

L. Horwitz i F. Rabowski.

Przewodnik do wycieczki Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Pieniny (18—21 V. 1929 r.).

**I. Literatura — II. Stratygrafia — III. Szkic budowy geologicznej napisał
L. Horwitz.**

**Przekroje i mapkę Skałki Haligowieckiej narysował F. Rabowski.
Przekrój przez Skałki w Czorsztynie, powtórzony za Uhligiem.
Schematyczny przekrój tektoniczny zestawiał L. Horwitz.**

I. LITERATURA.

1. V. Uhlig, Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen, II. Th. Der pieninische Klippenzug, Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 40 B. (3—4 H.) 1890. (Rzecz podstawowa, tam też literatura dawniejsza).
2. M. Lugeon, Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des Klippes des Carpathes, Bull... de l'Université de Lausanne, Nr. 4. 1903.
3. V. Uhlig, Ueber die Klippen der Karpaten, C. R. Congrès géol. internat. de Vienne, 1904.
4. M. Limanowski, Rzut oka na architekturę Karpat, Kosmos 1905.
5. M. Limanowski, Sur la g n se des Klippes des Carpathes, Bull. Soc. G ol. Fr. 4 S. T. VI. 1906.
6. V. Uhlig, Ueber die Tektonik der Karpathen, Sitzungber. kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien, Mathem.-naturw. Kl., Bd. 116, Abt. I, 1907.
7. W. Kuźniar, Versuch einer Tektonik des Flysches n rdlich von der Tatra, Extr. Bull. Acad. des Sc. de Cracovie, Cl. Sc. Math. et Natur. S rie A. Sc. math m. 1910.
8. M. Limanowski, Czy eocen w Tatrach transgreduje na miejscu, czy został przywleczony zdala. (Le Nummulitique de la Tatra est-il autochtone ou charri ). Kosmos, Lw w, 1910.
9. M. Limanowski, Czapka tektoniczna w Pławcu nad Popradem i geneza płaszczowiny skałkowej, Rozpr. Ak. Umiej. Krak w 1913. Eine Deckscholle in Palocsa am Popradufer u. die Entstehung der Klippendecke, Bull. Acad. Sc. Cracovie, 1913.

10. S. Pawłowski, Z morfologii Pienińskiego pasa skałek (Sur la morphologie des Klippes des Piénines), Kosmos XL, 1915.
11. J. Nowak, Geologische Karte des vordiluvialen Untergrundes von Polen mit den angrenzenden Ländern, Mitt. Geol. Gesellschaft. Wien, Bd. IX. 1916.
12. S. Małkowski, Metamorfizm kontaktowy i żyła kruszcowa w Jarmucie pod Szczawnicą (Le metamorphisme du contact et le filon métallifère dans le mont Yarmuta près de Szczawnica). Warszawa, Spraw. Tow. Nauk. XI. pp. 681—700, 2 t., rés. franç. 1918.
13. M. Limanowski, O krzyżowaniu się łańcuchów Europy środkowej w Polsce. Sprawozd. P. I. G. Warszawa, 1922. Sur le croisement successif des chaînes de l'Europe centrale en Pologne... Bull. Serv. Géol. Pologne, Varsovie, 1921.
14. S. Małkowski, Andezyty okolic Pienin. (Les andésites des environs de Piénines). Prace Państw. Inst. Geolog. I. 1. pp. 1—95, Warszawa. 1921.
15. Fr. Trauth, Ueber die Stellung der „pieninischen Klippenzone“ u. die Entwicklung d. Jura in den niederösterreichischen Voralpen, Mitt. geol. Gesellschaft, Wien, Bd. XIV. 1921.
16. F. Rabowski, Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w Tatrach... i w Pieninach (C. R. des explorations effectuées en 1921 dans la Tatra... et dans les Piénines). Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 3. Warszawa, 1922.
17. S. Małkowski, „Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1921 w okolicach Krościenka nad Dunajcem“ (C. R. des explorations géologiques effectuées en 1921 dans les environs de Krościenko sur le Dunajec). Pos. Nauk. P. I. G., Nr. 2. Warszawa, 1922. (Dyskusja: Horwitz, Cz. Kuźniar, Limanowski, Morozewicz).
18. L. Horwitz, Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1921 w Pieninach (C. R. explorations effectuées en 1921 dans les Piénines). Posiedz. Nauk. P. I. G. Nr. 3. 1922.
19. S. Małkowski, O stosunku żył andezytowych do budowy tektonicznej okolic Pienin (Sur les relations entre les filons d'andésite et la structure géologique des environs des Piénines), Posiedz. Nauk. P. I. G. Nr. 4. 1922.
20. W. Teisseyre, Zarys tektoniki porównawczej Podkarpacia I. (La tectonique comparée des Subcarpathes). Kosmos, 46 (1921) 1922.
21. L. Horwitz, Sprawozdanie z badań geologicznych, związanych z rewizją ark. Nowy Targ i Szczawnica Atl. Geolog. Galicji (C. R. des recherches géologiques pour la revision des feuilles Nowy Targ et Szczawnica de l'Atlas Géolog. de la Galicie). P. I. G. Pos. Nauk 6., 1923.
22. S. Małkowski, Sprawozdanie z badań fliszu magórskiego i fliszu granicznego w okolicy Krościenka nad Dunajcem (C. R. des recherches géologiques du Flysch des environs de Krościenko sur le Dunajec). Sprawozd. P. I. G. II. 1923.
23. S. Małkowski. O stosunku żył andezytowych do budowy geologicznej okolic Pienin (Sur la relation entre les filons d'andésites et la structure géologique des environs de Piénines). Sprawozd. P. I. G. II. 1923.
24. J. Siemiradzki, Fauna utworów liasowych Tatr i Podhala (Faune liassique et jurassique de la Tatra...) Sprawozd. Tow. Naukowego we Lwowie, Sprawozdania III. i Archiwum, 8 t. 1923.

25. B. Świdorski, Przyczyunki do geologii okolic Szczawnicy (Sur la géologie de la région de Szczawnica, Carpathes). Rocznik Pol. Tow. Geol. t. I. 1921/22, 1923.
26. L. Horwitz, Sprawozdanie z badań geologicznych, związanych z rewizją arkuszy „Nowy Targ“ i „Szczawnica“ Atlasu Geologicznego Galicji (C. R. recherches géologiques pour la revision des feuilles „Nowy Targ“ et „Szczawnica“ de l'Atlas Géol. de la Galicie). Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 9. 1924.
27. L. Horwitz i F. Rabowski, Skałka Haligowiecka (Klippe de Haligowce, Piénines). Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 8. 1924.
28. S. Małkowski, O morenie lodowca tatrzańskiego w okolicach Nowego Targu (Sur une moraine de l'ancien glacier du Haut Tatra découverte aux environs de Nowy Targ), Kosmos 49, 1924.
29. J. Nowak, Geologia Krynicy (La géologie de Krynica), Kosmos, 49, 1924.
30. L. Horwitz, Sprawozdanie z badań związanych z rewizją arkuszy „Nowy Targ“ i „Szczawnica“ Atlasu Geologicznego Galicji oraz z badań porównawczych w dolinie Wagu na Słowaczczyźnie (C. R. recherches dans la zone des „Klippes“, feuilles „Nowy Targ“ et „Szczawnica“ de l'Atlas Géologique de la Galicie). Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 12. 1925.
31. L. Horwitz, Spostrzeżenia geologiczne z okolic Szczawnicy (Observations géologiques dans la région de Szczawnica). Spraw. P. I. G. III. 1925.
32. F. Rabowski, Wyniki badań geologicznych, wykonanych w r. 1924 w Tatrach i w Pieninach (Sur les résultats des recherches géologiques effectuées en été 1924 dans la Tatra et les Piénines...) Pos. Nauk. P. I. G. 12. 1925.
33. F. Rabowski, Skałki i ich rola w łańcuchu karpackim (Les Klippes et leur rôle dans la chaîne Carpathique), Sprawozd. P. I. G. III. 1925.
34. Z. Opolski, Z metodyki badań geologicznych w Karpatach (Quelques remarques sur la méthode des recherches géologiques dans les Carpathes), Pokłosie Geograficzne, 1925.
35. Cz. J. Bykowski, przyczynek do charakterystyki petrograficznej fliszu magórskiego okolic Krościenka nad Dunajcem (Contribution à l'étude pétrographique de Flysch de Magoura des environs de Krościenko sur le Dunajec), Archiwum Prac Mineralog. T. N. W. I. 1926.
36. L. Horwitz, Sprawozdanie z badań wykonanych w r. 1925 na ark. „Szczawnica“ i „Nowy Targ“. (C. R. des recherches géologiques exécutées en 1925 sur le territoire des feuilles „Szczawnica“ et „Nowy Targ“). Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 14. 1926.
37. D. Andrusow, Sur les inflexions de la Zone des Klippes interne entre la vallée de la Kisuca et la vallée de l'Orava en Slovaquie (Vestnik Statn. Geolog. Ust. Čskslov. Republ. II. 4—6. 1926.
38. J. Oppenheimer, Zur Geologie der inneren Klippenzone der Karpathen, Verhandl. des naturforschenden Vereines in Brünn, Bd. 60, 1926.
39. F. Bieda, Nummulity eocenu tatrzańskiego z okolicy Zakopanego. Streszczenie referatu II. Zj. Geogr. i Etnogr. Słow. 1927.
40. J. Nowak, Nouvelles données sur l'ensemble de la tectonique des Karpates et de l'avant-pays en Pologne, Assoc. Karpat. I. Réun. Mémoires. 1927.

41. J. Nowak, Zarys tektoniki Polski (Esquisse de la tectonique de la Pologne), 1927.
42. J. Oppenheimer, Beiträge zur Geologie der Klippenzone der Orava, I. Statn. Geol. Č. Sl. Ustav. Sbornik, VII. 1927.
43. L. Kowalski, Notatka o zdjęciu góry Wżar w podz. 1:2880, Sprawozd. Komisji Fizjograficznej Polsk. Akad. Umiej. T. 61. 1927.
44. L. Horwitz i F. Rabowski, Sprawozdanie z badań geologicznych, związanych z rewizją arkuszy „Nowy Targ“ i „Szczawnica“ (C. R. des recherches géologiques pour la révision des feuilles „Nowy Targ“ et „Szczawnica“) Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 21. 1928.
45. L. Horwitz, Próba ujęcia geologii Jarmuty pod Szczawnicą (Esquisse de la structure géologique du mont Yarmuta près de Szczawnica, zone des Piénines), Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 21. 1928.
46. S. Małkowski, O stosunku żył andezytowych do budowy geologicznej okolic Piéniń, Część II. (Sur la relation entre les filons d'andésite et la structure géologique des environs des Piénines II-ième Partie). Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 21. 1928.
47. L. Horwitz i S. Małkowski, Wyniki zdjęcia geologicznego w skali 1:10000 góry Jarmuty pod Szczawnicą. (Résultats d'un levé géologique au 1:10000 du mont Yarmuta près de Szczawnica, zone des Piénines), (Pos. Nauk. P. I. G. Nr. 21. 1928.
48. L. Horwitz, Sur la géologie de la zone Piénine des Klippes (Karpates polonaises). Odb. ze Sprawozdań II. Zjazdu Geografów i Etnografów Słowiańskich w Polsce w r. 1927. 1929.
49. L. Horwitz, *Puzosia Sharpei Spath* z margli sferosyderytowych doliny Wagu, Sbornik Statn. Geol. Č. Sl. Ustav. 1929.
50. F. Bieda, Nummulity trzeciorzędu pienińskiego pasa skałkowego, VI. t. Rocznika Pol. Tow. Geol. 1929.
51. Mapy geologiczne: Atlas geologiczny Galicji, arkusze „Nowy Targ“ i „Szczawnica“ (zdjęcia V. Uhliga).

II. STRATYGRAFJA.

(Utwory starsze głównie według Uhliga; utwory fliszowe według F. R. i L. H.).

