliźniacze swoimi wąskimi klinowatymi końcami wzdłuż linii osiowej słupa, tak że cały słup jest złożony z kawałków klinowych, które nadają ścianom tych skał pierzaste prążkowanie. Ta szczególna budowa jest charakterystyczną dla tego utworu gipsowego; nie znajdujemy jej w gipsie karpackiej formacji solonośnej, a słabą tylko analogię tego widziimy w paryskim gipsie trzeciorzędowym. Puste przestrzenie między kryształami wypełnione są często szarym marglem albo gliną marglistą, które zawsze towarzyszą temu gipsowi. Tu i owdzie masa marglowa zyskuje przewagę i wtedy tkwią w niej nieregularnie wciśnięte bądź to pryzmatyczne, bądź też soczewkowane kryształy selenitu, które skupiają się czasem w okrągławe buły jak np. koło Koniuszy i Przesławic, a także w Dyrżłowicach (Dirschel), Kietrze (Kotscher) i w Krzyżkowicach na Śląsku. Obok gipsu blaszkowego znajduje się najczęściej gips zbity, który jest albo zupełnie biały (alabaster) albo w pomieszaniu z marglem zabarwiony jest na szaro lub żółtawo; przechodzi on w gips bardzo miążkoziarnisty i zawiera pojedyncze kryształy i partye krystalicznego selenitu. Ten gips zbity tworzy osobne złoża np. w szybie w Solcu, także koło Szczerbakowa, Jazdowic, Polekarczyc, Działoszyc i w wielu innych miejscach, i ma do pewnego stopnia złożenie łupkowe. Najpiękniejsze złoża białego alabastru, który ma techniczne zastosowanie, znajdują się w Galicyi koło Meduchy, Szczerca, Mikuliniec i Trembowli, koło Mielnic nad Dniestrem i w Czarnokozienicach na Podolu. Gips zbity bywa także często przerośnięty marglem i z nim zmieszany a pod Koniuszą niedaleko

Proszowic, koło Szczerca i Babina w Galicyi i w Thalhäuser na Górnym Śląsku znajduje się w nim wprysnięta czysta siarka. Czasem gips jest tak ściśle zmieszany z marglem, na którym jest ułożony, że tworzy rodzaj marglu gipsowego. W innych miejscach szary zbity gips jest tak przeniknięty substancjami bitumicznymi, że potarty wydaje taki sam zapach jak wapień cuchnący (antrakonit, Stinkkalk).

Gips włóknisty i pstre gliny margliste, właściwe innym utworom gipsowym, nie występują tu wcale gdyż tylko w marglu kredowym znajdowano tu i owdzie bardzo nieznaczne przerosty gipsu włóknistego, ale w masowych złożach gipsu niema ich wcale. Andrzejowski podaje tylko nieco gipsu włóknistego na stokach wzgórz koło Kudryniec nad rzeką Zbruczem na Podolu. Również i anhydryt nigdy nie występuje razem z opisywanym gipsem; nie zauważyłem także w nim wyraźnego uwarstwienia.

§ 87 (188).

*Złoże siarki w Czarkowie.\*)*

Wspomniałem już, że gips i towarzyszący mu margiel zawierają tu i owdzie czystą siarkę, jako obcy minerał. Najważniejsze miejsce występowania tego rodzaju jest w Czarkowie nad Nidą, gdzie minerału tego znajduje się tak wielka obfitość, że z korzyścią może być wydobywany. Utwór siarki w Czarkowie porównywano z siarką ze Swoszowic pod Krakowem, ponieważ tu i tam siarka występuje w szarym marglu, ale pominięto inne wielkie różnice między obu sposobami występowania, mianowicie, że w Czarkowie niema gipsu włóknistego i zbitego ani drzewa bitumicznego, które się znajdują w złożu swoszowickim; z drugiej strony niema w Swoszowicach wielkich mas selenitu, które pokrywają pokłady siarki w Czarkowie.\*\*)

Złoże siarki w Czarkowie nie stanowi regularnego pokładu, lecz jest zupełnie nieprawidłowem, tak iż nawet prawdziwy kształt jego jest jeszcze całkiem nieznany. Na zachodnim stoku doliny Nidy we wsi Czarkowie i w stronę wsi Stary Korczyn występują na powierzchni tu i owdzie pod grubą powłoką gliny potężne ławice selenitu, które zapadają ku północy w stronę Nidy. Jeżeli przebijemy te ławice w kierunku poziomym, to znajdziemy wzdłuż tej wsi potężną masę szarego marglu, poprzerastanego czystą siarką; jest to właśnie tak zwane złożo siarki. Przebijając się dalej ku południowi, spotykamy zwyczajny, biały margiel kredowy z licznymi gatunkami echinitów i catillusów; jest on wyraźnie uwarstwiony i ma upad ku północy, i z tego powodu mówi się, że złożo siarki

\*) Złoże siarki w Czarkowie należy tak samo jak gips nie do formacji kredowej, lecz do trzeciorzędu (miocenu). (Porówn. Zarys geologiczny strony południowo-zachodniej guberni Kieleckiej A. Michalskiego. Pam. Fiz. T. IV 1884). (Przyp. tłum.)

\*\*\*) Oba złoża siarki w Czarkowie i w Swoszowicach należą do tej samej formacji trzeciorzędowej (miocenu). (Przyp. tłum.)

leży na marglu kredowym a nadkład tego złoża tworzy selenit. Nowsze badania wykazały, że w marglu pod tem złożem powtarzają się jeszcze kilka razy warstwy, zawierające siarkę, a więc ten tak zwany pokład siarki jest tylko częścią masy marglu, przepelnioną czystą siarką, i tak samo jak margiel kredowy całej okolicy, łączy się z utworem selenitu. Masa marglu, w której tkwi siarka, jest nieco więcej szara (?) i mocniejsza, niż reszta margiu, i bywa często prześnięta gipsem, tworzącym piękne druzo różnych postaci krystalicznych, które częściowo mogą jeszcze i teraz powstawać. W tem złożu znajdują się próżnie, wypełnione naciekowymi żółtym i brunatnym rogowcem i chalcedonem, powleczonym delikatnymi, małymi kryształkami gipsu i mialką siarką. W górnej części złoża cała masa uległa, jak się zdaje, rozkładowi w znacznym stopniu; składa się bowiem z samych ostrokańciastych odłamków zbitego marglu siarkonośnego, spojonych miękkim marglem. W tej masie rozłożonej znajdują się najpiękniejsze druzo gipsu, oraz stalaktyty rogowcowe i chalcedonowe. Siarka jest wrośnięta w masę margłową w postaci kroperek i kulek wielkości od ziarna prosa do orzecha włoskiego, a przy jeszcze większych wymiarach ziarna te zlewają się jedne z drugimi i tworzą zbite masy znaczniejszej rozciągłości. Najrzadszą jest siarka zbita barwy jasno-słomiano żółtej i izabelowo-żółtej, najczęstszą—barwy siarkowo-żółtej, przechodzącej w woskowo-żółtą albo oliwkową. Najpiękniejszą odmianą, jakiej gdzie indziej nie widziałem, jest drobno-gronkowa albo nerkowa oraz inna, w której siarka występuje w postaci odosobnionych kulek na cienkiej powłoce gipsowej. W rozłożonej części pokładu znajduje się także właściwy mial siarkowy, bardzo podobny do sublimowanej siarki wulkanicznej. Najrzadszą jest siarka krystaliczna, chociaż posiadam i stąd bardzo wielkie i wyraźne kryształy, które były narosnięte na mocnym nieco popękany marglu krzemionkowym. Znana dotychczas długość tego bogatego pokładu siarki wynosi około  $\frac{1}{8}$  mili, jego grubość podają na 4 sążnie, ale ja sam widziałem wiele miejsc, gdzie grubość jego powinna wynosić przynajmniej 8—10 sążni. Przy wielkiej nieregularności złoża i równie nieprawidłowo prowadzonej odbudowie rabunkowej nie można nic powiedzieć napewno ani o jego grubości, ani o rozciągłości i upadzie. Złoże to jest z pewnością najbogatszem złożem tego rodzaju oprócz Włoch i Radoboja w Kroacji. Przy nieco większej roztropności górniczej i hutniczej niż dzisiaj, obecne roczne wydobycie siarki (5—6000 centnarów) mogłoby się łatwo podwoić i pomimo tego byłoby na wiele lat zapewnione; równocześnie mogłyby się zmniejszyć koszty produkcji.

## § 88 (189)

### *Rozpadliny i jaskinie w gipsie*

W gipsie trafiają się bardzo często szerokie i daleko w głąb sięgające szczeliny, które nadają bardzo porozrywany i poszarpany wygląd pasmom wzgórz, z gipsu złożonych. Oprócz tego znajduje

się w nim wiele jaskiń, nieprawidłowej postaci, które, tak samo jak w wapieniu jurskim, są także szczelinami, rozszerzonymi w niektórych miejscach, przeważnie na przecięciu się jednych z drugimi. Jaskinie te często nie mają wcale wyjścia na powierzchnię, lub też wychodzą tylko w postaci wązkich szczelin; przykrycie ich stanowi nieraz tylko niegruba warstwa zbitego gipsu lub wapienia, podobnego do dymnej waki (Rauchwacke), i ziemia roślinna, a wskutek tego zapadają się one często i powodują lejkowate zagłębienia na powierzchni ziemi. Wiele z tych jaskiń jest zupełnie ukrytych, ale istnienie ich zdradza głuchy odgłos, jaki wydaje ziemia przy przejeżdżaniu w tych miejscach; stają się one widocznymi dopiero wskutek zapadnięć, jakie prawie co rok tutaj się tworzą. W okolicy Gardatowic, między Buskiem a Zagością, koło Natoli, Łągiewnik i Bilczowa codziennie prawie można widzieć te zjawiska. Największa z jaskiń, które ja sam w gipsie oglądałem, jest jaskinia niedaleko wsi Skotniki Małe; znajduje się ona w zbitym i bardzo miąższystym gipsie, zmieszanym z kryształami selenitu; ściany jej są pokryte pięknym, białym i miodowo-żółtym selenitem blaszkowym, który spływająca woda w dziwne kształty wypluwała. Przez wieś Skorocice przepływa w kierunku z północy na południe mały potok wśród samych wzgórz selenitowych; szereg małych jaskiń połączony jest tu długimi szczelinami, przez które potok często więcej niż 100 kroków pod ziemią przepływa i na drugim końcu znowu się na powierzchni ukazuje. Tutaj widać wyraźnie, jak potok co rok głębiej się wrzyna, rozpuszczając gips i unosząc go ze sobą, i w ten sposób tworzy coraz to nowe jaskinie. Koło Skorocic znalazłem też dość wielką jaskinię, odznaczającą się tem, że woda, spływająca z jej stropu po ścianach gipsowych, pokrywa je pięknym krzaczkowatym naciekiem gipsu, jakiego w innych grotach gipsowych nie widziałem. Skala, w której się znajduje ta jaskinia, jest dymno-szarym selenitem, a ściany jej wyglądają tak, jak gdyby pojedyncze kryształy gipsu były wciśnięte w miękką masę marglistą. Na przestrzeni od Skorocic do Chotelu znajduje się wiele takich jaskiń i zapadnięć ziemi. Potok między Natolą a Łągiewnikami koło Buska ginie także w podziemnych rozpadlinach. Najciekawszą ze wszystkich warstw gipsu znaleziono w kopalni siarki w Czarkowie. Na górze, na której wznosi się tam zamek księcia Radziwiłła, znajduje się wiele wązkich, lejkowatych zapadlisk, które z powierzchni dochodzą przez selenit aż do pokładu siarki. W roku 1815 natrafiono chodnikiem, prowadzonym od sztolni Wincentego pod tak zwanym szybem ogrodowym, jeszcze o 6 sążni dalej, na znaczną jaskinię, ciągnącą się aż pod ten szyb. Pokład siarki tworzył tu wypuklenie nad jaskinią, której ściany pokryte były naciekiem wapiennym, oraz druzami gipsu i szpatu wapiennego; w sklepieniu znajdował się otwór, przez który jaskinia w znacznej części została wypełniona brunatno-żółtym i czarniawym ilem i ziemią roślinną, przyniesioną przez wodę z powierzchni; w ile tkwiły odłamki marglu różnej wielkości i wielka ilość mało zmienionych kości zwierząt lądowych, szczególnie zęby przeżuwaczy, koni, połamane kości kończyn i kręgi, ząb jakiegoś mięsożercy i głowa długostopca, a także jedna szczękę której tkwił

zakrzywiony kieł długości 5 cali. Widocznie kości te nie należą do utworów marglu kredowego i gipsu, lecz jaskinia mogła służyć w dawnych czasach za mieszkanie jakiemuś mięsożercy, który tu zaciągał swoją zdobycz i pożerał ją, jak to i dziś jeszcze robią hyeny.

§ 89 (190).

*Uwarstwienie.*

Zarówno dolna gruba kreda, jak i górna kreda do pisania są zawsze uwarstwione. Zwykle warstwy mają 6—8 cali grubości, rzadziej mniej, a w niektórych okolicach, jak np. w Lubelskiem, grubość ich dochodzi do 1 lub 2 stóp. Rozpatrywane jako całość, mają te warstwy poziome położenie, a spotykane tu i owdzie pochylenie ich jest tylko miejscowe i nie podlega żadnemu ogólnemu prawidłu. Tam gdzie formacja kredowa leży na starszych formacjach, uwarstwienie jej zależy jest od tamtych, jak np. w dolinie Iwanowickiej, gdzie margiel kredowy spoczywa na wapieniu jurskim. Margiel kredowy albo gruba kreda chlorytowa, posiadając grubo-lupkową budowę i występując na przemian z warstwami marglisto-gliniastemi, bywa wyraźniej uwarstwiona niż miękka kreda do pisania. Zato utwory gipsowe nie pokazują żadnego uwarstwienia, a to, co tu i owdzie uważano za uwarstwienie, jest tylko przypadkowym popękaniem w jednym kierunku, które nie bywa nigdy jednakowe na dwu sąsiednich pagórkach gipsowych.

§ 90 (192)

*Źródła.*

Charakterystyczną cechą polskiej formacji kredowej a mianowicie dolnej jej części czyli marglu kredowego wraz z jej utworami gipsowymi, jest występowanie słabych źródeł słonych i bardzo wielu tak zwanych źródeł siarczanych. Źródła słone są znane szczególnie w dolinie Nidy od Buska aż do Wisły i tworzą w niej dwa równoległe pasy, ciągnące się z zachodo-połnoco-zachodu ku wschodo-południo-wschodowi, równoległe do rozciągłości warstw tej formacji. Główny pas zaczyna się na zachodzie o pół mili na południe od miasteczka Buska, gdzie z dwóch starych, teraz zabitych, szybów solnych, wykopanych za panowania króla Stanisława Augusta, wypływają słone źródła. Na tych szybach była wtedy założona przez towarzystwo, pozostające pod kierownictwem hrabiego Beusta, mała salina, która upadła dopiero w roku 1796, gdy ta część kraju dostała się pod panowanie austriackie i była połączona z obfitującą w sól Galicyą. Carosi i Ferber, którzy przed urządzeniem tej saliny w latach 1778 i 1781 objeżdżali Polskę z rozkazu króla Stanisława Augusta w celach geognostyczno-górnicznych, pozostawili nam sprawozdanie z tych podróży chociaż niezupełnie dokładne. Według Ferbera jeden szyb miał wówczas 100 stóp

głębokości, ale solanka była w nim bardzo słaba, ponieważ wiele wody słodkiej ze wszystkich stron dopływało. Drugi szyb miał 112 stóp głębokości i źródło w nim było mniej siarczane a bardziej słone, tak że na 48 części wody dawało 1 część nieczystszej soli kuchennej; według tego, przyjmując ciężar gatunkowy warzonki na 1,918, solanka musiałaby zawierać 3,9% soli, co jednak prawdopodobnie byłoby nieco za wiele. Obecnie solanka, tak jak wypływa ze starych szybów, zmieszana z wielką ilością wody słodkiej, zawiera najwyżej 2% soli i osadza bardzo wiele siarki oraz czarnego i czerwonego szlamu.

