

# Studia geologiczne we Wschodnich Karpatach.

## CZEŚĆ IV.

(Z 2. tablicami autografowanymi).

Napisal

Rudolf Zuber.

---

Czwarty rok z rzędu pracuję z polecenia Wydziału krajowego nad szczegółową mapą geologiczną Karpat Galicyi wschodniej. Pracę rozpocząłem w okolicy Słobody rungórskiej; w r. 1882. i 1883. doprowadziłem zdjęcie ku wschodowi i południowi do granic: bukowińskiej i węgierskiej; obecnie znów wróciłem do punktu wyjścia, i opracowałem całą górną dolinę Prutu oraz po części dorzecze obu Bystrzyc. Rezultatem jest mapa geologiczna obejmująca obszar karpacki między granicami: bukowińską, węgierską i 42im stopniem wsch. dług. (od Ferro). Wydawnictwo tej mapy (w rozmiarach 1:75,000) rozpocznie prawdopodobnie wkrótce krakowska Akademia Umiejętności.

Jak w latach dawniejszych, tak i w roku ubiegłym znalazłem zewsząd jak największą przychylności i pomocy w tej uciążliwej pracy. Władze rządowe i krajowe, Zarządy dóbr i kopalń, Dyrekcyje kolejowe i bardzo wiele osób prywatnych wspierało mię w usiłowaniach nader skutecznie, za co niech mi wolno będzie złożyć Im w tém miejscu serdeczne publiczne podziękowanie.

Jako ważną okoliczność podnieść tu jeszcze muszę, że w ostatnich dniach lipca 1884. towarzyszyłem panom: prof. Dr. Althowi, starszemu komisarzowi Walterowi i komisarzowi Bocheńskiemu w większej wycieczce do dolin: Czeremosza, Rybnicy, Prutu i Bystrzycy, przyczem udało nam się znaleźć w wielu miejscach inoceramę potwierdzającą zakwestyonowany z pewnej strony wiek kredowy tych warstw, które ja przedtém jako takie oznaczyłem. W krótkości ogłosiłem te wyniki dotąd w „Kosmosie“ (1884., 617.) i w „Verh. d. geol. Reichs-Anst.“ (1884. Nr. 13. 251.). Szczegółowe sprawozdanie p. prof. Dra Altha zapewne niebawem wyjdzie z druku.

Nadto wspomnieć mi wypada, że część mego zeszłorocznego terenu (Nadwórna, Starunia, Dzwiniacz) opracował p. Dr. Stan. Olszewski, z czego złożył obszerne sprawozdanie Wydziałowi krajowemu. Nie mając jednak zamiaru drukowania tej pracy łaskawie pozwolił mi wyzyskać swój rękopis, z czego w znacznych rozmiarach korzystałem w ciągu niniejszej pracy, podając zawsze przy odnośnych ustępach źródło, z którego czerpałem.

Podobnie jak obszary, które dawniej badałem, można i tę część zachodnią podzielić ze stanowiska geologicznego na kilka grup:

Przestrzeń pagórkowatą między Stanisławowem, Sołotwiną, Nadworną i Delatynem składają przeważnie utwory mioceneskie, czyli t. z. formacja solna.

Następującą ku południowi główną masę karpacką, tworzą, aż po Jabłonicę i Worochtę pokłady kredowe, eoceneskie i oligoceneskie w zmiennym następstwie.

Dałej ku południowi aż do granicy węgierskiej (posunąłem się aż do Jasienia zwanego przez Węgrów „Körösmezö“) występują wyłącznie utwory górno-oligoceneskie, czyli grupa piaskowca magórskiego. — Dalszy ciąg łupków krystalicznych widocznych u źródeł Czeremoszów przypada już w Marmaroszy, a więc już znacznie poza granicami mego terenu.

Opis szczegółowy rozpocznę przekrojem Prutu od Delatyna do źródeł.

### I. Dolina Prutu od Delatyna do źródeł.

Pomijając prace dawniejsze (jak Puscha, Lipolda i i.), w których znajdujemy wzmianki odnoszące się do przekroju tego, wymienić muszę jako pierwszy szczegółowy i systematyczny opis tegoż przez pp. Tietze'go i Paul'a <sup>1)</sup>.

Późniejsza praca prof. Łomnickiego <sup>2)</sup> jest przeważnie tylko streszczeniem poprzedniej.

<sup>1)</sup> „Studien in der Sandsteinzone der Karpathen“. Jahrbuch der geolog. R.-A. 1877.

<sup>2)</sup> Pamiętnik Towarz. Tatr. 1879.

Wreszcie sam opracowałem już i opisałem dawniej<sup>1)</sup> przekrój Prutu od Łuhu na dół. Opis więc obecny nawiązać muszę do dawniejszego.

O formacyi solnej delatyńskiej była mowa już dawniej<sup>2)</sup>; nadto wróć do niej jeszcze w innym miejscu.

Tymczasem, nim się udamy doliną Prutu w górę, warto wstąpić do doliny Lubiżni.

Rzeczka ta wpada do Prutu tuż poniżej Delatyna.

Pagórki na jej lewym brzegu na NW. od miasteczka rozłożone (Pohrybnycz i Zamczyszczce), spadają stromymi stokami ku Lubiżni. Widać tu wyraźnie, że one złożone są wyłącznie z ilu solnego okazującego tylko w niewielu punktach warstwowanie. W miejscach tych objawiają warstwy kierunku h. 12—1 i nachylenie strome i wyraźne ku W., a więc ku brzegowi karpackiemu.

Na górze „Pohrybnycz“ znajduje się mała, zupełnie okrągła, zewsząd zamknięta lejkowata dolinka, której dno napełnione jest wodą bez odpływu.

Jestto niewątpliwie zjawisko identyczne z lejkami na gipsach podolskich. Zapadnięcie powstało tu z powodu wypłóknięcia soli i gipsu, co jest o tyle prawdopodobniejszém, że u stóp tej góry nad Lubiżnią wytryskują źródła solne, a ily solne tutaj poprzerastane są niezmierną ilością bezbarwnego gipsu, który często w pięknych tabliczkach lub bliźniakach znachodzić można.

Ily solne składające te pagórki pokryte są znacznymi pokładami gliny dyluwialnej noszącej tu charakter utworu miejscowego (eluvium); w niższych miejscach znajdują się w tej glinie znaczniejsze złogi żwiru rzecznego. Idąc dalej Lubiżnią w górę natrafiamy w pobliżu leśniczówki na ławicę kruchego, szarego, ilowatego piaskowca, wtrąconą między popielate ily łupkowate, (h. 12., upad stromy ku zachodowi).

Bezpośrednio za tém widać brudno-zielonawe łupki z bardzo rzadkimi warstewkami twardych piaskowców (h. 10—11, upad ku SW.), nad którymi zgodnie leżą naprzemian paskowane rogowce, jasne, wapienno-piaszczyste margle, kilka warstewek sferysyderytu, a nad tém zwykle łupki menilitowe cienko-łupliwe,

<sup>1)</sup> „Studya geol. we wschod. Karpatach. Cz. I.“ „Kosmos“ 1882.

<sup>2)</sup> „Kosmos“ 1882. 102. i nast.

brunatne, żółto wietrzejące z bardzo licznymi i pięknymi odciskami ryb.

Miejsce to znane jest już dawno z występowania ryb<sup>1)</sup>.

Daliej następuje znów wąski pokład rogowców (h.  $10\frac{1}{2}$ , upad  $40^\circ$  ku SW.), wtrącenia brudno zielonych łupków (takich samych, jak pod leśniczówką), piaskowców kliwskich i innych odmian znanych z tego horyzontu i wielokrotnie już opisywanych.

Lubiźnia wije się tu w nader licznych zakrętach pomiędzy ścianami, w których doskonale widać nadzwyczajne połamanie i pogięcie tych utworów; powtarzają się one na bardzo znacznej przestrzeni.

Na południe od góry „Czerłeny” (755 m), znalazłem na lewym brzegu Lubiźni znów miejsce, gdzie łupki menilitowe zawierają liczne i dość dobrze zachowane odciski ryb.

Na całej tej przestrzeni wycieka mnóstwo źródeł żelazistych.

Dopiero w miejscu, gdzie się dolina bardzo znacznie zwęża przy początku lasu (SE. od góry „Koniacz” 953 m wysokości) widać utwory eocenijskie. Są to ławice piaskowca jasnego mocno wapiennego; petrograficznie jest on identyczny z pasieczniańskim utworem nummulitowym. Zamiast nummulitów znalazłem tu nader liczne okazy *Orbitoides stellata* d'Arch. Na jednej warstwie zauważyłem obok wielkich hieroglifów odcisk siatkowaty z sześciokątnych bardzo regularnych komór złożony. Odciski takie znane z piaskowców karpackich zaliczył Matyasovszky do rodzaju *Glenodyctium*<sup>2)</sup>. — Nadto występują tu warstwiski zbitego, krzemienistego bitumicznego wapienia oraz zielone łupki. Pokłady te powodują tu piękny wodospad. Kierunek h. 8. Upad stromy ku SW.

Za tymi piaskowcami eocenijskimi i pozornie na nich leżą zupełnie zgodnie najpierw zielone krzemieniste warstwy, które jeszcze liczą do eocenu, a następnie pokład piaskowca jamneńskiego. Jest on kruchy, drobnoziarnisty, popękany i bardzo gruboławicowy. Po małej przerwie w odsłonięciach widać z tym samym upadem (ku SW.) piaskowce wapniste, sine, płytowate z hieroglifami, — a jeszcze dalej zwykłe sine, popękane warstwy ropianieckie z żyłami kalecytu, jasnymi marglami fukoidowymi itp.

<sup>1)</sup> Tietze i Paul l. c. 74.

<sup>2)</sup> Tietze i Paul. Neue Studien etc. Jhrb. d. g. R. A. 1879. 200.

Jestto przedłużenie siodła pasieczniańskiego (o którym będzie mowa w opisie doliny Bystrzycy), które okazując nad Bystrzycą budowę symetryczną, wznosi się i rozszerza ku SE., a nad Lubiżnią objawia w swém skrzydle północném zupełny przewrót (Ueberkippung).

Mówiono mi w tych stronach, że nad Lubiżnią pod Bzowaczem (a więc już w obrębie warstw ropianieckich) występują ślady naftowe; sam jednak takowych tu nie znalazłem.

Bezpośrednie przedłużenie warstw naftonolitycznych z Pasiecznej oraz ukośne siodło przemawiają za korzystnością tego obszaru dla eksploatacyi górniczej.

A teraz wróćmy do Delatyna.

Pas łupków menilitowych z rogowcami, piaskowcem kliwskim etc. opisałem dawniej (l. c.) uzupełniając odnośne spostrzeżenia pp. Tietze'go i Paul'a.

Na stronie 99. („Kosmos“ 1882.), opisałem siodłowate wystąpienie zielonych łupków na prawym brzegu Prutu pod Zarzeczem. Warstwy te wówczas uznałem za eoceńskie. Obecnie prostuję to o tyle, że raczej należą one jeszcze do oligoceńskich łupków menilitowych. Powody, które mię skłaniają do tego, są:

1. Widzieliśmy nad Lubiżnią, że te same warstwy (zielone łupki z wąskimi warstewkami szklitych piaskowców) powtarzają się kilkakrotnie jako lokalne wtrącenia między typowymi łupkami menilitowymi.

2. Wszędzie w tych stronach jest regułą bez wyjątku, że nad eoceńskimi zielonymi łupkami naprzód występuje gruby (do 10 metrów) pokład rogowców albo przynajmniej potężna ławica piaskowca kliwskiego (w Kosmaczu), a dopiero na tych warstwach leżą zwykle łupki menilitowe. Tu wprawdzie są rogowce, lecz tylko w pojedynczych wąskich warstwach wtrącane między inne łupki, tak jak to ma miejsce wszędzie w całej miąższości tego kompleksu.

Warstw eoceńskich, piaskowca jamneńskiego i warstw pływających, któreby tu, jak nad Lubiżnią, ku SW. powinny nastąpić, — nie ma nad Prutem.

Łupki menilitowe przytykają bezpośrednio do warstw ropianieckich, jak to wiadomo było już dawniej.

Podczas wycieczki z p. prof. Althem wspomnianej na wstępie, udało nam się odkryć w naturalnym nowym odsłonięciu bezpośrednio zetknięcie się tych utworów. Punkt ten leży około 250 m ku NE. od ujścia Przemyski na lewym brzegu Prutu. Na załączonej fig. 2. starałem się przedstawić jak najwierniej ten stosunek.

Szczelina *xx* oddzielająca bardzo wyraźnie i ostro utwory łupków menilitowych od warstw ropianieckich, pochylona jest słabo ku SW. Wszystkie warstwy obok tej szczeliny stoją prostopadle.

Wśród łupków menilitowych powtarzają się tuż przy szczelinie często ławice jasnego, drobnoziarnistego piaskowca (*aa*), naprzemian z brunatnymi blaszkowatymi łupkami, z których wycieka obficie rdzawo zabarwiona woda. Znalazłem tu także jako lokalne wtrącenie wąską (5—10 cm) warstewkę kruchego konglomeratu, w którym przeważały okruchy zielono zabarwione. Skamielin w tej warstwie nie znalazłem. Dalej ku NE. przybierają te utwory coraz wyraźniejsze nachylenie ku SW. (kier. h. 9.—10.), które wreszcie staje się prawie poziomem.

Na lewo od szczeliny (t. j. ku SW.) występują naprzód warstwy piaskowca (między 10. a 50. cm grube) drobnoziarnistego jasnego, w dotknięciu ostrego, zwykle glaukonitem zabarwionego. Jest on wyraźnie i wąsko warstewkowany, a glaukonitu najwięcej okazuje na powierzchni warstewek. Zawiera on bardzo rzadkie i drobne blaszki białego łyszczyku. Jest on dość mocno popękany i objawia na powierzchni warstw liczne drobne brodawkowate lub przecinkowate hieroglify.

Między tymi warstwami występują szare margle z fukoidami i ciemne łupki, a dalej sine popękane piaskowce z żyłami kalcytu, bardzo licznymi hieroglifami, pokłady skorupowate (strzałka) warstewki zlepieńca z bryozoami, kolcami cidarytów itp., — o czém już dawniej (l. c.) była mowa. Znalazłem tu także warstwę zbitego, szarego wapienia o złożeniu drobno okrucowcem. Zawiera on liczne okruchy zielone, a nadto okazuje na powierzchni zwietrzałej niezliczone szczątki organiczne, — jednak nic charakterystycznego. Wapień ten objawia podobieństwo do niektórych odmian wapienia cieszyńskiego (neokom na Szląsku według Hoheneggera).

W pewnym oddaleniu (kilkadziesiąt metrów) od szczeliny (ku SW.) występuje prostopadły pokład bardzo grubego konglomeratu (cc). Pokład ma około 1. metra miąższości (kierunek h. 10.) i składa się z otoczonych odłamów znanej zielonej skały łupkowatej, wapienia jurajskiego, kwarcytów itp. zlepionych dość luźnie szarą masą wapienno-iłową. W pokładzie tym znalazłem liczne skamieniałości, między którymi najważniejszymi są odłamki skorup Inoceramów. Nadto są tu liczne ostrygi i duże pałeczkowate kolce jeżowców. Te i inne znalezione tu szczątki zabrał do opracowania p. prof. Dr. Alth.

Uwagi godną jest okoliczność, że na znaczniejszej przestrzeni (od szczeliny począwszy ku SW.) wszystkie bez wyjątku hieroglify znajdują się na stronie SW. warstw piaskowcowych.

Dopiero w pobliżu ujścia Przemyski, gdzie warstwy te objawiają układ zygzakowaty (h. 9.), widać hieroglify raz po stronie SW., raz na NE. Ponieważ, jak wiadomo, hieroglify zawsze znajdują się tylko na dolnej powierzchni warstw piaskowca karpackiego <sup>1)</sup>, więc daje nam to możliwość do rozpoznania, czy warstwy w danym miejscu tworzą siodło, czy łęk.

Opierając się na tém, zmodyfikowałem nieco dawniejsze przedstawienie o stosunku oligocenu do krędy w tém miejscu.

Na profilu dawniejszym <sup>2)</sup> przyjąłem zwykły uskoki; obecnie (fig. 1. na tab. I. na prawo od Malawy) przedstawiłem ten objaw jako siodło z usunięciem znacznie skrzydłem północnym. Pojęcia te zresztą są do siebie bardzo zbliżone. Wrócę do nich jeszcze przy innej sposobności.

U ujścia Przemyski znalazł p. Walter <sup>3)</sup> zlepienie z nummilitami. Pokazało się później, że były to odłamki luźne niewątpliwie przez potok ze znaczniejszego oddalenia przyniesione (w pobliżu źródeł Przemyski rzeczywiście występują pasieczniańskie warstwy nummilitowe). Analogia petrograficzna z warstwami ropianieckimi innych obszarów oraz odłamki inoceramów pod

<sup>1)</sup> Spostrzeżenie to niejednokrotnie stwierdzali wszyscy geolodzy karpaccy.