I. Płaszczowina haligowiecka (według F. R. i L. H.).

A. Utwory starsze.

| | <i>Charakter litologiczny</i> | <i>Fauna</i> |
|----------------------------|--|---|
| Tryjas środkowy | Wapień \pm dolomityczny, ciemnoniebieski lub żółty. | — |
| Kajper | Wapień komórkowy. Miąższość niewielka. | — |
| Ret | — | — |
| Hettangien? Sinémurien? | Wapień krynoidowy ja- sny, o ziarnie dość gru- bem; czasem silnie spras- sowany, łupkowy. Miąż- szość niewielka. | <i>Avicula (Oxytoma) inaequivalvis</i> sensu L. Waagen |

| | <i>Charakter litologiczny</i> | <i>Fauna</i> |
|------------------------|---|--|
| Lotharingien | Wapień jasnoszary zbity, gładki; niekiedy wyraźna budowa oolityczna (?). Miąższość niewielka. | <i>Atractites</i> sp.?, <i>Belemnites acutus</i> Mill. <i>Belemnites</i> sp. |
| Pliersbachien | Wapienie ciemne, mniej lub więcej czyste, niekiedy zlepieńcowate. Miąższość niewielka. | <i>Terebratula punctata</i> Sow., <i>Terebratula punctata</i> var. <i>Andleri</i> , <i>Rhynchonella</i> cf. <i>flagellum</i> Mgh., <i>Rhynchonella parvirostris</i> Röm., <i>Spiriferina</i> sp. (cf. <i>verrucosa</i>), <i>Avicula</i> sp., <i>Cardinia</i> sp.?, <i>Gryphaea Geyeri</i> Trauth, <i>Ostrea</i> (?) aff. <i>electra</i> d'Orb., <i>Pleuromya</i> sp., <i>Plicatula (Harpax) Parkinsoni</i> Bronn., <i>Plicatula spinosa</i> Sow., <i>Pseudomonotis substriata</i> Ziet., <i>Gryphaea cymbium</i> var. <i>depressa</i> . |
| Domerien | Jasne piaskowce kwarcytowe, mało miąższe; piaskowce rdzawe mało miąższe; czerwone łupki margliste, mało miąższe. | <i>Belemnites</i> sp. <i>Gryphea obliqua</i> , <i>Gryphea cymbium</i> . |
| Lias górny (pro parte) | Ciemne wapienie ± piaszczyste, ku górze przechodzące w wapienie czystsze, niekiedy z rozsiańcami w nich szczątkami liljowców. | <i>Belemnites</i> 'conoideus' Opp., <i>Pecten calvus</i> Goldf., <i>Pecten priscus sensu Trauth</i> , <i>Pecten Julianus</i> Dum. |
| Lias górny pro parte? | Ciemne płytowe wapienie naprzemianległe z wstęgami rogowców; miąższość niewielka. | <i>Belemnites Blainvillei</i> fide Deslongch., <i>Posidonomya opalina</i> Qu. |
| Bajocien pro parte? | | |
| Bajocien pro parte? | Jasne wapienie krynoidowe, naprzemianległe z wstęgami rogowców, miejscami przechodzące w zbite jasne wapienie o ciemnych ziarn.; miąższość niewielka. | <i>Belemnites Blainvillei</i> fide Phillips. |
| Bathonien? | | |
| Callovien? | Ciemne płytowe wapienie naprzemianległe z wstęgami rogowców; miąższość niewielka. | — |
| Oxfordien? | Jasne, płytowe wapienie, naprzemianległe z wstęgami rogowców; miąższość niewielka. | — |
| Argovien? | | |

| | <i>Charakter litologiczny</i> | <i>Fauna</i> |
|----------|---|--|
| Kimeryd? | Jasne wapienie, miejscami czerwone, niekiedy bulaste, naprzemianległe z wstęgami rogowców; miąższość niewielka. | <i>Aspidoceras orthocera</i> d'Orb. |
| Tyton? | Wapień szaroniebieski, miękki, rzadko plamisty, niekiedy były rogowcowe. | <i>Belemnites semisulcatus</i> Münst., <i>Rhynchonella</i> z grupy <i>decipiens</i> sensu Jacob et Fallot, <i>Pygope janitor</i> Pictet. |

B. Utwory młodsze (o wykształceniu fliszowym).

| | | |
|----------------|--|---|
| Eocen środkowy | Wykształcenie litologiczne bardzo zmienne. Zlepieniec t. zw. sułowski, z jasnemi, wapieniami lub dolomitycznymi elementami; wapienie piaszczyste niekiedy bitumiczne, wapienie koralowe, zlepienie z egzotykami krystalicznymi. Utwory te przechodzą lateralnie w dolną część fliszu podhalańskiego. | Fauna dość bogata, naogół niezbyt dobrze zachowana (jeszcze nieoznaczona). Numulity, alweoliny, miliolidy. Ślimaki małże, korale. |
|----------------|--|---|

II. PŁASZCZOWINA PIENIŃSKA.

A. Utwory starsze.

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Lias środkowy? Bajocien środkowy? | Kompleks t. zw. łupków posidonomyowych: głównie wapienie, często łupkowate, niekiedy plamiste, niekiedy krzemieniste. | Na południu w okolicach Smerdzonki skąpa fauna środkowo-liasowa, odkryta i oznaczona przez L. H.: <i>Lytoceras fimbriatum</i> Sow.? (fragment), <i>Atractites</i> sp. <i>indet.</i> , <i>Spiriferina rostrata</i> Schloth. W innych miejscach poza <i>Posidonomya alpina</i> spotykanym często, stwierdzona została wyłącznie fauna środkowego bajocienu (odkryta i częściowo oznaczona przez L. H.). <i>Emileia polymera</i> Waag = <i>Ammon. Brongniarti</i> d'Orb., <i>Lytoceras polyhelictum</i> Böckh, <i>Oekotraustes spiniger</i> Buckm., <i>Sonninia carinodisca</i> Qu., <i>Sonninia gingensis</i> Waag, <i>Sonninia sulcata</i> Buckm. <i>Stephanoceras Humphriesianum</i> Sow. fide |
|--------------------------------------|---|---|

Charakter litologiczny

Fauna

Jura dolna
pro parte?
Jura środ.?
Jura górna
Kreda dolna
(pro parte)

Kompleks t. zw. wapienia rogowcowego (Hornsteinkalk): wapienie mniej lub więcej jasne, nieraz krzemieniste, były lub wstęgi rogowców (radjolarytów), niekiedy wapienie plamiste. Czasem brekcja lub zlepienie, składający się wyłącznie z okruchów tych samych wapieni i rogowców.

d'Orb., *Witchellia corrugata* fide Douv.,
Witchellia sp. fide Haug.

Uhlig cytuje listy skamieniałości, stosunkowo niezbyt obfite (głównie głowonogów) wskazujące na istnienie w tym kompleksie conajmniej górnej jury oraz dolnej kredy (aż częściowo po barremien).

B. Utwory młodsze (o wykształceniu fliszowem).

Barremien?
Aptien?

T. zw. kompleks „czarnej kredy“, b. charakterystyczny, ostro odcinający się swym wyglądem od kompleksów innych. Łupki ciemne, często czarne, rzadko bardzo czerwone, z częstymi wkładkami cienkich piaskowców, zwykle hieroglifowych. I jedne i drugie zawierają obfite blaszki muskowitu. Niekiedy w kompleksie tym przeważają gruboławicowe piaskowce, również obfitujące w muskowit. Często ławice piaskowca pokryte są warstwą dzwonek w liljowców, zwykle dobrze zachowanych („wap. krynoidowy“)¹⁾. Rzadkie okruchy skał

Poza członami liljowców, nieoznaczonymi jeszcze, fauna jest niesłychanie uboga. Udało się oznaczyć w sposób przybliżony parę *belemnitów*, które wskazują na wiek dolnokredowy. Oznaczenie to jest jednak niewystarczające; aby uzyskać pewność należy mieć bogatszą faunę. — *Belemnites* sp. (ułamek; przypomina B. (*Hibolites*) *minaret* Rasp. fide Simionescu. *Belemnites* (*Duvalia*) sp. z grupy *B. dilatatus* B. *lainv.*

¹⁾ Kompleks „czarnej kredy“, ze względu na zaobserwowane przez siebie przejścia do „czerwonej“ kredy (patrz niżej) zalicza F. R. do senonu dolnego-środkowego.

| | <i>Charakter litologiczny</i> | <i>Fauna</i> |
|--------------------------|--|--|
| Albien? | <p>facji pienińskiej, ale i czorsztyńskiej.</p> <p>Kompleks „czarnej kredy“ przechodzi ku górze w kompleks gruboławicowych piaskowców o wybitnie ilastem spoiwie, również obfitujących w muskowit.</p> | <p><i>Inoceramy</i> (nieoznaczone).</p> |
| Senon środkowy-górny | <p>„Kreda czerwona“, prawdopodobnie równoważnik wiekowy i facjalny t. zw. margli puchowskich. Łupki margliste czerwone z wkładkami cienkich piaskowców hieroglifowych. Niekiedy ławice zlepieńców z fragmentami okruchów skał facji pienińskiej, ale czasami i czorsztyńskiej.</p> | <p>Fauny oznaczalnej prawie że niema. Ułamki mniejsze lub większe <i>Inoceramów</i>. Fragment <i>Belemnitella</i> (prawdopodobnie <i>mucronata</i>).</p> |
| Eocen dolny (= paleocen) | <p>Kompleks, składający się przeważnie z piaskowców gruboławicowych, z rzadkimi hieroglifami, zresztą dość zmiennych w wyglądzie. Częste są tu zlepieńce o składnikach skał krystalicznych i osadowych, zlepieńce o mniejszych lub większych ziarnach dolomitycznych lub wapiennych, piaskowce drobnoziarniste. Niekiedy wśród składników zlepieńców widzi się również okruchy skał facji czorsztyńskiej (podobnie jak w „czarnej“ i „czerwonej“ kredzie facji pienińskiej) (patrz wyżej). —</p> | <p>Od czasu do czasu napotyka się dość liczne <i>Nummulity</i>, poza tem fauna bardzo uboga. Świeżo dokonane oznaczenie p. Dr. F. Biedy¹⁾ wskazują na dolny eocen (paleocen).</p> |

¹⁾ F. Bieda, Nummulity trzeciorzędu pienińskiego pasa skałkowego, VI. t. Rocznika Pol. Tow. Geol. 1929.

Charakter litologiczny
Kompleks ten stanowi część składową t. zw. fliszu granicznego północnego V. Uhliga.

Fauna

III. PŁASZCZOWINA CZORSZTYŃSKA.

A. Utwory starsze.

| | | |
|--|--|--|
| Lias środkowy (część dolna) | Wapienie plamiste, szare, krzemieniste (Stare Bystre koło Czarnego Dunajca), cytowane przez Uhliga, nie odnalezione przez autorów. | <i>Aegoceras Jamesoni</i> Sow., <i>Aegoceras</i> sp., <i>Aegoceras Davoei</i> Sow. |
| Toarcien górnym Aalenien dolnym | Ciemne łupki margliste (stwierdzone przez jednego z autorów w Szczawnicy Niżniej). | Amonity (nieoznaczone definitywnie). |
| Aalenien środkowy | Wapienie lub margle plamiste (t. zw. warstwy opalinusowe). Miąższość niewielka. | Głównie głowonogi (lista gatunków u Uhliga). |
| Aalenien górnym | Łupki czarne liściaste z częstymi bułami syderytowymi (braune, eisenhaltige Mergelgeoden) i rzadkimi bułami pirytu. Płytki kalcytu pospolite. Miąższość niewielka. | Głównie głowonogi, niekiedy spirytizowane (lista gatunków u Uhliga). |
| Bajocien — Bathonien (pro parte) | Białe wapienie krynowidowe, niekiedy wybitnie piaszczyste. Miąższość niewielka. | Skamieniałości bardzo rzadkie (głowonogi, ramienionogi — gatunki wymienia Uhlig). |
| Bathonien — (pro parte) Callovien (pro parte) | Czerwone, wąskoławicowe wapienie krynowidowe. Miąższość niewielka. | Skamieniałości bardzo rzadkie (głowonogi, ramienionogi — gatunki wymienia Uhlig). |
| Callovien (pro parte) | Ceglasto-czerwone wapienie lub wapienie bułaste. Miąższość niewielka. | Głowonogi, ślimaki, małże, ramienionogi (lista gatunków u Uhliga). |

| | <i>Charakter litologiczny</i> | <i>Fauna</i> |
|--------------|--|--|
| Argovien | Czerwone wapienie, najczęściej bulaste (poziom z <i>Peltoceras transversarium</i>). Miąższość niewielka. | Niemal wyłącznie głowonogi (lista gatunków u Uhliga). |
| Kimeryd | Ceglasto-czerwone wapienie lub wapienie bulaste (poziom z <i>Peltoceras acanthicum</i>). Miąższość niewielka. | Bardzo bogata fauna, złożona niemal wyłącznie z głowonogów (lista u Uhliga). |
| Tyton dolny? | Wapień ceglasto-czerwony lub bulasty. | Nie stwierdzono z całą pewnością. |
| Tyton górny | Wykształcenie litologiczne bardzo zmienne; muszlowiec t. zw. rogożnicki, wapienie czyste białe, biało różowe, źle warstwowane, wapienie krynoidowe jasno-różowe lub zielonawo-szare albo cienkoławicowe, czerwone. Najczęściej spotykają się wapienie amonitowe jasno-czerwone z dużą ilością ramienionogów. | Bardzo bogata fauna głowonogów, małży, ramienionogów, szkarłupni (lista u Uhliga). |

UWAGA: Przejścia między obu facjami: czorsztyńską i pienińską polegają głównie na tem, że w rozmaitych poziomach jury facji czorsztyńskiej pojawiają się mniej lub więcej licznie wkładki rogowców (radjolarytów).