O ćwierć mili na południo-wschód od Buska leży kotlinowata dolina Owczar, wśród której, nieco na południe od tej wsi, znajduje się okrągłe, otoczone niewielkimi pagórkami margłowymi, bagniste zagłębienie, robiące wrażenie dawnego, później prawie wyrównanego, zapadnięcia ziemi. W tem zagłębieniu na gruncie bagnistych wypływa 7 niewielkich, słabo słonych, mocno siarką cuchnących źródeł, które uważać należy za oddzielne ujścia jednego i tego samego głównego źródła; woda tych źródeł jest mleczno-mętna i daje czarny szlamowaty osad.

O pół mili na południo-wschód od Owczar leży wieś Baranów, za którą znowu o  $\frac{1}{8}$  mili w kierunku wschodnim, w płaskiej wapienkowej dolinie, wypływa słabe źródło słone; właściwie są to dwie kałuże mleczno-mętnej, cuchnącej siarkowodorem wody z lekko słonym smakiem. O  $\frac{1}{4}$  mili stąd na południe a na wschód od wsi Gadawy widać długą dolinę, ciągnącą się z południa na północ, w której u stóp pagórka pokazuje się źródło czystszej i bardziej słonej wody. Dalej na wschód między miejscowościami Mały Piasek i Gadawa a poniżej wsi Kikowa, leżącej dalej na północ, już na wapieniu grubym, wypływają również dwa cuchnące siarką i słabo słone źródła. Wreszcie ostatniem w tym pasie jest mocniejsze źródło koło wsi Solec o milę na północ od Nowego Miasta Korczyna; tutaj w pośród bagna, pozostałego po starym stawie, znajduje się stara, pełna wody studnia, z której wypływa solanka, bardzo zanieczyszczona powierzchniową wodą; źródło to pulsuje regularnie, wydzielając z siebie bańki gazu i słabo cuchnie siarką.

Źródła w drugim z wyżej wspomnianych pasów, biegnącym równoległe do pierwszego, tylko nieco dalej na północ, są o wiele mniej liczne i jeszcze mniej słone. Zaliczam tutaj słabo słone ale mocno siarczane źródła, znajdujące się wśród bagna koło wsi Buda, między wsiami Widuchowa i Palonki na drodze z Buska do Szydłowa, a także słone studnie we wsi Słupia koło Pacanowa.

Poza temi miejscami nad Nidą nie znam na całej rozległości marglu kredowego w Polsce żadnych innych źródeł słonych. Tylko w jednym miejscu, we wsi Częstoborowice niedaleko Piasków w okręgu lubelskim, znajduje się w marglu kredowym źródło, zawierające nieco soli kuchennej.

Zawartość soli we wszystkich wspomnianych źródłach słonych jest bardzo mała, a oszukiwania górnicze wykazały, że i w większej głębokości, dokąd nie dochodzi woda z powierzchni, zawartość soli nie o wiele jest większą niż blisko powierzchni. Prof.

Kitajewski w Warszawie analizował chemicznie wodę wielu z tych źródeł i otrzymał następujące rezultaty:

- źródło w Solcu 1,867—1,89%
- „ w Owczarach 1,38%
- „ w Busku 1,378%
- „ w Gadawie 1,2115%
- „ w Baranowie 1,154%
- „ w Skotnikach 0,30%

wszystkich soli razem. We wszystkich tych słabych solankach znajdowały się oprócz soli kuchennej wolny siarkowódór, gips i siarczan magnezowy; nie zawierają one tlenków żelaza, ale źródła z Owczar, Buska, Gadawy i Baranowa reagują na czerwony papier lakmusowy, wskazując w ten sposób na wolny składnik alkaliczny. Późniejsze próby areometrem wykazały, że solanki z Solca i Gadawy zawierały w głębokości 50 i 10 sążni 2%, wszystkich soli razem, a czasem i nieco więcej, a solanka, którą niegdyś warzono koło Buska, zawierała nieco ponad 2% soli kuchennej. Jednakże trudno dać wiarę temu, aby te małe słone wody, które się sączyły w górnej części szybu szcherbakowskiego, miały zawierać 3—4% własnej soli i należy przypuszczać, że ta mała ilość wody, ściekającej po ścianach szybu i otworów, przedtem wierconych, zwiększała swą zawartość soli w ten sposób, że parowanie jej wynosiło więcej, niż przyływ, i że przez długi czas zostawała ona w zetknięciu z marglem, który posiada nieco słony smak na powierzchni. Ze względu na wyżej powiedziane można przyjąć za pewnik, że wszystkie te źródła słone, nawet wtedy, kiedy nie są zanieczyszczone wodą z powierzchni, zawierają przeciętnie niewiele więcej, niż 2% soli. Dotąd nie mamy jeszcze zupełnie dokładnej analizy tych słabych źródeł słonych, ale sól, otrzymana z nich przez wyparowanie, świadczy przez swą własność rozplywania się na powietrzu, że w niej, oprócz wyżej wymienionych składników, znajdują się jeszcze chlorki wapnia i magnezu.

Oprócz opisanych źródeł słonych, biorą początek w marglu i należącym do niego gipsie jeszcze inne źródła, mianowicie siarczane. Jak to powiedzieliśmy, źródła słone zawierają zawsze wolny siarkowódór, lecz źródła siarczane zawierają go jeszcze w znacznej większej ilości; natomiast w tych ostatnich niema zupełnie albo prawie zupełnie soli kuchennej. Ilość tych źródeł jest bardzo znaczna, tak w okolicach między Pińczowem, Buskiem, Stopnicą i Wiślicą, jako też w okolicach Skalmierza, Proszowic i Działoszyc. Gdzie tylko występuje gips i margiel rzadko spotykamy zupełnie czyste źródła słodkie, lecz prawie wszystkie źródła i studnie jako też niektóre małe strumienie zawierają tam siarkę i z tego powodu nie są przydatne do użytku. Najbardziej siarczaną wodę mamy we wsi Bogucice koło Pińczowa, gdzie strumień, przepływający przez wieś, roznosi na paręset kroków naokoło bardzo silny zapach siarki. Niedaleko stąd koło wsi Marzęcina w dolinach między Chotelem Zielonym a Skorocicami małe strumienie są również zanieczyszczone siarkowodorem. Ciekawa jest ta okoliczność, że między źródłami siarczanymi wypływa tu także jedno źródło słodkie. Dalej spotykamy źródła siarczane koło Penczelic, Bilczo-



wa, Wielkiego Piasku, Kikowa, Gorystawic, Stróżysk, Zagorzan, Pacanowa i w Czarkowie; w tej ostatniej miejscowości są one mocniej siarczane z powodu bliskości czystej siarki i z pewnością byłyby bardzo przydatne do celów leczniczych, tak samo jak siarczane solanki w Busku. Dalej na północo-wschód występuje słabo siarczana woda koło gipsu w Staszowie i o dwie mile na wschód koło wsi Smierzdliny, gdzie margiel i gips są już zupełnie pokryte trzeciorzędowym zlepieńcem muszlowym. Na zachód od Nidy znane mi są źródła siarczane w dolinie koło Senisławic niedaleko Winiar, w Imbramowicach, o dwie mile od Skalbmierza i dalej w kierunku Krakowa; także kilka źródeł koło Działoszyc i w dolinach koło Proszowic, gdzie gips jeszcze się pokazuje, jako też w bliskości Słomnik; nigdzie tu jednak nie są one tak mocno siarczane jak ze wschodniej strony Nidy. Znane już oddawna i używane w celach leczniczych źródła siarczane koło Zawady, Kokoczyz, (Gogoschitz) na Górnym Śląsku wypływają także z gipsu współczesnego nasze-  
mu, zawierającego nawet nieco czystej siarki.

## § 91 (193)

### *Ułożenie formacji kredowej.*

#### **1) Położenie względem starszych i młodszych utworów.**

Kreda krajów, na północ od Karpat położonych, leży na formacji wapienia jurskiego, co jest widocznem już przy powierzchni-  
nem badaniu okolic, gdzie góry wapienia jurskiego wznoszą się znacznie ponad poziom dolin, pokrytych utworami formacji kredowej; ale istnieje wiele miejsc, gdzie stosunek ten dokładnie daje się wykazać i dlatego, aby usunąć wszelkie wątpliwości, muszą te miejsca nieco dokładniej omówić.

Dolina potoku Dłubnia, inaczej zwana doliną Iwanowic, daje w wielu miejscach sposobność do obserwowania ułożenia marglu kredowego na zbitym, obfitującym w krzemienie, wapieniu jurskim. Idąc z miasteczka Słomniki przez Przestańsko do Iwanowic, we wszystkich parowach po drodze spotykamy margiel kredowy, najwyraźniej zaś w głębokim parowie, prowadzącym z Poskwitowa do Iwanowic. Tutaj na wysokości 10 sążni nad dnem doliny Iwanowickiej widać wyraźnie, że margiel kredowy o budowie łupkowej leży na warstwie gliny łupkowej, grubości 5 sążni, zawierającej włókienka gipsu, ta zaś leży na zbitym wapieniu jurskim, zawierającym wiele krzemieni i ułożonym w warstwy grubości jednej stopy. Idąc tą doliną od Iwanowic w dół przez Naramę aż do Michałowic, znajdujemy w wielu miejscach te same stosunki, a szczególnie pouczającymi są głębokie parowy, rozciągające się ku zachodowi od Naramy do Grasic, Żerkowic i Owczar. Leżący na dnie tych parowów wapień jurski jest dymno-szary lub żółtawo-biały, zawiera wiele krzemieni i nieco muszli; nad nim, szczególnie koło Żerkowic, leży na jeden sążen gruba warstwa szarej marglistej gliny łupkowej z echinitami i pojedynczymi odciskami roślin, a nad nią

zwyczajny łupkowy margiel kredowy bez krzemieni. Taki sam stosunek znajdujemy znowu w parowie między Naramą a Owczarami, gdzie warstwa gliny łupkowej, 1—3 sążni grubości mająca, leży między wapieniem jurskim a marglem kredowym i tak samo jak koło Poskwitowa jest poprzerzynana cienkimi żyłkami włóknistego gipsu. Posuwając się ku północo-zachodowi z doliny Pieskowej Skały np. od Sułoszowy przez Zadroże, Głanów, Mostek i Buk aż do Kamienicy, idzie się wciąż pasmem wzgórz, złożonych z wapienia jurskiego ze sterczącymi na nich porożrywanymi skałami. Od Kamienicy jedna dolina prowadzi ku północy do Makowa; w tej dolinie warstwy wapienia jurskiego, pochylone nieco ku północo-wschodowi, występują na przemian z warstwami wapnistego iłu, a za Makowem, niedaleko potoku Szreniawa, leży na nich biały zwyczajny margiel kredowy, który ciągnie się bez przerwy w dół tej doliny aż do Miechowa i Słomnik. W całej tej okolicy można w wielu miejscach widzieć bezpośrednio dolną kredę, leżącą na wapieniu jurskim, a obie te formacje zwykle oddzielone są od siebie warstwą gliniastą ze śladami gipsu włóknistego, którą można poniekąd uważać za przedstawiciela formacji gliniasto-piaszczystej, rozdzielającej gdzie indziej te formacje. Szyb koło Szczerbakowa również wykazał ułożenie marglu kredowego na ikrowcowym wapieniu jurskim. Profil tego szybu, podany wyżej w § 185, pokazuje, że tam także między wapieniem jurskim a kredą leży warstwa na 15 sążni i 15 cali gruba, złożona z marglu gliniastego ze zwęglonymi liśćmi roślin, drzewem bitumicznym, muszlami i śladami gipsu.

Jeżeli się wreszcie zwrócimy do pasma ikrowcowego wapienia jurskiego, ciągnącego się wzdłuż południowym stoku gór Świętokrzyskich, to znajdziemy najpierw wyraźne ułożenie kredy na wapieniu jurskim na drodze z Kielc do Pińczowa. Koło folwarku Górki występuje mianowicie ikrowcowy, bogaty w muszle wapień jurski w warstwach, dość stromo ku południowi nachylonych; warstwy te ku nizinie koło wsi Kije tracą swą budowę ikrowcową, przechodzą w zbity i marglisty, zwyczajny wapień jurski, zawierający wiele czarnych krzemieni, który wreszcie przechodzi nieznacznie w margiel kredowy, ułożony w poziomych warstwach u stóp wzgórz na przestrzeni od Kijów do Przełęczy. Koło Brzegów nad Nidą i na pagórkach, położonych na południe od tej wsi, na drodze do Krakowa, widać wyraźnie na powierzchni zapadające stromo ku południowi warstwy ikrowcowego i litograficznego wapienia jurskiego, który się ciągnie aż do brzegu małego lasku przed wsią Miąsową, gdzie nagle na stoku ostatniego wzgórza odsłania się margiel kredowy, którego warstwy zapadają ku południowi a przede wszystkim leżą tylko na tamtych warstwach. To samo spostrzeżenie zrobiłem między Małogoszczem a Żarczycami Dolnymi, między Cieśłami a Kozłowem i między Gruszczyńcem a Ostrowem wzdłuż północno-zachodniego przedłużenia Małogoskiego pasma wapienia jurskiego.

Następujące formacje pokrywają kredę:

1) Formacja gliny plastycznej i węgla brunatnego. Gliny plastyczne leżą na kredzie w dolinie Nidy koło Solca i Szczerbakowa

i nad Wisłą koło Opatowic i Koszyc. Takie właśnie gliny z pokładami węgla brunatnego, obfitujące w bursztyn, pokrywają warstwy kredowe w krajach, położonych na południe od morza Bałtyckiego: w Meklemburgu, na Pomorzu i w północnej Polsce, gdzie kreda jest przeważnie ukrytą w głębi. W niektórych miejscach, jak np. nad Wisłą między Toruniem a Płockiem, zdaje się że niema wcale kredy nad wapieniem juryskim. Piaskowce i węgle brunatne, pokrywają kredę we wschodniej Galicyi koło Lwowa, na południe od Brodów, nad Seretem podolskim i na Bukowinie;

2) Częściej daleko niema wcale formacji węgla brunatnego nad kredą w Polsce i wtedy bezpośrednio pokrywa kredę gruby wapień, jak np. koło Pińczowa, Stopnicy, w zagłębiu lwowskim i na płycie podolskiej;

3) Jeżeli niema wapienia grubego, to nad kredą leży czasem bezpośrednio najmłodszy trzeciorzędowy piaskowiec muszlowy, jak np. tu i owdzie w okolicach między Buskiem, Stopnicą, Chmielnikiem i Staszowem.