<sup>2)</sup> „Kosmos“ 1882. Zuber, Studya etc. fig. I. na lewo pod Malawą.

<sup>3)</sup> W téj sprawie por.: Walter, „Kosmos“ 1883. 444. — Dunikowski Verh. d. g. R.-A. 1884. 128.—130. — Zuber, „Kosmos“ 1884. 369.—372.; tamże str. 617.; Verh. d. g. R.-A. 1884.

Delatynem usuwają wszelkie wątpliwości co do wieku kredowego tych warstw.

Warstwy ropianieckie występują dalej aż do Dory nad Prutem w rozlicznych i wybornych odsłonięciach.

Opis ich petrograficzny podany przez pp. Tietze'go i Paul'a, Łomnickiego, oraz uzupełniony nieco przezemnie dawniej, nie wymaga prawie żadnych nowych dodatków.

U stóp Malawy na prawym brzegu Prutu widzieć można na wielkich prostopadłych ścianach nadzwyczajne pogięcie i połamanie tych pokładów. Przeważa tu układ zygzakowaty, widoczny szczególnie pięknie naprzeciw ujścia Debrycy.

Panującym jednak zawsze pozostaje nachylenie ku SW. Konglomeraty podobne do Delatyńskich ze szczątkami organicznymi (głównie bryozoa) można znaleźć i tu dość często.

U ujścia Debrycy przeważają znacznie sine bardzo wapienne piaskowce, popękane i nader zwężłe. (Kier. h. 9.)

Nachylenie warstw staje się coraz jednostajniejszém i słabszém ku SW. Wskutek tego płaskiego upadu widać na wyższych górach w pewnym oddaleniu od brzegów rzeki (Sisnia na lewym i Kiczera na prawym, brzegu Prutu) wielkie skały piaskowca jamneńskiego, podczas gdy nad samą rzeką jeszcze aż do potoku Bujarskiego (przy ujściu jego w Dorze prowadzi kładka przez Prut) odkryte są warstwy ropianieckie.

Szczególniej piękne i malownicze, do ruin podobne skały, tworzy piaskowiec jamneński na wschodnich stokach góry Sisnia między Łuhem i Dorą. Skały te tak formą, jak składem petrograficznym, jak wreszcie zjawiskami denudacyi i wietrzenia zupełnie są podobne do znanych skał z Bubniszcz i Urycza.

Na północ od ujścia potoka Pidhirskiego widać na lewym brzegu Prutu prawie poziomo leżące najwyższe pokłady warstw ropianieckich. Są to piaskowce wąsko warstwowane, płyciaste na dolnej powierzchni z licznymi hieroglifami, — na górnej objawiają ustrój skorupowaty (strzałka); margle fukoidowe i zwykłe sine popękane piaskowce z grubymi i licznymi żyłami kalcytu powtarzają się w tym wyższym poziomie znacznie rzadziej, niż w warstwach głębszych.

Całe następstwo warstw coraz młodszych aż do piaskowca jamneńskiego widać wybornie w ścianie obnażonej na prawym brzegu Prutu pod Kiczera na S. od ujścia Pidhirskiego. Odsło-



nięcie to przedstawione już przez pp. Tietze'go i Paul'a (l. c. 79.) oraz Łomnickiego (l. c.) ilustruje fig. 3.

Na samym spodzie (*a*) widać tu zwykle sine warstwy ropianieckie w tém samym rozwinięciu, co dotąd opisane powyżej Delatyna.

Nieco wyżej, gdzie załamania Z-owate stają się mniej wyraźnymi, pojawiają się warstwy płytowe zupełnie podobne do tych, które opisałem z Horodu (nad Rybnicą; „Kosmos“ 1883. 426.) nad warstwami ropianieckimi; mniej tu jednak warstewek konglomeratu z bryzoami.

Dalój ku górze wtrącają się coraz grubsze pokłady łupków zielonych i ciemno-czerwonych, nad którymi wreszcie leży pokład jasnego i bardzo popękanego piaskowca jamneńskiego. Zapada ku SW.

W ogóle jest to następstwo warstw kredowych nad sobą regułą w tych stronach.

Granicę między warstwami ropianieckimi a kompleksem warstw płytowych przyjmuję tam, gdzie zanikają margle fukoidowe a przeważają płyciaste sine (nie zielone) piaskowce z hieroglifami i rzadkimi żyłkami kalcytu. Pierwsza gruba ławica jasnego piaskowca nad czerwonymi łupkami kończy ku górze kompleks warstw płytowych, a rozpoczyna grupę piaskowca jamneńskiego.

Nad samą rzeką widać na lewym brzegu jeszcze i wyżej prawie poziomo leżące warstwy ropianieckie. Między punktami tryangulacyjnymi 482 i 468 *m* w pobliżu kładki wypiętrzyły się te warstwy jeszcze raz w kilku stromych zygzakach; punkt ten zasługuje o tyle na szczególniejszą uwagę, że tu znalazłem nader liczne odłamki inoceramów.

Główny pokład, w którym one występują tutaj, stanowią grubsze (30—50 *cm*) warstwy twardego popękanego piaskowca z żyłami kalcytu.

Ławice piaskowca jamneńskiego, które w dużych skałach i urwiskach widzieliśmy na Sisni i Kiczerze dochodzą do Prutu dopiero, — jak to wyżej wspomniałem — powyżej kładki za ujściem Bujarskiego. Kierunek h. 9., upad słaby ku SW.

Zaczyna się tu teraz bardzo znaczny kompleks tego utworu, objawiający liczne odmiany.

Za pierwszym pokładem zwykłego jasnego drobnoziarnistego piaskowca jamneńskiego, pojawiają się na prawym brzegu rzeki stromo nachylone i zygzakowato połamane piaskowce twarde, drobnoziarniste, przeważnie zielone, dość wąsko i bardzo dobrze warstwowane (do 50 *cm.* grube warstwy). Na ich powierzchni widać liczne hieroglify. Nie zawierają one wcale wapienia. Towarzyszą im miejscami ciemno-zielone łupki krzemieniste.

Te same warstwy widać także nad Kamionką w Dorze u stóp Panczeniaczki.

Warstwy te uważam za lokalne wtrącenia i odmiany piaskowca jamneńskiego znane już z wielu innych punktów (np. Sokółski nad Czeremoszem).

Zdanie to potwierdza tu nad Prutem podobnie jak i gdzie indziej fakt, że w pewnych odstępach powtarzają się zupełnie zgodnie grube ławice zwykłego jasnego piaskowca jamneńskiego.

W miejscu, gdzie minąwszy wieś Dorę droga zbliża się znów do rzeki (lewy brzeg), występują te same warstwy także w doskonałych odsłonięciach na lewym brzegu. Główną masę tworzą tu piaskowce zbitse od typowego jamneńskiego. Są one dobrze warstwowane, szaro-zielonawe, nieco popękane: w szczelinach zawierają bardzo mało kalcytu. Okazują na powierzchni dużo białego i czarnego łyszczyku, a miejscami rozsiane grubsze kawałki kwarcu i zielonej skały znanéj ze zlepieńców karpackich.

W piaskowcach tych znalazłem tu nader liczne odłamki inoceramów. Często widać na powierzchni tych piaskowców grube wypukłości hieroglifowate złożone z różnych grubszych odłamków skalnych, a między tymi odławkami bardzo liczne okruchy inoceramów.

Między warstwami tymi występuje tu pokład gruboziarnistego czerwono-brunatnego piaskowca z wydzielonymi większymi ziarnami kwarcu, oraz dużemi lecz rzadkimi blaszkami łyszczyku. (Kierunek h. 8. m. 15.; upad 53° ku SW.)

Na ciemnej, kruchej powierzchni tej warstwy znalazłem liczne bardzo duże (do 10 *cm* średnicy) i grube skorupy inoceramów.

Powierzchnia tych skorup nie okazywała żadnego pęgowania. Wogóle były one podobnie jak sama skała, mocno zwietrzałe; z tego powodu okazały się wszelkie starania w celu wypreparowania ich w całości bezskutecznymi. Nim zdołałem

odbić odpowiedni kawałek skały, skorupa rozpadła się w drobne odłamki.

Są to w ogóle pierwsze charakterystyczne skamieliny z grupy piaskowca jamneńskiego, którego wiek kredowy t $\acute{e}$ m sam $\acute{e}$ m nie ulega ju $\acute{z}$  w $\acute{a}$ tpliwości.

W najbli $\acute{z$ sz $\acute{e}$ m s $\acute{a}$ siedztwie t $\acute{e}$ j warstwy inoceramow $\acute{e}$ j wi $\acute{d}$ ać tak $\acute{z}$ e ławicę zwykłego, jasnego piaskowca jamneńskiego zupełnie zgodne z całym układem warstw, tak w stropie jak i w podkładzie horyzontu inoceramowego.

Idąc dalej w g $\acute{o$ rę Prutem natrafia się najpierw na pokłady nachylone bardzo słabo ( $10^{\circ}$ ) ku SW. (kierunek h. 7.), poc $\acute{z}$ em ponawiają się zygzakowate lokalne zagięci $\acute{a}$  podobne do tych, które widzieliśmy na prawym brzegu poni $\acute{z$ ej ujścia Bujarskiego. Warstwy są wci $\acute{a}$ z te same; przeważnie zielone piaskowce naprzemian z bardzo grubymi ławicami jamneńskiego.

Pod Jaremczem, w miejscu, gdzie Prut ostrym skrętem oddala się niec $\acute{o}$  od gościńca, wyrabia się zn $\acute{o}$ w stałe nachylenie ku SW. ( $40 - 50^{\circ}$ ).

Jednak naprzeciw ujścia Czarnohoreczyka podginają się (na prawym brzegu wi $\acute{d}$ ać to wyraźnie) warstwy jamneńskie nagle stromiej okazując przewrót. (Fig. 1. Tab. I. Jaremcze).

Pozornie nad tymi piaskowcami następują ku SW. wt $\acute{r}$ ącenia czerwonych łupków, dalej warstwy płytowe w t $\acute{e}$ m sam $\acute{e}$ m nast $\acute{e}$ pstwie, jak u ujścia Pidhirskiego w Dorze, a wreszcie w bardzo znacz $\acute{n}$ ym wypiętrzeniu zwykłe warstwy ropianieckie nadzwyczajnie pozałamywane (Fig. 1 Między Kliwą i Makowcem).

Pp. Tietze i Paul (l. c. 81.) tł $\acute{o}$ maczą to pojawienie się ponowne warstw najstarszych uskokiem podłożnym.

Nast $\acute{e}$ pstwo warstw od m $\acute{o}$ dszych do starszych nie objawia tu żadn $\acute{e}$ j luki; nie widzę przeto powodu do przyjmowania w t $\acute{e}$ m miejscu uskoku. Jestto ukośne siodło z przewróconą (überkippt) stroną p $\acute{o$ łnocną.

Warstwy tu odsłonięte okazują te same w $\acute{l}$ asności, co mi $\acute{e}$ dzy Delatynem i Dorą.

Odłamki inoceramów znalazłem tu naprzeciw wielki $\acute{e}$ j ściany nad Prutem zarówno w warstwach ropianieckich, jak i płytowych.

Ku SW. staje się układ warstw znów regularniejszym. Nad warstwami ropianieckimi pojawiają się wszystkie te same pokłady, które widzieliśmy w Dorze. Warstwy płytowe okazują u stóp Kliwy (na prawym brzegu Prutu, niespełna 1000 m. NE. od mostu) liczne zagięcia (h. 9.) i układ prawie falisty. Przeważa jednak słabe nachylenie ku SW. — Wśród warstw tych występują ławice konglomeratu z bryozoami, zębami ryb itp. zupełnie takiego samego, jak w Horodzie pod Kamienistą. Ku górze znów wtrącają się, jak zwykle, brudno-zielone, czerwone i szare łupki z wąskimi warstewkami twardego piaskowca zielonego pokrytego często drobnymi hieroglifami.

Nad tymi warstwami występuje zupełnie zgodnie najważniejszy i nader potężny kompleks piaskowca jamneńskiego. Najważniejszy, bo stąd pochodzi typ i nazwa tego utworu.

O trzysta metrów powyżej mostu zwraca się Prut pod kątem prostym tworząc piękny i znany wodospad zwany „Perboj“<sup>1)</sup>.

Poniżej wodospadu tego przeważają ciemno-zielone krzemieniste łupki z wąskimi warstewkami twardych hieroglifowych piaskowców. Łupki te jednak już do tej grupy należą, bo pod nimi (poniżej mostu)<sup>1)</sup> leży pierwszy (najgłębszy) pokład typowego piaskowca jamneńskiego.

Łupki te, zupełnie identyczne z łupkami Sokólskiego (nad Czeremoszem) leżą bardzo płasko, niemal poziomo; upad jednak ku SW. jest zawsze wyraźnym. Kierunek h. 8. Upad około 10° ku SW.

Przy wodospadzie dopiero leży na tych łupkach najpotężniejszy pokład piaskowca. Jest on w ogóle jasny, w głównej masie żółtawy z odcieniem zielonawym, drobnoziarnisty, dość kruchy; zawiera ziarneczka czarne, zielone i białe; na powierzchni zwietrzałej powleczoney zwykle grubą szarą lub brunatną kruchą skorupą.

Warstwowanie jego bardzo niewyraźne i tylko z daleka na ścianach i skałach widoczne. Pęka on w olbrzymie bryły

<sup>1)</sup> Następujący obecnie opis bardzo mało różni się od dotyczącego pięknego ustępu pp. Tietze'go i Paul'a (l. c. 81—82). Dopiero pod Mikuliczynem powziąłem przekonanie nieco odmienne od tego, jakie wyrazili o tamtejszej budowie geologicznej ci autorowie, o czém później.

początkowo ostrobrzeżne i wklęsłymi płaszczyznami nieregularnie ograniczone. Z czasem jednak bryły te zaokrąglają się, do czego oprócz wpływów atmosferycznych w znacznej mierze niezawodnie przyczyniają się także mchy i porosty rozrastające się ze szczególniejszą predylekcją na tym utworze.

Cały południowy stok góry „Dział“ (między mostem i Jamną) pokryty jest takimi zaokrąglonymi bryłami olbrzymich rozmiarów porośniętymi różnobarwnymi mchami i porostami.

Prut płynie tu głębokim jarem wzdłuż kierunku warstw przewijając się pomiędzy stromymi ścianami i olbrzymimi odłamekami tego piaskowca.

Ku górze powtarza się jeszcze raz znaczniejszy pokład zielonych krzemienistych łupków i piaskowców krzemienistych; widać je najlepiej na lewym brzegu Prutu u ujścia potoka Jawirnieńskiego, oraz w kilku punktach przy drodze pod Jamną. Warstw przy ujściu Jawirnieńskiego nie liczę jeszcze do eocenu, ponieważ na nich jeszcze raz powtarza się znaczny pokład piaskowca jamneńskiego.

Powyżej Jamny (t. j. na E.) skręca się Prut znów nagle ku południowi.

Przy samym skręcie wpada do Prutu z prawej strony mały potoczek tworzący na północ od drogi piękny i wysoki wodospad znany w tych stronach jako „Kapliwiec“.

W miejscu tém wypada przedłużenie siodła, które widzieliśmy w Jaremczu; i rzeczywiście natrafiamy tu na warstwy starsze.

Różnica między obu odsłonięciami jest ta, że w Jaremczu warstwy są silnie spiętrzone i połamane, tu zaś tworzą siodło bardzo płaskie i regularne.

Nad samą rzeką widać popękane sino-popielate piaskowce z żyłami kalcytu, oraz warstewki konglomeratu takiego, jak powyżej Delatyna; kierunek h. 9.; upad bardzo słaby ku SW.

Przy Kapliwcu upad zmienia się zwolna ku NE.; nad warstewkami ropianieckimi leżą zupełnie zgodnie zwykłe zbite piaskowce płytowate z hieroglifami powtarzające się bardzo regularnie naprzemian z ciemnymi łupkami.

Tych piaskowców płytowych z Kapliwca używają tu do szótrowania drogi.

Ku południowi następują znów zupełnie zgodnie z nachyleniem bardzo słabém (ku SW.) pokłady piaskowca jamneńskiego.

Jeszcze przed zwiężeniem się doliny występuje przy drodze po stronie wschodniej między zwykłymi utworami tego kompleksu warstwa gruba bardzo jasnego, prawie białego piaskowca o nader równém drobném i ostrem ziarnie.

Piaskowiec ten objawia w barwie odcień różowawy; zawiera rzadkie czarne punkta oraz bardzo drobne blaszki łyszczyku po części zwietrzałego, który w tym razie przedstawia się jako białe punkciki.

Ta czysta i łatwo dająca się rzeźbić odmiana piaskowca jamneńskiego rzadko się trafia; oprócz tego punktu znam tylko jeszcze podobne wystąpienie nad Czeremoszem na E od Sokólskiego.