B. Utwory młodsze (o wykształceniu fliszowem).

| | | |
|----------------------|---|--|
| Cenoman dolny | Margle szaro-oliwkowe, często plamiste, czasem czerwone, dość miękkie, przechodzące miejscami w wapienie odporne, niekiedy nieco krzemieniste, niekiedy występujące w towarzystwie ciemnych łupków. | Częste małże źle zachowane. <i>Neohibolites ultimus</i> d'Orb. (kilka dobrze zachowanych egzemplarzy). |
| Cenoman śr. Turon | Kompleks wyżej wymieniony, przechodzi stopniowo w podobny na ogół kompleks czerwonych i szarych łup- | Żadna, poza fragmentami Inoceramów. |

| | <i>Charakter litologiczny</i> | <i>Fauna</i> |
|-------------|---|--|
| Senon dolny | <p>k ó w, miękkich niekiedy zasobnych w płyciaste hieroglifowe piaskowce.</p> <p>łły piaszczyste z głazami skał krystalicznych i osadowych; towarzyszą im zwykle cienkoławicowe piaskowce hieroglifowe, zawierające na powierzchni, niekiedy rurki wapienne lub krzemieniste. Kompleks ten stanowi część składową fliszu granicznego północnego Uhliga. Być może, że i cały ten flisz należy tu zaliczyć.</p> | <p>Dość bogata fauna, odkryta w tym kompleksie w przekroju między Czorsztyńnem a Sromowcami, zawiera następujące formy, naogół drobnych rozmiarów. <i>Cristellaria rotulata</i> Lmk, <i>Crania</i> sp., <i>Avicula</i> cf. <i>pectinoides</i> Reuss, <i>Avicula tenuicostata</i> Röm., <i>Neithea quadricostata</i> d'Orb. non Sow., <i>Ostrea diluviana</i> Lmk., <i>Ostrea diluviana</i> Lmk.?, <i>Ostrea semiplana</i> Sow., <i>Exogyra columba</i> Lmk., <i>Mytilus suderodensis</i> Frech., <i>Arca (Barbatia)</i> cf. <i>Forchhammeri</i> Ldgrn., <i>Trigonia glaciana</i> Sturm., <i>Cardita granigera</i> Gümb. fide Zittel, <i>Cardita</i> (?) <i>Rcynesi</i> Zittel, <i>Astarte</i> (?) sp., <i>Isocardia sublunulata</i> d'Orb., <i>Solarium Zschau</i> Gein., <i>Rissoa Reussi</i> Gein., <i>Turritella sexlineata</i> Röm., <i>Cerithium furcatum</i> Zk. sensu Stoliczka, <i>Voluta</i> (?) <i>Orbignyana</i> J. Müll., <i>Actaeon</i> (?) cf. <i>Braunsi</i> Gein., <i>Hamites</i> (?) sp., <i>Corax falcatus</i> Ag.</p> |

Uwaga natury paleogeograficznej. Rzecz godna uwagi, że jeśli pominiemy „czarną kredę“ o wieku jeszcze nieustalonym, tak w obrębie płaszczowiny czorsztyńskiej, jak i pienińskiej, serja fliszowa rozpoczyna się od facji „czerwonych łupków“, a kończy facją piaskowcowo-zlepieńcową, w obu wypadkach jednak wieku odmiennego.

III. SZKIC BUDOWY GEOLOGICZNEJ PIENIŃSKIEGO PASA SKAŁKOWEGO

(ze szczególnem uwzględnieniem szlaku wycieczki)

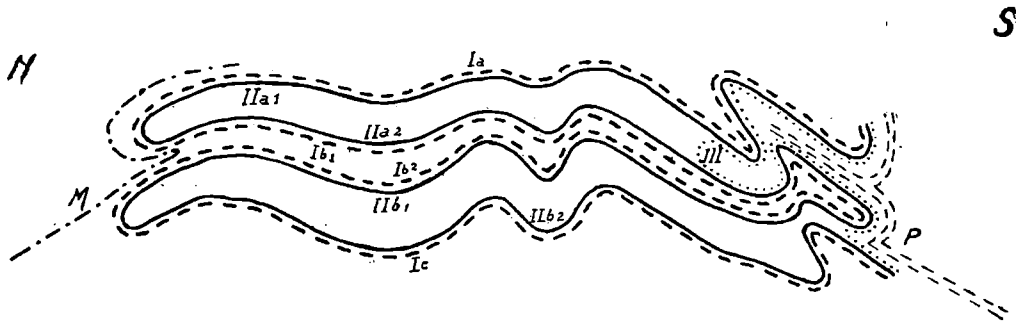
skreślił L. Horwitz

(na podstawie spostrzeżeń F. Rabowskiego oraz własnych).

Rok temu ogłosiliśmy wraz z F. Rabowskim notatkę, w której stwierdzamy w Skałkach Pienińskich istnienie dwóch płaszczowin: czorsztyńskiej — dolnej i pienińskiej górnej. Na skutek sfałdowania, prawdopodobnie późniejszego, powstały z tych dwóch płaszczowin cztery jednostki tektoniczne: górna i dolna czorsztyńska, górna i dolna pienińska, przyczem dwie ostatnie zaj-

L. Horwitz.

Schematyczny przekrój tektoniczny przez Pieniński Pas Skałkowy.
Coupe tectonique schematique à travers la zone des Klippes Piennine
(Karpates Polonaises).



Płaszczowiny — Nappes.

I. Czorsztyńska. II. Pienińska. III. Haligowiecka
- - - - de Czorsztyn — Piennine de Haligowce

Flisze — Flysch.

P Podhalański (eocen środk.—oligocen dolny?) M Magórski (oligocen g.)
- - - de Podhale (Eocène moyen—Oligocène inf.?) - - - - de Magóra (Oligocène sup.)

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| Płaszczowina czorsztyńska Nappe de Czorsztyn | { Ia jednostka górna tronçon supérieur Ib jednostka środkowa tronçon moyen Ic jednostka dolna tronçon inférieur } | { Ib ₁ ramię górne branche supérieure Ib ₂ ramię dolne branche inférieure } | | | |
| | | | Płaszczowina pienińska Nappe piennine | { IIa jednostka górna tronçon supérieur IIb jednostka dolna tronçon inférieur } | { IIa ₁ ramię górne branche supérieure IIa ₂ ramię dolne branche inférieure IIb ₁ ramię górne branche supérieure IIb ₂ ramię dolne branche inférieure } |

mują w gmachu tektonicznym miejsce środkowe, gdy jednostki czorsztyńskie obramiają je, jedna od góry, druga — od dołu (spis literatury: 44, 45).

Spostrzeżenia późniejsze, jak F. Rabowskiego, tak i moje, doprowadziły mnie do wniosku, że obraz tektoniczny Pasa Skałkowego, jest więcej skomplikowany. Jak widać z załączonego schematu, wyróżniam jak i poprzednio, płaszczowiny: czorsztyńską i pienińską, z dodatkiem — obecnie — odrębnej płaszczowiny haligowie-

ckiej¹⁾, której niemal wyłącznymi reprezentantami na obszarze omawianym są: Skalka Haligowiecka oraz wzgórze Aksamitki — Tokarni, zbudowane ze zlepieńca sułowskiego (eocen środkowy).

Z trzech wymienionych płaszczowin czorsztyńska zajmuje w gmachu tektonicznym najniższe miejsce, haligowiecka — najwyższe, gdy pienińska — miejsce środkowe. Warto od razu zwrócić tu uwagę, że płaszczowina czorsztyńska, najniższa, posiada najstarszą serję fliszową („osłonę“ dawnych autorów) — sięgającą od cenomanu dolnego po senon dolny. Flisz płaszczowiny pienińskiej — jeśli pominiemy „czarną kredę“, o wieku jeszcze niezupełnie ustalonym, jest — młodszy (senon środkowy — górny — eocen dolny). Wreszcie serja fliszowa płaszczowiny haligowieckiej jest najmłodsza, bo — wieku środkowo-eoceńskiego.

Komplikacja, o której nadmieniałem wyżej, polega na tem, że zamiast jednego „zawinięcia“ (otulenia)²⁾ mamy dwa. Wobec tego wyróżniamy — przynajmniej teoretycznie — następujące jednostki tektoniczne, idąc z góry na dół: w płaszczowinie haligowieckiej — jednostki górną i dolną; w płaszczowinie pienińskiej dwie jednostki — górną i dolną, przyczem każda z nich rozpada się na dwa ramiona, górne i dolne. Wreszcie płaszczowina czorsztyńska składa się z trzech jednostek: górnej, środkowej i dolnej, przyczem w środkowej odróżniamy z kolei dwa ramiona. Całość jest wydatnie wtórnie sfałdowana, nadto bardzo wielkie zupełne wytłoczenia są regułą, a na brzegu północnym ma miejsce zluźnienie warstw, prowadzące do odkłucia warstw młodszych.

Wobec tego, że najmłodsze ogniwo fliszowe serji pienińskiej jest wieku dolnoeoceńskiego³⁾, a eocen środkowy (flisz podhalański wraz z zlepieńcem sułowskim) tylko stosunkowo nieznacznie został przefałdowany, najprościej przyjąć, że główny ruch — płaszczowinowy, który doprowadził do ułożenia się na sobie trzech wyróżnionych jednostek tektonicznych pierwszego rzędu — miał miejsce między paleoceniem, a środkowym czy górnym lutetieniem.

W ten sposób ten ostatni transgredował na północy na gotowym gmachu skałkowym podobnie, jak na południu — na gotowym gmachu tatrzańskim, co jest znane oddawna [7, 8].

¹⁾ Wyróżnienia takiego użył po raz pierwszy J. Nowak [41].

²⁾ O tym „zawinięciu“ mówiliśmy uprzednio jedynie w formie hipotetycznej.

³⁾ Używam tu wyrażenia dolny eocen, jako synonimu paleocenu w znaczeniu Hauga (montien, Thanetien, Londinien).

Oczywiście przed ruchem płaszczowinowym, może już od barremieniu („czarna kreda“), miały miejsce na obszarze wszystkich trzech jednostek wyróżnionych ruchy wypiętrzające na mniejszą skalę w różnych czasach, jak o tem świadczą utwory fliszowe, tak obficie tu reprezentowane.

„Zawijanie“ (otulanie) pierwsze chronologicznie miało miejsce po transgresji eocenu środkowego na płaszczowinie haligowieckiej, a prawdopodobnie przed oligocenem górnym (flisz magórski); powstały wówczas gmach tektoniczny składał się tylko z górnej i dolnej jednostki płaszczowiny czorsztyńskiej oraz z dwu jednostek-ramion płaszczowiny pienińskiej, z płaszczowiną haligowiecką oraz zlepieńcem sułowskim między temi ramionami.

Późniejsze, drugie „zawijanie“ miało miejsce już po transgresji fliszu magórskiego i doprowadziło do wytworzenia się obrazu, niewiele odbiegającego od obecnego.

Być może zresztą, że oba „zawijania“ miały miejsce jednocześnie, po transgresji fliszu magórskiego.

Wobec powyższego, zrozumiałe się staje stopniowe zanurzanie się gmachu tektonicznego pod flisz podhalański z jednej strony oraz pod flisz magórski — z drugiej, tak dobrze widoczne w okolicach Ujaku.

Jest prawdopodobne, że płaszczowiny tatrzańskie powstały jednocześnie z płaszczowinami Pasa Skałkowego, zaś drugie „zawijanie“ (i być może pierwsze) — odbyło się jednocześnie z wytworzeniem się zewnętrznych łańcuchów karpackich — w miocenie.

Potem miały miejsce już to sfałdowanie wtórne (podłużne)¹⁾, już to zondulowanie poprzeczne¹⁾, już to podnoszenie się, względnie obniżanie się en bloc gmachu tektonicznego.

Jak widać z powyższego, badania nasze doprowadziły do przesunięcia wieku właściwego szarżaju z kredy (cenoman) do eocenu, a to wskutek wyróżnienia odrębnych seryj fliszowych dla każdej jednostki tektonicznej [48].