## § 92 (197)

### *Wietrzenie kredy i wpływ jej na ziemię rodzajną.*

Tam gdzie margiel kredowy występuje na powierzchnię, ulega on z powodu swojej ukrytej budowy łupkowej w wysokim stopniu rozkładowi pod działaniem powietrza i wody. Najpierw rozpada się on w nieregularne płyty, które dalej rozsypują się w coraz to cieńsze i mniejsze tabliczkowate okruchy, i w taki sposób po upływie niezbyt długiego czasu tworzy się z niego tłusta, nieco lepka glina, która zmieszana z próchnicą daje najurodzajniejszą glebę krajów, na północ od Karpat leżących. Potężna warstwa gliny dyluwalnej, pokrywającej margiel kredowy w okręgu krakowskim, w Sandomierskiem a po części także w Lubelskiem zawiera tyle węglanu wapnia, że możnaby ją uważać poniekąd za dalszy ciąg utworów kredowych, gdyby epoka jej powstania nie była tak bardzo odległa od epoki kredowej. To jednak jest pewnem, że przy osadzeniu się gliny dyluwalnej wielka ilość marglu kredowego została rozpuszczona i połączona z gliną, wskutek czego powiększyła się urodzajność tej gliny, która stanowi psenną glebę pierwszej klasy. Tylko tam, gdzie glina zawiera mniej wapna, a więcej tlenku żelazowego, powstaje nieurodzajna czerwonawa glina. W okolicach, gdzie niema grubej powłoki gliny, margiel kredowy daje niezbyt grubą warstwę czarnej, zmieszanej z wielu odłamkami kredy, tłustej i czarnej ziemi rodzajnej, która podczas deszczu łatwo rozmaka, a po wyschnięciu twardnieje i pęka; ziemia ta nosi w Polsce miano rędziny i pod względem urodzajności ustępuje tylko podolskiemu czarnoziemowi stepowemu. Podczas deszczu koła wozów bardzo głęboko wrzynają się w tę ziemię, która prócz tego zapewnia zupełnie miejsca między szprychami, tak że, jeżeli się nie chce ugrząść całkowicie, trzeba ją od czasu do czasu zeskrobywać nożem. Ziemia ta nie potrzebuje prawie zupełnie nawozu, ale zato jest trudna

do uprawy i nierzadko można tu widzieć sześć wołów, zaprzężonych do pługa. Między Krakowem a Nidą w okolicach ubogich w drzewo, gdzie miejsce drzewa opałowego musi zastępować nawóz i słoma, gdy ziemia się wyczerpie, wyorują umyślnie pługiem nieco marglu kredowego, aby wzmocnić jej urodzajność. Typowa rędzina znajduje się wzdłuż całej Nidy, koło Proszowic \*), między Jędrzejowem a Książem, koło Stopnicy, Staszowa \*\*) w środkowej części okręgu lubelskiego, szczególnie koło Zamościa i Bełza w Galicyi, nad Bugiem, koło Lwowa i dalej ku Wołyniowi. Rędzina wydaje znakomitą pszenicę, piękny jęczmień, wszystkie trawy pastewne, wymagające wiele pożywienia, jarzyny, fasole, proso, dynie, ogórki, tytoń, a dalej ku południowi także kukurydzę, melony i arbuzy. Tam gdzie jest najurodzajniejszą jak np. koło Buska nad Nidą uprawiają na niej z wielkiem powodzeniem anyż, mak, krokosz i szereć (*Dipsacus*). Pszenica daje często 8 i 10 ziarn, a w latach bardzo urodzajnych mamy nad Nidą przykłady plonu 16 ziarn. Z drzew udają się tutaj szczególnie dęby, buki (*Fagus*), graby (*Carpinus*) i wiązy (*Ulmus*), które spotykamy między innymi w pięknych lasach nad Bugiem w dobrach ordynacyi Zamojskich w okręgu lubelskim. Z krzewów zauważyłem, że grunt kredowy lubi szczególnie kwaśnica (*Berberis vulgaris*), która np. nad Wisłą koło Kazimierza rośnie bardzo bujnie. Zdaje się, że górna miękka kreda do pisania daje w Polsce nieco gorszą ziemię niż margiel kredowy.

## ROZDZIAŁ XII.

### Utworki trzeciorzędowe.

Formacja gliny plastycznej i węgla brunatnego \*\*\*).

#### A.

### Grupa północna.

§ 93 (198).

#### *Występowanie i rozprzestrzenienie.*

Warstwy piasku i drzewa bitumicznego, zawierające bursztyn, występują, jak wiadomo, głównie na pruskim wybrzeżu moza Bal-

\*) Wzdłuż Nidy nie wszędzie jest rędzina, jak również niema jej koło Proszowic, gdzie znajduje się czarnoziem, powstały z lossu, t.j. gliny dyluwialnej. (Przyp. tłum.)

\*\*) Koło Staszowa niema wcale marglu kredowego, więc nie może być i rędziny. (Przyp. tłum.)

\*\*\*) Pusch połączył tu z sobą dwie formacje, które w rzeczywistości występują na oddzielnych przestrzeniach i są różnego wieku, jakkolwiek obie należą do trzeciorzędu, mianowicie utworki nad dolną Wisłą, Wartą i w Prusach, należące do oligocenu i utworki nad górną Wisłą i Nidą, oraz we wschodniej Galicyi i dalej, należące do miocenu. (Przyp. tłum.)

tyckiego na półwyspie Samland między zatokami Fryską i Kuryjską. Warstwy te rozciągają się dalej ku zachodowi w okolicę Gdańska, gdzie również się znajduje bursztyn, i nie ulega wątpliwości, że podobne warstwy, zawierające bursztyn, występują nad kredą na całym prawie wybrzeżu morza Bałtyckiego, t. j. na Pomorzu, w Mecklemburgu, Szleswigu, Jutlandyi i w Szonii. Od brzegów morza Bałtyckiego rozciąga się ta formacja ku południowi przez całe Prusy i Polskę północną pod grubą powłoką warstw napływowych. Węgiel ziemny z bursztynem znajduje się koło Bartoszyc (Bartenstein), Schwansfeld, Dąbrówna (Gitzenburg), między Welawą i Wystruciem (Insterburg), nad jeziorem Niemieckim i wzdłuż granicy polskiej od Działdowa (Soldau) aż do Elku (Lyk) w Prusach Wschodnich. Utwory, zawierające bursztyn, rozciągają się w Polsce w województwach Płockiem i Augustowskiem, od Mławy do Augustowa i do brzegów Narwi, a najbardziej obfitują w bursztyn w lasach koło Łomży. Od Gdańska ku południowi w wielu miejscach w Prusach Zachodnich i w Wielkim Księstwie Poznańskim również występują gliny plastyczne z węglem brunatnym i bursztynem. W tej części Polski wielokrotnie znajdowano bursztyn około Leszna, Lukokowa koło Chulma, w Newburku, a także koło jezior Lubień i Gopło. Uważam za zbyt cenne podawanie wszystkich miejsc, w których znajdowano bursztyn, ponieważ trafia on się często rozrzucony w napływach, daleko od swego pierwotnego złoża. Nie ulega wątpliwości, że warstwy gliny plastycznej i węgla brunatnego rozciągają się pod napływami od Torunia jeszcze bardzo daleko w głąb Polski. Ił niebieski albo glina plastyczna pokazuje się mianowicie na lewym brzegu Wisły na przestrzeni od Raciążka i Nieszawy do Włocławka, Brześcia Kujawskiego i Kowala. Po prawym brzegu Wisły warstwy te wraz z węglem brunatnym rozciągają się jeszcze dalej: mianowicie od Dobrzynia przez Płock, Bodzanowo, Wyszogród, Czerwińsk aż do Zakroczyma koło Modlina. Dalej na zachód znane są grube pokłady węgla brunatnego w Nowej Marchii Brandeburskiej około Gleisen, Königswalde, Zilenring etc.; ciągną się one stąd wraz z towarzyszącymi im warstwami gliny plastycznej, piasku i piaskowca na wschód w stronę Polski, pokazując się nad Wartą koło Międzychodu (Birnbäum), Sierakowa (Zierke) Wronek, Obrzycka, Stobnicy, Kiesewa, Obornik i Owińska niedaleko Poznania i ciągną się dalej w górę Warty koło Konina, Brzeźna, Morzysława aż do Koła. Gliny plastyczne występują jeszcze tu i owdzie na południe od Warty aż do Kalisza, a w okolicy Łęczycy również pokazuje się glina i węgiel brunatny nad margłem, należącym prawdopodobnie do kredy.

Wreszcie w Małopolsce na przestrzeni między Pilicą a Wisłą znajdujemy tę formację pod wapieniem grubym koło Grabek Małych niedaleko Szydłowa, potem w płaskiej dolinie dolnej Nidy i nad Wisłą od Winiar do Nowego Miasta Korczyna przez Opatowiec aż do Koszyc. Podobno znaleziono niedawno węgiel brunatny także i w województwie lubelskiem koło Czemiernik w dobrach księcia Radziwiłła, ale tego ja osobiście nie sprawdziłem.

### *Własności petrograficzne.*

Skład formacji i własności skał, do niej wchodzących, są bardzo różne stosownie do miejscowości, i dlatego należy je przechodzić pojedynczo okolicami, w których występują.

#### **I. Nad górną Wisłą.**

Koło Winiar, gdzie Nida wpada do Wisły, widać na lewym, wysokim brzegu Wisły ślady złoża węgla brunatnego pod powłoką gliny marglistej, 10—12 sążni grubości mającą. Nad węglem leży marglista glina z mika, zawierająca wiele małych zwapniałych skorupki z rodzajów *Lymnaea* i *Bulimus*; nieco wyżej widać w tej glinie kawałki węgla włóknistego. Węgiel brunatny ciągnie się stąd ku Nowemu Miastu a także nad Nidą ku Wislicy, gdyż ślady jego znaleziono w kilku miejscach pod gliną i torfem. Dalej w płaskiej dolinie Nidy i wzdłuż pasa tamtejszych źródeł słonych niema już węgla brunatnego, natomiast margiel kredowy i gips pokryty jest tutaj warstwą gliny plastycznej na 15 — 18 sążni grubą. Szyby koło Solca, Szczerbakowa i Gadawy dały nam sposobność poznania bliżej tej gliny. Jest to niebieskawo-rzodziej zielonawo-szary tłusty ił (przekładany miejscami warstwami piasku), rozpadający się na powietrzu, zawierający nieco piryty, kryształki gipsu, odłamki drzewa bitumicznego i małe gniazda węgla ziemnego. Niektóre jego warstwy zawierają drobne zwapniałe muszle morskie, które ja oznaczam jako *Tellina pellucida* i *Lucina albella*.

Od Winiar w górę Wisły koło miasteczka Opatowca rzeka obnażyła na długości około 100 sążni pokład węgla brunatnego na wysokości  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  sążnia ponad średnim poziomem wody, pokryty 5—7 sążni grubą warstwą gliny. Pokład ten, z wyjątkiem drobnych miejscowych wygięć, jest zupełnie poziomy; grubość jego wynosi 2—5 stóp; podkład jego stanowi piasek, a nadkład niebieskawo-szara tłusta glina. Jest to kruchy, ziemisty, nieczysty, poprzerastany iłem, węgiel. Koło wsi Kraśniowa pokład ten przechodzi w brunatny ił bitumiczny i zapada pod Wisłę.

Między Opatowcem a Koszycami na wysokim brzegu Wisły występują tu i owdzie pod grubą powłoką żółtej gliny łupkowej warstwy przeważnie piaszczystej gliny, zawierające czarne przerosty bitumiczne, wskazujące na obecność węgla brunatnego. Koło samych Koszyc leżą na niewielkiej przestrzemi pod powłoką gliny warstwy piasku, żwiru i bardzo gliniastego węgla brunatnego. Występują tu również czarniawe buły, wietrzejące w wityrol żelaza, a koło Witowa trafiają się ostrokanciaste głazy zlepieńca krzemionkowego.

#### **2. Nad dolną Wisłą.**

Nad dolną Wisłą występuje szczególnie wybitnie blado-niebieska, mniej lub więcej plastyczna glina, będąca pewną wskazówką

dla naszej formacji. Gлина ta zawiera bardzo wiele kryształów gipsu, czasem dość znacznej wielkości i doskonale wykształconych. Znajdujemy ją koło Włocławka, na drodze z Kowala do Dobrzyńa gdzie ją kopią garncarze, koło Nieszawy, a dawne, wyżej opisane, otwory wiertnicze koło Słońska wykazały również obecność tej gliny nad wapieniem jurskim i marglem kredowym, bezpośrednio pod kurzawką. Od Zakroczymia koło Modlina aż do Płocka i Włocławka prawy brzeg Wisły jest wciąż wysoki i składa się z żółtego i brunatnego łu na przemian z łu niebieskim i z niezliczoną ilością cienkich pokładów węgla brunatnego między Płockiem a Dobrzyńem. Pierwsze takie złoża, 6—12 cali grubości mające, można widzieć koło Płocka; leży ono na takim samym łu niebieskim jak koło Sierakowa i Wroniek nad Wartą i jest pokryte łu brunatnym. Inne wychodnie węgla brunatnego znajdujemy szczególnie w Prywilnie (?), w białskim okręgu ekonomicznym (?) koło Biskupic i Główna. Koło Płocka występuje także piaskowiec, który tak samo jak koło Brzeźna niedaleko Konina leży na piasku. Także pod Włocławkiem występuje luźny, miarko-ziarnisty, żółty piaskowiec, zawierający odłamki granitu, dyorytu i t. d., ale ten należy już prawdopodobnie do znacznie młodszej formacji. Poniżej Płocka między Mysłiborzycami a Głównem znajdujemy również ślady warstw, zawierających drzewo bitumiczne i kryształy gipsu, które koło Dobrzyńa i Dublewa są o wiele częstsze i nieraz dość wielkie i pięknie ugrupowane. Szczególnie ciekawym jest wysoki brzeg Wisły, na którym wznosi się Dobrzyń. Na stoku tego brzegu na przestrzeni  $\frac{1}{4}$  mili występuje bardzo znaczna ilość pogniecionych warstw węgla brunatnego. Warstwy te, 10—50 cali grubości mające, zawierające ziemisty węgiel brunatny i drzewo bitumiczne, leżą częścią poziomo, częścią zaś, zapewne wskutek osiadania ku dolinie Wisły, położenie ich zostało bardzo zmienione, tak że są stromo pochylone a nawet stoją pionowo. Wśród tego węgla brunatnego wydzieliła się niezliczona mnogość buł śnieżno-białego, ziemisto-prążkowanego gipsu, wielkości orzecha, pięści, a nawet głowy; taki sam gips tworzy prócz tego czystą na kilka stóp grubą warstwę nad węglem brunatnym. W roku 1805 z polecenia rządu pruskiego, a potem w r. 1818 z polecenia rządu polskiego były robione badania górnicze tych pokładów węgla brunatnego; wykazały one, że te pokłady ciągną się na niewielkiej przestrzeni i że odbudowa ich z powodu stromego położenia i słabego nadkładu byłaby zbyt kosztowną. W samym węgle brunatnym znajdują się tu i owdzie kuliste wrostki pirytu, który w większej ilości występuje w towarzyszącym węglowi niebieskim i szarym łu; tworzy on bądź to współrodkowo-skorupowe ziarna wielkości grochu, bądź też jest tak drobno rozproszony, że staje się widocznym dopiero po rozpuszczeniu łu w wodzie. W warstwach łu widać wszędzie wiele gipsu w wielkich kryształach, a w jednym miejscu znajduje się bardzo piękny jasno-zielony naturalny wityriol żelaza i dużo perłowo-błyszczącej białej i żółtawej cienko włoskowatej soli (siarczanu glinowego z siarczanem żelaza) w postaci drobnych żyłek. Wątpię, czy złoża te nadawałyby się do wyrabiania wityriolu, ponieważ znajdująca się tu z nim wielka ilość siarczanu glinowego utrudniałaby bardzo otrzymywanie wi-

tryolu. Gips, wityrol i sól włoskowata są niewątpliwie drugorzędnymi utworami, powstającymi wskutek utleniania się pirytu i łączenia się kwasu siarczanego z żelazem oraz z wapnem i gliną, zawartemi w ile. Koło Koszalicz i Odolan na Kujawach znajduje się podobno także naturalny alun, który, jak powiadają, wydobywano dawniej w tej ostatniej miejscowości.