Nad lewym brzegu Prutu pojawiają się w Mikuliczynie na przeciw ujścia Pruteca nad najwyższymi ławicami piaskowca jamneńskiego zgodnie zielone łupki z wtrąceniami czerwonych; dalej powtarzają się zielonawe piaskowce popękane z hieroglifami, ławice jasnego piaszczystego wapienia zupełnie takiego jak nummulitowe warstwy w Pasiecznej: w ogóle niewątpliwy eocen w rozwinięciu, które w tych stronach niejednokrotnie widzieć można.

Przy moście przez Prutec występują téż i na prawej stronie doliny zielonawe krzemieniste łupki eocenské. Kierunek h 7; nachylenie bardzo płaskie ku SW.

Najwyższą część eocenu, tworzą tu, jak wszędzie w tej części Karpat, ciemno-zielone łupki ilowe z bardzo rzadkimi warstewkami piaskowców.

W miejscu, gdzie za Mikuliczynem (tj. na S) droga znów zbliża się do Prutu, leży znaczny pokład typowych rogowców jako najgłębsze ogniwo oligocenu karpackiego, poczem następują zwykle łupki menilitowe bardzo płasko i nieco falisto ułożone. Widać to najlepiej na prawym (E) brzegu. Nieco dalej wynosi kierunek h 8, a nachylenie 15° ku SW.

Tietze i Paul widzieli następnie (l. c. 83) piaskowce jamneńskie zapadające ku NE, co ich spowodowało do przypuszczenia, że kotlina Mikulczyńska przedstawia łąk wypełniony utworami eocenskiemi.

Moje badania zmuszają mię do innego tłumaczenia tych stosunków.

Nachylenia ku NE w tém miejscu („Na Dółku“) wcale nie widziałem. Jest tu mała przerwa w odsłonięciach. Na samym brzegu widać tylko liczne ostre i świeże odłamy z niewątpliwych warstw płytowych, a zaraz za nimi ławice piaskowca jamneńskiego wyraźnie i stale zapadające ku SW (h 9).

Na téj podstawie nie mogę tego zetknięcia łupków menilitowych z warstwami płytowymi lub piaskowcem jamneńskim tłumaczyć inaczej, jak uskokiem.

Jestto dalszy ciąg długiej linii uskokowej, którą już od Czeremosza (Białoberezka) śledzę ku NW <sup>1)</sup>.

Daléj ku SW. występują znów piaskowce jamneńskie z wtrąceniami takimi, jak w Dorze; nachylenie ich jest prawie bez przerwy lub z bardzo małymi lokalnymi zmianami normalne ku SW. Dopiero przy ostrym skřęcie przy ujściu Żeńca między obu mostami następują warstwy eoceńskie.

Pp. Tietze i Paul powiadają <sup>2)</sup>, że warstwy te następują tu po piaskowcu jamneńskim „in gänzlich discordanter Lagerfolge“.

Zdanie to polega na błędnej i pobieżnej obserwacyi.

Stosunek tych obu systemów do siebie jest zupełnie zgodny, tylko nagły i silny zwrot w kierunku warstw oraz towarzyszące temu zwrotowi lokalne zgięcia i usunięcia mogą chwilowo wprowadzić w błąd badacza przyzwyczajonego w Karpatach do nużącej jednostajności w kierunku pokładów.

Fig. 4. przedstawia prawdziwy stan rzeczy w tém miejscu.

Następstwo warstw eoceńskich poniżej ujścia jest takie samo, jak w Mikuliczynie.

Bezpośrednio nad piaskowcem jamneńskim leżą zielone krzemieniste łupki z wąskimi warstewkami popękanych piaskowców hieroglifowych, potem wtrącenia czerwonych łupków; dalej wapienne piaskowce nummulitowe (pasieczniańskie), a wreszcie znów zielone łupki z rzadkimi warstewkami piaskowców. Nadto występują tu także w kilku miejscach zielone konglomeraty.

1) Kosmos 1884. 345.

2) L. c. 83.

Zboczenie kierunku powyżej przedstawione ustaje jeszcze przed drugim mostem; powraca tu znów normalny kierunek (h 8) i bardzo jednostajny upad ku SW.

Dolina Prutu między Tatarowem i ujściem Żeńca jest podłużną. Na prawym brzegu widać tu dość stromo nachylone warstwy eoceńskie obnażone wzdłuż płaszczyzny warstw. Skutkiem tego powstają tu stromo ku rzece spadające zupełnie równe i gładkie ściany, na których bardzo wyraźnie występują grube i rozgałęzione hieroglify (charakterystyczne dla eocenu w tych stronach, podczas gdy hieroglify warstw starszych są znacznie liczniejsze i drobniejsze).

Na lewym brzegu wkrótce pojawiają się przy drodze ławice drobnziarnistego jasnego kliwskiego piaskowca wraz ze zwykłymi łupkami menilitowymi. Nad samą rzeką widać gruby pokład rogowców z kierunkiem h 12; zapadają one ku W. Zboczenie to jest tylko lokalnem, bo wkrótce widać znów kierunek h 10 i upad regularny ku SW.

Pod rogowcami widać w rzece zielone łupki eoceńskie. I tu więc niema wyjątku od reguły, że najgłębszy poziom oligocenu karpackiego tworzy pokład rogowców.

W pobliżu ujścia potoka Pletnego (prawy brzeg Prutu) okazują się łupki menilitowe w wybornych odsłonięciach i typowym rozwinięciu; znajdują się tu liczne odciski ryb, co zauważyli już i pp. Tietze i Paul (l. c. 83).

Odtąd w górę przybiera Prut znów bieg bardziej poprzeczny, bo południowo-północny.

Aż do ujścia Pruteca <sup>1)</sup> wtrącają się między zwykłe łupki menilitowe bardzo częste ławice piaskowca jasnego żółtawego lub zielonawego; ławice te dochodzą do 1 metra grubości.

Piaskowce te objawiają czasem podobieństwo do jamneńskich. Zawsze jednak towarzyszą im i przegradzają je brunatne, żółto wietrzejące łupki. Jestto więc odmiana łupków menilitowych znana pod nazwą piaskowca kliwskiego. Warstwy te zapadają coraz stromiej ku SW, a powyżej ujścia Pruteca do Prutu prawie prostopadle. Kierunek ich h 9.

Tworzą one pod Tatarowem równe i regularne progi w rzece.

<sup>1)</sup> Jestto drugi Prutec płynący z Jabłonicy. Pierwszy Prutec wpada do Prutu w Mikuliczynie.



Opuszcmy teraz na chwilę Prut i udajmy się w górę doliną Pruteca ku Jabłonicy.

Niedaleko powyżej (na W.) mostu (682 m) widać nagle prostopadłe nachylone ławice piaskowca jamneńskiego.

Mamy tu znów przesunięte siodło podobnie jak powyżej Delatyna. Stosunek ten unaocznia fig. 1. (xx na NE. od grzbietu „Hreble“).

Prutec płynie tu na znaczniejszej przestrzeni w kierunku W--E.

Między piaskowcami zwykłymi widać tu wtrącenia zielonych krzemienistych łupków i piaskowców zupełnie tak, jak w Dorze.

Warstwy te tworzą najpierw płaskie siodło przybierając przy pierwszym moście (W. od Tatarowa ok. 2 km) wyraźny lecz słaby upad ku SW. ( $10^{\circ}$ ) przy kierunku h. 9.

Przy drugim moście wynurza się strome i ukośne siodło, które zauważyli pp. Tietze i Paul (l. c. 90). Bezpośrednio pod piaskowcem jamneńskim leżą tu, jak zwykle, czerwone łupki, potem warstwy płytowe, przechodzące ku dołowi w ropianieckie.

Po stronie SW. zapadają warstwy bardzo jednostajnie na znacznej przestrzeni po kątem 40—50°; po stronie NE. upad jest najpierw prostopadły, staje się jednak wnet znacznie słabszym (ku NE.), co widać na ścianie NE. od mostu.

Tu już przeważają zielone łupki wtrącone między ławice typowego piaskowca jamneńskiego.

O niespełna 1000 m dalej na zachód od mostu, o którym właśnie była mowa, opuszcza droga rządowa dolinę Pruteca i przybiera kierunek ku SW. a więc dokładnie poprzeczny do biegu warstw.

W pobliżu tego odgałęzienia się wytryska z piaskowca jamneńskiego słone źródło,<sup>1)</sup> wspomniane już przez Tietze'go i Paul'a (l. c. 90).

Utwory piaskowca jamneńskiego przecina się jeszcze aż do Jabłonicy. Są tu liczne odsłonięcia naturalne oraz sztuczne w postaci kamieniołomów.

<sup>1)</sup> Jestto w tych stronach drugi podobny wypadek. Por. Kosmos 1883. 434. SW. od Jaworowa nad Rybnicą. W miejscu tém przytoczyłem jako podobny przykład także Iwonicz. Zdanie to polegało na ustnym doniesieniu udzieloném mi łaskawie przez Dra Szajnochę.

Na całej téj przestrzeni widać bardzo jednostajny kierunek h. 9. i nachylenie ku SW. (około 45°).

W tym pasie piaskowca jamneńskiego przypadają ku NW. bardzo wysokie szczyty i grzbiety jak: Chomiak (1544 m), Seniek (1664), Gorgan (1595), Doboszanka (1757 m).

W Jabłonicy następują nad ostatnimi pokładami piaskowca jamneńskiego zielone łupki z twardymi hieroglifowymi piaskowcami. Cała miąższość tego eoceńskiego utworu nie przenosi tu 100 metrów.

Nad zielonymi łupkami leży pokład rogowców, a dalej następują łupki menilitowe z licznymi wtrąceniami piaskowca kłiwskiego.

I ten utwór ma tu słabą miąższość.

Warstwy te przechodzą wnet w szare margle i piaskowce te same, które opisałem już z doliny Czeremoszów (Żabie-Kraśnoila-Dołhopol)<sup>1)</sup>.

I tu podobnie, jak tam, pojawiają się w okolicy Jabłonicy i Jasienia (Körösmező w Węgrzech) ślady naftowe w obrębie tych pokładów a mianowicie pochodzą one z grubych ławic gruboziarnistego piaskowca szarego i kruchego z licznymi blaszkami łyszczyku.

Warstwy te oligoceńskie objawiają liczne zagięcia i zmiany w nachyleniu. Przeważa jednak upad ku SW.

Aż do granicy węgierskiej widać tu jeszcze między tymi szarymi warstwami kilka podrzędnych wtrąceń zwykłych łupków menilitowych.

Pp. Tietze i Paul wspominają (l. c. 91), że tu przy samej granicy szótrują drogę piaskowcami kredowymi, które pochodzą jako otoczyska ze sąsiednich parowów. Świadczyłoby to o bliskości tych utworów pod oligocenem. Zdanie to polega na małej pomyłce. Drogę szótrują tu istotnie piaskowcami kredowymi, ale nie zbierają materyału w parowach sąsiednich, tylko przywożą go z Jabłonicy z kamieniołomów założonych w utworach jamneńskiego piaskowca, o których wspominałem wyżej.

Wróćmy teraz do Tatarowa, aby stąd dalej śledzić w górę Prut aż do Czarnéj Góry.

<sup>1)</sup> Kosmos 1883 i 1884; „Studia“ cz. II. i III.

Opis części między Tatarowem i górą „Rebrowacz“ (1292 m) podany przez pp. Tietze'go i Paul'a wraz ze szkicem przekroju (l. c. 84) jest prawie w całości błędnym, co łatwo wytłómaczyć pośpiechem autorów oraz faktem, że wówczas (tj. w r. 1876.) jeszcze podział utworów karpackich był bardzo niepewnym.

Stosunki faktyczne w tém miejscu są zupełnie analogiczne ze stosunkami wyzopisanymi z doliny Pruteca (przed Jabłonicą); przedstawia je fig. 5.

Pierwszym błędem popełnionym przez wspomnianych autorów w tém miejscu jest przyjęcie, że piaskowiec jamneński składający Jahodinek (przedłużenie grzbietu „Liszniów“) zapada ku północy, a warstwy eocenske dotykają go niezgodnie.

Tak piaskowiec jamneński jak i eocen zapada tu zupełnie zgodnie i regularnie ku SW., dalej następują rogowce i łupki menilitowe z piaskowcem kliwskim również zupełnie zgodnie ku SW nachylone; dopiero powyżej ujścia Pruteca warstwy te zapadają stromiej, co tłumaczą łękwatym wygięciem oligocenu przy szczelinie usunięcia (xx na fig. 5).

Dalej pojawiają się (nieco na NW od ujścia Pihego <sup>1)</sup>) prostopadłe ławice piaskowca jamneńskiego. W pobliżu kładki przybierają one wraz z wtrąconymi warstwami zielonymi upad ku NE, poczem wynurza się tuż pod drogą (w miejscu gdzie droga dochodzi do ściany nad Prutem; lewy brzeg) zupełnie wypukłe siodło warstw płytowych.

Granicę utworu jamneńskiego i tych warstw tworzą tu, jak wszędzie w tych stronach czerwone łupki.

Te czerwone łupki pojawiają się nieco dalej przy samém drodze, gdzie je zauważyli także Tietze i Paul, lecz błędnie za eocen uznali. Położenie ich pod piaskowcem jamneńskim wystarcza do oznaczenia ich rzeczywistego wieku.

Piaskowiec jamneński tworzy teraz mały łęk, za którym powyżej ujścia potoka Warbilskiego między Magorą i Rebrowaczem, następuje nowe wyżej podniesione wypukłe siodło.

Ciemne łupki krzemieniste zapadające ku NE u ujścia Warbilskiego (na profilu Tietze'go i Paul'a 3) są tylko wtrąceniem między ławicami zwykłego i typowego piaskowca jamneńskiego

<sup>1)</sup> Potok nazywa się „Pihy“, a nie „Tichy“, jak podają pp. Tietze i Paul.

i nie mają z oligocenem tatarowskim najmniejszego związku ani podobieństwa.

Siodło pod Rebrowaczem odpowiada zupełnie siodłu, które widzieliśmy pod Chomiakiem nad Prutecem. Okazuje one tylko tu nad Prutem regularniejszą budowę.

Następstwo warstw jest to samo: Pod jamneńskim piaskowcem mamy naprzód czerwone łupki z zielonymi piaskowcami, potem zwykle piaskowce płytowe, a najgłębiej typowe warstwy ropianieckie z marglami fukoidowymi, strzałką, hieroglifami etc.

Siodło to przesunięte pojawia się jeszcze w znaczném odaleniu ku SE w miejscu, gdzie Krywec wpada do Ilci (dopływ Czeremosza powyżej Żabiego), — o czém będzie mowa w inném miejscu.

Pasma Magóra-Rebrowacz (przedłużenie pasma Gorgan-Chomiak ku SE) składa się z utworów piaskowca jamneńskiego. Nie ma tu jednak już owój typowej bryłowej odmiany znanej z punktów bliższych brzegowi karpackiemu. Piaskowce tego pasu — co widzieliśmy już także nad obu Czeremoszami — są wężsiej i lepiej warstwowane i tworzą wprawdzie wietrzejac znaczne rumowiska i usuwiska, lecz nigdy nie rozpadają się już w tak olbrzymie i zaokrąglone bryły jak koło Jamny i Dory.

Kierunek warstw jest tu na znacznej przestrzeni stały (przy moście przed Worochtą h 10), a upad ku SW, — jak w Jablonicy.

Przy końcu lasu tuż przed pierwszymi osadami Worochty widać w małym odsłonięciu zielone warstwy eoceńskie zgodnie leżące na piaskowcu jamneńskim i nachylone ku SW, — a dalej rogowce i łupki menilitowe z piaskowcem kliwskim w bardzo małych i przerywanych odsłonięciach.

Dolina Prutu rozszerza się tu znacznie, a sąsiednie góry bardziej zaokrąglone i mniejsze od stromych (i wyniosłych stożkowatych grzbietów z jamneńskiego piaskowca złożonych).

To rozszerzenie się doliny w tém miejscu (tak samo jak i oba Czeremosze w Żabiu i Dołhopolu) wynika z łatwości, jaką mają czynniki atmosferyczne i woda płynąca w erodowaniu ilowych i marglowych warstw oligoceńskich, które tu okazują tak znaczne rozwinięcie. Dopiero dalej ku SW, gdzie oligocen reprezentują znów potężne pokłady piaskowca (pasma Kostrzycy i Czarnéj Góry) zwiężają się ponownie doliny i podwyższają góry.

Kotlinę Worochty wypełniają te same szare warstwy oligoceńskie, które widzieliśmy w Żabiu i powyżej (SW) Jabłonicy. Są one rozlicznie powyginane; w ogóle przeważa jednak płaski upad ku SW przy ułożeniu często falistém.

Od Worochty aż do ujścia Ardzeluży (prawy brzeg Prutu) jest dolina Prutu podłużną.

Tu można się wybornie przekonać, jak zmienną jest budowa oraz skład tych utworów oligoceńskich wzdłuż ich kierunku <sup>1)</sup>. Kierunek zmienia się między h 7 — 10. Nachylenie raz ku NE, raz ku SW; ostatnie jednak stanowczo przeważa.