Stąd słusznem jest nie mówić więcej o osłonie skałkowej (Klippenhülle) językiem dawnych autorów, lecz o serjach fliszowych poszczególnych płaszczowin²⁾.

¹⁾ Do interesujących wniosków, uzależniających intruzje magmy andezytów kwaśnych i zasadowych od tych dyzlokacyj podłużnych i poprzecznych, doszedł ostatnio S. Małkowski w swych studjach, dotyczących stosunku żył andezytowych do budowy geologicznej Pienin [46].

²⁾ O niewłaściwości nazwy osłony („Klippenhülle“) pisał również niedawno J. Oppenheimer [38].

Z powyższego staje się również jasnym, że zawikłana budowa Pienińskiego Pasa Skałkowego, tylokrotnie podnoszona ¹⁾, spowodowana jest paru głównie przyczynami. Są to: 1) ruchy kredowe stosunkowo mało wydatne, dzięki którym jednak utworzyły się serje fliszowe, posiadające zupełnie inną odporność wobec ruchów fałdujących, niż serje nie fliszowe, w pierwszej linii wapienne; 2) dwa ruchy popłaszczowinowe (być może dwukrotne), które doprowadziły dzięki „zawijaniu“ do utworzenia się całego szeregu jednostek drugiego rzędu, gdy Tatry już się były znajdowały we względnym spokoju.

Ujawnienie budowy Pasa Skałkowego jest znakomicie ułatwione, a może wogóle możliwe dzięki dwóm sprzyjającym okolicznościom, często zresztą spotykanym w górach fałdowych typu Alpejskiego [44]. Są to:

1) Sfałdowania w kierunku podłużnym, dzięki którym mamy dwa główne pasy wypiętrzone (jeden znajduje się u północnego brzegu Pasa, drugi biegnie mniej więcej po środku Pasa, częściowo grzbietem orograficznym) oraz dwa główne pasy depresyjne (jeden biegnie po stronie północnej, między obu pasami wypiętrzonymi, drugi zaś wzdłuż południowego brzegu (patrz zresztą schemat tektoniczny).

2) Poprzeczne ondulacje, które w danym wypadku polegają na istnieniu wypiętrzenia na linii Dunajca, co zauważył już był S. Małkowski [17, 22]. Od tej linii zarówno w kierunku wschodnim, jak i zachodnim, oś podłużna Pasma stopniowo się obniża.

Rozumiemy teraz łatwo, dlaczego jednostka czorsztyńska górna najlepiej się zachowała w strefach depresyjnych poprzecznych, a więc na Wschodzie i Zachodzie Pasa, w pewnej odległości od linii wypiętrzenia Dunajca, oraz w depresjach podłużnych, szczególnie dobrze w depresji północnej.

Co dotyczy jednostki pienińskiej górnej z obu jej ramionami, górnem i dolnem, to można i o niej to samo powiedzieć, co o jednostce górnej czorsztyńskiej z tym ważnym dodatkiem, że oba ramiona tej jednostki zachowały się z natury rzeczy daleko lepiej od ramion jednostek, niżej położonych (czorsztyńskiej środkowej, pienińskiej dolnej). Ta okoliczność zasługuje na podkreślenie, gdyż dzięki niej można było poraz pierwszy stwierdzić

¹⁾ B. Świdorski [25] wprost mówi „o problemie genezy skałek“ jako „niezaprzeczenie najtrudniejszym zagadnieniu geologii Karpat“.

„zdwojenie“ płaszczowiny pienińskiej, co naprowadziło na myśl „zawijania się“ nie tylko tej ostatniej, ale i całego zespołu płaszczowinowego. Przytem znakomitem ułatwieniem w rozwikływaniu złożonych tutaj, na skutek częstych, a nader urozmaiconych wyciśnień, stosunków, było uwzględnianie rozmieszczenia hieroglifów, tak pospolitych na szczęście w niektórych serjach fliszowych Pasa Skałkowego. Wogóle należy przy sposobności z całym naciskiem podkreślić, że na obszarze omawianym bez uwzględnienia hieroglifów nie można niemal kroku zrobić, co zaznaczyłem był już w r. 1925 [31], potwierdzając w ten sposób dla Pienin, to co przedemną, dla innych obszarów Karpat, ustalili niemal jednocześnie J. Nowak [29] i Z. Opolski [34].

Co dotyczy środkowej czorsztyńskiej jednostki, to stan jej zachowania jest naogół niejednolity. W pewnej odległości od linii wypiętrzenia poprzecznego występuje ona miejscami w sposób wybitny (Rabsztyn, Zamek Niedzicki), w innych wypadkach jest prawie całkowicie pozbawiona starszych wapiennych ogniw (okolice Huty w przełomie Dunajca), zaś na linii wypiętrzenia północnego, reprezentuje ją niemal wyłącznie, dzięki wybitnemu tu zluźnieniu, t. zw. flisz graniczny (prawdopodobnie senon dolny).

Jednostka pienińska dolna ukazuje się niemal jedynie, ale za to wspaniale (właściwie Pieniny) na linii wypiętrzenia Dunajca oraz w pobliżu na skrzydle zachodnim wypiętrzenia w kierunku Czorsztyna (Flaki). Na podłużnym wypiętrzeniu północnym jednostka pienińska dolna jest zachowana jedynie w strzępach, tu i ówdzie; dla zrozumienia budowy Pasa Skałkowego znaczenie tych fragmentów tym jest jednak większe (okolice Czarnej i Białej Wody).

Co dotyczy następnie jednostki czorsztyńskiej dolnej, to nie widać jej na powierzchni prawie wcale; w wypiętrzeniu południowym dotychczas wykryta nie została. Jej istnienia możemy się jedynie domyślać z pewnych danych w obrębie wypiętrzenia północnego (flisz graniczny).

Wreszcie co dotyczy płaszczowiny haligowieckiej, to zachowały się jedynie jej płyty u południowego brzegu Pasa Skałkowego, w obrębie wypiętrzenia na linii Dunajca; na skrzydłach wypiętrzenia albo nie sięgała ona tak daleko na północ, albo — co prawdopodobniejsze — została wyciśnięta.

Co przytem ciekawe, że występują w jej obrębie najstarsze poziomy (od tryjasu środkowego począwszy), nieznanne pozatem

na obszarze omawianym, aż do najmłodszych (tyton) w sposób ciągły. Być może, że tak znajduje swój wyraz okoliczność, że mamy tu do czynienia z płaszczowiną najwyższą, a więc najmniej stosunkowo narażoną na wytłoczenia, gdy w płaszczowinach niższych, jak już nadmieniliśmy, wytłoczenie jest regułą.

Podkreślimy jeszcze, że idąc częściowo za Nowakiem i Trautem (11 i późniejsze prace; 15) trzy wymienione płaszczowiny uważamy za odrębne od tatrzańskich, zakorzenione na północ od kompleksu wierchowego.

Na zakończenie tego ogólnego obrazu tektonicznego, nadmienić jeszcze wypada, że nie przypisujemy większego znaczenia uskocom, jakoby odgraniczającym Pas Skałek od południa (Uhlig, cytuję według Świderskiego [25] i M. Limanowskiego [9]) i północy (Świderski).

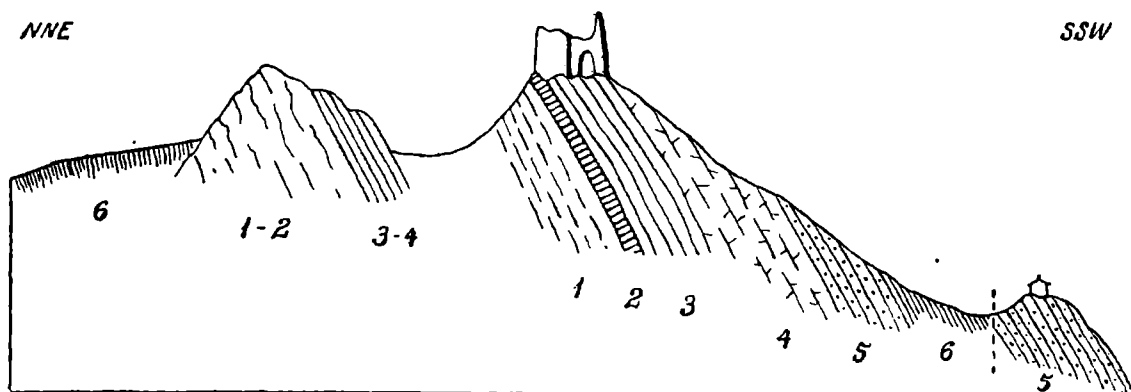
* * *

Obecnie przystąpię do zilustrowania poprzednich wywodów ogólnych przykładami, zaczerpniętymi ze szlaku wycieczkowego.

Pierwszy dzień wycieczki. — Po zapoznaniu się z różnymi odmianami andezytu, występującymi na górze Wżar w Kluszkowcach na granicy między fliszem magórkim a granicznym, szczegółowo opisanymi przez S. Małkowskiego [14, 19, 23, 46], oraz L. Kowalskiego [43], mijamy szybko rozległy obszar fliszu granicznego o stromych upadach przeważnie północnych (prawdopodobnie senon dolny, zupełny brak skamieniałości), reprezentującego partje czołowe zluźnione płaszczowiny czorsztyńskiej.

Dopiero na linii „C. K. Poczta—Karcz—Kosz. żandarm.“ (mapa Uhliga), zresztą mniej lub więcej zgodnie z tem zdjęciem, pojawiają się skały inne: łupki czerwone senonu górnego, piaskowiec t. zw. jarmucki (od góry Jarmuta, paleocen), „czarna kreda“, w postaci gruboławicowych silnie mikowatych piaskowców oraz cienkoławicowych piaskowców hieroglifowych z „nalotem“ krynoidowym (kreda dolna?) oraz bryły malmokredy. Są to wszystko ogniwa stratygraficzne płaszczowiny pienińskiej, która tu tworzy dwie łuski; jedną reprezentują łupki czerwone, spoczywające na fliszu granicznym, z hieroglifami zwróconymi na Pn, a więc pozornie anormalnie (wytłoczenie, które tu jest regułą! patrz [31]), drugą — z „czarną“ kredą o hieroglifach, zwróconych ku malmokredzie oraz ta ostatnia. Cały ten kompleks pieniński leży na fliszu

granicznym, jest to więc jednostka górna pienińska o obu ramionach zachowanych, choć w postaci wielce wytłoczonej. U wylotu dolinki, uchodzącej do Dunajca poprzez gościniec ku Niedzicy, koło ruin Zamku Czorsztyńskiego i nowozbudowanej drogi do powstającego „Osiedla“ nad Zamkiem, można dobrze obserwować kontakt poprzedniego kompleksu pienińskiego, z nowym, czorsztyń-



PRZEKRÓJ PRZEZ SKAŁĘ ZAMKOWĄ W CZORSZTYNIE
(według Uhliga).

1. Biały wapień krynoidowy (bajocien). 2. Czerwony wapień krynoidowy (bathonien). 3. Wapień czorsztyński. 4. Jasno-czerwony i biały wapień tytoński. 5. Ciemno-czerwony łupkowy wapień krynoidowy (tyton). 6. Czerwone łupki i szare margle plamiste (margle puchowskie) osłony skałkowej (górna kreda).

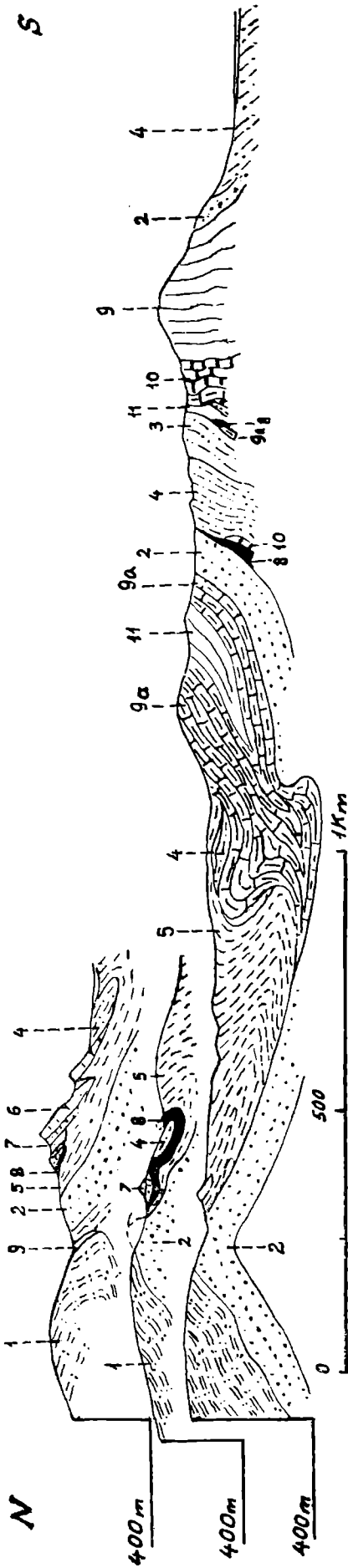
COUPE PAR LES KLIPPES DU CHATEAU A CZORSZTYN
(d'après Uhlig).