### 3. Nad Wartą.

Nad Wartą koło Konina i Sierakowa (Zirke) znajdują się pokłady drzewa bitumicznego albo ziemistego węgla brunatnego. Najgrubsza warstwa tego węgla znana jest koło Brzeźna (Briesen) niedaleko Konina; leży ona pod żółtym piaskiem na niebieskim ile i była już od dawna eksploatowana. Natomiast koło Sierakowa, gdzie obok węgla brunatnego występuje także ziemia alunowa, pokład ma tylko 3—6 cali grubości i nie jest zdalny do odbudowy. Pokład ten, jak się zdaje, rozpościera się bardzo daleko aż do Wroniek i stoi prawdopodobnie w związku ze złożami ziemi alunowej, wydobywanej między Gleisen i Königswalde w Nowej Marchii o 5 mil od Sierakowa. W wielu miejscach na Wartą szczególnie koło Obrzyśny, Stobnicy, Kiesewa i Obornika występuje na powierzchni tenże il niebieski, który tworzy nadkład węgla brunatnego koło Sierakowa i Brzeźna, jak również pod Dobrzyniem i w innych miejscach nad Wisłą. W podkładzie węgla brunatnego w Brzeźnie, więc pod ilem niebieskim, występuje koło Konina i Morzysławia bardzo mocny mialkoziarnisty piaskowiec, należący do pewnością do tej samej formacji węgla brunatnego, używany do budowy oraz do wyrabiania kamieni młyńskich i szlifierskich. Jeszcze dalej na południe w podkładzie tego piaskowca koło wsi Paprotnia znajduje się brudno-brunatnawo-szary, mocno piaszczysty wapień, zawierający skamieniałe muszle ślimaków. Na mojej mapie nazaczyłem wprawdzie wapień ten barwą wapienia jurskiego, ale jest rzeczą pewną, że należy on do formacji węgla brunatnego, ponieważ także koło Włocławka znajduje się wśród tej formacji szczególny dość twardy, porowaty wapień, a poszukiwawcze szyby koło Solec niedaleko Łęczycy natrafiły również na węgiel brunatny między cienkimi warstwami wapienia.

Jeszcze inaczej przedstawiają się stosunki nad Wartą koło klasztoru Owińsk o milę od Poznania. Tutaj pod gliną napływową widać czystą niebieską glinę, zawierającą kryształki gipsu i wiele kul, wewnątrz pustych, o średnicy 1—4 stóp, bardzo młodego wapienia, zawierających wewnątrz druzę szpatu wapiennego. Nieco dalej, tuż nad Wartą, p. Mielęcki, od którego mamy te wiadomości, widział złożę wapienia, zaledwie na 2 cale grube, ale bardzo żelaziste i ciężkie. Wapień ten bywa miejscami bielszy i bardziej gliniasty i spoczywa na warstwie niebieskawo-szarego, ziemistego żelaziaka gliniastego, 6—12 cali grubości mającej, który burzy się mocno z kwasami i popękany jest na przyzmy szczęenne; pod tym żelaziakiem leży znowu ten sam il niebieski, który widać w brzegu Warty od Sierakowa do Starej Łąki. Koło Obornika il ten zawiera wiele kryształów gipsu, mocny wykwit soli włoskowatej, oraz warstwę podobnego do poprzedniego wapienia, na którym leży dwu-



calowa warstwa odmiennego niebieskawego zbitego wapienia. Koło Radzina między Obornikiem a Owińskiem występuje ten sam wapień z łem niebieskim, a koło Starej Łąki taki sam żelaziak jak pod Owińskiem.

#### 4. Warstwy, zawierające bursztyn w Prusach i północnej Polsce.

W wielkich lasach pod Łomżą i Ostrołęką bursztyn znajduje się w szarej ziemi, która na wysokich miejscach leży nieco głębiej (do 6 stóp głębokości) niż na płaskich, głównie zaś występuje nad brzegami rzek. Grubość jej miejscami jest zaledwie dostrzegalna, miejscami zaś wynosi więcej niż 6 cali. Nie tworzy ona nieprzerwanej warstwy, lecz ciągnie się pasami na pewnej długości i szerokości. W tej warstwie znajdują się pnie, zamienione bądź to w drzewo bitumiczne, bądź też w ziemisty węgiel brunatny, dochodzące czasem, jak powiadają, do 90 stóp długości. Pewna odmiana tego drzewa bitumicznego posiada wyraźne słoje roczne i przypomina drzewo świerkowe; pali się tak łatwo jak siarka i wydaje przytem nieprzyjemny zapach. Inne kawałki drzewa wyglądają zielonawo, jak drzewo topoli, które długo leżało w wodzie. W części Prus, przytykającej do lasów Ostrołęckich, znajdowano podobno kawałki drzewa tak mocne, że można było z nich robić małe pudełeczka, które posiadały aromatyczny zapach. Szara ziemia z drzewem bitumicznym i bursztynem leży na grubym piasku i jest pokryta różnemi warstwami napływowemi. Rozróżniają tutaj pięć odmian bursztynu według barwy i wielkości ziarn i kawałków; największy kawałek, znaleziony w nowszych czasach, ważył 5 funtów berlińskich i został sprzedany za 130 talarów. Ponieważ w lasach Ostrołęckich bursztyn znaleziono dopiero w roku 1796 (najpierw koło wsi Wolkowo), a kopalnie bursztynu w Polsce były oddane w dzierżawę dopiero w roku 1810, więc niema jeszcze dokładnych wiadomości o sposobie znajdowania się bursztynu, ani o budowie geognostycznej tej części kraju. Staszyc podaje, że wszystkie pnie drzew, znajdowane w złożach bursztynu, zwrócone są wierzchołkami w stronę północo-zachodnią i przypuszcza na tej zasadzie, że powódź, która je powaliła i pokryła, musiała przyjść z południo-wschodu.

## B.

Grupa południowa albo glina plastyczna i piaskowiec węgla brunatnego w Galicyi, na Podolu i na Bukowinie. \*)

### § 95 (204).

#### *Ułożenie.*

W północnej Polsce i Prusach ułożenie formacji gliny plastycznej i węgla brunatnego nie jest wyraźne. Nad Wisłą i Nidą spoczy-

\*) Opuszcza się, jako nie mające interesu dla geologii Król. Polskiego. (Przyp. tłum.)

wa ona z pewnością na marglu kredowym; w okolicy Torunia nad Wisłą leży ona nad ikrowcowym wapieniem jurskim, ale już nad Wartą nie można widzieć podkładu tej formacji, a dalej na północ w okręgu plockim i augustowskim jak również i w Prusach nigdzie jeszcze dotychczas nie znaleziono utworów, stanowiących podłoże omawianych warstw gliny, piasku i węgla brunatnego. Ale jeżeli utwory, zawierające bursztyn, uważamy za takie same, jakie występują nad Wisłą między Toruniem a Płockiem i wogóle za odpowiadające tej samej formacji w Niemczech północnych, to wtedy nasze twierdzenie, że one leżą również nad kredą, będzie usprawiedliwionem.

## ROZDZIAŁ XIII.

Formacja wapienia grubego w zachodniej Polsce i młodsze utwory trzeciorzędowe na Wołyniu i Podolu. \*)

### § 96 (205)

#### *Rozmieszczenie formacji.*

Wapienne i piaszczyste formacje trzeciorzędowe, leżące nad kredą, na które uwagę geognostów zwróciły szczegółowe prace Cuviera i Brongniarta w okolicy Paryża, mają to do siebie, że osadziły się zwykle w oddzielnych, nie zostających z sobą w związku, zagłębieniach, tak że ułożenie i rozmieszczenie tych młodych utworów jest bardzo poprzerywane. Wapień gruby i leżący na nim formacja piaszkowca muszlowego, która z nim w ścisłym pozostaje związku, występuje w podobny sposób i w Polsce, szczególnie tam, gdzie zajmuje większe przestrzenie, ale jeszcze częściej tworzy ona niewielkie pasma wzgórz, ułożone po brzegach zagłębienia kredowego, a więc powyżej kredy. Ten ostatni rodzaj występowania można więc uważać jako charakterystyczny dla polskiego wapienia grubego i na tej zasadzie można wnioskować, że po utworzeniu się kredy i gliny plastycznej nastąpiło czasowe podniesienie się powierzchni morza, z którego się te utwory osadziły. Idąc z zachodu na wschód, spotykamy w Polsce następujące zagłębienia i pasma wapienia grubego:

1) Małe zagłębienie korytnickie niedaleko Sobkowa nad Nidą.

Tutaj gruby wapień ułożony jest na przestrzeni ćwierci mili kwadratowej między wzgórzami ikrowcowego wapienia jurskiego koło wsi Korytnica, Jawor, Lipa i Chomętów.

2) Pasma Pińczowskie.

Tworzy ono, poczynszy od Skowronna nad Nidą, dość znaczne wzgórze koło Pińczowa i ku południowo-wschodowi wzdłuż le-

---

\*) Formacja ta według obecnej klasyfikacji zalicza się do miocenu i odpowiada górnemu piętru średniemu-morskiemu zagłębienia wiedeńskiego, a mianowicie tamtejszemu wapieniowi lejtzańskiemu (Leithakalk) (Przyp. tłum.)

wego brzegu Nidy do Bogucic i rozpościera się stąd aż do Szańca, Gallowa i Unikowa razem na przestrzeni  $1\frac{1}{2}$  mili kwadratowej.

3) Pasma Basowickie.

Na lewym stoku płaskiej bagnistej doliny, ciągnącej się w kierunku od Chmielnika do Połańca, wapień gruby tworzy oddzielne pasmo wzgórz koło wsi Balice, Palonki, Basowice i Osiek \*).

4) Wyżyna Stopnicka.

Między doliną stopnicką a dolną Nidą ciągnie się pasmo wzgórz, zlewające się w wyżynę, która wznosi się na kilkaset stóp nad poziom Wisły. Tutaj wapień gruby pokazuje się koło Widuchowy niedaleko Buska; dalej ku południowo-wschodowi ukrywa on się pod trzeciorzędowym zlepieniem muszlowym, ale pod Skotnikami znowu się pokazuje i rozpościera stąd przez Sułkowice, Kików, Smogorzów, prawie do Stopnicy i przez Suchawolę i Wujczkę aż do Piestrzca nad brzegiem doliny Wisły.

5) Pasma Raków-Szydłów-Staszów.

U stóp pasma wzgórz, złożonych z kwarcytu przejściowego, między Daleszycami a Rakowem, ciągnie się od Mędrowa przez Drogowle aż do Rakowa partya wapienia grubego, otoczona wydmanymi piaszczystymi, wśród których wapień gruby pokazuje się na drodze z Rakowa do Potoku w postaci wysp, stojących w związku z większą partją, która tworzy wyżynę ciągnącą się od Rudek przez Brzeziny, Ossówkę aż do Szydłowa. Pod Korytnicą i Katuszowem następuje przerwa w wapieniu grubym wskutek wynurzenia się szarej waki, a dalej znowu ciągnie się ten wapień przez Kurozwięki i Ponik do Staszowa, a stąd wzdłuż brzegu doliny Czarnej przez Rytwiany i Szczeki prawie aż do Wisły.

6) Ostatniem miejscem z tej strony Wisły, gdzie widzimy odosobnione partye wapienia grubego, jest Janików niedaleko Ożarowa.

Począwszy od tego miejsca na wschód, Wisła przerywa utwory trzeciorzędowe na przestrzeni prawie 10 mil; pokazują się one znowu w południowej części województwa lubelskiego i tworzą tutaj:

7) Pasma wzgórz na zachodnim brzegu zagłębia zamojskiego.

Wapień gruby ukazuje się najpierw na zachodzie u stóp góry w Turobinie, tworzy wzgórzca po obu stronach doliny Lady, koło Goraja i Frampola i dalej na wschód dość znaczne wzgórzca koło Smorynia, Trzęsiny, Lipowca aż do Zwierzyńca nad Wieprzem; wypełnia piaszczyste, wielkimi pokryte lasami, zagłębienie dóbr Zamojskich między Józefowem, Krasnobrodem a Tomaszowem i ciągnie się w Galicyi aż do Narola i Lipy. Odosobnione partye tego wapienia wystają z piaszczystej doliny po obu stronach rzeki Tanwi koło Biłgoraja i Tarnogrodu.

---

\*) To pasmo nie istnieje wcale (Porów. Mapa geologiczna części gubernii Kieleckiej S. Kontkiewicza Pam. Fiz. T. II) (Przyp. tłum.)

§ 97 (206)

*Skład i charakter petrograficzny formacji w zachodniej Polsce, szczególnie w dzisiejszem Królestwie.*

Skały, z których się składa ta formacja w zachodniej Polsce aż do Bugu są dość jednostajne. W ogólności wchodzi do niej tylko dwa główne utwory: piaszczysty wapień gruby i grochowcowy wapień gruby, z których pierwszy stanowi zwykle dolne starsze warstwy, drugi zaś górne—młodsze.

Piaszczysty wapień gruby bywa tu dwojaki:

1) Kredowo-biały, bardzo miękki, grubo-ziarnisty, zawierający mało ziarn piasku ale niezmierną ilość rozartych zoofitów i muszli. Ułożony on jest w grube poziome warstwy, przy dotknięciu wala palce prawie tak mocno jak kreda i świeżo wyjęty z ziemi jest tak miękki, że daje się obrabiać tępymi narzędziami drewnianymi i służy do wyrobu płyt, kostek, nagrobków i innych grubszych przedmiotów; na powierzchni jednak powoli twardnieje.

Ten rodzaj wapienia znajdujemy koło Kikowa, Sułkowic i Piestrzca niedaleko Stopnicy. Wyraźne muszle znajdujemy w nim rzadko, natomiast częściej escharyty i inne gąbkowate zoofity.

2) Natomiast zwyczajny piaszczysty wapień gruby jest bardziej żółtawy i szarawy i bardzo ściśle zmaśnany z drobnymi ziarnami piasku, a niekiedy z delikatnymi łuskami miki; jest on bądź to zbity, bądź porowaty i również bardzo miękki; łatwo się rozciera i zawiera liczne piękne muszle. Wskutek powiększania się ilości piasku przechodzi on w wapnisty piaskowiec, podobny tu i owdzie do piaskowca z Fontaineblau. Niektóre warstwy jego są złożone wyłącznie z numulitów \*). Miejscami warstwuja się z nim naprzemian ławice zielonawego i białego piasku, a także cienkie ławice gliny oraz zmienne warstwy bardziej zbitego wapienia. Ten rodzaj wapienia występuje najwyraźniej koło Korytnicy i Lipy, niedaleko Sopkowa, we wzgórzach koło Pińczowa i w Szańcu. Dalej na wschodzie spotykamy go koło Lipowca i Zwierzyńca między Frampolem a Tomaszowem.