Oprócz lokalnych wtrąceń szarych piaskowców, rozmaitych łupków i margli można tu dość często znachodzić także pokłady sferysyderytu. Gdzie przeważają szare margle, tam są warstwy zwykle bardzo powyginane, jak np. w pobliżu polany „Zawojela“. Margle te zawierające często fukoidy oraz piaskowce z hieroglifami, a nadto i żyły kalcytu, objawiają znaczne podobieństwo do warstw ropianieckich. Wystąpienia podobne poznaliśmy już nad Czeremoszem. Te same powody, które tam wykazały konieczność przyłączenia ich do karpackiego oligocenu, te i tu istnieją.

Między Kostrzycą i Kukulem występują pierwsze (od Worochty) potężniejsze pokłady piaskowca, które pp. Tietze i Paul zaliczyli do kredy <sup>2)</sup> tłumacząc ich pojawienie się uskokiem podłużnym.

Piaskowce te chyba tylko zewnętrznie objawiają słabe podobieństwo do jamneńskich. Petrograficznie jednak okazują znaczne różnice. Ich główna masa jest zbita, popielata, dość wyraźnie warstwowana. Wietrzeją brunatnawo; zawierają wiele łyszczyku białego i czarnego, który widać szczególnie na powierzchni warstw. Niektóre warstwy objawiają ustrój skorupowaty i zawierają bardzo wiele srebrzystego łyszczyku. Przechodzą ku górze w typowy piaskowiec magórski. Stosunki nad Czeremoszem (Krasny Łuh powyżej Żabiego <sup>3)</sup>) wystarczają dla wykazania bezpodstawności tego przypuszczenia cytowanych autorów.

<sup>1)</sup> Zmienność tę scharakteryzowałem w III części niniejszych „Studyów“. (Kosmos 1884. 348 — 349).

<sup>2)</sup> L. c. 86.

<sup>3)</sup> Kosmos 1884. 352 i dołączona tam fig. 13 na tab. II.

Piaskowce te tworzą tu pod Kukułem i Ozirnym liczne progi w rzece i powodują piękne kaskady.

Daliej w górę nie ma dobrych i ciągłych odsłoneń. Odmiiany opisane z nad Czeremosza (warstwy szypockie i t. p.) są i tu widoczne.

Czarną Górę już przedtém opisałem<sup>1)</sup>. Niektóre nowsze spostrzeżenia téjże dotyczące podam w rozdziale sprostowań i uzupełnień, który dołączę do sprawozdania późniejszego.

## II. Podgórze karpackie między Bohorodczanami, Sołotwiną i Nadwórną.

Pagórkowatą tę przestrzeń ograniczają od zachodu i wschodu doliny obu Bystrzyc<sup>2)</sup>, od południa zaś krawędź głębszego oligocenu karpackiego. Ku północy przechodzą twory tego obszaru pod Horocholiną w płasko ułożone napływy rzeczne.

W nieogłoszonym dotąd sprawozdaniu Dra Olszewskiego, o którym wspominałem na wstępie, znajduje się bardzo wiele cennych szczegółów do geologii tego obszaru odnoszących się.

Odnośne ustępy opisowe z tego rękopisu, — o ile takowe sam na miejscu potwierdzić mogłem, — powtarzam w następstwie prawie dosłownie w przytocznikach („...“); wyniki jednak ogólne moich badań doprowadziły mię do poglądów nieco odmiennych, niż tamtego badacza; te więc w stosownych miejscach podaję bez cytowania odmiennych zdań szanownego mego poprzednika.

Opis swój rozpoczyna Dr. St. Olszewski od odsłoneń widocznych na prawym brzegu Bystrzycy Sołotwińskiej, rozpoczynających się około 100 metrów na północ od ujścia Łukawca Wielkiego.

Przekrój ten zgodny prawie zupełnie z opisem Dra Olszewskiego przedstawiłem na fig. 6. — Przekroju tego nie po-

1) „Kosmos“ 1884. 353 i nast.

2) W dotychczasowej literaturze i kartografii istnieje dotąd nierozstrzygnięty spór, która z obu tych rzek jest „złotą“, a która „czarną“. Ponieważ pomimo starań nie zdołałem nawet na miejscu zebrać danych dla rozstrzygnięcia téj kwestyi, więc uważam, że najstosowniej byłoby nazywać je według pierwszych miasteczek, obok których przepływają, mianowicie: rzeka zachodnia niech się nazywa Bystrzycą Sołotwińską, zaś wschodnia Bystrzycą Nadwórnianką.

dałem w tém następstwie, jakie widać na ścianach brzegu rzeczno-ego (t. j. NE. po lewój, a SW. po prawój stronie). Przedstawiłem go odwrotnie, aby nie odstępować od normy, którój staram się w tym względzie przestrzegać, — i aby lepiej uwydatnić korespondencyą tego przekroju z fig. 7.

Pierwsze odsłonięcia wyraźne pokazują się na zachodnich stokach wzgórza „Hoszyrki“.

„Nieco poniżej miejsca, (podług Dra Olszewskiego), gdzie potok Łukawiec z Bystrzycą się łączy, występuje ku północy stromo, nieco powyżej zaś ku S. pod kątem 35—42° pochyłony cienko warstwowany, białawo szary, łuskami miki obsiany i w cienkie płytki łupiący się, piaskowiec ułożony naprzemian z zielonawo-szarym łupkiem, który przez przybranie więcej ziarn piasku i łusek miki w pierwszy przechodzi. Na przelamie siodła przeważa łupek nieco piaszczysty z miką, barwy brudnozielonawo-szarój i ochrowój, o powierzchni falistój, — z cieńszymi ławicami nieco twardszego czerwonawo i białawo-szarego, nader drobno-ziarnistego, mikowego, marglowatego <sup>1)</sup> piaskowca“.

Kierunek warstw jest tu h. 8. „Na południowój stronie siodła przeważają czarniawo-szare łupki, rozsypujące się w cienkie płytki, — jakoteż cienko warstwowany piaszczysty łupek łuskami miki okryty o powierzchni falistój. Falistość ta przechodzi w niemal jelitowe ułożenie, które w zupełności tu okazuje warstwa jasnego, zielonawo-szarego, nader drobnoziarnistego piaskowca z łyszczikiem; grubość téj warstwy do 13 cm.; jój ustrój jest wybitnie skorupowatym. Nad tą warstwą występuje w większej masie grubo warstwowany, zielonawo-szary, drobnymi licznymi łuskami miki obsiany piaskowiec, który wietrzejąc w cienkie płyty się dzieli. Nachylenie 45° ku SW.“

„W tém miejscu wpada Łukawiec do Bystrzycy“.

Te same warstwy powtarzają się jeszcze kilkakrotnie naprzemian z coraz słabszym nachyleniem (15—20° ku SW.). Cały ten kompleks składający Hoszyrki uważam za siodłowate wystąpienie warstw dobrotowskich. Szare piaskowce faliste są ich najlepszą charakterystyką.

<sup>1)</sup> Powiedziałbym raczej „iłowatego“. Utwory te w ogóle bardzo mało CaCO<sub>3</sub> zawierają.

„Bezpośrednio na tych warstwach występuje czerwony nieco marglisty, we większej części iłowy łupek. Przeważa tu jednak jeszcze zielonawo-szary, dość twardy i zwięzły, bardzo drobnoziarnisty piaskowiec z licznymi blaszkami miki, o powierzchni falistój lub nader gładkiej w grubsze płyty się oddzielający. Liczne szczeliny przeżynają go w kierunku prostopadłym do uwarstwowania. Nachylenie jego wynosi 16—20° ku S.; kierunek h. 6. m. 30. — Dawniej używano go do ciosu; obecnie pozostały tu tylko ślady zarzuconego kamieniołomu“.

„Na przeciwległej stronie kamieniołomu przeważają czerwone łupki słabo ku S. nachylone szybko wietrzejące i rozsypujące się, a w nich grubsze i cieńsze ławice piaskowca ilastego“.

Mamy tu kompleks czerwonych łupków, który w tém samym rozwinięciu poznaliśmy nad warstwami dobrotowskimi w okolicach Delatyna <sup>1)</sup>.

Warstwy te tworzą tu (w Żurakach) bardzo wyraźny łęk nad warstwami dobrotowskimi.

Na południe od wyżwspomnianego kamieniołomu leżą one zupełnie poziomo, przybierając dalej coraz silniejszy upad ku NE.

„Koło młyna nad Łukawcem kończy się kotlina czerwonych łupków; przy dość stromém nachyleniu ku NE. występują napowrót zielonawo-szare łupki marglowe ułożone naprzemian z cieńszymi i grubszymi warstwami drobnoziarnistego, miką obsianego piaskowca o powierzchni falistój. Grubiej ziarniste, wybitnie kwarcowe piaskowce są tu nader rzadkie. Wśród zielonawo szarych łupków i piaskowców leżą grubsze warstwy ciemno-szarego, nieco bitumicznego łupku iłowego bez śladu miki, który wietrzejąc znaczną przestrzeń zerwy drobnymi płytkami okrywa“.

Twardsze warstwy piaskowca zaczynają przeważać w pobliżu Staruni, gdzie droga do Bohorodczan wiodąca przekroczywszy Łukawiec stromo się na brzeg wspina. Przy drodze téj widać te same piaskowce na górze z upadem ku NE.

Kierunek h. 8. W kilku punktach widać tu lokalne zbożenia i załamania.

Tuż przy kładce (gdzie schodzi na dół wspomniana droga) na północnym końcu Staruni urywają się nagle nad Łukawcem warstwy dobrotowskie, a pod grubą powłoką gliny dyluwalnej

<sup>1)</sup> „Kosmos“ 1882. Studya geol. we wschod. Karpatach.



pojawia się niewarstwowany popielaty il solny. Tylko miejscami widać ślady warstwowania i wtrącenia piaszczyste. Źródła solne obficie z iłu tego wyciekają.

Il ten tworzy tu wyraźną transgredującą zatokę na przestrzeni obu wybitnych i ostrych zakrętów Łukawca. Zatoka ta wcina się niedaleko ku wschodowi w dolince większego potoka, który wpada z prawej strony do Łukawca na N. od wzgórza „Krasna“.

Dalszy ciąg przerwanych (erodowanych) tą zatoką warstw dobrotowskich pojawia się znów nad Łukawcem w zarwach położonych po stronie NW. wzgórza „Krasna“.

„Występują tu znów ciemno-szare, cienko i grubo warstwowane łupki ilowe rozdzielające się w dość regularne płyty. Ich nachylenie jest ku NE. (65–70°), bieg zaś warstwy h. 9. m. 40. Pod tymi łupkami leży niewarstwowany do 2 m gruby pokład drobnoziarnistego zlepieńca, który obok ziarn kwarcu i zielonej skały także bryłki marglowe i wapienne zawiera“.

„Zlepieńiec ten leży na piaszczystym łupku, pod którym występuje gruba warstwa ciemno-brunatnego łupku marglowego. W sąsiedztwie zlepieńca widocznym jest małe przetrzczenie warstw nie przechodzące wysokości jednego metra.

Piaszczysta tego małego i czysto lokalnego uskoku nachylenia jest ku SW.; przecina ona warstwy prostopadle do ich upadu.

Nieco dalej ku SW. układ tych warstw staje się mniej regularnym.

„Okazują się liczne i szybko po sobie następujące zmiany w ułożeniu warstw. Bądź poziome, bądź ku zachodowi lub wschodowi stromo nachylone z biegiem N—S., ciemne łupki ilowe ubogie w łuski miki; ułożone naprzemian z drobnoziarnistym piaskowcem, zawierającym dość liczne resztki zwęglonych części roślinnych, jakoteż z piaszczystym łupkiem, — opierają się o niemal pionowo ułożone grube masy zlepieńca, którego okrągłe bryły kwarcu, wapienia i zielonego łupku stoki wzgórza i brzegi Łukawca zasypują“.

Jestto znany zlepieńiec słobódzki, który tu składa zachodnią stronę łańcucha: Krasna-Bzowacz-Horodyszcze.

Tu kończą się wszelkie odsłonięcia nad Łukawcem.

Wyjaśnić nam mogą dalsze stosunki poniekąd hałdy szybów i doświadczenia zebrane w kopalni Staruńskiej na „Ropyszczu“.

Dr. Olszewski, który przez lat kilka był dyrektorem jednej z większych kopalń wosku na „Ropyszczu“, tak opisuje swoje spostrzeżenia:

„Ropyszcze leży w dolinie Łukawca, ciągnącej się od Mołotkowa aż ku Manasterczanom w kierunku niemal północnym. Jój wschodnią granicę stanowią strome wzgórza, na zachodniój zaś stronie rozlegają się lekko wznoszące się pagórki po większej części moczarowate ku wioskom Markowa i Babcze. Pođ lichą zazwyczaj piaszczystą glebą występuje w całej tej dolinie, jak i na wzgórzu „pasowisko“ zwaném żółta glina dyluwialna. Glina ta zazwyczaj wolna od domieszki piasku, posiada szczególniej własność nieprzepuszczania wody, a od robotników zwana „żyława“ do obijania szybów z dobrym skutkiem bywa używaną. Jój miąższość jest rozmaita; nie przechodzi jednak 4 metrów. — Tuż pod nią występuje luźny drobnoziarnisty piasek, bardzo niebezpieczny przy kopaniu szybów, — lub téż gruby kamienny żwir składający się z ułamków skał piaskowca karpackiego, a w bliskości góry Bzowacz i jój dalszego ciągu z ułamków warstwy zlepieńcowej, a mianowicie z brył kwarcowych, wapiennych i chlorytowych. — Jest on zwykle nawodniony, rzadziej suchy, a wtedy znacznie twardy i ubity. Miąższość żwiru jest rozmaita; czasem go wcale brak, a wtedy leży glina dyluwialna bezpośrednio na niebieskim ile; zazwyczaj atoli dochodzi grubość jego 4–5 m. Obok żwiru kamiennego i luźnego piasku wchodzi w skład tego utworu il budo-szary, który osobliwie w zachodniej części Ropyszcza mięsza się ze żwirem kamiennym, lub téż takowy kilka razy na cieńsze warstwy przedziela. Domieszka tego ilu sprawia, iż żwir w tym razie wolny jest od wody, lub téż takową w małej ilości prowadzi“.

„Między gliną a żwirem dyluwialnym znajdują się licznie nagromadzone duże kłody połamanego, zbutwiałego, na lignit jeszcze niezamienionego drzewa, jak również szyszki drzew szpilkowych i łupiny z orzechów leszczynowych. Takowe znaleść można w potoku Sołonec na N. Ropyszcza, jakotéż w potoku Łukawiec, z którego brzegów kłody owe wysterczają. Obecnie nie ma ani śladu drzew szpilkowych tak na Ropyszczu, jakotéż

na wzgórzach ograniczających tę dolinę. W kilku szybach na terenie „Dmetruk“ zwanym, natrafiono na kłody drzewa na kilka metrów grubości ułożone i ropą zupełnie przesiąknięte, obok znacznej ilości szyszek z drzew szpilkowych w głębokości 35—40 m, coby z jednej strony na znaczny zapad warstw, powtórnie na nader wielką grubość miejscowo wykształconego dyluwium wskazywało“.

„Podobne stosunki epoki dyluwialnej znaleźć można w dolinie Łazów Nadworniańskich jakoteż nad potokiem Łukawiec mały w Hwoździe“.

Naturalne odsłonięcia pojawiają się tylko w wąskich parowach wcinających się w zachodnie stoki Bzowacza. Widać tu tylko charakterystyczny zlepieniec Słobody Rungórskiej. Skład samej doliny wyjaśniają tylko hałdy szybów. Powracam do opisu Dra Olszewskiego.

„Wschodnia część Ropyszcza, po prawej stronie Łukawca leżąca, odznacza się przeważnie drobnoziarnistym, zielonawoszarym piaskowcem, który w grubszych masach naprzemian z łupkiem piaskowo-iłowym, jakoteż zielonawoszarym łupkiem marglowym, z niewyraźnymi łuskami miki, jest ułożony. Piaskowiec okazuje nieregularne uwarstwowanie; zawiera zaś liczne szczeliny, które wypełnia blaszkowy lub gruboziarnisty, dziurzysty gips, białej lub od bituminu czarniawej barwy; lepiszcze piaskowca jest wapienne. Również w szczelinach łupku iłowego występuje gips, ale w znacznie cieńszych i mniej rozgałęzionych włóknistych żyłach“.

„Tego rodzaju warstwy znajdują się na opuszczonym hałdami zarzuconym terenie, pod górą Bzowacz na granicy Staruni i Mołotkowa leżącym, z którego przed laty (przedsiębiorstwo Dra Maciejewskiego, następnie kilku żydowskich właścicieli) znaczne ilości ropy i kindybału czyli miękkiego wosku wydobywano“.