1. Calcaire à entroques blanc (Bajocien). 2. Calcaire à entroques rouge. (Bathonien). 3. Calcaire de Czorsztyń. 4. Calcaire rouge-clair et blanc (Tithonique). 5. Calcaire à entroques schistoïde rouge-foncé (Tithonique) 6. Schistes rouges et marnes grises tachetées (marnes de Puchów) de la Klippenhülle (Crétacé supérieur).

skim. Mamy w tym ostatnim przedewszystkiem łupki Murchisonowe, trudne niekiedy do odróżnienia od podobnych łupków „czarnej kredy“ (pienińskiej), ale zawierające z reguły były syderytowe oraz częste płytki włóknistego kalcytu. Pozatem tu i ówdzie widać wapienie plamiste Opalinusowe, oraz całą serję klasyczną płaszczowiny czorsztyńskiej, opisywaną od stu przeszło lat przez najznakomitszych geologów, rozpoczynając od Zeuschnera, poprzez Suessa, Stura i t. d. a kończąc na Uhligu.

Po zapoznaniu się z tą serją, tak bogatą w skamieniałości, kierujemy się na Wschód i stwierdzamy w małych potoczkach, spływających z wyrazu „Czorsztyń“ (mapa Uhliga), że cały kompleks czorsztyński zwęża się gwałtownie, gdyż reprezentowany on

589



PROFIL LEWEGO BRZEGU DUNAJCA MIĘDZY NIEDZICĄ A CZORSZTYNEM

skonstruowany na podstawie niedokończonych badań L. Horwitza i własnych przez F. Rabowskiego.

1. Flisz graniczny. 2. Paleocen i senon (typ jarmucki). 3. Senon dolny, iły ze zlepieńcami. 5. „Czarna kreda”. 6. Wapienie czorsztyńskie, tyton — malm. 7. Wapienie krynowidowe. 8. Poziomy: Murchisonowy i Opalinusowy. 9. i 9a. Neokom — malm.
10. Wapień radiolarytowy i radiolaryt. 11. Wapień posidoniowy.

COUPE DE LA RIVE GAUCHE DU DUNAJEC ENTRE NIEDZICA ET CZORSZTYN

(dessinée par F. Rabowski d'après ses propres recherches et celles de L. Horwitz).

1. „Flysch bordier Nord”. 2. Paléocène et Sénonien (type de Yarmuta). 3. Sénonien inférieur, argiles avec des blocs exotiques. 4. Turonien-Cénomancien (marnes rouges inférieures). 5. „Crétacé noir”. 6. Calcaires de Czorsztyn (Tithonique-Malm.). 7. Calcaires à entroques (Bathonien-Bajocien). 8. Niveaux: à H. Murchisoni et à H. opalinum (Aalénien). 9. et 9a. Néocénien-Malm. 10. Calcaire à Radiolaires et Radiolarite (Malm-Dogger sup.). 11. Calcaire à Posidonomyes (Bajocien).

tam jest wyłącznie niemal przez warstwy Opalinusowe (liczne amonity!). Jeszcze nieco dalej w tym samym kierunku cała prawie depresja między czorsztyńskimi skałkami, a występującymi na południu wzgórzami, o których niżej będzie mowa, zbudowana jest z szerokiego pasa „czarnej kredy“ (gruboławicowe piaskowce i czarne łupki), który powstał przez połączenie się opisanego wyżej północnego pasa z pasem, biegnącym na Pd od skałek czorsztyńskich. Sporadyczne płyty czerwonej kredy, leżące na „czarnej“ — przemawiają za tem, że mamy tu ostatnie resztki górnej czorsztyńskiej jednostki (skałki Zamku Czorsztyńskiego), spoczywające w niecce, zbudowanej z górnej płaszczowiny pienińskiej. Znikanie skałek czorsztyńskich w kierunku wschodnim świadczy o szybkim podnoszeniu się osi podłużnej w tym kierunku.

Na prawym brzegu Dunajca natomiast górna czorsztyńska jednostka ciągnie się w kierunku zachodnim poprzez wysokie a strome skałki Falsztyńskie.

Wróćmy jednak do naszego przekroju. Południowe skrzydło niecki Pienińskiej jest daleko lepiej wykształcone od północnego; należą doń (oba ramiona górnej jednostki pienińskiej) pokaźne wzniesienia na obu zboczach dolinki zw. Harcygrund, uchodzącej do Dunajca. Ogniwa stratygraficzne tu występujące to: „czarna kreda“, malmokreda (u wylotu dolinki mały łom ze źle zachowanymi amonitami) oraz łupki posidonomyowe (fauna amonitowa w dolince, a szczególnie obfita i ładnie zachowana na prawym brzegu Dunajca, pod Zamkiem Niedzickim), wreszcie piaskowce „jarmuckie“ paleocenu (rzadkie numulity na obu zboczach Dunajca).

Mniej więcej naprzeciwko mostu na gościńcu, prowadzącym do Niedzicy, zaczyna się interesujący przekrój, opisany już szczegółowo przez Uhliga (1, str. 101). Warstwy, zapadające stromo ku Pn, świadczą o tem, że mamy tu do czynienia z kompleksem skał, wychodzących z pod kompleksu poprzedniego. Mamy w tym nowym kompleksie, licząc od Półn. (od kontaktu z piaskowcami „jarmuckimi“) łupki Murchisonowe (amonity w bułach syderytowych), łupki czerwone i szare, gruby pas piaskowców płytowych hieroglifowych, naprzemianległych z ilami piaszczystemi, mniej lub więcej z wartem, z licznymi egzotykami, osadowymi i krystalicznymi. Ten ostatni utwór, charakterystyczny dla płaszczowiny czorsztyńskiej, jest tu ujęty w szereg fałdów, jak to można poznać po rozmieszczeniu

hieroglifów. W warstewce gruboziarnistego piaskowca znalazłem dość obfitą skarłałą faunę (patrz tabelę stratygraficzną) wieku dolnosenońskiego.

Następują znów łupki Murchisonowe, wreszcie łupki posidonomyowe, należące do płaszczowiny pienińskiej. Te ostatnie świadczą jednak jedynie o wtórnym sfałdowaniu, bo zaraz dalej występują w niewielkiej wprawdzie ilości, jeszcze raz łupki Murchisonowe oraz ility piaszczyste z egzotykami.

Podobnie wtórnemu sfałdowaniu przypisać należy blok malmokredy, niewątpliwie pienińskiej, leżący między pierwszymi, wyżej wspomnianymi łupkami Murchisonowemi a łupkami szaremi i czerwonymi.

Pomijając oba zaznaczone wtórne sfałdowania na początku i na końcu serji, stwierdzamy, że mamy tu do czynienia z kompleksem czorsztyńskim, wychodzącym z pod wyżej omówionej jednostki górnej pienińskiej; będzie to więc jednostka czorsztyńska środkowa, przytem trudno jest zdecydować, czy i w jakiej mierze mamy tu do czynienia z obu jej ramionami.

Następny z kolei kompleks: radjolarytów czerwonych i zielonych oraz stromo ustawionych, o dużej miąższości, wapieni jasnych z bułami rogowcowemi, należących do malmu i dolnej kredy, a być może częściowo i do górnego doggeru, wchodzi w skład płaszczowiny pienińskiej. Serję tę stanowiącą przedłużenie właściwego pasma Pienińskiego, zaliczamy już do jednostki dolnej pienińskiej, przyczem znów trudno tu wyróżnić oba ramiona tej jednostki.

Kompleks ten wchodziłby w skład południowego wypiętrzenia, przezemnie wyżej wyróżnionego. Jednostka czorsztyńska dolna nie byłaby tu widoczna.

Z kolei następuje gruby kompleks szarych i czerwonych łupków, miejscami bardzo zasobnych w płytowe piaskowce. Kontakt z towarzyszącą temu kompleksowi od Pn malmokredą pienińską nie jest zbyt wyraźny na skutek usypiska. Ale w paru miejscach, szczególnie w małej dolince-drodze koło p. 483, stwierdziłem bardzo dużo luźnych gładów egzotycznych oraz zlepieńców, robiących wrażenie, należących do kompleksu piaskowca jarmuckiego (paleocen płaszczowiny pienińskiej).

Z tegoby wynikało, że owe łupki czerwone i szare wraz z piaskowcami stanowią coś odrębnego od ogniów znanych płaszczowiny pienińskiej, mogłyby więc — przez pewne podobieństwo do

niewątpliwego analogicznego ogniwa płaszczowiny czorsztyńskiej (patrz tabelę stratygraficzną) — należeć do tej ostatniej. Mieliśmy więc tutaj najpewniej znowu środkową jednostkę czorsztyńską, leżącą na opisanej wyżej dolnej jednostce pienińskiej i łączącą się górą z serją czorsztyńską przekroju Niedzickiego (patrz wyżej).

Na tem wycieczka się kończy. Zaznaczę tu jeszcze, że następne, ku Pd. wyróżnione przez Uhlig a na jego mapie pasma, aż do kontaktu z fliszem podhalańskim mogłyby albo częściowo należeć jeszcze do dolnej jednostki pienińskiej, albo już do górnej pienińskiej (zbocze między Dunajcem a potokiem Niedzickim pod górą Sendraś). Czy i górna jednostka czorsztyńska tu się jeszcze zjawia, czy też jest wyciśnięta, co jest prawdopodobniejsze, tego jeszcze nie wiem. W każdym razie zanurzanie się w tej okolicy, jak i wszędzie gdzieindziej, gmachu tektonicznego pod flisz podhalański wydaje się niewątpliwe.

* * *

Drugi dzień wycieczki. Nocleg w Szczawnicy. Miejscowość ta położona jest głównie na „fliszu granicznym“, czyli na zluźnionych dolnosenońskich utworach fliszowych płaszczowiny czorsztyńskiej¹⁾, częściowo tu zresztą wyciśniętych. Ciekawe, że w głównym potoku „Zdrojowym“ warstwy „fliszu granicznego“, prawie stale nachylone ku północy, mają też i hieroglify w tym kierunku zwrócone, aż do kontaktu z fliszem magórskim, którego hieroglify przy kontakcie są zwrócone „normalnie“, bo ku Pd. Wynika z tego, że mamy tu do czynienia z serją przewróconą tego fliszu dolnosenońskiego (jednostka czorsztyńska dolna), gdy w znanym przekroju Kłodnego pod Krościenkiem (linja wypiętrzenia Dunajca) hieroglify są zwrócone „normalnie“ ku Pd, a więc byłoby to ramię dolne jednostki czorsztyńskiej środkowej [31].

Główne źródle: Józefiny i Magdaleny oraz wychodnia andezytu znajdują się w obrębie omówionego „fliszu granicznego“, praw-

¹⁾ Szereg motywów, częściowo natury stratygraficznej, a częściowo tektonicznej, przemawia za zaliczeniem zagadkowego dotychczas fliszu granicznego północnego (zupełny brak skamieniałości) raczej do dolnego senonu, niż np. do oligocenu (spąg fliszu magórskiego).

dopodobnie we wtórnych łękach, przyczem andezyt występuje nieco na północ od źródeł. —

Wyruszamy ze Szczawnicy, mając po lewej stronie stromą Szczawnicką Górę — przedłużenie Jarmuty, o której będzie mowa niżej (ramię górne górnej jednostki pienińskiej).

Zatrzymujemy się na gościńcu tam, gdzie rozpoczyna się droga pienińska. Widzimy tu (koło p. 427) na brzegu Dunajca skałkę tytonu płaszczowiny czorsztyńskiej, nachyloną ku Pd. („Kotuńka“ według nazwy miejscowej), gdy po pewnej przerwie (gościniec) na zboczu stromem występują wąską smugą w arstwy Dumortierowe (znane tylko stąd, [18]) oraz Opalinusowe liasu górnego tejże płaszczowiny. Wyżej na zboczu występuje być może trochę „czarnej kredy“ (z hieroglifami ku Pn.) oraz „flisz graniczny“, z tak samo zwróconymi hieroglifami. Wszystkie warstwy na zboczu są nachylone na Pn. (nachylenie zboczowe czy prawdziwe?).