3) Wapień gruby grochowcowy znajduje się wyłącznie w Polsce. W kredowatych masach piaszczystego wapienia grubego wydzielają się liczne gronowate i nerkowe ziarna białej, żółtej i szarej zbitej masy wapiennej, które wewnątrz składają się bądź to ze współśrodkowych warstewek, bądź też przedstawiają komórkową masę zoofitową. Wapień ten, jeżeli tylko ziarna jego są wielkości grochu lub fasoli, podobny jest do karlsbadzkiego grochowca, ale ma zawsze gronowatą powierzchnię. Ziarna występują często tak

\*) Nie są to numulity, lecz inne podobne do nich otwornice z rodzaju Heterostegina (Przyp. tłum.)

gęsto, że się wzajemnie dotykają i wtedy powstaje bardzo zbity, przeważnie żółtawo-zabarwiony wapień, wypełniony wielu turitellami i próżnemi rurkami robaków, w którym ziarna grochowcowe spływają się jedne z drugimi. W innych miejscach ziarna te są tak wielkie jak kule bilardowe i leżą obok siebie zaledwie spojone miękką masą wapienną tak luźno, że się łatwo rozpadają i w niezliczonej mnogości leżą na powierzchni ziemi. Skąła ta, której nigdzie indziej nie widziałem, występuje szczególnie wyraźnie koło miasteczka Rakowa. Te ziarna i buły grochowcowe są czemś zupełnie odmiennem od ikrowcowych ziarn wapienia liasowego i jurskiego; ich zewnętrzny wygląd i często widoczna wewnętrzna budowa gąbczasta przekonały mnie, że pochodzą one od ciał zwierzęcych, a mianowicie zwapniałych za życia nulliporów. Większe buły z Rakowa zupełnie co do kształtu odpowiadają *Nullipora byssoides* Lam i *Nullipora racemosa* Goldfuss i niewątpliwie od tych ciał pochodzą. W innych znowu miejscach widać, że w miękkiej masie wapiennej tkwi mnóstwo okrągłych, twardych kul wapiennych, a całość tej skały robi takie wrażenie, jak gdyby do wału ziemnego strzelano kulami armatniami i kartaczami. Najwyraźniej widziałem taki wapień przed kilku laty w kamieniołomie, teraz prawie zawalonym, powyżej Skotnik niedaleko Buska.

Ku górze wapień grochowcowy przechodzi powoli w zlepienie, składający się z podobnych ziarn grochowcowych i innych odłamków, który zaliczam już do następnej formacji pod nazwą zlepieńca grochowcowego.

Oprócz pektymitów i turitelli rzadko znajdują się w wapieniu grochowcowym inne skamieniałości, a jeżeli się znajdują, to są gorzej zachowane niż w wapieniu grubym.

Wapień grochowcowy występuje z tej strony Wisły bardzo wyraźnie na wyżynie stopnickiej koło Rakowa i Szydłowa, między Szydłowem, Kurozwekami a Staszowem i stąd w dół ku Rytwiakom; po tamtej stronie Wisły widać go w dolinie poniżej Goraja i w innych miejscach. Jeżeli w formacji wapienia grubego innych krajów będziemy szukali utworów analogicznych z tym wapieniem grochowcowym, to znajdziemy je chociaż w niewielu miejscach. Przedewszystkiem wapień grochowcowy ze Staszowa i Ossówki koło Szydłowa odpowiada zupełnie tak zwanemu wapieniowi litawskiemu (*Leithakalk*) w zagłębiu wiedeńskim, chociaż, jak się zdaje, ten ostatni jest nieco młodszy od wapienia polskiego.

## § 98 (207).

### *Przecięcia warstw w poszczególnych miejscach.*

Jeżeli w paragrafie poprzednim omawialiśmy tylko obie główne części składowe polskiej formacji wapienia grubego, to teraz muszę jeszcze dodać, że oprócz tych występują w nim jeszcze inne, mniej ważne, warstwy, które jednak nie wszędzie się znajdują, a mianowicie:

Warstwy piasku i piaskowca.

Wapienie zbite i porowate.

Warstwy kredowate rozcieralne.

Chloryt albo krzemiany tlenko-żelazowe i tlenek manganu.

Najwłaściwiej będzie przytoczyć kilka przecięć tak, jak się przedstawiają w różnych miejscach, i dodać potrzebne objaśnienia o warstwach podrzędnych.

1) Kamieniołom w Skotnikach Małych koło Buska.

Ziemia roślinna.

Kruchy wapień gruby w postaci kul.

Miękki wapień grochowcowy z wielkimi pektynitami.

Piaszczysty wapień gruby na przemian z warstwami zbitego wapienia grochowcowego.

Ił łupkowy.

Piaszczysty wapień gruby.

Margiel kredowy z kawałkami selenitu, u stóp wzgórz.

2) Parów w Ossówce koło Szydłowa.

Parów, biegnący od wsi Ossówki do miasteczka Szydłowa, przecina warstwy najmłodszych trzeciorzędowych piaskowców muszlowych aż do wystającej z głębi masy wapienia przejściowego, zawierającego żyły błyszczu ołowiu.

Przeźrenie między Ossówką a Szydłowem daje następujące przecięcie:

Skały zlepieńca grochowcowego.

Zbity wapień grochowcowy.

Warstwa luźnie nagromadzonych gronkowych grudek grochowcowych (nulliporów).

Warstwa szarego wapienia z wielką ilością nummuliów.

Bardzo zbity wapień grochowcowy z turitellami i dentalitami.

Wapień przejściowy.

3) Lewy stok doliny koło Staszowa.

Okolice Staszowa pokryta jest wapieniem grochowcowym i warstwami jeszcze młodszymi, zaliczanymi przeze mnie do następnej formacji. Niedaleko miasta wystaje z pod wapienia grochowcowego wzgórze gipsu blaszkowego. Małe kamieniołomy tuż pod miastem na lewym stoku doliny dają piękne przecięcie.

Widzimy tutaj z góry na dół następujące warstwy:

1) Ziemia roślinna.

2) Bardzo mocny porowaty wapień, podobny do dymnej waki (Rauchwacke) bez muszli, grubości 6 stóp.

3) Mocny, żółtawo-szary, zbity wapień z wielką ilością pięknych małych pektynitów, grubości 3 stóp.

4) 3 cale śnieżno-białej rozcieralnej kredy.

5) Jasno-szary bardzo porowaty wapień krzemionkowy z małymi druzami kryształów kwarcu.

6) 3 cale ochrowo-żółtego piasku, zmieszanego ze znaczną ilością chlorytu.

7) 12 cali łupkowej gliny foluszowej z ławicą białego kry-  
stalicznego siarczanu strontu, mającą 2—6 cali grubości.

8) 6 cali żółtego i zielonego piasku chlorytowego z małym  
nerkowem grudkami białej masy kredowatej.

9) Zwyczajny wapień grochowcowy, a pod nim koło miasta  
gips blaszkowy.

Przecięcie to różni się od wszystkich innych, jakie widziałem,  
a szczególnie uderzają tu warstwy 2 i 3. Nikt nie uważałby tych  
wapieni za tak młode, gdyby ich tu nie widział nad wapieniem  
grochowcowym.

4) Góry pińczowskie za zamkiem.

Kruchy wapień grochowcowy.

Piaszczysty wapień gruby, zawierający wiele muszli.

Mocny wapień grochowcowy.

Piaszczysty wapień gruby, zawierający wiele muszli dwusko-  
rupowych.

Warstwa, na 20 stóp gruba, składająca się prawie wyłącznie  
z *Nummulites discorbiniformis* \*).

Warstwa, na 10 sążni gruba, zbitego piaszczystego wapienia  
grubego, zawierającego wiele nummulitów \*).

Bardzo kruchy piaszczysty wapień gruby z mnóstwem denta-  
litów.

Ławica czarnego rozcieńczonego tlenku manganu, kilka cali gru-  
bości mająca.

6 cali zielonej gliny chlorytowej, podobnej do ziemi foluszowej.

2 stopy zielonego piasku chlorytowego.

Piaszczysty wapień gruby.

Margiel kredowy.

W przecięciu tem warstwa piasku chlorytowego odpowiada  
zupełnie takiej samej warstwie ze Staszowa, ale tutaj nie znalazłem  
siarczanu strontu. Ciekawą jest warstwa tlenku manganu, o istnie-  
niu której gdzie indziej w wapieniu grubym nic mi nie wiadomo.  
Warstwy nummulitowe są tutaj o wiele grubsze niż koło Szydłowa.

5) Wyżyna stopnicka na stoku ku nizinie Nidy.

Zlepieniec grochowcowy od Broniny do Smogorzewa.

Zbity wapień grochowcowy głównie koło Stopnicy.

Kredowaty wapień grochowcowy koło Piestrzca.

Piaszczysty kredowaty wapień gruby z Kikowa i Piestrzca.

Gлина plastyczna z małymi morskimi muszlami w samej nizinie.

13—15 sążni gipsu, a później

Margiel kredowy.

6) Strome stoki doliny Lady między Gorajem a Frampolem  
w okręgu Lubelskim.

\* ) Właściwie *Heterostegina* (Przyp. tłum.)

Na wierzchołkach wzgórz grube zlepienie muszlowe i grochowcowe, mocny wapień grochowcowy, ciemno-zielona ziemista warstwa, 30 stóp grubości, złożona z wielkiej ilości chlorytu i bardzo rozdrobnionego pirytu, zmieszanych z niewielką ilością piasku i gliny, mocny wapień grochowcowy, piaszczysty, kruchy, zawierający nieco miki wapień gruby z muszlami.

Tutaj jest najwięcej masy chlorytowej i do tego zmieszanej z pirytem, czego nigdzie indziej niema; masa ta ma tak piękną zieloną barwę, że przeszlamowana mogłaby służyć jako farba malarska, tak samo jak ziemia werońska.

### § 99 (209).

#### *Uwarstwienie i spękanie.*

Wapień gruby szczególnie piaszczysty jest zawsze bardzo wyraźnie uwarstwiony; grochowcowy mniej wyraźnie. Grubość warstw bywa bardzo rozmaita. Najgrubsze warstwy tworzy gruby wapień kredowaty i grochowcowy, tak np. pierwszy z nich w kamieniołomach koło Kikowa i Sułkowic tworzy ławy na 3 — 4 stóp grube, co umożliwia używanie go jako kamienia ciosowego. Wapień grochowcowy koło Staszowa tworzy warstwy na 2—3 stopy grube. Także piaszczysty wapień gruby koło Pińczowa, Szańca i Korytnicy tworzy czasem warstwy, dochodzące do 2 stóp grubości, a ławice, zawierające nummulty bywają jeszcze znacznie grubsze. Przeważnie jednak warstwy tego piaszczystego wapienia grubego mają mniej niż jedną stopę czasem zaś tylko kilka cali grubości; nigdzie jednak nie okazuje on budowy łupkowej. Zwykle warstwy tego wapienia leżą poziomo, a nachylenie, jakie tu i owdzie się pokazuje, bywa tylko nieznaczne i, jak się zdaje, nie rozciąga się daleko; również nie zauważyłem wygięć falistych, siodłowatych i łękowatych.

Grube warstwy są tu i owdzie pionowo popękane; szczeliny tych pęknięć mają nierzadko 2 — 3 cale szerokości, a ściany ich pokryte są wapieniem proszkowym. Nieregularne pęknięcia w innych kierunkach spotykałem w tych młodych skałach znacznie rzadziej niż w starszych wapieniach osadowych.

### § 100 (210).

#### *Ułożenie.*

Już wyżej przy opisie rozprzestrzenienia tej formacji wspominałem, że jest ona porozrzucana w licznych oddzielnych partyach, wypełniając bądź to kotliny, bądź też pokrywając nieco wzniesione płaskowzgórza. Pozostaje mi wymieniść jeszcze te formacje, na których wapień gruby spoczywa i które go pokrywają.

Najstarszym z utworów, które wapień gruby bezpośrednio pokrywa w Polsce, jest szara waka oraz kwarcyt i wapień przejściowy.



Możemy to widzieć najlepiej w Ossówce pod Szydłowem, a także koło Korytnicy i Kotuszowa powyżej Kurozwek. Te same stosunki panują zapewne na północ od Rakowa i Mędrowa, tylko że tutaj gruba powłoka piasku nie pozwala widzieć powierzchni zetknięcia się tych utworów.

Z młodszych formacji osadowych bezpośrednio podłoże grubego wapienia tworzy koło Korytnicy niedaleko Sobkowa oolityczny wapień jurski. We wszystkich innych miejscach, gdzie niema przerw w warstwach osadowych, wapień gruby spoczywa zawsze na kredzie albo na piaskowcu węgla brunatnego i na glinie plastycznej. Koło Pińczowa, Stopnicy, Janikowa, Zamościa i Lwowa trudno jest często oznaczyć granicę między margłem kredowym a piaszczystym wapieniem grubym, jeżeli skamieniałości nie ułatwiają tego odgraniczenia. Najmłodszą formacją, na której spoczywa wapień gruby, jest glina plastyczna w okolicach nad Nidą, i to właściwie decyduje o jego położeniu geologicznem, ponieważ nad nim spotykamy tylko albo napływy albo piasek trzeciorzędowy i piaskowiec muszlowy, który poniekąd musimy uważać za najwyższy utwór tej samej formacji. To ostatnie ma miejsce na wyżynie stopnickiej, koło Szydłowa i w południowo-zachodniej części województwa lubelskiego.

### § 101 (211).

#### *Wietrzenie i wpływ na glebę.*

Wapień gruby grochowcowy stanowi mocną, trudno wietrzejącą skałę, rozpadającą się wskutek pękania na kanciaste kawałki; to też, gdy jest pokryta tylko cienką warstwą ziemi rodzajnej, daje wprawdzie kamienistą ale dość urodzajną glebę jak np. koło Stopnicy.

Natomiast piaszczysty wapień gruby wietrzeje znacznie łatwiej na powietrzu, a bardzo piaszczyste warstwy tego wapienia rozpadają się łatwo w nieco wapnisty piasek. W okolicach, gdzie się stykają z sobą margiel kredowy i piaszczysty wapień gruby, granicę ich łatwo można poznać na powierzchni, ponieważ margiel kredowy tworzy ciężką czarną i urodzajną glebę, a wapień gruby bardzo lekką, piaszczystą i jałową. Stosunek ten daje się widzieć w okolicy między Pińczowem, Buskiem a Chmielnikiem, albo z drugiej strony Wisły między Zamościem a Józefowem i koło Lwowa. Ja sądzę, że niektóre piaski np. pod Rakowem, na wzgórzach między Pińczowem a Buskiem, albo koło Zwierzyńca i Lipowca między Józefowem a Frampolem, są rzeczywiście produktem rozkładu piaszczystych warstw, należących do wapienia grubego, a tylko część z nich pochodzi z pierwotnych warstw piasku, jakie tu i owdzie leżą między warstwami wapienia grubego. Prawie cała powierzchnia, zajęta przez wapień gruby, jest bezleśna, chociaż to nie zależy od natury gruntu, gdyż w niektórych miejscach np. w południowo-zachodniej części województwa lubelskiego gleba, powstała z wapienia grubego, pokryta jest bardzo pięknymi lasami.