„Podobne warstwy występują na małej parceli „Rzeszoto“ zwaną, gdyż takowa z powodu większej ropodajności aż 30 szybami została przewierconą. Główną warstwą jest tu gruboziarnisty piaszczysty łupek iłowy, tu i owdzie łuskami miki obsiany. Piaskowiec w stanie świeżym jest dość zwężym, po dłuższym jednak leżeniu na powierzchni, wietrzeje i w piasek się rozsypuje. Na powierzchni jego idą nieregularne, często równoległe

bruzdy. Miejscami zawiera ten piaskowiec małe bryłki czarniawego łupku iłowego, który do łupku menilitowego nadzwyczaj jest podobnym. Gips występuje tu nader rzadko; nieco żółtawa barwa piaskowca pochodzi od siarki, która obok gipsu z łupkiem iłowym zwieszana tym warstwom towarzyszy“.

„W zachodniej, a raczej środkowej części Ropyszca występuje luźny, czysty lub z iłem przemieszany piasek, twardy gruboziarnisty piaskowiec, a nawet drobnoziarnisty zlepieniec. Ostatni zasługuje na szczególną wzmiankę; dochodzi on grubości 5—7 m. Jest on białawo- i żółtawo-szarą barwy, bardzo twardy, składa się zaś z białawo-szarych ziarn kwarcowych, i zielonawych iłowych bryłek, spojonych wapiennym lepiszczem. Uwarstwowanie jego jest niewyraźne, nachylenie zaś ku zachodowi. Cechującymi dla tej warstwy są liczne i rozległe szczeliny. Takowe wypełnione są po większej części słoną wodą i ropą i są przyczyną gwałtownych, po kilku dniach ustających źródeł wody słonej, które w jednej niemal chwili zalewały szyb na 6 metrów wysokości. Mniejsze szczeliny wypełnia piryt w postaci powłoki i kulistych bryłek złożonych z drobnych 1 mm wielkich sześciaków. Na pirycie występuje kalcyt w różnokształtach. Powłoki gipsu i żyły krystalicznej soli są nader rzadkie; ostatnia została prawdopodobnie przez sączącą się wodę wypłukana“.

„Przejścia tego zlepieńca w grubo i drobnoziarnisty piaskowiec, a nawet luźny piasek można śledzić postępując z biegiem warstwy w kierunku SE. Na parceli Dmetruk zwaną, występuje gruboziarnisty twardy, pod nim zaś miękki piaskowiec w głębokości 52 m. Jego grubość wynosi 6—8 m. — Tuż przy drodze na te same parceli, również i w południowej części Ropyszca na terenie zwanym „Sokierczuk“ występuje tenże piaskowiec we warstwach do 5 m grubych, ułożony wśród grubej masy łupku iłowego i drobnoziarnistego piaskowca iłowego z miką. Jest on głównym źródłem ropy“.

„Przeważną część warstw na Ropyszcu stanowią łupki iłowe i marglowe, miękkie ily, twarde piaszczyste łupki o płaskim i muszlowym gładkim przelamie, jakoteż bryły wapienno-marglowe, czyli tak zwane kamienie woskowe“.

„Zachodnia część Ropyszca składa się przeważnie z łupku iłowego, zwanego przez robotników „gredowaczem“. Łupek ten

jest zwykle ciemno-szarą lub czarniawą barwy, niekiedy bardzo twardy, a wtedy dzieli się w duże gładkie płyty; gdy jest nieco miększy, objawia przełam muszlowy i czarną błyszczącą powierzchnię. Obok łupku ilowego występuje tu także miękki niewarstwowany ciemny lub czarny il, który z powodu znacznego ciśnienia nawet do 20 *cm* grube ocembrowanie w krótkim czasie łamie“.

„Pod względem uwarstwowania okazuje system łupków ilowych znaczne nieregularności. W jednym i tym samym szybie zmienia się kilkakrotnie ułożenie i nachylenie warstw; występujące wśród łupków i często ucięte warstwy drobnoziarnistego łyszczykowego piaskowca wskazują na mniejsze, lecz liczne uskoki. Łupki marglowe występują tylko podrzędnie wśród łupków ilowych, częściej zaś w pasie pokładów woskowych. Grubość tych łupków i ilów dochodzi znacznych rozmiarów. Najgłębsze do 87 *m* dochodzące szyby nie zdołały takowych jeszcze przebić“.

„System łupków jest zupełnie bezwodny, niektóre tylko większe szczeliny wypełnione są słoną wodą“.

„Ważną rolę odgrywa w obrębie łupków ilowych, a mianowicie w systemie warstw woskowych do kilku metrów gruby, bardzo twardy, zbity wapnisty margiel. Jest on zielonawo i ciemno-szarą barwy, poprzerwany licznymi szczelinami, które wypełnione są bądź przez żyły wosku, bądź przez grube powłoki i naciski krystalicznego kalcytu. Zazwyczaj zowią go na Ropyszczu kamieniem woskowym, wosk bowiem wypełniający niekiedy w znacznej grubości i w różnych kierunkach szczeliny wapienia, przedziela tę warstwę na nieregularne rozmiać wielkie, do 10 metr. ciężkie bryły, których złożenie naówczas do jakby umyślnie poukładanych lub wmurowanych słupów jest podobne. Z powodu śliskiego lepiszcza woskowego i nieregularnego ułożenia zdarza się, że bądź wosk, bądź też duże kawały tego wapienia wśród roboty szybu lub chodnika na zewnątrz bywają wyciśnięte“.

„Wapień ten przechodzi w łupkę marglowy, jakoteż w drobnoziarnisty piaskowiec, z którym zresztą ogólny bieg warstw zdaje się go łączyć“.

„W północno-zachodniej części Ropyszcza występuje prawie oddzielnie, według dotychczasowych odkrywek, przeszło 50 *m*

gruba warstwa twardszego lub całkiem miękkiego czerwonego muszlowo łamiącego się łupku iłowego. Liczne cienkie szczeliny wypełnia biały włóknisty gips. Warstwom tym towarzyszy w różnych głębokościach w cienkich warstwach gruboziarnisty czerwony twardy piaskowiec, jakoteż rodzaj martwicy piaskowcowej, składającej się z ziarn kwarcu, zaokrąglonych bryłek zielonawego, czarnego i ciemno czerwonego iłu oraz drobnych łusek miki. Szczeliny téj warstwy wypełnia włóknisty gips“.

„Wspomnę tu wreszcie o dosyć ciekawej, dotychczas na 5 m odsłoniętej warstwie, a mianowicie o zlepieńcu iłowo solnym. Okrągłe bryłki iłowe przemieszane są w zupełności z krystaliczną solą, która występuje luźnie w kryształkach do 3 mm dużych. Warstwa nie zdaje się mieć większego rozprzestrzenienia“.

Z tych i wielu innych szczegółów podanych przez dra Olzевского, jakoteż sprawdzonych przezemnie na miejscu wynika następujący obraz ogólny tego obszaru (t. j. Ropyszcza).

Warstwy przebite i odkryte kopalnią należy zaliczyć do utworów właściwego iłu solnego, który w tych stronach <sup>1)</sup> występuje stratygraficznie nad kompleksem czerwonych łupków, a miejscami tworzy transgresyę nad starszymi utworami. Analogia tych warstw z iłem solnym delatyńskim jest tak zupełną, że identyfikowanie ich z sobą wprost samo się nasuwa; zresztą leżą one w bezpośredniem przedłożeniu formacji solnej z Delatyna.

Warstwy te objawiają liczne lokalne pęknięcia, przesunięcia i załamania; w ogóle jednak przeważa upad ku zachodowi; panuje kierunek h. 10 m. 40; w części północnej Ropyszcza miejscami h. 11—12.

Wystąpienie czerwonych iłów w części północno zachodniej zdaje się odpowiadać lokalnemu siodłowatemu wypiętrzeniu tych utworów spągowych właściwego iłu solnego.

W ogóle przeważają w stronie wschodniej Ropyszcza (starszej lub spągowej) piaskowce naftonośne, zaś w stronie zachodniej (młodszej lub stropowej) iły solne z żyłami i gniazdami wosku ziemnego.

---

<sup>1)</sup> Por. moje dawniejsze „Studia“ z r. 1882. (Kosmos); okolica Delatyna; także w uwagach ogólnych.

Nie jest to jednak rozgraniczenie ściśle, bo tak nafcie w części wschodniej towarzyszy rzadki wosk (kindybał), jak i głównym masom twardszego wosku w części zachodniej mniejsze ilości nafty.

Statystyki kopalni tej nie podają ze względu na znaczną zmienność i niepewność takowej.

W ogóle produkcya tak nafty, jak i wosku jest bardzo małą w stosunku do innych terenów karpaccich. To też przedsiębiorstwa tutejsze zaledwie wegetują.

Nie można jednak przesadzać, czy w przyszłości nie znajdują się tu bogatsze pokłady lub gniazda wosku w przedłużeniu tego pasma (ku SE. Mołotków, ku NW. Manasterczany), podobnie jak się to udało w Truskawcu.

W potokach i parowach ciągnących się z Markowej, Babcza i Mołotkowa ku Ropyszczu widać początkowo tylko te same ily solne w nielicznych odsłonięciach pod grubą powłoką gliny dyluwalnej, poczem ku SW. pojawiają się przy bardziej stromém wzniesieniu się pagórków, karpaccie łupki menilitowe w wielu punktach, i to wszędzie z wyraźnym upadem ku SW.

Brak całego kompleksu iłów czerwonych i warstw dobrotowskich między ılem solnym Ropyszcza i zlepieńcami Bzowacza, które to kompleksy po stronie NE tak systematycznie i zgodnie w tych okolicach nad owym zlepieńcem następują, wyjaśnić można tylko znaczném zapadnięciem się<sup>1)</sup> całej tej kotliny wzdłuż wschodnich stoków wzgórz: Krasna, Bzowacz i Horodyszcze.

Linia ta przedstawiałaby przeto grzbiet siodła o usuniętej stronie południowej.

Główne jednak usunięcie się nastąpiło jeszcze przed osadzeniem się ılu solnego; dowodzi tego transgredujące występowanie tych utworów nad warstwami dobrotowskimi w Żurakach. Główny więc charakter wzniesień i zapadnięć musiał już istnieć, gdy się ıł solny dopiero osadzał, a z nim powstawały pokłady i gniazda soli, wosku i gipsu.

Do bliższego wyjaśnienia tych poglądów wróć jeszcze w inném miejscu.

<sup>1)</sup> Przypuszcza to bardzo słusznie i trafnie także dr. Olszewski. Fig. 6. i 7. unaczyniają ten pogląd.

Prawie dokładnie w przedłużeniu Ropyszcza ku NW. leży Dźwiniacz, już na lewej stronie Bystrzycy Sołotwińskiej. Odległość tych obu kopalń w prostej linii wynosi około 7·5 km.

Kopalnia dźwiniacka leży na południowym końcu wsi i podobnie jak staruńska nie wielkiem odznacza się bogactwem.

Odsłonięć na powierzchni zgoła żadnych tu nie ma. Całą powierzchnię pokrywa jednostajnie gruba powłoka gliny i żwirów dyluwialnych.

Układ warstw zdaje się być regularniejszym w Dźwiniaczu niż na Ropyszczu.

Kierunek panujący wynosi tu h. 11. Upad dość stromy ku WSW. (ok. 75°).

Petrografia okazów na hałdach jest w ogóle bardzo podobną, jak na Ropyszczu. Tylko następstwo warstw zdaje się być nieco odmiennem.

W stronie zachodniej (a więc najmlodszej czyli w stropie) skonstatowano między pokładami iltu solnego główny poziom naftowy pod postacią grubej ławicy gruboziarnistego piaskowca; jest on w stanie świeżym twardy, wietrzejąc jednak szybko rozsypuje się w gruby piasek.

Dopiero pod tym horyzontem naftowym (a więc ku wschodowi) następuje główny teren woskowy. Rzecz przeto ma się odwrotnie, jak na Ropyszczu.

Jeszcze dalej na wschód w spągu terenu woskowego natrafiano na liczne gniazda siarki w towarzystwie kryształków galenitu i blendy cynkowej <sup>1)</sup>. Wystąpienie to jednak nie zdaje się mieć większego znaczenia. W tym poziomie pojawiają się już obficie czerwone ilt i łupki, a więc już podkład właściwej formacji solonośnej.

W całym tym obszarze obficie występuje, jak wszędzie, sól i gips.

Dodać tu jeszcze należy, że poszukiwania za naftą i woskiem w tym pasie przedsiębrano jeszcze w dwóch miejscach, mianowicie:

a) Na SE. od Dźwiniacza za lasem zwanym „Syhła“, i

b) na NW. od Dźwiniacza w pobliżu drogi wiodącej z Rosólnej do Bohorodczan na prawym brzegu potoka „Wielka Maskowa“.

<sup>1)</sup> Sam blendy nie widziałem, tylko mówiono mi o tém.



W obu tych punktach nie uzyskano pomyslnych rezultatów pomimo śladów na powierzchni.

Nie sędzę jednak, aby te małe próby wystarczyły dla stanowczego orzeczenia, że teren naftowo-woskowy Dźwiniacza nie rozciąga się ku SE. i NW. Przeciwnie zdaje mi się, że bardziej systematyczne i liczniejsze próby byłyby na czasie i objawiałyby niejakię szansę powodzenia.

Ogłoszenia szczegółowego opisu Dźwiniacza możemy się spodziewać od dra Olszewskiego, który lepszą miał sposobność odemnie do zebrania licznych dat dla sprawozdania nie tyle geologicznego, jak raczej górnico-statystycznego.

Dla uzupełnienia obrazu, jaki przedstawia budowa geologiczna obszaru, o którym mowa w niniejszym rozdziale, wypada nam jeszcze przejrzeć dolinę Bystrzycy nadworniańskiej, która między Grabowcem i Nadworną dość dobrze odsłoniła swój lewy brzeg.

Pierwsze niedokładne i przerywane odsłonięcia widać na południowo-wschodnich stokach wzgórza „Berezowica“ (SW. od Grabowca). Pod grubą powłoką gliny i żwiru dyluwialnego pokazują się tu pochylone ku SW. szare łupki z wąsko warstwowanymi piaskowcami ilastymi, zawierającymi znaczną ilość drobnych blaszek miki. Zbyt niedokładne odsłonięcia nie pozwoliły mi dotąd wyrobić sobie pewnego zdania o wieku tych warstw. Zdaje mi się jednak, że nie omyliłem się zaliczając je do warstw dobrotowskich.

Nieco na południe od ujścia Łukawca\*) występują naprzeciw Fitkowa znaczniejsze odsłonięcia, w których rozróżnić można czerwone łupki z żyłami białego włóknistego gipsu oraz wtrącone ławice popękanego piaskowca ilastego, drobnoziarnistego z drobnymi blaszkami łyszczyku. Warstwy te okazują kierunek h. 9. i upad stromy lecz jednostajny ku NE.

W ich spągu pojawiają się najpierw szare łupki, a dalej wtrącają się coraz liczniejsze warstwy ciemnych piaskowców ł-

---

\*) Cztery potoki (co najmniej) noszą w tym obszarze tę nazwę. Jeden wypływa między Horocholiną i Grabowcem, płynie ku NE. i wpada do Bystrzycy nadworniańskiej w Zabereżu. Drugi (ten, o którym obecnie mowa) wypływa na E. od Staruni, płynie ku E. i wpada do Bystrzycy naprzeciw Fitkowa. Łukawiec Mały płynie przez Mołotków i Hwozd. Łukawiec Wielki poznaliśmy już na Ropyszczy i w Żurakach.

piących się w wąskie płyty o powierzchni falistój lub nieco skropowatej. Są to niewątpliwie warstwy dobrotowskie. Przy kierunku h. 9. zapadają one najpierw ku NE.; nieco dalej zaś nad małym Łukawcem w pobliżu miejsca zwanego „Mielniki“, stoją one prostopadle. Jestto niewątpliwie siodło będące przedłużeniem tego, które w tak wyraźném odsłonięciu widzieliśmy pod Horszrykami (Żuraki).

Odtąd w górę ustają wszelkie odsłonięcia na znacznej przestrzeni. Stoki parowów zalegają olbrzymie masy gliny, której przeważnie czerwonawe zabarwienie znamionuje jako swój podkład system czerwonych łupków mioceńskich. (Przedłużenie łęku z Żurak).

Dopiero na wschód od mostu przez Bystrzycę pokazują się na południowych stokach wzgórza „Potoki“ bardzo rozległe i piękne odsłonięcia. Mamy tu przed sobą cały system czerwonych łupków z rozmaitymi wtrąceniami podobnymi do tych, które dawniej opisałem (Kosmos 1882.) z okolic Delatyna.

Warstwy te objawiają przy moście kierunek h. 8. i upad ku NE. 60°. Także przy drodze do Hwozda widać je w kilku punktach. W miejscu najwyższém na NE. od szczytu „Potoki“ (584*m*) okazują one kierunek h. 10. m. 15. i zapadają stromo ku NE.

Główną masę „Potoków“ składają czerwone łupki powtarzające się na przemian z wąskimi warstwami zielonawych drobnoziarnistych piaskowców. Na powierzchni tych piaskowców widać często różne nieregularne wypukłości (niepodobne do hieroglifów karpackich), wrostki iłowate lub węglowe, oraz często powłoki malachitu.