Omówione wychodnie są niezmiernie ważne. Mamy tu bowiem jedyny, o ile mi wiadomo, wypadek występowania niewątpliwej środkowej jednostki czorsztyńskiej tak daleko na północnym brzegu Pasa Skałkowego, jednostki wynurzającej się wyraźnie z pod górnej jednostki pienińskiej (Szczawnicka Góra). Zmienne nachylenia oraz „czarna kreda“ pienińska świadczą o wtórnym sfałdowaniu, gdy flisz graniczny z hieroglifami północnymi znów reprezentuje jak w Szczawnicy Wyżniej, hipotetyczną dolną jednostkę czorsztyńską. —

Wzdłuż drogi pienińskiej mijamy z początku oba ramiona górnej jednostki pienińskiej — górne ramię reprezentowane przez zbocza Szczawnickiej Góry (budowa analogiczna do budowy Jarmuty, o czym niżej), zaś dolne — przez duże masy piaskowca „jarmuckiego“ o hieroglifach „zwróconych ku sobie“ a więc świadczących o budowie siodłowej tego piaskowca, z wyciśniętymi partjami środkowymi, starszemi.

Z kolei ukazuje się partja bardzo zakłócona, gdzie występują razem sfałdowane: jednostka górna pienińska oraz środkowa czorsztyńska. Ta ostatnia zaznacza się jedynie grubym kompleksem szarych czerwonych łupków (cenoman-turon).

Jeszcze dalej wstępujemy w najniższą jednostkę tego przekroju — w dolną jednostkę pienińską, ujętą w szereg fałdów, przyczem obu ramion wyróżnić nie sposób.

Przypuszczalnej jeszcze niższej jednostki — dolnej jednostki czorsztyńskiej — wykryć się w tej miejscowości narazie nie udało.

Nieco niżej miejscowości Huta wkraczamy w wielki obszar szarych przeważnie łupków wraz z piaskowcami, typu hieroglifowego, które jako znajdujące się w przedłużeniu odpowiedniego pasa podobnych utworów w przekroju Czorsztyn—Sromowce (patrz dzień pierwszy wycieczki), uważamy już za przedstawiciela jednostki środkowej czorsztyńskiej, łączącą się ponad jednostką dolną pienińską z północnym odcinkiem pierwszej.

Występujące w obrębie tego szerokiego pasma szczególnie wapienie często krynoidowe, zresztą miejscami podobne do wapieni malmokredy pienińskiej, być może należy zaliczyć do tytonu płaszczowiny czorsztyńskiej (posiadającego, jak wiadomo, oblicze bardzo zmienne).

Nie dochodząc do Smerdzonki, stwierdzamy nieco wyżej Czerwonego Klasztoru, na lewym zboczu potoku Lipnickiego z kolei kompleks piaskowców wraz z podrzędnymi iłami piaszczystymi z głazami egzotycznymi (ten ostatni utwór jest szczególnie dobrze rozwinięty na prawym brzegu wymienionego potoku). W kompleksie tym znalazłem dwukrotnie skorupy inoceramów. Jest to więc niewątpliwie kreda płaszczowiny czorsztyńskiej, mniej więcej równowiekowa z podobnym utworem dolnosenońskim w przekroju Niedzickim (patrz wyżej).

Pod względem tektonicznym mamy tu więc wciąż do czynienia z środkową jednostką czorsztyńską, zapadającą wyraźnie na południe. Warstwy inoceramowe wzmiankowane ciągną się w górę w kierunku wschodnim (p. 847).

Środkowa jednostka czorsztyńska nie zapada tu jednak jednostajnie, bo jest wtórnie sfałdowana. Dzięki temu leżące na niej jednostka górna pienińska (ramię dolne) oraz płaszczowina haligowiecka (starsze utwory skałki haligowieckiej) oraz zlepieniec sułowski (Aksamitka, Tokarnia) są porozbijane na oddzielne płyty (porównaj mapę Skałki Haligowieckiej). Tak więc dwa płyty płaszczowiny pienińskiej (północny, zbudowany z „czarnej kredy“, malmokredy oraz łupków posidonomyownych, tu przeważnie wieku liasowego — oraz południowy, zbudowany z malmokredy, nieco inaczej wykształconej, łupków posidonomyowych, oraz zlepieńców z egzotykami typu jarmuckiego) stanowią skrzydła wtórnego

łędu, wypełnionego w samej dolinie Lipnickiej, naprzeciwko Zakładu Kąpielowego w Smerdzone, zlepieńcem sułowskim (nummality), a wyżej częścią północną wielkiej masy tegoż zlepieńca, z którego zbudowaną jest góra Aksamitka-Tokarnia.

We wtórnem siodle, położonem na Pd od opisanego łędu, występują znowu warstwy inoceramowe (dolnosenońskie). Widać je bardzo ściśnięte, między Skałką Haligowiecką (tryjas środkowy koło kamieniołomu) a wspomnianym płatem pienińskim południowym, potem — w górze — występują w postaci okna między Aksamitką-Tokarnią a Skałką Haligowiecką (między „Na Płśni“ a grupą domów na wschód od wyrazu „Haligowce“ (mapa U h l i g a), wreszcie wyraźnie zanurzają się — na skutek obniżania się osi podłużnej w kierunku wschodnim — pod południową część Aksamitki-Tokarni.

Na tem jednak nie koniec. Jeśli środkowa jednostka czorsztyńska zanurza się w kierunku wschodnim, pod Aksamitkę-Tokarnię, to rzecz się przedstawia inaczej, jeśli idzie o kierunek południowy. Skałka Haligowiecka, leżąca na skutek wyciśnięcia lokalnego płaszczowiny pienińskiej, wprost na warstwach inoceramowych czorsztyńskich jest łukowato wygięta; na skutek tego na jej zboczu południowym znów się ukazują warstwy inoceramowe w ściśniętem siodle (lokalnie pojawiają się nawet ły piaszczyste z egzotykami); wreszcie znikają one i tutaj, zanurzając się w kierunku południowym pod flisz podhalański.

Co dotyczy samej Skałki Haligowieckiej, to zanurza się ona również ostatecznie w kierunku wschodnim pod szeroki płaszcz łupków czerwonych (między Haligowcami a Wielkim Lipnikiem). Te łupki czerwone należą już najpewniej do ukazującego się tu na skutek obniżenia się osi ramienia górnego górnej pienińskiej. Od południa towarzyszy tym czerwonym łupkom flisz podhalański.

W przekroju więc na linii Leśnica—Wielki Lipnik mielibyśmy zanurzające się ku południowi sfałdowane następujące jednostki tektoniczne, licząc z Pn na Pd: środkowa jednostka czorsztyńska, reprezentowana przez szare łupki i piaskowce oraz warstwy inoceramowe; dolne ramię jednostki pienińskiej górnej, na tej linii lokalnie wyciśnięte, ale pojawiające się koło Smerdzonki i Haligowiec w dwu wyżej opisanych płatach; płaszczowina haligowiecka, reprezentowana przez zlepieńce sułowskie Aksamitki-Tokarni; górne ramię jednostki pienińskiej górnej, reprezentowane przez czerwone łupki,

wreszcie flisz podhalański, częściowo wychodzący z pod tych ostatnich, a częściowo na nich leżący.

Czy górna jednostka czorsztyńska tak daleko ku Pd. nie sięga, czy też jest wyciśnięta — trudno powiedzieć.

Na pobliskiej linii Czerwonego Potoku i zlepieniec sułowski należący do płaszczowiny haligowieckiej ostatecznie się zanurza pod łupki czerwone górnego ramienia górnej jednostki pienińskiej.

Wreszcie na linii Wysokich Skałek mamy już tylko, idąc z Pn na Pd środkową jednostkę czorsztyńską, tu reprezentowaną pokaznie przez starsze poziomy oraz leżące na niej, a z nią zanurzające się ku Pd oba ramiona jednostki pienińskiej górnej. Płaszczowiny Haligowieckiej nie widać tu już zupełnie, czy to na skutek wyciśnięcia lokalnego, czy też na skutek tego, że nie sięgnęła tak daleko na Pn. Co dotyczy wreszcie górnej jednostki czorsztyńskiej, to nie jest wykluczone, że jest ona reprezentowana jedynie przez część łupków czerwonych na Pd od jednostki górnej pienińskiej. —

Skomplikowane, jak widać, stosunki w obrębie Skałki Haligowieckiej dadzą się, moim zdaniem, wytłumaczyć w sposób zadowalniający jedynie przyjmując podany schematyczny przekrój tektoniczny. I na odwrót: okolica ta dostarcza znakomitego potwierdzenia tej koncepcji. —

W obrębie Skałki Haligowieckiej (*sensu lato*) oraz Aksamitki-Tokarni uczestnicy wycieczki będą mieli możliwość zapoznania się z tak urozmaiconą, a kompletną serją stratygraficzną (od tryjasu środkowego do eocenu środkowego), tu występującą.

* * *

Trzeci dzień wycieczki. Wyruszamy pieszo przez Szczawnicę w górę doliny Ruskiej Wody aż niemal do ujścia potoku Klimontowskiego (mapa Uhlig a: „Zabanica“). Stąd ścieżką-drogą do góry lewym zboczem tego potoku. Krzyżujemy ogniwa stratygraficzne pienińskie: piaskowce „jarmuckie“, czerwoną oraz „czarną kredę“. Jak wskazują w pewnym miejscu hieroglify w „czarnej kredzie“ „odwrócone od siebie“ jesteśmy na granicy dwu ramion górnej jednostki pienińskiej. Z górnej składa się Jarmuta, gdy dolne ramię przebiega dalej na Pd.

Istotnie nieco wyżej widzimy na Pd od „czarnej kredy“ grupę skałek pienińskich (malmokreda, łupki posidonomyowe), otulających skałki czorsztyńskie (wapień bulasty, tyton). Wniosku-

jemy, że z pod dolnego ramienia jednostki górnej pienińskiej ukazuje się środkowa jednostka czorsztyńska.

Podobne sfałdowanie obu tych członów występuje i dalej przytem spostrzegać się tu daje komplikacja w postaci uskoku poprzecznego „ciągnącego“ za sobą warstwy po obu jego stronach; ogniwa stratygraficzne po obu stronach uskoku, choć należą do tej samej płaszczowiny, ale nie są te same (np. po jednej stronie mamy: wapień bulasty, tyton, po drugiej: łupki Murchisonowe; po jednej: łupki posidonomyowe, po drugiej: malmokredę, „czarną kredę“ i piaskowiec „jarmucki“).

Poprzez strefę, należącą już niepodzielnie do jednostki środkowej czorsztyńskiej, docieramy do Łażniej Skały (malmokreda facji pienińskiej), która leży już pewno na linii wypiętrzenia południowego (dolna jednostka pienińska).

Posuwamy się dalej wzdłuż grzbietu granicznego (Rabsztyn — być może — już należy do środkowej jednostki czorsztyńskiej, po południowej stronie wypiętrzenia) i kierujemy się ku Homoli, potężnemu płatowi górnej jednostki czorsztyńskiej, spoczywającemu na górnej jednostce pienińskiej. Płat ten ma budowę dosyć skomplikowaną i ujawnia w jednym miejscu sfałdowania bardzo piękne, rzadko widoczne w Pasie Skałkowym. Poznajemy tu również po raz pierwszy cenoman dolny czorsztyński, z dość częstym *Belemnites ultimus*.

Po zejściu do doliny Ruskiej Wody oglądamy jeszcze raz pod cerkwią ten cenoman dolny ze źle zachowanymi małżami oraz starsze ogniwa czorsztyńskie, które występują również wraz z łupkami czerwonymi w potoku Czarnej Wody u ujścia. Jest to wciąż jeszcze górna jednostka czorsztyńska.

Odtąd w kierunku północnym gmach tektoniczny znów się zaczyna podnosić. Mijamy zwężony tu znacznie paleocen, „czarną kredę“ (z hieroglifami ku Pn), skałkę malmokredy, wreszcie czerwoną kredę. Mamy tu więc podobne stosunki, jak np. w okolicach Czorsztyna (patrz wyżej); ogniwa wymienione reprezentują tu zatem oba ramiona górnej jednostki pienińskiej, wynurzające się z pod przebiegającej na Pd górnej jednostki czorsztyńskiej.

Dalej w kierunku północnym mamy już tylko flisz graniczny hieroglifowy, pokryty często na powierzchni charakterystycznymi ¹⁾

¹⁾ Bardzo przypominającymi spłaszczone rurki wapienne z warstw bakulitowych okolic Przemyśla (Zuber, „Flisz i Nafta“, fig. 32 i 33).

rukami i zawierający od czasu do czasu *Palaeodictyon*¹⁾. Ciekawe niezmiernie jest rozmieszczenie hieroglifów w obrębie tego fliszu [31]. Z początku przy nachyleniu południowym hieroglify są zwrócone na Pn., potem przy tem samym nachyleniu hieroglify „się odwracają“ na Pd. Wygląda na to, że tutaj częściowo zachowane zostały: dolne ramię środkowej jednostki czorsztyńskiej oraz jednostka czorsztyńska dolna.