§ 102 (212).

*Użyteczność.*

Mocne odmiany wapienia grubego grochowcowego dają dobry kamień budowlany i używają się do wypalania wapna. Kredowaty i piaszczysty wapień gruby dostarcza także w wielu miejscach doskonałych kamieni ciosowych. Jest on w świeżym stanie tak miękki, że daje się łatwo obrabiać i rznąć tępeni siekierami i piłami; ale po pewnym czasie, kiedy wyschnie na powietrzu, twardnieje znacznie, a równocześnie powierzchnia jego wskutek wietrzenia staje się nieco szorstką. Koło Pińczowa, Skotnik Małych, Sułkowic i Kikowa znajdują się w tej skale wielkie i dobrze prowadzone kamieniołomy, gdzie obrabiają ciosy, żłoby dla bydła, nagrobki szczególnie dla żydów, postumenty, a nawet posągi świętych i kamienie budowlane w formie cegieł. Dla okolic, położonych nad Nidą i dalej w Krakowskiem, skała ta ma duże znaczenie, ponieważ tam niema piaskowca a margiel kredowy, występujący tam obszernie, daje bardzo lichy materiał budowlany. Bliskość Wisły powinna by ułatwić dostawę tych kamieni do innych części kraju i dlatego wspomniane kamieniołomy zasługują na większą uwagę w przyszłości. Obok piaskowców z Kunowa, Cmińska i Przedborza, kamienie ciosowe, wyrabiane z wapienia grubego, są z pewnością najlepsze w kraju.

ROZDZIAŁ XIV.

Formacja trzeciorzędowego piaskowca muszlowego i związanych z nim utworów w zachodniej Polsce \*).

§ 103 (213).

*Rozprzestrzenienie formacji.*

Młodsze od właściwego wapienia skały, zaliczone przeze mnie do tej formacji, tworzą, tak samo jak wapień gruby, odosobnione partie, nie zostające w bezpośrednim związku pomiędzy sobą. Wyliczę je przeto po kolei, tak jak się przedstawiają w naturze i jak są oznaczone na moich mapach.

1) Partya między Chmielnikiem a Szydłowem rozpościera się od Chmielnika w trzy strony: na wschód po obu stronach drogi, prowadzącej do Szydłowa, na północ aż do piasków, leżących koło Drugni, poza Brzeziny i Ossówkę, ku południowi zaś do Młynów

---

\*) Formacja ta należy także do miocenu i stanowi górne jego tak zwane sarmackie piętro.

i w dół potoku Wschodnia aż do Tuczęp; kończy się zaś na grochowcowym wapieniu grubym koło Ponika i Kurozwek. Powierzchnia jej wynosi około  $4\frac{1}{2}$  mil kwadratowych.

2) Partya między Buskiem a Stopnica, leżąca na tamtejszym wapieniu grubym, zajmuje okolice wsi Bronina, Żerniki, Szczaworyż, Konary, Smogorzew, Widuchowa i Strzałków; przestrzeń jej wynosi około jednej mili kwadratowej.

3) Partya między Staszowem a Klimontowem jest ograniczoną od północy łupkiem szarowakowym, sięgającym od Bogoryi do Klimontowa i potem w dół potoku Wrona aż do Koprzywnicy nad Wisłą; na południo-wschód ogranicza ją wysoki gliniasty brzeg doliny Wisły od Koprzywnicy przez Łoniów i Osiek aż do Połańca. Począwszy od tego miejsca południowo-zachodnia granica jej biegnie wzdłuż wapienia grubego, odkrytego w dolinie staszowskiej, aż powyżej Kurozwek i łączy się w kierunku do Bogoryi z granicą północną. Przestrzeń, na której ta formacja tutaj występuje, jest przeważnie pokryta lasami, należącymi do Klimontowa, Rytwian, Staszowa i Bogoryi i zajmuje tutaj siedem mil kwadratowych.

4) Partya sandomierska rozpościera się głównie w dolinie Opatowki od Malic i Międzygórza poniżej Opatowa prawie aż do Wisły. Utwory tej formacji są pokryte po obu stronach doliny grubą warstwą gliny i dlatego występuje ona na powierzchni tylko miejscami na małych przestrzeniach, jak np. koło Garbowa, w górach Pieprzowych pod Sandomierzem, koło Debian i Nasławic. Ale jest pewnem, że podłoże całej tej okolicy (kwarcyt i łupek szarowakowy) wszędzie jest pokryte cienką warstwą piaskowca muszlowego, ukrytego jednak w znacznej części pod gliną. Jeżeli usuniemy w myśli tę powłokę gliniastą, to formacja nasza będzie tu zajmowała przestrzeń około pięciu mil kwadratowych.

5) Partya między Janowem a Józefowem w Lubelskiem. Obszerna, lasem sosnowym pokryta, piaszczysta nizina, leżąca z północnej strony Tauwi, ograniczona jest od północy pasmem wzgórz, ciągnącym się od Janowa przez Frampol i Czarnystok aż do Józefowa w Ordynacji Zamojskiej. Górna część tego pasma składa się z warstw, należących do naszej formacji. Między Janowem a Frampolem często pokryta ona jest gliną dyluwialną, ale nawet z tamtej strony doliny Lady, między Gorajem a Turobinem, pokazują się jeszcze ślady tej formacji, podczas gdy w dolinach odsłonięty jest wapień gruby, stanowiący jej podłoże, a zlepieniec i piaskowiec muszlowy tworzą między Frampolem a Józefowem dość wysokie i strome wzgórza około Kątów Wyżnych, Czarnego Stoku, Trzęsiny, Smorynia. Od wzgórz wapienia grubego koło Lipowca rozpościera się ku południowi znowu piaszczysta równina, wśród której pokazują się miejscami (od Kajetanówki przez Terespol ku południo-wschodowi) wzgórza zlepieńca muszlowego, wznoszące się jeszcze wyżej koło Tarnowoli i Józefowa, gdzie się kończą. Pojedyncze warstwy piaskowca muszlowego spotykają się na wzgórzach między Zamościem a Krasnobrodem. Całej rozciągłości tej partyi dokładnie oznaczyć nie można z powodu przerywających ją przestrzeni, pokrytych piaskiem, ale w przybliżeniu powierzchnia jej może wynosić 6—7 mil kwadratowych.

6) Partya około Chełma. W okolicach tego miasta nad kredą porozrzucane są pojedyncze małe partye piaskowca muszlowego: koło Krasnego na północo-zachód od Rejowca, koło Serebryszcz, Horodyszcz i Nowosiólek. Tutaj należy także zaliczyć znacznie oddaloną i zupełnie odosobnioną partyę koło Chmielowa na południe od Lublina.

## § 104 (214)

### *Skład formacji.*

Formacja nasza wszędzie, gdzie tylko występuje, odznacza się tem, że się składa z bardzo różnych skał, często do siebie najzupełniej niepodobnych. Do charakterystyki jej należy dalej to, że występują tu często na przemian utwory wapienne i piaszczyste, że często wśród warstw mocnego wapienia trafiają się warstwy czystego piasku, że krzemionka występuje jako chemicznie wykształcony kwarc zbity i że w porównaniu z wapieniem grubym nie tylko przeważają tutaj utwory piaszczyste, lecz także występują i zlepieńce, które na zasadzie zawartych w nich połamanych skorup muszli, należy uważać za osady bardzo burzliwego morza. Przy podobnem ułożeniu trudno jest oznaczyć pewne następstwo warstw, jako też ustalić pewne grupy różnych odmian skał; ale mimo tego zdaje mi się, że można odróżnić w tej formacji dwie grupy skał, mianowicie:

1) Dolną grupę tworzą warstwy piasku, częścią zupełnie czystego, częścią zawierającego wiele zwapniałych muszli; oprócz tego znajduje się tam wapnisty piaskowiec muszlowy i gruboziarnisty, bardzo porowaty, zmieszany z muszlami, mocny piaskowiec kwarcowy (kamień młyński). W górnej części wyodrębniają się tu i owdzie partye zbitego dźwięczącego kwarcu.

2) Drugą, przeważnie górną, grupę tworzą grube i zbite zlepieńce wapienne z pojedynczymi obcymi głazami. Są to zlepieńce grochowcowe albo muszlowe, lub też ławice, złożone z ostryg albo z innych muszli.

Wypada mi teraz dokładniej opisać różne skały, należące do tych dwóch grup.

## § 105 (215).

### *Petrograficzny opis części składowych formacji.*

1) Luźny piasek i utwory jemu towarzyszące.

Między Opatowem a Sandomierzem utwory szarej waki i kwarcytu przejściowego pokryte są często bezpośrednio mniej lub więcej grubą warstwą zupełnie czystego mialkiego piasku kwarcowego, który mógłby być bez szlamowania użyty do posypywania i do fabrykacji szkła. Rozpatrywany pod lupą w stanie wilgotnym piasek ten pokazuje tylko, pojedyncze, nieco błyszczące chlorytowo-

zielone ziarnka, które są widocznie tak zwanym chlorytem (wodnym krzemianem żelaza); ziarnka te po wyschnięciu stają się nieco ciemniejsze i wtedy trudniej je rozpoznać. Piasek ten znajdujemy wszędzie w dolinach od Słaboszowic poniżej Opatowa w dół Opatówki: koło Międzygórza, Pilarzowa, Dobroszyc, Pęczyn i t. d. Nie widać w nim żadnych muszli, co jest bardzo uderzającym, ponieważ bezpośrednio nad nim leżą warstwy piaskowca i wapienia, zawierające bardzo wiele muszli małż i ślimaków. Z tym piaskiem stoją w związku szczególnie warstwy iłu łupkowego, które najpierw znalazłem we wsi Malice poniżej Opatowa w brzegu strumienia. Tutaj występuje na powierzchnię warstwa na 10—12 cali gruba brunatnego iłu, zmieszanego z ziemistym węglem brunatnym i z kawałkami drzewa bitumicznego, spoczywająca na bardzo kruchym, ochrowo-żółtym piaskowcu. Taki sam piaskowiec żółty i brunatny, zabarwiony wodorotlenkiem żelaza, zmieszany z niewielkimi odłamkami łupku szarowakowego, ale nieco mocniejszy niż w Malicach, tworzy znaczne wzgórze między Malicami a Słaboszowicami. Nie da się oznaczyć, czy ten piaskowiec jest trzeciorzędowy, czy też może należy do piaskowca czerwonego, który dochodzi na wschód aż do ciekawej, lecz bardzo zawiłanej pod względem budowy geologicznej, okolicy Opatowa. Dalej w dół doliny Opatówki na północnym stoku koło Międzygórza, na luźnym, czystym, trzeciorzędowym piasku kwarcowym, zawierającym zielone ziarnka, leży żółty ił łupkowy, a na nim warstwa na 6 do 8 cali gruba brunatnej gliny łupkowej, podobnej do łupku lgnącego (Klebschiefer) w której tkwią spłaszczone kuliste buły cienko-łupkowego żółtego marglu, a miejscami także i grudki łudzaco podobne do menilitu. W górnej części doliny międzygórskiej ta warstwa iłu brunatnego staje się grubszą, bardziej piaszczystą, zawiera złożę ziemistego węgla brunatnego, w którym się trafiają małe grudki blaszkowatego gipsu. Nad nią spoczywa warstwa na 20 cali gruba żółtego, blaszkowatego, piaszczystego, nieco więcej zbitego łupku, na którym leży bezpośrednio mocny, gruby, wapnisty zlepieniec muszlowy.

Brzeg doliny daje tu następujące przecięcie, w którym warstwy leżą poziomo:

Glina dyluwialna.

Zlepieniec grochowcowy.

Zbity zlepieniec muszlowy

Warstwa na 20 cali gruba piaszczystego łupku blaszkowego.

Warstwa brunatnego iłu łupkowego z węglem brunatnym i z grudkami gipsu.

Żółty cienko-łupkowy ił, lgnący do języka.

Biały piasek kwarcowy na dnie doliny.

Między Międzygórzem a Pęczynami znajduje się nad piaskiem w wielu miejscach warstwa brunatnego iłu, zawierającego węgiel brunatny, a ponieważ na górach Pieprzowych koło Sandomierza nad piaskiem muszlowym znowu się pokazuje warstwa podobna do żółtego łupku lgnącego z bułami marglu, więc dochodzimy do wniosku, że utwory iłu stanowią w tych okolicach powszechną i szeroko rozpostartą warstwę w tej formacji.

Jeszcze bardziej zajmującą jest głęboka dolina, ciągnąca się od Zagród przez Komornę do Kleczanowa. Tutaj nad białym piaskiem i iłem, zawierającym węgiel brunatny, leży zielonawy, nieco chlorytem zabarwiony, słabo wapnisty piasek, nie zawierający muszli, lecz zato zawierający bardzo ciekawe duże i małe skupiny (konkrecyje) mocnego szaro-zielonego, bardzo wapnistego piaskowca, który po rozpuszczeniu w kwasach pozostawia wielką ilość miałkiego piasku kwarcowego i zawiera, oprócz małych nieoznaczalnych muszelek, piękne wenerykardye. Skupiny te mają postać albo wielkich regularnych kul albo przedstawiają zlepki wielu odłamków kul i w wązkim parowie tworzą niekiedy naturalne mosty, wskutek wypłukania z pod nich piasku. Nad tą zielonawą warstwą leżą tu i owdzie grubsze warstwy białego i żółtego, nieco wapnisteo piaskowca, podobnego do niektórych miałko-ziarnistych piaskowców ciosowych, zawierającego liczne odłamki zoofitów i ostrygi i dobrze zachowane wenerykardye, pektynity i pektunkulusy. Dalej w górę występuje bardzo mocny zlepnienc muszlowy, w którym wenerykardye, ostrygi, pektynity, pektunkulusy, dentality, trochusy, a także *Cerithium* i *Lima* tak silnie są z sobą spojone szarym wapieniem, że rzadko tylko można wybić nienaruszone muszle. Nad tą warstwą leży cienka ławica białego, kredowatego wapienia, na przemian z żółtą i szarą wapnistą, niekiedy prawie plastyczną, gliną; dalej gruba ławica ostrygowa, w której wszystkie ostrygi są połamane, z bardzo małą ilością cementu, wskutek czego całość jest często tak porowata jak tuf wapienny. Wreszcie najwyższą warstwę stanowi zwyczajny zlepnienc grochowcowy, który później będzie opisany, z wielką ilością skorup *Trochus sulcatus* i *turgidulus*.

Idealne przecięcie w tej dolinie jest następujące:

Glina dyluwialna.

Zlepnienc grochowcowy.

Ławica ostrygowa.

Wapień kredowaty z gliną plastyczną.

Mocny zlepnienc muszlowy.

Żółty i biały piaskowiec, zawierający wiele skamieniałości.

Zielony piasek bez muszli, zawierający wielkie, kuliste, zielonawe skupiny (konkrecyje) piaskowca wapnistego z wenerykardyami.

Warstwa żółtej i brunatnej gliny z węglem brunatnym.

Biały piasek w najgłębszym miejscu doliny.