Oprócz tych wąskich warstewek powtarzają się tu kilkakrotnie bardzo grubę ławice piaskowca, który tu w kilku punktach łamają i do budowy dróg używają.

Ławice te dochodzą do 4*m* miąższości i okazują popękanie przeważnie prostopadle do powierzchni warstw. Piaskowiec sam w stanie świeżym jest zbity, drobnoziarnisty; barwa jego jasnozielonawo-szara; lepiszcze iłowe; dość często widać na odłamach powierzchnie wygładzone przez usunięcie (Rutschflächen); zawierają liczne drobne blaszki łyszczyku.

I na tych piaskowcach widać często powłoki malachitowe;

bardzo jednak rzadko są te powłoki grubsze niż 0.5 lub co najwyżej 1 mm.

Malachit ten zauważyli już pierwój pp. Tietze i Paul <sup>1)</sup>.

Dla uzupełnienia tych, jakoteż i dra Olszewskiego <sup>2)</sup> spostrzeżeń dodam tu tylko, że wystąpienie tych powłok malachitowych jest tu dość ściśle ograniczone do małej przestrzeni na NWN. od mostu i że podobnego zjawiska w tych samych łupkach innych miejscowości dotąd nie zauważyłem. Nadto muszę sprostować nazwę daną tym powłokom przez Tietze'go i Paul'a: „Kupfergrün“. Próba chemiczna przekonała mię, że to jest węglan a nie krzemian miedziowy (jak wiadomo, oznacza „Kupfergrün“ powłoki i nacieki krzemianu miedziowego).

Być może, żeby szurfowania w tém miejscu w głąb góry poprowadzone odkryły większą obfitość rudy miedziowej; z tego jednak, co widać na powierzchni, wniosków takich wysnuwać nie można.

Warstwy te, w których najcharakterystyczniejszą odmianę stanowią czerwone łupki, przybierają dalej na zachód coraz bardziej strome nachylenie ku NE.

Po małej przerwie w odsłonięciu widać w małym kamieniołomie już nieco starszy kompleks; są to przeważnie szare łupki z grubszymi ławicami piaskowca dobrze warstwowanego o falistej powierzchni. Pokłady te okazują kierunek h. 10. i stromy upad ku SW. Upad ten znamionuje tu tylko lokalne przechylenie, nie zaś siodło, którego grzbiet leżałby tuż na W. od „Potoków“.

Dalej ku zachodowi mamy bardzo rozległe i piękne odsłonięcia na południowej ścianie góry „Horodyszcze“ (560 m).

Po kilku wtrąceniach czerwonych i zielonawych łupków występują typowo rozwinięte warstwy dobrotowskie w układzie prostopadłym. Kierunek h. 11.

Widzieć tu można wszystkie bez wyjątku odmiany, które charakteryzują ten kompleks pod samym Dobrotowem; nie będą

<sup>1)</sup> „Neue Studien etc.“ Jhrb. d. g. R. A. 1879. 208.

<sup>2)</sup> Z powodu prawie zupełnej identyczności warstw tu występujących z opisanymi poprzednio z Żurak i Staruni, oraz dawniej przezemnie z okolic Delatyna, nie przytaczam nadal w całości dokładnych opisów dra Olszewskiego, nie chcąc popadać w zbyt częste i monotonne powtarzania jednych i tych samych rzeczy.

przeto powtarzał dawniej danego opisu. Szczególniej zasługuje tu na uwagę grubszy pokład piaskowca odkryty w części wschodniej tej ściany; jestto piaskowiec drobnoziarnisty, ilasty, zbity, jasny, z drobnymi blaszkami łyszczyku, doskonale warstwowany i w duże płyty pękający. Nigdzie nie widać tak dobrze, jak tu, owych charakterystycznych równoległych brózd, które bez najmniejszej wątpliwości są śladami fal z piaszczystego wybrzeża („Ripple-marks“). Szerokość ich dochodzi 2—5 cm. Czasem są one widłowo rozdzielone.

Daliej ku W. powtarzają się zupełnie zgodnie jeszcze kilkakrotnie naprzemian piaskowce i ciemno-popielate łupki, następnie wtrąca się między takowe kilka ławic piaskowca gruboziarnistego i dość kruchego tworzącego przejście do potężnego zlepieńca, który jako spąg warstw dobrotowskich składa całą zachodnią połowę Horodyszczu. Jestto przedłużenie pasu, który widzieliśmy już na wzgórzach „Krasnej“ i „Bzowaczu“ pod Starunią.

W zlepieńcu tym przeważają otoczone bryły białego kwarcytu oraz zielonego łupku chlorytowego. Wapienia stramberskiego zdaje się tu być mniej, niż koło Słobody Rungórskiej. Lepiszczu jest kruche iłowato-piaszczyste, zabarwione szaro, żółtawo lub czerwawo. Partye zbitsze zlepieńca o drobniejszych odłamach objawiają jeszcze warstwowanie prostopadłe; główna jednak masa tego utworu nie okazuje wyraźnego uwarstwowania.

Daliej ku W. zniżają się nagle stoki gór podobnie jak na Ropyszczu; wszelkie odsłonięcia ustają pod utworami dyluwalnymi. Tylko w źródłowych potokach małego Łukawca na SE. od Mołotkowa widać w kilku punktach sino-czarny ił solny i szare kruche piaskowce. Niegdyś była tu salina. Także na ślady ozokerytu miano natrafić pod Mołotkowem. W obec sąsiedztwa Ropyszcza i niewątpliwego przedłużenia w tym kierunku tamtejszych warstw, możliwość tego wystąpienia nietylko nie jest wykluczona, ale jest to nawet rzeczą prawdopodobną.

W dalszém przedłużeniu tej transgresyi iłu solnego ku SE. nie ma większych odsłoneń przed Delatynem.

W Strymbie (N. od Strahory, W. od drogi między Strymbą i Łojową) istnieją wśród tych utworów stare zabite szyby solne. Źródła surowicy jest tu w ogóle znaczna ilość. W dawniejszych

czasach były tu prawie w każdej wsi saliny, a w Łojowej istniała nawet kopalnia soli kamiennój.

Ciekawe i autentyczne szczegóły dotyczące historii i statystyki tych salin znajdują się w cennej pracy p. Kelb'a p. t. „Die Soolequellen von Galizien“ (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1876).

O ile te szczegóły mają związek z geologią tych obszarów, starałem i staram się takowe w stosownych miejscach cytować.

Na wzmiankę zasługuje jeszcze fakt, że w Łojowej na zachód od drogi rządowej już pod Szewelówką rozpoczęli w roku ubiegłym (1884.) żydzi kopać szyb za naftą, której ślady miały się tam pokazywać. Miejsce to leży w obrębie łu solnego i to dokładnie w przedłużeniu SE. pasu Dźwiniacz-Starunia-Mołotków. Wtrącenia bitumicznych łupków i piaskowców w tymże pasie pod Delatynem są już dawno znane. Nie można przeto tym próbom odmówić szans powodzenia.

### III. Obszar karpacki między dolinami Maniawki i Bystrzycy nadwórniańskiej.

Już w poprzednim rozdziale wspomniałem, że południowo zachodni brzeg kotliny wypełnionej przez łu solny pod Starunią i Mołotkowem, tworzą utwory łupków menilitowych. Wprawdzie bezpośredniego zetknięcia i wzajemnego stosunku tych utworów nie widać tu nigdzie tak wyraźnie jak nad Prutem pod Delatynem; nie ulega jednak wątpliwości, że przy samej granicy utwory oligoceńskie zapadają nie zbyt stromo ku SW.; stosunki zaś stratygraficzne łu solnego oraz jego stanowisko w szeregu warstw podkarpackich skonstatowane gdzieindziej wystarczają dla wykazania, że kotlina ta przedstawia przestrzeń znacznie zapadniętą. Czas zapadnięcia tego mógł przypaść tylko na krótko przed lub podczas osadzania się właściwego łu solnego, wskutek tego określić należy stosunek łu solnego do oligoceńskiego brzegu karpackiego jako uskok połączony z częściowymi transgresyami.

Brzeżny pas łupków menilitowych i równorzędnych z nimi utworów odmiennych odznacza się tu znaczną szerokością dochodzącą w dolinie Bystrzycy nadwórniańskiej do 7 kilometrów.

Stosunki tektoniczne tego pasu widoczne w wybornych i nieprzerwanych odsłonięciach na lewym brzegu Bystrzycy między Pasiczną i Nadworną przedstawia prawa strona przekroju fig. 9.

Pierwsze większe odsłonięcia w obrębie tych warstw widać na wschodnich stokach góry „Żółkiwka“ (608 m).

Oprócz zwykłych łupków menilitowych widać tu grubsze ławice piaskowca gruboziarnistego przechodzącego prawie w zielonawy konglomerat. Warstwy te zapadają ku SW.

Daliej tworzą te utwory wyraźny łęk, przybierając w stromej ścianie poniżej ujścia Bitkowczyka (góra „Pecyha“) układ bardzo pozaginany z upadem przeważnie ku NE.

U ujścia Bitkowczyka mamy wyraźne płaskie siodło, którego część najgłębszą tworzą ławice zielonawego, dość gruboziarnistego piaskowca.

Około 3 km od ujścia płynie Bitkowczyk po złomie tego siodła.

U ujścia Bitkowca do Bitkowczyka widać bardzo znaczne terasowate nagromadzenia dyluwialnego żwiru i żółtej gliny. Żwir ten złożony z otoczonych odłamów skał karpackich ma charakter utworu rzecznoego.

Powyżej ujścia Bitkowczyka pojawia się nad Bystrzycą ponowny łęk o warstwach mocno pozałamanych w środku, poczem przybierają utwory menilitowe między Pniowem i Pasiczną bardzo płaski układ z nader słabem nachyleniem ku NE.

Oprócz zwykłych łupków menilitowych ze śladami ryb, rogowców i innych odmian znanych nam z Delatynem i z nad Lubiźni, przeważają tu zwłaszcza w części głębszej ławice zielonawego piaskowca do 0.5 m grube, takie same, jak te, które widzieliśmy u ujścia Bitkowczyka.

W pobliżu punktu tryang. 480 m widać na lewym brzegu rzeki bardzo wyraźny choć lokalny tylko i mały uskók; płaszczyna jego zapada stromo ku SW. i jest równoległą do kierunku warstw.

Strona SW. usunęła się o kilkadziesiąt metrów w głąb w tym miejscu.

Warstwy przybierają coraz wyraźniejszy upad ku NE. Między łupki menilitowe wtrącają się coraz liczniejsze ławice piaskowca jasnego, drobnoziarnistego. Tworzy on na górach „Makowicy“ i sąsiednich („Kiczera“ i 764 m) dość duże luźne bryły.

Jestto zwykły i typowy piaskowiec kliwski, tworzący tu głębszą część pokładów menilitowych, podobnie jak w Kosmaczu, — i podobnie jak tam, zawiera on tu naftę. Próby poszukiwań górniczych bez pomyślnych rezultatów rozpoczynano pod Makowicą nad Bitkowcem.

Główny pokład tego piaskowca wtrącony między zwykłe łupki menilitowe ciągnie się dalej ku NW. Na SE. od ruiny klasztoru (Skit) w Maniawie tworzy on w lesie dość piękną skałę, zwaną „Błażennyj kamień“.

Wróćmy do doliny Bystrzycy pod Pasieczną.

Najgłębszy pokład utworu oligoceńskiego tworzy tu oprócz ławie piaskowca kliwskiego znaczniejszy pokład jasno i ciemno paskowanych rogowców, — fakt zwykły w tych stronach.

Poń rogowcami leżą zgodnie brudno-zielonawe łupki z bardzo rzadkimi warstewkami piaskowca; liczę je już do eocenu.

Teraz następuje ku SW. pokład wapiennych piaskowców nie zbyt drobno-ziarnistych, jasnych i bardzo dobrze warstwowanych. Warstwy te zawierają obok wielu innych otwornic nummality oraz jeszcze liczniej od tych „Orbitoides stellata d'Arch“. Są tu i inne skorupki i szczątki organiczne, oczekujące jeszcze opracowania paleontologicznego. Między tymi warstwami występują kilkakrotne wtrącenia bardzo zbitego wapienia hydraulicznego. Jest on nieco bitumiczny wewnątrz żółtawo-brunatny i łamie się doskonale muszlowo. Po wypaleniu nabiera ten wapień własności wcale dobrego cementu. Na większą skałę dotąd go nieeksploatowano.

W tym samym poziomie występują nadto wąsko warstwowane łupki marglowe nieco piaszczyste i bardzo bitumiczne; w stanie świeżym są one ciemno-brunatne; wietrzeją jasno, lub prawie biało. Na większych wietrzejących płytach widać liczne szerokie, rozgałęzione odciski fukoidów (?) oraz grube wałeczko-wate hieroglify.

Kierunek h. 9.; upad 40° ku NE.

Ku dołowi następują ciemno-zielone krzemieniste łupki z warstwami hieroglifowymi. Między tymi widać w kilku miejscach lokalne wtrącenia gruboziarnistego zlepieńca lub raczej okrucowca z przewagą znanój zielonój skały chlorytowój.

Pp. Tietze i Paul opisali <sup>1)</sup> siódło pasieczniańskie dokładniej

<sup>1)</sup> Jhrb. d. geol. R.-A. 1877. 62—66.

od innych punktów. Opis ten wraz z przekrojem (l. c. str. 65.) tylko w niewielu drobnych szczegółach nie zgadza się z rzeczywistością.

Jednym z tych błędów jest ten, że autorowie ci nazywają warstwy między piaskowcem jamneńskim i pokładami nummulitowymi „Grüne Mergel mit Sandsteinbänken“. Jak wspomnieliśmy wyżej, są to łupki twarde, krzemieniste; za margle ich żadną miarą uważać nie można, bo wapienia one wcale nie zawierają.

Ku dołowi (ku SW.) następują pod tymi łupkami potężne ławice piaskowca. Nad rzeką, koło szybów naftowych p. Raczyńskiego piaskowce te są drobnoziarniste, dość zbite, jasno-żółtawe lub zielonawe z wtrąceniami zielonych bardzo twardych, popękanych krzemienistych łupków. Nadto znalazłem tu kilka warstewek jasno-zielonawych prążkowanych, bardzo zbitych, o wejściu niemal rogówcowym. Przypominają one bardzo jasne znane rogowce cenomańskie z piaskowca istebneńskiego na Szląsku i w okolicach Żywca.

W przedłużeniu tego pokładu piaskowcowego ku górze i ku NW., widzimy go w stanie mniej świeżym; tworzy on dość duże, szare, zaokrąglone skały, zaznaczające przebieg tego pasma na znacznej przestrzeni.

Cała charakterystyka tego utworu w zupełności zgadza się z piaskowcem jamneńskim, do którego zgodnie z pp. Tietze'm i Paul'em takowy zaliczam.

W głębszych częściach widać, jak w dolinie Prutu, wtrącenia łupków czerwonych z zielonawymi piaskowcami oraz piaskowce wapienne płytowate z prostymi hieroglifami.

Najgłębsza część siodła nie jest dostatecznie odsłonięta.

O następstwie i układzie warstw informują nas spostrzeżenia zebrane przy pogłębianiu szybów naftowych, dość licznie tu pozakładanych.

Kopalnia ropy w Pasiecznej istniejąca od kilku lat rozlega się przeważnie w samym łożysku Bystrzycy poniżej ujścia potoka „Kozarki“. Prawie wszystkie szyby założone są po północnej stronie siodła geologicznego. Znaczna ich część przebija najpierw 10 – 40 m jamneńskiego piaskowca (*b* na fig. 10; *a* oznacza eocen), nachylnego tu ku NE. pod kątem 40°. Piaskowiec ten jest tu dość bitumicznym, zawiera wiele gazów i, co najgorsza, prowadzi olbrzymie ilości wody. Pod nim przebijają szybami



piaskowce płytowate z łupkami, między którymi zwykle znaczniejszy pokład czerwonego łupku (*c*), poczem następują wąskie warstwy twardego, ciemno-zielonego popękanego piaskowca z rzadkimi żyłami kalcytu. Jestto pierwszy poziom naftowy. Ilość nafty nie jest tu znaczną; przyływ z jednej warstewki nie trwa długo <sup>1)</sup>; gdy już tak ubędzie, że pompowanie się nie opłaca, pogłębiają tu szyby o 1 lub kilka metrów aż do nowej podobnej warstewki <sup>2)</sup>. Cały ten kompleks naftonośny (*d*) może mieć grubość najwyżej 10 metrów.

Pod tym systemem natrafiono wszędzie na potężny pokład ciemno-sinego łu (*e*), którego dotąd tu nie przebito. Ił ten objawia wszelkie własności łu solnego; jest plastycznym, zawiera wrostki gipsu i bardzo znaczną ilość soli; wody szybowe z tego łu pochodzące są prawie czystą nasyconą solanką.