Dla dopełnienia obrazu wspomnę o obecności w tym kompleksie fliszu granicznego iłów piaszczystych z egzotykami oraz zlepieńców typu „jarmuckiego“ (nummality). Pierwsze świadczą o łączności fliszu granicznego z serją czorsztyńską niewątpliwą, drugie — o istnieniu tu resztek płaszczowiny pienińskiej (dolna jednostka pienińska), jak tego wymaga koncepcja schematyczna.

Jeszcze ciekawsze stosunki panują na krawędzi północnej Pasa Skałkowego dalej w kierunku wschodnim, dokąd się na zakończenie dna wycieczkowego jeszcze udajemy.

Mijamy malownicze skałki, należące znowu do górnej jednostki czorsztyńskiej. Na Pn od jednej z nich, już w obrębie górnej jednostki pienińskiej, zatrzymujemy się przy sporej skałce bazaltu, dotychczas nieznannej [36]. Pozostaje nierozstrzygnięte, czy mamy tu do czynienia jedynie z blokiem z otaczającego zlepieńca „jarmuckiego“ (Rabowski), czy też z wychodnią²⁾ tej skały.

Niebawem dochodzimy do niewielkiego potoku, gdzie odsłania się ów interesujący przekrój. Mamy tu bezpośrednio nad górną jednostką czorsztyńską serję następującą. Malmokreda tworząca wyraźny przegub siodłowy, „czarna kreda“ z hieroglifami, zwróconemi na Pn, znów malmokreda, „czerwona kreda“ z wkładkami zlepieńca typu pienińskiego, z hieroglifami, zwróconemi na Pn, trochę radjolarytów, pewno pienińskich, znów „czerwona kreda“ z hieroglifami zwróconemi na Pd, wreszcie znów trochę radjolarytów. Wszystko nachylone naogół stromo ku Pd. Przejrzysty ten przekrój można tylko w ten sposób interpretować, że mamy tu wynurzenie się z pod górnej jednostki czor-

¹⁾ Por. u Nowaka informacje o tym utworze [29].

²⁾ Według łaskawej ustnej informacji S. Małkowskiego, który rozpoczął opracowanie petrograficzne i chemiczne tego bazaltu, nie posiada on żadnego pokrewieństwa z sąsiednimi andezytami.

sztżyńskiej obu jednostek pienińskich, dolnej i górnej, przyczem w każdej są zachowane oba ramiona. Mielibyśmy więc tu nowy dowód słuszności przyjętego przez nas schematu tektonicznego. Płaszczyzna czorsztyńska byłaby w tym przekroju zupełnie wyciśnięta, albo występowałaby dalej na Pn w postaci „fliszu granicznego“, co nie zostało jeszcze zbadane.

* * *

Czwarty dzień wycieczki (po południu). Co do samej Szczawnicy, patrz dzień drugi.

Geologia Jarmuty przedstawia się ogólnie w ten sposób, że mamy tu do czynienia z ujętym w szereg fałdów ramieniem górnym jednostki górnej płaszczowiny pienińskiej; jednakże nowe obserwacje poczynione przez F. Rabowskiego pociągnęły za sobą pewne zmiany w interpretacji budowy tej tak charakterystycznej dla bezpośrednich okolic Szczawnicy góry [45]. Paleocen przełączy, oddzielającej Jarmutę od reszty zbocza górskiego, wraz z sąsiadującą od północy „czarną kredą“ z hieroglifami, zwróconemi na Pn, stanowią ogniwa brzuszne elementu siodłowego i podścielają tu i ówdzie zachowaną malmokredę. Na ogniwa wierzchnie składają się: ten sam paleocen („piaskowiec jarmucki“) z rzadkimi nummulitami oraz „czerwona kreda“. Jest rzeczą niewątpliwą, że brak zarówno „czerwonej kredy“ w serji brzusznej, jak „czarnej“ w serji wierzchniej, spowodowany jest jedynie wytłoczeniem, a nie stanowi luki pierwotnej, stratygraficznej.

Fałd, wyżej scharakteryzowany, ujęty jest w szereg wtórnych fałdów w ten sposób, że smugi paleocenu oznaczają łęki, zaś smugi „czerwonej kredy“ względnie malmokredy — siodła.

W sprawie dwóch pokoleń andezytów w obrębie Jarmuty oraz pięknych zjawisk kontaktowych, które obserwować można szczególnie dobrze w sąsiedztwie jednego ze szczytów tej góry, odsyłam do prac S. Małkowskiego [12, 14, 19, 23, 46].

Excursion
dans les Piénines (Karpates polonaises) de la Société
Géologique Polonaise
(18—21 V. 1929).

GUIDE.

I. Littérature — II. Stratigraphie — III. Esquisse de la structure géologique expliquée par des exemples, pris sur le chemin à parcourir par les excursionnistes (L. Horwitz).

Coupes et carte de la Klippe de Haligowce (F. Rabowski). — Coupe des Klippes du Château ancien de Czorsztyn (V. Uhlig). — Coupe tectonique schématique (L. Horwitz).

Les deux premiers chapitres trouvera le lecteur dans le texte polonais¹⁾, de même que les coupes et la carte de la Klippe de Haligowce.

III. Esquisse de la structure géologique.

Il y a un an nous avons publié ensemble avec F. Rabowski une note, dans laquelle nous constatons dans les Klippes piénines l'existence de deux nappes: celle, dite de Czorsztyn, inférieure, et celle, dite piénine, inférieure. Grâce aux plissements secondaires, probablement postérieures, ces deux nappes se sont transformées en quatre unités tectoniques: celle de Czorsztyn supérieure, celle de Czorsztyn inférieure, celle piénine supérieure, celle piénine inférieure. Et ces deux dernières unités occupent dans l'ensemble tectonique une position médiane, tandis que l'unité de Czorsztyn supérieure passe en dessus et l'inférieure — en dessous [44, 45].

Des observations ultérieures, faites par F. Rabowski, ainsi que par moi, m'ont amené à la conclusion que le tableau tectonique de la Zone des Klippes est plus compliqué. Comme on voit dans la coupe schématique, je distingue, comme auparavant, les deux nappes: de Czorsztyn et piénine, en y ajoutant à présent une nouvelle, celle de Haligowce²⁾. Cette dernière consiste sur le territoire en discussion presque exclusivement de la Klippe de Haligowce de même que de la montagne Aksamitka-Tokarnia, faite du conglomérat de Sułów (de l'Eocène moyen).

De ces trois nappes celle de Czorsztyn est la plus inférieure,

¹⁾ Comp. encore [48].

²⁾ C'est J. Nowak qui le premier distingua et nomma cette nouvelle unité tectonique [41].

celle de Haligowce la plus supérieure, tandis que la nappe piénine se trouve entre les deux premières. Il convient de signaler en passant que la nappe de Czorsztyn, inférieure, possède une série de Flysch („Klippenhülle“ des auteurs anciens) la plus ancienne — Cénomaniens inf. — Sénoniens inf. Le Flysch de la nappe piénine, médiane, est plus récent — Sénoniens moyen — Paléocène (Eocène inf.) (nous négligeons „le Crétacé noir“ dont l'âge exact n'est pas encore connu). Enfin la série de Flysch de la nappe de Haligowce est la plus récente, elle n'est que de l'Eocène moyen.

La complication dont j'ai mentionné plus haut consiste en ceci qu'au lieu d'un seul „encapuchonnement“¹⁾ nous en avons deux. En conséquence nous distinguons — au moins d'une manière théorique — des unités tectoniques suivantes, en allant de haut en bas: dans la nappe de Haligowce — un tronçon supérieur et un tronçon inférieur, chacun possédant deux branches, une-supérieure, l'autre — inférieure. Enfin la nappe de Czorsztyn renferme trois unités d'ordre inférieur: supérieure, médiane, inférieure, la médiane renfermant à son tour deux branches.

Le tout est plissé secondairement d'une manière intense, en outre des suppressions totales des couches par laminage se constatent à chaque pas, tandis que sur le bord septentrional on observe des décollements des couches les plus récentes.

Vu que l'unité stratigraphique de Flysch de la nappe piénine la plus récente est d'âge Eocène inférieur (Paléocène) et que l'Eocène moyen (Flysch de Podhale ainsi que le conglomérat de Sułów) n'a été plissé que d'une manière relativement peu intense, le plus simple est d'admettre que le mouvement principal, celui qui a conduit à la formation des nappes, a eu lieu entre le Paléocène (Eocène inf.) et le Lutétien moyen ou supérieur.

Par conséquence il y a eu une transgression du côté Nord de ce dernier sur la Zone des Klippes, pareillement que du côté Sud il y a eu une transgression de ce même complexe sur les Tatry, ce qui est connu depuis longtemps [7, 8].

Il va sans dire qu'avant le mouvement principal, peut-être dès le Barrémien („Crétacé noir“) sur le territoire des trois unités tectoniques il y avaient des mouvements de moindre envergure

¹⁾ Auparavant le phénomène d'encapuchonnement nous paraissait encore hypothétique.

dans les temps divers; en témoignent des complexes de Flysch, si abondamment y représentés.

Le premier „encapuchonnement“ a eu lieu après la transgression de l'Eocène moyen sur la nappe de Haligowce, probablement avant l'Oligocène supérieur (Flysch de Magoura); l'entité tectonique qui alors est née ne consistait que de deux tronçons de la nappe de Czorsztyn ainsi que de deux tronçons de la nappe piénine, tandis que la nappe de Haligowce ainsi que le conglomérat de Sułów se trouvaient entre ces deux derniers tronçons.

L'encapuchonnement ultérieur a eu lieu seulement après la transgression du Flysch de Magoura et amena un tableau, peu différent du tableau actuel.

D'ailleurs il se peut que les deux „encapuchonnements“ se sont produits en même temps, après la transgression du Flysch de Magoura.

Nous comprenons à présent, comment la Zone des Klippes disparaît peu à peu, en s'envoyant d'un côté sous le Flysch de Podhale, de l'autre-sous le Flysch de Magoura, ce qu'on voit si bien dans la région d'Ujak.

Il est probable que les nappes des Tatry se sont formées en même temps que les nappes de la Zone des Klippes et que le second encapuchonnement (et peut-être le premier) a eu lieu en même temps que la formation de la chaîne carpathique extérieure — pendant le Miocène.

Postérieurement ont eu lieu des plissements secondaires soit dans le sens longitudinal soit dans le sens transversal¹⁾ soit enfin des soulèvements ou des abaissements en bloc de tout le complexe tectonique.

Comme on le voit, nos études nous ont conduit à rajeunir l'âge de charriage dans la Zone des Klippes (au lieu du Céno-manien admis jusqu'à maintenant — Eocène inférieur-moyen), en nous appuyant sur l'existence des séries flyscheuses à part dans chaque nappe [48].

C'est pourquoi il vaut mieux de remplacer l'expression de la

¹⁾ S. Małkowski a démontré récemment dans ses belles études sur les relations entre les filons d'andesite et la structure de la Zone des Klippes que les intrusions des magmas andésitiques acides et basiques sont liées à ces dislocations [46].

„Klippenhülle“ des auteurs anciens, par celles des séries flyscheuses, différentes pour chaque nappe ¹⁾).

Il s'ensuit encore de ce qui précède que la structure, si compliquée de la Zone des Klippes, si souvent mise en lumière ²⁾, est due à deux causes principales.

Ce sont tout d'abord des mouvements d'âge Crétacé, relativement modestes, grâce auxquels néanmoins se sont formés des complexes flysheux, se comportant d'une manière essentiellement différente des autres roches, surtout calcaires, par rapport aux forces tangentielles.

Ce sont ensuite des mouvements, succédant à la formation des nappes (ils ont eu lieu peut-être à deux reprises), lesquels grâce à l'encapuchonnement ont fait surgir toute une série des unités de second ordre, tandis que les Tatry étaient déjà alors relativement tranquilles.

Le dévoilement de la structure de la Zone des Klippes est facilité d'une manière très prononcée ou même n'est possible que grâce à deux circonstances, lesquelles d'ailleurs se rencontrent souvent dans les chaînes de montagnes.