2) Porowate, kwarcowe piaskowce muszlowe znajdują się przede wszystkim w okolicy Lublina i Chełma. Tam występują one najczęściej, w postaci odosobnionych gładów, leżących nad kredą, jak np. w Chmielowie pod Lublinem i na wzgórzach koło Serebryszcz i Nowosiółka niedaleko Chełma. Bardziej jednolicie występuje ten piaskowiec we wzgórzach koło wsi Majdan Górny niedaleko Tomaszowa na granicy galicyjskiej, gdzie jest go tak dużo, że podobno wybudowano z niego część drogi z Zamościa do Tomaszowa. Piaskowiec ten składa się zwykle z szarych i białych przeświecających ziarn kwarcu, wielkości ziarna gorczycy, spojonych bardzo silnie kwarcowym cementem i nie zawiera wcale wapna, chyba tam, gdzie zachowały się w nim skorupki muszli.

Niekiedy przechodzi on z jednej strony w czysty kwarc, z drugiej — w luźno-ziarnisty piaskowiec. Miejscami nie zawiera ten piaskowiec wcale skamieniałości, jak np. w Majdanie Górnym; w innych miejscach, jak np. koło Chelma, tkwi w nim wiele muszli, mianowicie wenerykardye, kardye i, jak się zdaje, niektóre luciny, ale tylko w postaci osrodków kamiennych, gdyż skorupy wapienne znikły zupełnie. Już ta okoliczność sprawia, iż skała staje się porowatą, ale większa część głazów posiada prócz tego jeszcze wiele wydrżeń i okrągłych cylindrycznych dziur; między niemi, niektóre są tak wielkie, że można w nie włożyć całą rękę. Sądzę, że i te otwory są także organicznego pochodzenia. Te twarde kamienie porowate w braku lepszego materiału używają się tu do wyrobu kamieni młyńskich, a ponieważ często leżą one ukryte pod ziemią roślinną, więc dla ich odszukania miejscowi włóścianie zagłębiają w ziemię żelazne zaostrzone pręty, a natrafivszy na taki głaz, wykopują go z ziemi.

Do takiej kategorii należą także poniekąd słabe porowate piaskowce wapniste z wielkimi odłankami muszel, tworzące podrzędne warstwy w zlepieniu grochowcowym między Józefowem a Frampolem. Składają się one z białych ziarn piasku wielkości gorczycy lub prosa, słabo spojonych wapiennym cementem i mają pełno nieregularnych otworów, powstałych z wywietrzenia i wypłukania wapienia, wypełnionych piaskiem, wysypującym się przy rozbijaniu tej skały.

3) Wapnisty piaskowiec muszlowy, który, ze względu na typowe występowanie koło Szydłowa i na zawartość charakterystycznych dla niego cerityów, możnaby nazwać szydłowskim wapnistym piaskowcem cerityowym, jest jednym z najbardziej rozprzestrzenionych składników tej formacji i stanowi skałę, bardzo dla niej charakterystyczną. Główna jego masa jest żółtawo-szara, przeważnie tak krucha, że można ją rozcierać między palcami, sama zaś skała ma wygląd zupełnie piaskowcowy. Przy dokładniejszym badaniu widać, że składa się ona z samych okrągłych ziarn wapiennych, wielkości prosa lub gorczycy, z domieszką niewielkiej ilości miążkiego piasku kwarcowego i z niezmierną ilością białych zwapniałych, drobnych, niewyrośniętych, łatwo się kruszących muszelek, pomiędzy którymi rzadko znajdzie się większa wyrośnięta muszla. Przeważają ceritye, kardye, wenerykardye, małe erycyny, telliny i wielka ilość prawie mikroskopijnych skrzyconych muszli ślimaków; czasem jest więcej muszli, niż ziarn wapienia i piasku. Skała dzieli się na cienkie poziome warstwy, ułożone miejscami, jak koło Szydłowa, na przemian z cienkimi warstewkami bardzo kruchego, wapniste go łupku piaszczystego, który przy rozpuszczaniu w kwasie pozostawia wielką ilość piasku kwarcowego bez muszli. Często skała ta występuje jako zupełnie luźny, obfitujący w muszle, piasek, jak np. koło Sandomierza i w jego okolicy: koło Dębian, Nasławiec i t. d., gdzie wielka obfitość cerityów wskazuje na pokrewieństwo tego piaskowca ze skałą szydłowską. Niektóre warstwy, jak np. koło Ponika i Oględowa między Szydłowem a Staszowem są bardzo twarde z powodu krzemienego lepiszcza. Gdzie indziej skała ta zawiera większe zbite buły wapienne postaci grochowcowej, po-

dobne do ziarn, znajdujących się w wapieniu grochowcowym, a zarazem małe ziarna wapienne zlewają się z sobą, wskutek czego luźny piaskowcowy wygląd skały zanika i powstaje mocny szary wapień także z niezmierną ilością cerityów i małych muszelek; ma to miejsce np. koło Gnojna między Chmielnikiem a Szydłowem, albo na wschód od tego miasteczka w kierunku Kurozwek. Prawdopodobnej naprzemianległości twardych warstw z luźnemi nie udało mi się widzieć, ale spotykałem warstwy zupełnie sypkie, bądź to nad twardemi ławicami wapienia, bądź pod nimi. Obecność w tych utworach piaszczystych niezmierniej ilości drobnych muszelek podczas gdy w sąsiednich warstwach znajdują się przeważnie wyrosłe muszle, każe przypuszczać, że pierwsze są utworami przybrzeżnymi dawnego morza, którego fale na wiosnę wyrzucały na brzeg niezmierną ilość młodych muszelek, które tam pozostawały, a potem spojone wapinistym piaskiem przybrzeżnym, utworzyły tę szczególną skałę. Najbardziej rozprzestrzenioną i najcharakterystyczniejszą jest ta skała w okolicy Chmielnika, Szydłowa i Sandomierza.

4) W bardzo ciekawy sposób łączą się z tym piaskowcem cerityowym niektóre inne skały, bardzo różne od niego. Najciekawsze miejsce tego rodzaju znajduje się koło wsi Garbowa niedaleko Zawichosta w okręgu sandomierskiem. Wyniosła płaszczyna gliniasta jest tam poprzęznana bardzo głębokimi wąwozami; w jednym takim wąwozie, odległym o 1000 kroków od dworu w kierunku północno-zachodnim, odsłonięty jest na dnie zupełnie zbity, bardzo trudno dający się rozbijać, wapień, zawierający nawet buły krzemienne. Na pierwszy rzut oka podobny on jest do wapienia jurskiego albo do twardej kredy, ale wnet spostrzegamy, że inne części tego samego wapienia wykształcone są zupełnie tufowato, a jeszcze inne posiadają bardzo szczególny wygląd, mianowicie ze zbitej masy wapiennej sterczą nerkowe albo gronkowe buły wielkości jaja lub pięści, zdradzające swym gąbczastym wyglądem i budową wewnętrzną pochodzenie organiczne (zoofitowe); zarazem widać w nim pojedyncze potłuczone madrepery, fungity, pektynity i fistulany, z czego poznajemy, że wapień ten jest młodszego pochodzenia. Jeżeli pójdziemy kilkaset kroków wyżej wzdłuż głębokiego wąwozu, to zagadka się rozwiąże: zobaczymy bowiem, że wapień ciągnie się dalej, aż do luźnych warstw białego piasku, w którym znajdują się jeszcze pojedyncze głązy tego wapienia, a tkwiące w tym piasku ceritye i małe zwapniałe muszelki wskazują, że mamy przed sobą skałę sandomiersko-szydłowską. Nad tym piaskiem muszlowym widzimy, ku większemu jeszcze zdziwieniu, sterczące małe skały zupełnie innego rodzaju: mianowicie złożone ze zbitego, zupełnie nie zawierającego muszli, białego i szarego kwarcu, jaki zwykle spotyka się tylko w starych utworach łupkowych. Kwarc ten leży w cienkich poziomych warstwach albo płytach, dźwięczących silnie przy uderzeniu; przechodzi on miejscami w rogowiec i ma wtedy odłam wielko i płasko-muszlowy o silnym tłustym połysku, a gdzie indziej zbliżony jest do krzemienia. W szczelinach oddzielności znajdują się cienkie warstwy luźnego piaskowca. Takie czysto kwarcowe skały, leżące bezpośrednio nad luźnym piaskiem muszlowym w najmłodszych utworach trzeciorzędowych, są rzeczy-



wiście bardzo dziwne i dają naoczny dowód, że i w tym okresie tworzenia się skorupy ziemskiej działania chemiczne odbywały się jednocześnie z działaniami mechanicznymi. Koło Nasławic między Sandomierzem a Klimontowem, gdzie na kwarcycie przejściowym spoczywa luźny piasek cerityowy, łączy się z nim także szczególny, bardzo trudny do rozbicia, żółtawy wapień tufowaty, którego wszystkie wydrążenia wypełnione są miodowo-żółtym włóknistym minerałem, który nie może być niczem innym, jak tylko naciekiem wapiennym.

Muszę również wymienić niektóre odmienne skały koło Bogoryi, między Klimontowem a Iwaniskami. Kwarcyt przejściowy, który tam stanowi skałę podstawową, tworzy koło tego miasteczka małą zatokę, wypełnioną utworami trzeciorzędowymi. Na samym spodzie kamieniołomów znajduje się bardzo miążkoziarnisty, nieco luźny, przeważnie żółtawy, mało wapnisty piaskowiec, zawierający niewieli muszli; nad nim leży warstwa szarego rogowcowego, bardzo trudnego do rozbicia wapienia, zawierającego wielką ilość Cerithinum, Lima i wiele trudnych do oznaczenia muszli oraz małych skręconych ślimaków, które, jak się zdaje, należą do rodzajów Bulimus albo Paludina.

5) Trzeciorzędowe zlepienie rozpada się na trzy różne odmiany, a mianowicie:

- a) zlepieniec grochowcowy,
- b) gruby zlepieniec krzemienisty z wapiennym lepiszczem,
- c) zlepieniec muszlowy.

Jak opisany w poprzednim rozdziale wapień grochowcowy stanowił szczególnie charakterystyczny utwór dla polskiego wapienia grubego, tak samo i zlepieniec grochowcowy jest w tej młodszej formacji skałą tylko Polsce właściwą.

Jeżeli w szydłowskim wapnistym piaskowcu cerityowym składające go małe sferoidalnie spłaszczone ziarna wapienne stają się większe i spajają się mocno z sobą bez widocznego lepiszcza, a piasku i muszli niema wcale, to powstaje skała, którą można nazwać miążkoziarnistym zlepieniem ikrowcowym. Skała ta przechodzi stopniowo z jednej strony w skałę szydłowską, jak np. w lasach klimontowskich, koło Nawodzie albo w kamieniołomach pod Józefowem w kluczu Zamojskim; z drugiej zaś strony, gdy wielkość ziarn ikrowcowych wzrasta do wielkości grochu a nawet orzecha i gdy one przyjmują bulastą, nerkową lub komórkową postać, albo otrzymują współśrodkowo-warstwową budowę wewnętrzną, wskutek czego robią się zupełnie podobne do ziarn grochowcowych w wapieniu grochowcowym. Wobec tego, że ziarna te różnej wielkości trzymają się razem bez widocznego lepiszcza, skała otrzymuje zupełnie wygląd zlepienia, i w takim normalnym stanie nazywam ją zlepieniem grochowcowym, chociaż przyznaję, że sposób jej powstania jest odmienny od prawdziwych zlepieńców, gdyż grochowce w niej zawarte, są utworami pierwotnymi, a nie zaokrąglonymi odłamkami innych skał.

Taki wapień znajduje się w grubych poziomych warstwach koło Chmielnika, a także na północ od Szydłowa pod Ossówką,

dalej koło Broniny, Żernik, Szczaworyża i Smogorzewa między Buskiem a Stopnicą, w wielu miejscach między Staszowem a Klimontowem i w górach koło Trzęsiny, Czarnego Stoku i Tarnowoli między Frampołem a Józefowem. Jeżeli ziarna grochowcowe zlewają się z sobą i tworzą jednolitą zbitą masę wapienną, wtedy skała przechodzi w grochowcowy wapień gruby, jak np. między Szydłowem, Kurozwałkami i Staszowem, albo między Smogorzewem i Sułkowicami koło Stopnicy.

W innych miejscach właściwy zlepieniec grochowcowy zawiera prawdziwe otoczone i kanciaste odłamki obcych skał oraz kawałki grubych poobijanych i potłuczonych skorup muszli, a także pojedyncze ceritye i piękne drobne trochusy.

Jednym z najciekawszych miejsc, gdzie można widzieć te stosunki, jest wieś Młyny między Chmielnikiem a Buskiem. W postaci obcych głazów występują tu w zlepieńcu grochowcowym: czarny lidył, szary wapień przejściowy, zbity i marglisty wapień jurski, krzemienie z korą kredową, zwyczajne krzemienie wygładzone i duże głazy zwyczajnego polskiego kwarcytu przejściowego; wszystko to widocznie pochodzi z sąsiednich formacji dawniejszych. Wrosnięte w tę skałę skorupy muszli są to odłamki *Isocardia cor* (bardzo dobrze oznaczalne), wiele obtartych i pokruszonych skorup ostryg, rzadziej wenerykardye, pojedyncze okazy *Cerithium pictum* i *C. lima*, *Trochus turgidulus* i *sulcatus*. Oprócz Młynów skała ta znajduje się także koło Chmielnika, a także w wielkim lesie klimontowskim, wzdłuż doliny Opatówki i wreszcie między Frampołem a Trzęsinami. Ilość ziarn grochowcowych zmniejsza się w tej skałe w miarę wzrastania ilości obcych odłamków i muszli, i wtedy powstają bardzo gruboziarniste prawdziwe zlepieniece krzemienne, spojone miążkoziarnistym wapieniem, jak np. pod Międzygórzem niedaleko Opatowa, albo koło Nawodziec niedaleko Klimontowa. Niekiedy powstaje zlepieniec wyłącznie muszlowy lub czyste ławice ostrygowe, jak np. pod samym Chmielnikiem, albo koło Żagród i Komorna w dolinie Opatówki, lub też w wąwozie koło Grabek niedaleko Szydłowa. Skały te doskonale pokazują mechaniczny sposób ich powstania.

## § 106 (216).

### *Uwarstwienie.*

Wszystkie te różnorodne skały opisywanej formacji są wyraźnie uwarstwione. W ogólności warstwy ich leżą poziomo, a wszystkie nachylenia zależą, zdaje się, raczej od jakichś miejscowych stosunków, niż od ogólnego ułożenia. Wapniste piaskowce cerityowe tworzą przeważnie cienkie warstwy grubości od 1 cala do 1 stopy; natomiast zlepieniec grochowcowy i grube zlepieniece z muszlami tworzą na 3—6 stóp grube, mocne ławice.