Układ warstw po stronie NE. tego siodła nie jest zupełnie regularnym. Z zapisków szybowych wynika, że warstwy są tu zwłaszcza w pobliżu grzbietu siodła, przy najdawniejszych szybach na lewym brzegu rzeki, kilkakrotnie załamane i po części usunięte (zob. fig. 10.).

Południowa strona siodła objawia natomiast budowę zupełnie regularną przy bardzo płaskim nachyleniu 15—20°). Dotychczas tylko jeden szyb (p. Wolfartha) założony po téj stronie siodła tuż przy złomie jego doszedł do czerwonych łupków. Czy głębiej trafiono na naftę, nie wiadomo mi. Zdaje mi się, że roboty tu zaniechano przed przebicciem czerwonych łupków, pod którymi należy się spodziewać pierwszego poziomu naftowego.

W dolinie „Kozarki“ rozpoczęto także po stronie SW. siodła dawniej dwa czy trzy szyby jeszcze w obrębie piaskowca jamneńskiego. Szyby te po wykopaniu kilku metrów znów zasypano.

Być może, że bardziej połamana północna strona siodła jest lepszym zbiornikiem dla nafty. Jeżeli jednak chodzi o zbadanie całego obszaru naftowego i skonstatowanie głębszych horyzontów naftowych, o których istnieniu nie wątpię, to uważałbym stronę południową za odpowiedniejszą dla próbne-

<sup>1)</sup> Podług dra Olszewskiego dawał tu najbogatszy szyb z początku 26 cetn. metr. dziennie przez dwa miesiące z głębokości 45 m. Nafcie towarzyszą tu nader silne gazy.

<sup>2)</sup> W szczelinach piaskowca naftonośnego trafiają się tu czasem drobne wydzielania żółtego i twardego ozokerytu.

go wiercenia, a to z powodu słabego nachylenia pokładów i ich regularniejszego ułożenia. Nadto wiadomą jest rzeczą, że w karpackich kopalniach nafty założonych na siodłach geologicznych, z reguły południowa strona jest wydawniejszą.

Oprócz szybów nad Bystrzycą położonych, założono ich kilka na górze, na N. od ujścia potoka „Kozarki“.

Znajdują się one w tych samych warunkach geologicznych, co główna kopalnia w dolinie.

Założone na stronie NE. siodła, dwa z nich (najdalej ku SW. wysunięte i pod piaskowcem jamneńskim założone) przebiły warstwy płytowe i czerwone łupki, oraz doszły już do pierwszego poziomu naftowego.

Reszta szybów założona na stoku NE. grzbietu, nie przebiła dotąd (głębokość do 100 m) piaskowca jamneńskiego.

Siodło pasieczniańskie rozszerza się nieco ku NW.

Bardzo dobrze śledzić je można w górnej części dolin Bitkowca i Bitkowczyka.

W pierwszej widać w ogóle te same warstwy co nad Bystrzycą zaczawszy od oligocenu, aż do naftonośnych warstw ropianieckich; ich upad jest tu słabszym po stronie NE.; dochodzi ledwie 30 - 35°.

Warstwy nummulitowe nie tworzą już, — jak nad Bystrzycą — jednolitego, wybitnego pokładu, lecz wtrącają się w różnych odstępach między innymi łupkami (głównie zielonymi), piaskowcami hieroglifowymi, konglomeratami i marglami.

Uwagi godnym jest źródło tuż nad potokiem w lesie skarbowym między górami „Pohar“ i „Makowiec“ położone, z którego wydobywają się obficie palne gazy węglowodorowe wraz z kroplami nafty. Zapalone płoną te gazy dużym płomieniem podobnie jak Bełkotka w Iwoniczu. Nie ulega wątpliwości, że ślady te i gazy nad Bitkowcem pochodzą z tych samych warstw, które w Pasiecznej tworzą pierwszy poziom naftowy (pod czerwonymi łupkami; najwyższa część warstw ropianieckich).

Podobne stosunki widać też nad górną częścią Bitkowczyka, na N. od grzbietu „Rykiwski“.

W wybornych odsłonięciach i z upadem regularnym ku NE. mamy tu (idąc potokiem w górę) najpierw łupki menilitowe z rogowcami i piaskowcem kliwskim, potem warstwy eoceńskie z piaskowcem nummulitowym (tworzy on w jednym miejscu po-

wyżej wsi Bitkowa piękny wodospad w potoku; kierunek warstw w tém miejscu jest h. 9. upad  $45^{\circ}$  ku NE.), — dalej wąski pokład piaskowca jamneńskiego, poczem następują te same warstwy, które poznaliśmy w kopalni pasieczniańskiej. I tu pokazują się obfite ślady naftowe pod czerwonymi łupkami, — co dało powód do założenia w tém miejscu szybu naftowego. <sup>1)</sup> Pod pierwszym poziomem naftowym następuje, jak w Pasiecznej, gruby pokład iltu siniego ze znaczną ilością soli; skonstatowano w tym ile nawet wyraźną warstwę soli kamienną grubą na kilka centymetrów. Gmina Bitków posiada tu szyb głęboki na kilka metrów, z którego czerpie nasyconą solankę.

W dalszych nieprzerwanych odsłonięciach widać w tym samym ile zgodnie wtrącone strzałkowate sine, bardzo wapienne piaskowce z hieroglifami, z których nader obficie wycieka nafta.

Jestto niewątpliwie drugi poziom naftowy, który także w Pasiecznej pod owym iltom musi być natrafionym.

W dalszém przedłużeniu tego siodła warstw ropianieckich ku NW., występuje ono także nie mniej wyraźnie w dolinie Maniawki, której opis bardziej szczegółowy zostawiam sobie na później, gdy wykończę dolinę Bystrzycy sołotwińskiej.

Jako o rzeczy najważniejszej wspomnę tu tylko o transgresyi mioceneskiego iltu solnego w tej dolinie.

Jeszcze do r. 1831. istniała tu salina.

Pusch <sup>2)</sup> wspomina o tej miejscowości i podaje w dołączonym atlasie profil, wedle którego formacja solna tworzyłaby tu płaskie siodło pod piaskowcem karpackim.

<sup>1)</sup> Szyb ten (pp. Gadzińskiego i Hermana) doszedł obecnie do 50 i kilku metrów. Częściowe zasypianie się tegoż spowodowało zatrzymanie robót. Przebito z góry 1 metr żwiru, poczem nieco czerwonych łupków; w 6tym metrze były obfite ślady naftowe i silne gazy (niezawodnie pierwszy poziom naftowy pasieczniański). Nastąpił ilt z warstwą soli (o czém mowa niżej).

Pod iltom już trafiono na piaskowiec z gazami i śladami ropy. Jestto już drugi poziom naftowy, którego dotąd w Pasiecznej nie osiągnięto. Żałowaćby należało, gdyby poszukiwania tu tak dobrze rozpoczęte miały się na tej próbie zakończyć.

<sup>2)</sup> Geogn. Besch. von Polen. II. 117.

Tietze i Paul <sup>1)</sup> przypuszczają, że może formacja solna maniawska jest nieco starszą od podobnych utworów podkarpackich. Nie zadali oni sobie jednak pracy do zbadania granic tego utworu oraz jego stosunku do sąsiedztwa.

Dr. Olszewski określił ten utwór znacznie ściślej w sprawozdaniu, na które w toku niniejszej pracy niejednokrotnie się powoływałem.

Uzupełniając te badania i zestawiając je z rezultatami stratygraficznymi i tektonicznymi, do których doprowadziły mnie poprzednie poszukiwania w tych okolicach, przekonałem się, że il solny maniawski <sup>2)</sup> ułożony jest płasko-falisto i niezgodnie na utworach karpackich, przeważnie na warstwach ropianieckich tworzących tu przedłużenie siodła pasieczniańskiego.

Granicę południową i wschodnią téj zatoki tworzy góra Buben oraz stromy grzbiet dzielący dolinę Maniawki od Bitkowczyka.

Poza ten dział zatoka maniawska ku SE. stanowczo sięgać nie mogła.

Natomiast sięga ta transgresya ku NW. przez Kryczkę do Porohów.

Wszelkie cechy petrograficzne każą uważać utwór maniawski za równoczesny z właściwym utworem solnym brzegu karpackiego tych stron.

Bliższe szczegóły odnoszące się do téj kwestyi ogłoszę w sprawozdaniu późniejszym, zaś w uwagach ogólnych dodam jeszcze kilka słów co do prawdopodobnego związku wzajemnego pokładów solnych, miocenijskich i kredowych (ropianieckich).

A teraz wrócmy do rozprzestrzenienia i przebiegu siodła pasieczniańskiego ku SE.

<sup>1)</sup> „Neue Studien etc.“ Jahrb. g. R. — A. 1879. 214.

<sup>2)</sup> Jestto il popielaty lub czasem z odcieniem zielonawym, nieco piaszczysty; zawiera wiele drobnych blaszek łyszczyku białego oraz warstewki i szczelinki białego lub bezbarwnego włóknistego gipsu. Warstwowanie zwykle niewyraźne. Jako wtrącenia występują warstwy szarego krucho piaszkowca z łyszczukiem, zlepionego gipsem i iliem. W utworach tych występują warstwy soli kamiennój o czém świadczą liczne źródła słone i zaniechana salina.

Budowę jego można jeszcze śledzić w dolinie potoka „Kremonoza niżna“ aż pod górę „Bzowacz“ <sup>1)</sup>).

Skrzydło północno-wschodnie siodła wznosi się tu coraz stromiej, a po przekroczeniu przełęczy między Bzowaczem i Koniaczem objawia się nad Lubieżnią już całkowity przewrót, przechodzący dalej ku SE. w Łuhu i nad Prutem w siodło usunięte (częściowy uskok) — o czém już była mowa w I rozdziale niniejszej pracy.

Cały przebieg tego siodła naznaczony jest między Pasieczną i Maniawą licznymi i obfitymi śladami naftowymi, które niewątpliwie pochodzą przynajmniej z dwóch horyzontów. Z tych dopiero pierwszy (pod czerwonymi łupkami) w małej części eksploatują w Pasiecznej. Rozpoczęte na małą skalę poszukiwania w Bitkowie na razie chromają z powodu braku kapitału. Przedstawiona powyżej siodłowata i stosunkowo jak na warstwy ropianieckie bardzo regularna budowa, znaczna rozciągłość całej strefy naftowej, wyborny gatunek ropy pasieczniańskiej <sup>2)</sup>, wreszcie stosunkowa przystępność tych terenów, — zmuszają mię do uznania ich za bardzo korzystne i posiadające wielką i świetną przyszłość, i tylko brak fachowego planu z jednej, a brak kapitału i poparcia z drugiej strony nie pozwoliły dotąd na odpowiednie rozwinięcie się tego przemysłu w tych stronach.

Po tych zboczeniach możemy podjąć na nowo przerwany opis przekroju Bystrzycy nadwórniańskiej.

Staliśmy przy ujściu potoka „Kozarki“ koło kopalni Pasieczniańskiej.

Pp. Tietze i Paul (l. c. 64.) widzieli w dolinie tego potoka brunatnawe warstwy łupkowe z wąskimi warstewkami piaskowców hieroglifowych, nachylone prostopadle i z kierunkiem N—S.

<sup>1)</sup> Na mapach gener. sztabu błędnie podano „Borowacz.“ — Stożkowata góra na SE. od kopalni (pr. brzeg rzeki) nazywa się „Watahowa kliwa“; potok po jej stronie W: „Kremonoza wyżna“. zaś po stronie E: „Krem. niżna“.

<sup>2)</sup> C. g. = 56°B czyli 0.76, podczas gdy ropy inne okazują zwykle najwyżej 35—40°B. Przy jednorazowej destylacji daje ropa pasieczniańska do 90% benzyny i olejów świetlnych.

Uważają oni ten utwór za najgłębszą część siodła i przypuszczają pewną niezgodność w jego stosunku do pokrywających go pokładów młodszych.

Twierdzenie to polega na kilku błędach.

Warstwy widoczne w tej dolinie na jej prawej (południowej) stronie zapadają w ogóle bardzo płasko i zgodnie pod zwykły i typowy piaskowiec jamneński. Tylko lokalne usunięcia partyj skalnych po stromych zboczach powodują kilka powierzchniowych i drobnych zmian w kierunku i nachyleniu warstw. Łupki te przeważnie zielone z ciemniejszymi piaskowcami krzemienistymi, hieroglifowymi są identyczne z warstwami, które w dolinie Prutu tylekrotnie poznaliśmy jako wtrącenia w poziomie piaskowca jamneńskiego. Świadczy o tym ostatecznie ławica tego piaskowca częściowo usunięta, widoczna na stronie północnej i zapadająca pod te łupki. Dopiero pod tą ławicą odkryto szybem p. Wolfartha (o czym wspomniałem wyżej) czerwone łupki rozpoczynające tu poziom starszy od piaskowca jamneńskiego.

Grzbiet więc siodła nie przypada na potok „Kozarki“, tylko około 100 m dalej ku NE. Sam przełom warstw ropianieckich widać przy niskim stanie wody w łożysku Bystrzycy na NE. od mostu.

W ten sposób pojęte stosunki tektoniczne przedstawiłem na fig. 9. i 10.

Wspomniany co dopiero pokład piaskowca jamneńskiego po tętnieje bardzo znacznie w przedłużeniu ku SE. Łączy on się bezpośrednio z szerokim i wybitnym pasem kredowym, który poznaliśmy w dolinie Prutu między Dorą i Mikuliczynem wraz z inoceramami, które go tam charakteryzują.

Nad piaskowcem tym leżą — podobnie jak na stronie NE. siodła pasieczniańskiego — warstwy eoceńskie; ich część najgłębszą tworzą zielone kruche łupki z piaskowcami hieroglifowymi, poczem następują ku górze piaszczyste wapienie nummulitowe.

Zajmują one całą przestrzeń od Pasiecznej w górę aż do granicy wsi „Zielona“ (między górami „Liskawica“ i „Tarniczka“).

Warstwy te leżą niemal poziomo, okazując tylko słabo falisty układ (zob. fig. 9.).

Na lewym brzegu Bystrzycy tworzą one nieprzerwany szereg pięknych i nader malowniczych, urwistych skał, co w Karpatach jest w ogóle dość rzadkiem zjawiskiem.

U ujścia Buchtowca występują w głębszych poziomach tych pokładów płyciaste bitumiczne warstwy marglowate, jasno wietrzejące i objawiające na powierzchni szerokie i rozmaicie rozgałęzione do fukoidów podobne odciski.

Buchtowiec tworzy u ujścia dość piękny, mały wodospad po kilku stopniach spadający. O wiele piękniejszym jednak jest spadek tej rzeczki leżącej około 5 km od ujścia na WNW. Cały potok spada tam między prostopadłymi ścianami z wysokości około 25 metrów. Punkt ten jest często celem wycieczek turystycznych.

Nieco powyżej ujścia Buchtowca widać na lewym brzegu Bystrzycy mały uskok w obrębie warstw nummulitowych.

Na uwagę zasługują w tych pokładach jeszcze warstwy sferysyderytu. Dawniej eksploatowano je tu w kilku miejscach chodnikami, a w Pasiecznej istniał wysoki piec do wytopienia żelaza. Sferosyderyty te jednak zawierające rzadko po nad 20% żelaza nie opłacały kosztów przerabiania, i dlatego słusznie zaniechano tu tego górnictwa. Lepiej może opłacałaby się w tych warstwach eksploatacja margli hydraulicznych dość obficie się pojawiających.

Pp. Tietze i Paul opisali przekrój Bystrzycy powyżej Pasiecznej w pracy p. t. „Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen“<sup>1)</sup>.

W opisie tym skłaniają się oni do wydzielenia piaskowców hieroglifowych, widocznych przy wodospadzie Buchtowca pod warstwami nummulitowymi, jako osobny, głębszy poziom eocenu karpackiego równorzędny z ich warstwami górnio-hieroglifowymi“ (obere Hieroglyphenschichten).

Nie jestem za takim rozdzielaniem tutejszego eocenu, ponieważ — jak to już kilkakrotnie nadmieniałem — warstwy hieroglifowe, zupełnie jednakowe występują zarówno nad, jak i pod warstwami nummulitowymi, — a nawet często powtarzają się kilkakrotnie z tymi naprzemian.

<sup>1)</sup> Jahrb. d. geol. R. — Anst. 1879. 209—213.

Wszystkie odmiany pasieczniańskich warstw eoceńskich bardzo wygodnie studyować można jeszcze u ujścia potoka „Rostoka“<sup>1)</sup>. Są tu zielone łupki, piaskowce hieroglifyowe, warstwy nummulitowe, margle fukoidowe, sferosyderyty, margle hydrauliczne etc. etc.

Tietze i Paul podają (l. c. 210.), że powyżej cmentarza pasieczniańskiego (nad ujściem Rostoki) warstwy eoceńskie przybierają nagle strome nachylenie. I to zdanie, jak wiele innych, polega na pobieżnym badaniu.