Na dowód tego przytoczę kilka specjalnych spostrzeżeń:

Wapnisty piaskowiec cerityowy w Szydłowie. Warstwy tej skały  $\frac{1}{4}$ —10 i 12 cali grubości, mają tuż koło miasta upad 15—20° ku południowi, za miastem 8—10° na południowy zachód. W Gnojnie między Szydłowem a Chmielnikiem warstwy 10—16 cali gru-

bości są poczęści poziome, poczęści mają upad ku południowi; koło Chmielnika w kierunku Suchej Woli, opisywane warstwy mają słaby upad ku południowi, a poniżej miasta są poziome. Zlepieniec grochowcowy z glazami krzemienia tworzy koło Młynów poziome, na 3 stopy grube ławice, a koło Chmielnika warstwy jego są nachylone ku południowi; w Wolicy pod Szydłowem tworzy zlepieniec poziome warstwy na 8—10 cali grube; za Ossówką koło Szydłowa ławice jego, na 2—3 stopy grube, nachylone są pod kątem 5° ku zachodowi; w kamieniołomach pod Józefowem warstwy tej skały, na 4—5 stóp grube, mają upad 5—8° na południo-zachód, w kamieniołomach koło Trzęsiny grubość tych warstw wynosi 4—6 stóp przy słabym ich upadzie ku zachodowi. Te grube ławice są poprzerynane pionowymi szczelinami i wskutek tego dzielą się łatwo na ciosy. Między grubymi ławicami leżą często i cieńsze, zwłaszcza, gdy piaskowce warstwiają się na przemian ze zlepieńcem grochowcowym.

### § 107 (217).

#### *Ułożenie.*

Tam, gdzie opisywana formacja, jak to wypada z jej wieku, leży na wapieniu grubym, jak np. między Buskiem a Stopnicą, pod Staszowem i koło Lipowca między Frampolem a Józefowem, widoczne jest bezpośrednie przejście jednych warstw w drugie i jednako- we ich ułożenie; lecz tam, gdzie nasza formacja pokrywa inne star- sze formacje, leży ona na nich wszędzie bardzo niezgodnie i prze- kraczająco. Widzimy to w następujących miejscach:

1) W lesie klimontowskim na wschód od drogi, prowadzącej z Klimontowa do Staszowa, piaszczysty i gruboziarnisty zlepieniec grochowcowy leży niezgodnie na wapieniu przejściowym.

2) W Pieprzowych Górach pod Sandomierzem, a także w bli- żości Dębian, Nasławic w innych miejscach koło tego miasta, cien- kie poziome warstwy piasku muszlowego i piaskowca cerityowego leżą bardzo niezgodnie na łupku szarowakowym i kwarcycie, któ- rych warstwy stoją prawie pionowo. Również koło Kotuszowa nie- daleko Kurozwek poziome ławice zlepieńca grochowcowego i wap- nistego piaskowca szydłowskiego leżą niezgodnie na bardzo po- giętych i poprzewracanych warstwach szarej waki.

Podobny wypadek, chociaż nie tak wyraźnie, ma miejsce wzdłuż dolnej części Opatówki.

3) Obok wapiennika w Szczecnie niedaleko Pierzchnicy wzgó- rek zlepieńca grochowcowego leży na starszym wapieniu. Ten sam zlepieniec pokrywa przekraczająco również starszy wapień w Kijach w stronie północno-wschodniej obok folwarku Marynka, a także koło Samostrzałowa i Suchowoli niedaleko Chmielnika.

4) Między Broniną a Owczarami koło Buska a także koło Borkowa, Sędziejowic i Gardatowic między Pińczowem a Buskiem zlepieniec grochowcowy leży na gipsie.

§ 108 (218)

*Źródła.*

Czysto piaszczyste warstwy są zwykle zupełnie suche, natomiast wapnisty piaskowiec cerityowy przedstawia w wielu miejscach to szczególne zjawisko, że wypływają z niego obfite i czyste źródła właśnie tam, gdzie się ich najmniej spodziewać można. Zastanawiającem jest także, że źródła te, mimo iż płyną po utworach wapiennych, nie zawierają w sobie wapna. Stropem tych źródeł jest przeważnie mocny piaskowiec krzemionkowy, a szerokie szczeliny, z których one wypływają, każą przypuszczać istnienie wewnątrz niewielkich jaskiń. Źródła te są zwykle zimniejsze od głębszych sąsiednich wód studziennych. Dużo ich spotykałem koło Chmielnika i Szydłowa.

§ 109 (219).

*Zewnętrzny wygląd powierzchni i wietrzenie.*

Przestrzenie, zajmowane przez tę formację, przedstawiają w ogólności płaskie albo słabo faliste równiny bez wybitnego charakteru. Tylko zbity zlepieniec grochowcowy stanowi od tego wyjątek, gdyż tworzy on małe, osobno stojące, skały szczególnie koło Sędziejowic niedaleko Pińczowa, koło Ossówki niedaleko Szydłowa i na górze Pod Wałem w lesie klimontowskim o  $\frac{1}{4}$  mili na południe od wsi Rybnicy. Jeszcze znaczniejsze i rzeczywiście dość strome góry tworzy ta skała w okręgu lubelskim, na zachód od Józefowa, szczególnie koło wsi Trzęsiny. Czarnystok i wzdłuż głębokiej doliny Lady, powyżej i poniżej Goraja. Tak stromych stoków doliny, jak między Frampołem a Gorajem, wzdłuż których w czasie deszczu nie można bezpiecznie przejechać, nie spodziewaliśmy się spotkać w utworach trzeciorzędowych.

Zlepieniece grochowcowe i muszlowe wietrzeją bardzo trudno i tworzą kamienistą ale urodzajną glebę, a ponieważ łamią się w duże ciosy, dające się łatwo obrabiać, przeto w wyżej wymienionych miejscowościach Lubelskiego bywają bardzo często używane do wyrobu ciosów, koryt, nagrobków i t. d. Piękne nowe fortyfikacje Zamościa są wybudowane z samych takich ciosów, pochodzących z kamieniołomów koło Józefowa i Trzęsiny. Odpadki tego kamienia wypala się na wapno, które jednak zawsze jest trochę piaszczyste. Piaskowiec cerityowy natomiast wietrzeje bardzo łatwo i rozpada się w piasek wapienny. Oczywiście część sypkiego piasku kwarcowego, pokrywającego i otaczającego miejscowości, w których występuje ta formacja, pochodzi również z rozłożonych piaskowców. Powstała stąd gleba jest bardzo urodzajna, tam gdzie nie wytworzył się piasek lotny.

# Spis rzeczy.

	str.
<b>Przedmowa tłumacza</b> . . . . .	I
<i>Zakres pracy</i> . . . . .	1
<b>Pomiary wysokości</b> . . . . .	1
<i>Zewnętrzny wygląd powierzchni kraju</i> . . . . .	3
Góry środkowopolskie . . . . .	4
Płaskowzgórze południowo-polskie i wyniosłości, na niem leżące . . . . .	5
Nizina pomiędzy Karpatami a górami środkowopolskimi . . . . .	6
Równina zawiślańska . . . . .	7
Równina wielkopolska . . . . .	7
Wodozbiory i ich części . . . . .	7
Obnażenia skał . . . . .	8
Ogólne stosunki gatunków skał i klasyfikacya formacyi: Ogólny charakter składu wewnętrznego . . . . .	8
Gatunki skał . . . . .	9
Ogólne stosunki uwarstwienia . . . . .	9
Klasyfikacya skał osadowych w Polsce. Formacye podstawowe . . . . .	10
Starsze skały osadowe . . . . .	10
Młodsze skały osadowe . . . . .	11
<i>Szczegółowy opis oddzielnych formacyi.</i>	

## **Formacye podstawowe.**

### *Rozdział I. Sandomierska formacya szarej waki i wapienia przejściowego.*

Granice i rozprzestrzenienie . . . . .	13
Ogólna charakterystyka i skład tej formacyi . . . . .	14

## **Petrograficzny opis głównych gatunków skał.**

Grupa wapienia i okrucowca wapiennego . . . . .	15
Grupa kwarcytu . . . . .	18
Grupa łupków szarowakowych . . . . .	19
Minerały obce . . . . .	20
Podrzedne pokłady w tej formacyi i ich rudoność . . . . .	22
Złoże w Miedzianej Górze <a href="http://rcin.org.pl">http://rcin.org.pl</a> . . . . .	24

	str.
Inne złoża między wapieniem a kwarcytem . . . . .	30
Złoże w Płuczkach . . . . .	31
Podrzedne pokłady w kwarcycie . . . . .	32
Rozprzestrzenienie i wyniesienie tej formacji . . . . .	33
Postaci gór i dolin. W wapieniu przejściowym . . . . .	34
W kwarcycie i szarej wacie . . . . .	35
Oddzielności . . . . .	35
Uwarstwienie . . . . .	36
Ułożenie i wiek formacji . . . . .	39
Formacja piaskowca czerwonego . . . . .	40
Formacja wapienia muszłowego . . . . .	40
Wapień gruby i trzeciorzędowy piaskowiec muszłowy . . . . .	41
Żyły . . . . .	41
Wietrzenie, wpływ na głębę i na roślinność. Wapień przejściowy . . . . .	43
Szara waka i kwarcyt . . . . .	44
Źródła . . . . .	44

#### *Rozdział IV. Północna formacja piaskowca czerwonego.*

Granice i rozprzestrzenienie . . . . .	44
Skład formacji i petrograficzny jej charakter . . . . .	47
Oddzielności . . . . .	49
Góry, doliny i skały . . . . .	49
Wietrzenie. Wpływ na głębę i roślinność . . . . .	50
Uwarstwienie i ułożenie . . . . .	50

#### *Rozdział V. Formacja wapienia muszłowego.*

##### CZĘŚĆ POŁUDNIOWA CZYLI WAPIEN RUDONOŚNY.

Rozprzestrzenienie i granice . . . . .	52
Ogólna charakterystyka i skład formacji wapienia muszłowego . . . . .	54
Petrograficzna charakterystyka głównych gatunków skał. Wapień podstawowy . . . . .	54
Skała nadkładowa . . . . .	56
Uwarstwienie, spękanie, oddzielność . . . . .	59

##### **Złoża rud, znajdujące się w wapieniu muszłowym.**

Przegląd ogólny . . . . .	61
Główne złoża galmanu i kruszcu ołowianego . . . . .	62
Składy galmanu oraz związany z nimi utwór rud ołowianych . . . . .	65
Złoża rud żelaznych . . . . .	67
Młodsze nieprawidłowe utwory galmanu i kruszcu ołowianego w brunatnej skale nadkładowej . . . . .	68
Najmłodszy utwór rud ołowianych w dolomicie lub w białej piaszczystej skale nadkładowej . . . . .	71
Rozprzestrzenienie złożu rud . . . . .	72
Odmiany galmanu . . . . .	73
Rozprzestrzenienie. Postać gór i dolin . . . . .	77

	str.
Ułożenie . . . . .	79
Wietrzenie i wpływ na glebę . . . . .	80
Źródła . . . . .	81
Użyteczność . . . . .	81

**PÓLNOČNA CZĘŚĆ WAPIENIA MUSZLOWEGO W ŚRODKO-  
WYCH GÓRACH SANDOMIERSKICH.**

Granice i rozprzestrzenienie . . . . .	82
Charakterystyka petrograficzna . . . . .	83
Uwarstwienie . . . . .	86
Rozprzestrzenienie. Postaci gór i dolin . . . . .	87
Ułożenie . . . . .	88

**Rozdział VI. Formacja płaskowca białego.**

Granice i rozprzestrzenienie . . . . .	89
Ogólna charakterystyka i skład tej formacji . . . . .	90

**Charakter petrograficzny głównych gatunków skał.**

W oddziale dolnym . . . . .	91
W oddziale górnym . . . . .	97
Masy podrzędne. Wapień . . . . .	99
Węgiel kamienny . . . . .	99
Rudy żelazne . . . . .	100
Rozprzestrzenienie i wzniesienie formacji . . . . .	108
Uwarstwienie . . . . .	108
Inne oddzielności i zależne od nich występowanie skalistych mas . . . . .	109
Wietrzenie. Wpływ na glebę i roślinność . . . . .	109
Źródła . . . . .	110
Użyteczność . . . . .	110
Ułożenie . . . . .	110

**Rozdział VIII. Formacja wapienia jurskiego.**

Rozprzestrzenienie formacji . . . . .	111
Ogólny charakter i skład formacji . . . . .	113

**Petrograficzny opis tych skał.**

Grupa ikrowcowego wapienia jurskiego . . . . .	114
Grupa zwyczajnego i dolomitycznego wapienia jurskiego . . . . .	116
Grupa wapienia jurskiego, zawierającego żelaziak bobowy, i pstrych brekczyi oolitowych . . . . .	118
Obce minerały . . . . .	124
Uwarstwienie . . . . .	125
Szczeliny. Jaskinie . . . . .	127
Postaci gór i dolin. Tworzenie skał . . . . .	128
Skamieniałości . . . . .	129
Ułożenie wapienia jurskiego . . . . .	131
Źródła . . . . .	133
Wzniesienie formacji . . . . .	140
Wietrzenie. Wpływ na glebę i roślinność . . . . .	140
Użyteczność . . . . .	141

**Rozdział IX. Formacja węgla bagiennego i łu.**

Rozprzestrzenienie i granice	142
Ogólna charakterystyka i skład formacji	144
Petrograficzny opis skał. Pstre ily	145
Il niebieski	145
Piasek sypki i płynący	146
Szary i biały piaskowiec	147
Piaskowiec żelazisty	148
Zlepieniec krzemionkowy	149
Masy podrzędne. Wapień margłowy	150
Pokłady węgla bagiennego	150
Rudy żelazne	156
Rozprzestrzenienie i wzniesienie formacji	164
Uwarstwienie i ułożenie	165
Wpływ formacji na glebę i roślinność	165

**Rozdział XI. Formacja kredowa.**

Rozprzestrzenienie formacji	167
-----------------------------	-----

**Charakterystyka petrograficzna**

Grupa marglu kredowego albo grubej kredy chlorytowej	168
Przekroje dolnej formacji kredowej w dolinie Nidy	171
Grupa górnej miękkiej kredy albo kredy do pisania	179
Utwór gipsu, należący do formacji kredowej	180
Złoże siarki w Czarkowie	183
Rozpadliny i jaskinie w gipsie	184
Uwarstwienie	186
Źródła	186
Ułożenie formacji kredowej. Położenie względem starszych i młodszych utworów	189
Wietrzenie kredy i wpływ jej na ziemię urodzajną	191

**Rozdział XII. Utwory trzeciorzędowe. Formacja gliny plastycznej i węgla brunatnego.**

**GRUPA PÓŁNOCNA.**

Występowanie i rozprzestrzenienie	192
Własności petrograficzne. Nad górną Wisłą	194
Nad dolną Wisłą	194
Nad Wartą	196
Warstwy, zawierające bursztyn w Prusach i północnej Polsce	197
Ułożenie	197

**Rozdział XIII. Formacja wapienia grubego w zachodniej Polsce i młodsze utwory trzeciorzędowe na Wołyniu i Podolu.**

Rozmieszczenie formacji	198
-------------------------	-----



	str.
Skład i charakter petrograficzny formacji w zachodniej Polsce, szczególnie w dzisiejszym Królestwie . . . . .	200
Przecięcia warstw w poszczególnych miejscach . . . . .	201
Uwarstwienie i spękanie . . . . .	204
Ułożenie . . . . .	204
Wietrzenie i wpływ na glebę . . . . .	205
Użyteczność . . . . .	206

*Rozdział XIV. Formacja trzeciorzędowego piaskowca muszlowego  
i związanych z nim utworów w zachodniej Polsce.*

Rozprzestrzenienie formacji . . . . .	206
Skład formacji . . . . .	208
Petrograficzny opis części składowych formacji . . . . .	201
Uwarstwienie . . . . .	217
Ułożenie . . . . .	299
Źródła . . . . .	215
Zewnętrzny wygląd powierzchni i wietrzenie . . . . .	218







11-348