Warstwy eoceńskie leżą tu prawie poziomo i przypierają powyżej cmentarza bezpośrednio i niezgodnie do prostopadłych ławie piaskowca jamneńskiego (zob. fig. 9 między Pasieczną i Zieloną „cmentarz“). To bezpośrednie zetknięcie widać w doskonałym odsłonięciu na obu brzegach Bystrzycy.

Jestto objaw tektoniczny nader rzadki, który na szczególniejszą zasługuje uwagę; nie ma tu bowiem mowy o przypuszczeniu, jakoby siodło piaskowca jamneńskiego było już podniesione, gdy się warstwy eoceńskie dopiero osadzały. Fakt ten świadczy wymownie, że taka niezgodność może powstać nawet w zupełnie równoległych pokładach w skutek piętzenia i fałdowania się tychże. Objaw podobny, lecz mniej wybitny zanotowałem już dawniej w dolinie Rybnicy pod Jaworowem<sup>2)</sup>.

W przedłużeniu tego usunięcia ku SE., nachylają się warstwy eoceńskie silnie<sup>3)</sup> ku SW., a w stropie ich pojawiają się w Mikuliczynie także łupki menilitowe i te dopiero przypierają do warstw kredowych, — co widzieliśmy w dolinie Prutu.

Warstwy kredowe tworzą tu powyżej pasieczniańskiego cmentarza ukośne, lecz bardzo wyraźne i wybornie odsłonięte (na prawym brzegu rzeki) siodło.

Pod typowo rozwiniętym piaskowcem jamneńskim następują głębsze warstwy w tym samym porządku, co przy Kozarkach. Naprzód mamy tu czerwone łupki z zielonymi krzemienistymi, popękanymi piaskowcami. Obok tychże znalazłem tu także wąskie wtrącenie zielonego, gruboziarnistego konglomeratu. Dalej występują w wąskim pokładzie warstwy płytowe a pod nimi —

<sup>1)</sup> Potok ten (prawy brzeg Bystrzycy) na mapie gener. sztabu błędnie nazwano „Pasieczna“.

<sup>2)</sup> Kosmos 1883. 431. i dołączona tamże fig. 8.



jak w kopalni pasieczniańskiej — szary ił do solnego podobny. W najgłębszej części tego siodła pod owym iłem widać dopiero właściwe warstwy ropianieckie w rozmaitych odmianach:

Są tu najpierw zwykle sine warstwy strzałkowate z licznymi szczelinami wypełnionymi kalcytem; nadto zbite zielonawe, bardzo popękane piaskowce z hieroglifami i żyłami kalcytu; jasny szaro-zielonawy piaskowiec o ostrém ziarnie z licznymi czarnymi i zielonymi punktami oraz blaszkami łyszczyku; przechodzi on w ciemniejszy zielony grubo-ziarnisty piaskowiec bez łyszczyku, zawierający zęby rybie oraz zielone, krusze, ziemiste konkracje, a na powierzchni jego widać grube wypukłości przeważnie złożone z grubego piasku kwarcowego zlepionego masą marglowo-iłową; ławice drobno-ziarnistego nieco wapiennego szarego piaskowca bez hieroglifów z licznymi blaszkami łyszczyku i wrostkami węgla; oprócz tego widać tu stosunkowo rzadko margle z fukoidami i warstewki piaszczystego sterosyderytu.

Jak wyżej wspomniałem, zapadają warstwy po stronie północnej tego siodła prostopadle (kier. h. 6—7.); skrzydło zaś południowe odznacza się upadem bardzo płaskim, tak, że główna masa piaskowca jamneńskiego widoczna już na górze zaraz nad złomem siodła, dochodzi do rzeki dopiero przy moście, tj. około 400 m od tego punktu. Już w poziomie piaskowca jamneńskiego znalazłem tu mały odłamek inocerama.

Wkraczamy obecnie w potężny pas piaskowca jamneńskiego, którego przedłużenie poznaliśmy już nad Prutem między Mikuliczynem i Tatarowem.

Pp. Tietze i Paul (l. c.) wydzielili w tym pasie w Zielonej i Zielenicy w kilku miejscach warstwy ropianieckie. Nie mogłem się na to zgodzić, jakkolwiek zaburzenia w budowie warstw i zygzakowate wypiętrzenia często się tu powtarzają (zob. fig. 9. Zielona).

Wszędzie bowiem w tych punktach widziałem tylko zielone krzemieniste łupki towarzyszące piaskowcom hieroglifowym — takie same, jak warstwy, które w dolinie Prutu wyraźnie jako wtrącenia między pokładami piaskowca jamneńskiego występują. Ważniejszym jeszcze kryterium byłyby czerwone łupki, które w tych stronach stale głębszy horyzont tych utworów charakteryzują, a których w Zielonej nigdzie nie widziałem.

Jedno siodłowate wypiętrzenie widać na lewym brzegu rzeki pod Czortką naprzeciw miejscowości „Fenterale“, drugie zaś powyżej ujścia Zielenicy i w dolinie téjże przy ujściu potoka „Czernik“.

Największe wtrącenie zielonych łupków występuje na prawym brzegu pod górą „Arzeluczny“ (podobna ściana, jak Sokółski nad Czeremoszem), najpiękniejszy zaś jasny piaskowiec jamneński w dolinie potoka „Chrepełów“ nieco powyżej ujścia tegoż.

Dalszy ciąg tego przekroju podam w następném sprawozdaniu.

#### IV. Uwagi ogólne.

Obszerniejszy, wyczerpujący, krytyczny pogląd na stosunki stratygraficzne i tektoniczne obszaru badanego przezemnie od kilku lat, zdołam podać dopiero, gdy jeszcze dalej ku zachodowi zbadany obszar powiększę. Szczególniej dla podgórza karpackiego muszę jeszcze uzupełnić wyniki dotychczasowe badaniami w okolicach Kałusza, Doliny i Bolechowa, bo dopiero wtedy zdołam bliżej określić stosunek t. zw. formacji solnej do utworów podolskich <sup>1)</sup>.

Obecnie więc podam tylko kilka uwag dla uporządkowania nagromadzonego poprzednio materiału opisowego, dla rozszerzenia i uzupełnienia uwag dawniejszych, oraz dla modyfikacji niektórych własnych przedtém wypowiedzianych poglądów.

Jednym z najważniejszych rezultatów, do jakich w roku ubiegłym doszedłem, było ścisłe oznaczenie granicy między systemami: kredowym i eoceniśkim. Piaskowiec jamneński, o którego wiek dotąd spierali się geolodzy karpaccy, zawiera w Dorze liczne i wielkie inoceramyny, co zmusza do przydzielenia go do utworów kredowych. Ponieważ nad tym utworem następują w wielu miejscach mego terenu warstwy eoceniśkie scharakteryzowane przez nummulty, więc mamy granicę między kredą i eocenem w tych stronach oznaczoną paleontologicznie ze znaczną ścisłością.

<sup>1)</sup> Pierwsze rezultaty w tym kierunku uzyskano dotąd koło Kosowa i Nowosielicy (por. moje „Studia“ w Kosmosie z r. 1883), — a obecnie w Podmiechalu koło Kałusza (prof. Łomnicki: „Geologiczne Zapiski z okolicy Kałusza.“ Spr. kom. fiz. Ak. Um. w Krakowie t. XIX).

Do dyskusyi nad kwestyą, do jakiego ogniwa formacyi kredowej zaliczyć wypadnie t. zw. warstwy ropianieckie i płytowe, nie mięszałem się dotąd; teraz zaś zaczekam w tym względzie, dopóki p. prof. dr. Alth nie ogłosi wyników swych badań nad materiałem paleontologicznym zebrany w moim terenie.

Co się tyczy utworów oligocenńskich, muszę obecnie nieco zmodyfikować swe dawniejsze zapatrywania.

Najgłębszą część oligocenu karpackiego tworzą tu łupki menilitowe z rogowcami i piaskowcem kliwskim; oprócz tych wtrąceń i odmian powtarzają się często wśród tych łupków szare margle z piaskowcami i zielonym zlepieńcem.

Górny oligocen reprezentują: piaskowiec magórski i warstwy szypockie w rozmaitych odmianach. Te jednak pojawiają się dopiero w głębi pasm karpackich przy granicy węgierskiej, w pobliżu zaś brzegu karpackiego pokładów tych nie widać.

Jest tu jednak inny utwór występujący w tym samym poziomie stratygraficznym, a mianowicie konglomerat słobódzki i warstwy dobrotowskie.

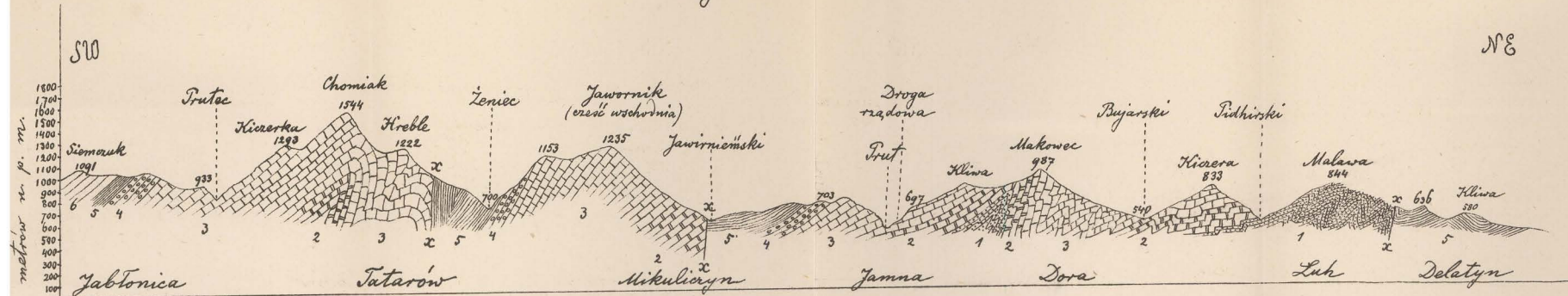
W okolicach Słobody Rungórskiej skonstatowałem w ślad za drem Szajnochą, że warstwy te następują zupełnie zgodnie nad łupkami menilitowymi, podobnie jak dalej w głębi Karpat piaskowiec magórski.

W całym obszarze przezemnie zbadanym dotychczas, tworzą te pokłady podstawę czerwonych ilów ściśle złączonych z właściwym ilem solnym.

Że ten il należy zaliczyć do głębszego miocenu, dowodzi nie tylko analogia z jego wystąpieniem i rozwinięciem koło Wieliczki i Bochni (podług prof. Niedźwiedzkiego), ale i wystąpienie jego koło Kosowa niewątpliwie pod warstwami ceritiowymi (II. piętro śródziemnomorskie).

Te względy przemawiają bardzo za następującem prawdopodobnem uszykowaniem warstw trzeciorzędnych w moim obszarze:

Fig. 1.



NE

SW

Fig. 5.

NE

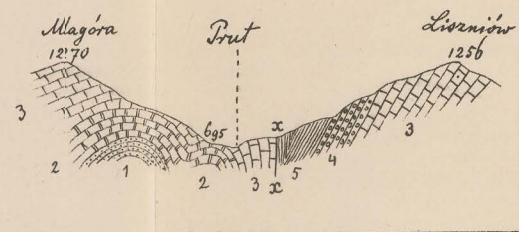
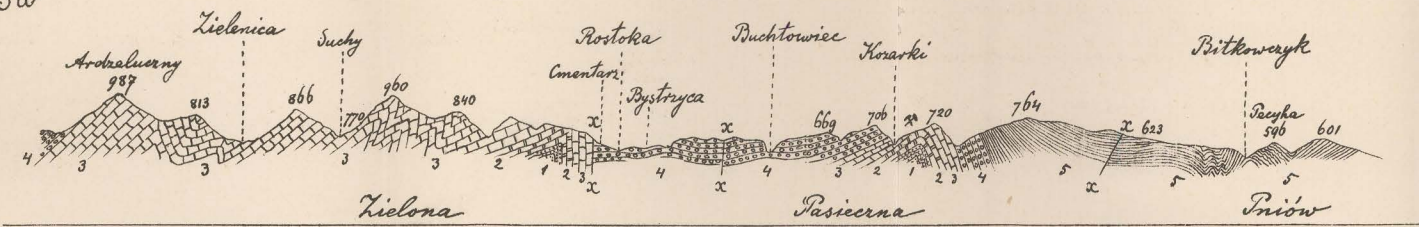


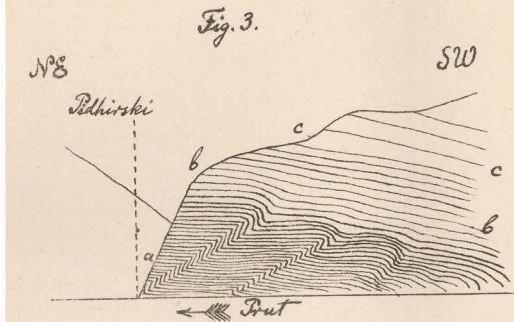
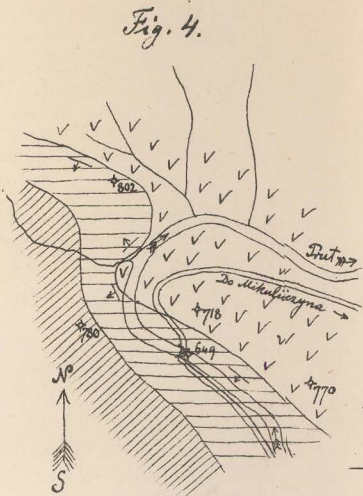
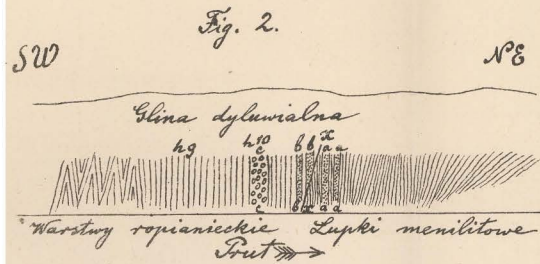
Fig. 9.

SW

NE

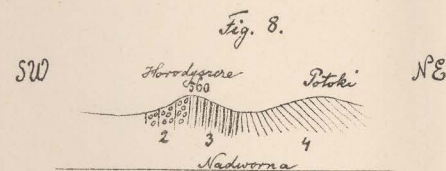
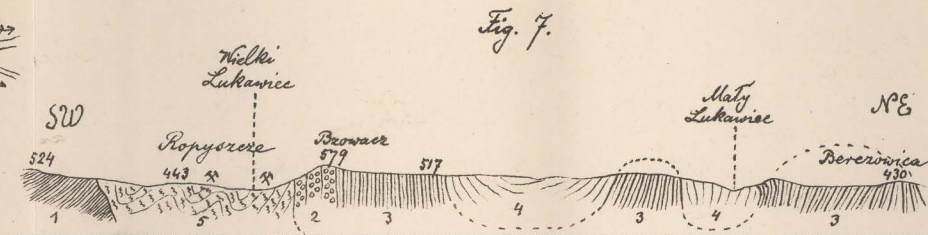
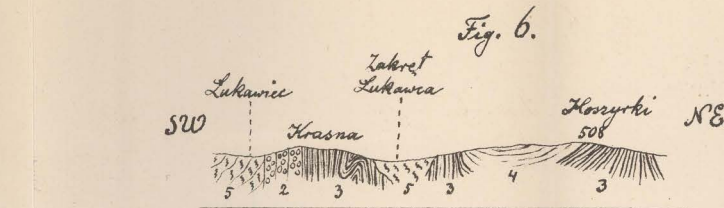


1. Warstwy ropianieckie
  2. " pływowe
  3. Piaskowice jamneński
  4. Warstwy eocenickie
  5. Łupki menilitowe i piask. kłiwski
  6. Grupa piaskowca magórskiego
- xx. Szereliny uskokiowe lub przesunięcia
- Skala długości = 1:75,000 (1cm. = 750 m.)  
 " wysokości = 1:37,500 (1cm. = 375 m.)



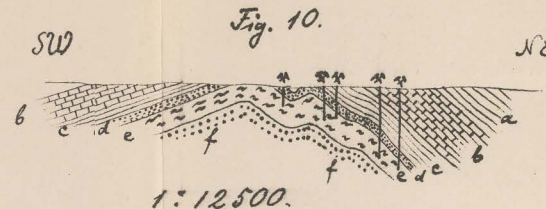
1:25000.

- Lupki menilitowe
- Eocen
- Piask. jamnenski



Objasnienie figur 6-8.

- 1. Lupki menilitowe
  - 2. Łepieniec stobódzki
  - 3. Warstwy dobrotowskie
  - 4. Czerwone łupki
  - 5. Łt solny
- Skala 1:75000; wysokość 1:37500.



1:12500.

Przekrój przez kopalnię nafty w Pasiecznej.

- a. Warstwy nummulitowe (Eocen)
- b. Piaskowice jamnenski
- c. Warstwy płytowe i czerwone łupki.
- d. Pierwszy poziom naftowy
- e. Szary it z solą
- f. Drugi poziom naftowy

Warstwy ropianieckie

x x ryby naftowe.