Ce sont en premier lieu des plissements dans le sens longitudinal, grâce auxquels il y a deux zones anticlinales (l'une se trouve au bord N de la Zone des Klippes, l'autre — au milieu de la Zone, partiellement sur l'arête orographique) ainsi que deux zones synclinales (une se place entre les deux zones anticlinales, au bord N, l'autre le long du bord S) (v. la coupe schématique).

Ensuite ce sont des ondulations transversales, lesquelles consistent en premier lieu dans ceci que le long de la gorge fameuse de Dunajec court une ligne de soulèvement axial, ce qui a été déjà constaté par S. Małkowski [17, 22]. Depuis cette ligne l'axe longitudinal s'abaisse dans les deux directions.

Nous comprenons maintenant facilement, pourquoi le tronçon supérieur de la nappe de Czorsztyn s'est conservé le mieux sur les deux flancs du soulèvement axial, à une certaine distance de la ligne de Dunajec, ainsi que dans les dépressions longitudinales, surtout dans celle du N.

Quant au tronçon supérieur de la nappe piénine

¹⁾ C'est Oppenheimer qui récemment rejeta lui aussi la notion de la „Klippenhülle“ [38].

²⁾ B. Świdorski [25] est d'avis que le problème de la genèse des Klippes est le plus difficile de tous dans le domaine des Karpates.

avec ses deux branches, supérieure et inférieure, il se comporte d'une manière semblable, que le tronçon supérieur de la nappe de Czorsztyn; outre cela, ce qui est important, les deux branches piénines se sont conservées évidemment beaucoup mieux que les branches des tronçons inférieurs (tronçon de Czorsztyn moyen, tronçon piénin inférieur). Cette circonstance mérite d'être soulignée, car grâce à elle on a pu pour la première fois constater „le dédoublement“ de la nappe piénine, ce qui a fait naître l'idée de l'encapuchonnement non seulement de cette dernière, mais aussi de l'édifice des nappes entier. A part cela on a pu s'orienter avec succès dans les relations tectoniques si compliquées, dues aux laminages intenses, en observant d'une manière stricte et continue la répartition des hiéroglyphes, heureusement assez fréquents dans certains complexes flyscheux de la Zone des Klippes. En général il faut à l'occasion insister sur ce que sur le territoire en question on ne peut pas faire, pour ainsi dire, un pas, si on ne prend pas en considération les hiéroglyphes, ce que j'ai dit déjà en 1925 [31], en confirmant ainsi pour les Piénines, ce que, avant moi, ont établi presque simultanément pour d'autres régions des Karpates, J. Nowak [29] et Z. Opoliski [34].

Quant au tronçon moyen de la nappe de Czorsztyn, son état de conservation est différent suivant les lieux. A une certaine distance de la ligne du soulèvement axial maximum il est visible très bien (Rabsztyn, Château de Niedzica), dans d'autres endroits il est privé presque entièrement des complexes calcaires anciens (les environs de la Huta dans la gorge de Dunajec), enfin sur la ligne de la zone anticlinale du N grâce au décollement très prononcé, il n'est représenté que par „le Flysch bordier N“ (probablement du Sénonien inférieur).

Le tronçon piénin inférieur ne se montre presque pas que sur la ligne de la gorge de Dunajec, mais alors d'une manière magnifique (les Piénines sensu stricto) ainsi que sur le flanc W du soulèvement maximum dans la direction de Czorsztyn (groupe montagneux de Flaki). Quant à la zone anticlinale du N le tronçon piénin inférieur s'est conservé seulement en lambeaux plus ou moins isolés, dont la valeur théorique est pourtant considérable (la région de la Czarna et Biała Woda).

Le tronçon inférieur de Czorsztyn, n'est presque pas visible sur la surface. Dans la zone anticlinale du S il n'a pas été constaté jusqu'à maintenant. Son existence peut cependant

être déduite des certaines données dans les limites de la zone anticlinale du N (Flysch bordier N).

Enfin quant à la nappe de Haligowce, on ne voit ses lambeaux qu'au bord S de la Zone des Klippes, sur la ligne du soulèvement axial maximum de Dunajec; sur ses flancs cette nappe n'est pas visible soit qu'elle ne s'avança pas aussi loin vers le N, soit qu'elle a été supprimée par laminage, ce qui paraît plus probable.

Et ce qui est intéressant ce que la nappe de Haligowce englobe toutes les unités stratigraphiques depuis le Trias moyen, ailleurs dans notre territoire inconnu, jusqu'au Tithonique, d'une manière continue, semble-t-il. Il se peut que ce fait est dû à ce que nous y avons affaire à la nappe la plus supérieure, relativement peu touchée par le processus de laminage.

Soulignons encore, que, en suivant partiellement Nowak et Trauth [11 et travaux ultérieurs; 15], nous admettons que les nappes des Klippes sont autres que celles des Tatry, et qu'elles s'enracinent au N du complexe hauttatrique.

A la fin de cet exposé général concernant la tectonique il convient de dire encore que nous n'attribuons pas une signification de quelque importance aux systèmes des failles, soidisant limitant la Zone des Klippes du côté S (Uhlig, je cite d'après Świdorski [25] et M. Limanowski [9]) et du côté N (Świdorski).

* * *

Première journée de l'Excursion.

Après avoir fait la connaissance de toutes les variétés d'andésite de la montagne de Wżar dans le village Kluszkowce, à la limite du Flysch de Magoura et du Flysch bordier, décrites en détail par S. Małkowski [14, 19, 23, 46] et par L. Kowalski [43], nous parcourons vite le vaste espace occupé par le Flysch bordier, avec des couches inclinées principalement vers le N (probablement Sénonien inférieur, absence complète des fossiles), qui représente des parties frontales décollées de la nappe de Czorsztyn. On ne voit pas ici le tronçon inférieur piénin; il est caché parmi les tronçons de Czorsztyn, grâce à l'encapuchonnement.

Ce n'est que sur la ligne „C. K. Poczta — Karcz. — Kosz. żandarm.“ (v. la carte d'Uhlig) qu'on voit apparaître des roches

différentes; ce sont des marnes rouges du Sénonien moyen — supérieur, des grès dits de Yarmuta (Paléocène), le „Crétacé noir“ sous forme des grès massifs, riches en muscovite, ainsi que des petits grès à hiéroglyphes avec un „enduit“ des Crinoïdes (Crétacé inf.?) et enfin des blocs du Malm-Néocomien. Ce ne sont que des unités stratigraphiques de la nappe piénine, qui y forme deux écaillés: une renferme des marnes rouges, qui reposent sur le Flysch bordier, avec des hiéroglyphes „tournés vers le N“, donc apparemment d'une manière anormale (c'est du laminage, qui en est la cause! v. 31), l'autre — le „Crétacé noir“ avec des hiéroglyphes „tournés“ vers le Malm-Néocomien, enfin ce dernier. Ce complexe entier repose sur le Flysch bordier, c'est donc le tronçon supérieur piénin avec ses deux branches conservées, quoique laminées d'une manière intense.

A l'issue d'un vallon, se jetant dans le Dunajec à travers la route menant vers Niedzica, près de l'ancien Château de Czorsztyn et la nouvelle route menant à un nouvel établissement, fondé au-dessus du Château, on peut observer facilement le contact du complexe piénin précédent avec un nouveau complexe, celui de Czorsztyn. Nous y avons tout d'abord des schistes à Harpoceras Murchisoni, parfois difficiles à distinguer des schistes semblables du „Crétacé noir“ (nappe piénine), mais renfermant ordinairement des sphérosidérites ainsi que des plaquettes de calcite fibreuse. En outre on y voit par places des calcaires tachetés de Lioceras opalinum ainsi que la série entière classique de la nappe de Czorsztyn, décrite à plusieurs reprises déjà depuis plus que 100 ans par des géologues les plus illustres, en commençant par le Polonais Zeuschner, ensuite par Suess, Stur et d'autres, en terminant par Uhlig dont nous reproduisons ici la coupe célèbre du Château.

Après avoir fait la connaissance de cette série, si riche en fossiles, nous marchons à l'Est et constatons, grâce aux affleurements, existant dans les ruisseaux qui descendent depuis le mot „Czorsztyn“ (carte d'Uhlig), que le complexe de Czorsztyn entier s'amincit rapidement, car il n'y est représenté que par les couches à Harp. opalinum (des ammonites nombreuses). Encore plus loin dans la même direction, et l'espace entier entre les Klippes de Czorsztyn et des proéminences apparaissant au S dont nous parlerons tout-à-l'heure, est fait du „Crétacé noir“, qui présente une large zone réunissant la bande N de ce complexe, décrite plus

haut, avec une autre bande, qui passe au S des Klippes de la nappe de Czorsztyn. Des lambeaux du „Crétacé rouge“, reposant sur le „Crétacé noir“, indiquent que nous y avons les derniers restes du tronçon de Czorsztyn supérieur (les Klippes du Château de Czorsztyn), remplissant un synclinal, fait du tronçon piénin supérieur. La disparition des Klippes de la nappe de Czorsztyn dans la direction E témoigne que l'axe longitudinal monte rapidement dans cette direction. En revanche sur la rive droite du Dunajec le tronçon de Czorsztyn supérieur trouve sa continuation dans les Klippes de Falsztyn, hautes et abruptes.

En revenant à notre coupe, nous constatons que le flanc S du synclinal piénin est développé d'une manière beaucoup plus complète que le flanc N. Ce sont les deux branches du tronçon supérieur, auquel appartiennent des proéminences marquées sur les deux versants du vallon, nommé Harcygrund, affluent du Dunajec. Les unités stratigraphiques, qui y apparaissent sont les suivantes: le „Crétacé noir“, le Malm-Néocomien (à l'issue du vallon on y voit une petite carrière avec des ammonites mal conservées) ainsi que des schistes à Posidonomyes (une faune d'ammonites dans le vallon et, abondante et bien conservée, sur la rive droite du Dunajec, sous le Château de Niedzica), enfin des grès de Yarmuta (du Paléocène, des nummulites rares sur les deux versants du Dunajec).

A peu près vis-à-vis du pont sur la route, menant vers Niedzica, apparaît une coupe intéressante, décrite déjà en détail par Uhlig [1, p. 101]. Des couches, inclinées fortement vers le N, indiquent que nous y avons affaire avec un complexe qui sort de dessous du complexe précédent. En allant du N (depuis le contact avec les grès de Yarmuta), nous y voyons des schistes à Harp. Murchisoni (ammonites dans les sphérosidérites), des schistes rouges et grises, une bande large des grès plaquetés à hiéroglyphes, entremêlés des argiles gréseux, plus ou moins compacts, renfermant des nombreux blocs exotiques, sédimentaires et cristallins. Ce dernier complexe, propre à la nappe de Czorsztyn, est plissé plusieurs fois, comme on le peut constater facilement, grâce à la répartition des hiéroglyphes. Dans une couche d'un grès à gros grains j'ai réussi à y trouver une faunule assez abondante (v. le tableau stratigraphique) d'âge Sénonien inférieur.

Puis reviennent des schistes à H. Murchisoni, enfin des schistes .

à Posidonomyes, appartenant à la nappe piénine. Ces derniers ne témoignent cependant que d'un plissement secondaire, parce qu'immédiatement après apparaissent très réduits, il est vrai: encore une fois des schistes à H. Murchisoni ainsi que des argiles gréseux avec blocs exotiques.

Il faut attribuer au plissement secondaire aussi un bloc du Malm-Néocomien, appartenant indubitablement à la nappe piénine, et qui se trouve entre les schistes à H. Murchisoni, mentionnés plus haut et les schistes rouges et gris.

En négligeant les deux plissements secondaires, signalés plus haut, au début et à la fin de la série, nous constatons que nous y avons affaire avec un complexe de la nappe de Czorsztyn, sortant de dessous du tronçon supérieur piénin; ce sera donc le tronçon moyen de la nappe de Czorsztyn, représentant soit une seule ou soit les deux branches de ce dernier.

Le complexe, qui suit immédiatement après, ce sont des radiolarites rouges et verts ainsi que des calcaires clairs avec des concrétions à Hornstein, épais, fortement inclinés, qui appartiennent au Malm et au Néocomien, peut-être en partie au Dogger supérieur. Ce complexe appartient à la nappe piénine.

Étant le prolongement direct de la chaîne des Piénines proprement dites, j'attribue le dit complexe au tronçon inférieur piénin dont les deux branches ne sont pas non plus à distinguer.

Ce complexe fait donc partie intégrante de la zone anticlinale du S, signalée plus haut par moi. Le tronçon inférieur de Czorsztyn, n'y est pas visible, semble-t-il.

Apparaît ensuite un complexe épais des schistes gris et rouges par places entremêlés des grès en plaquettes. Le contact avec le Malm-Néocomien précédent n'est pas bien visible à cause des éboulis. Mais dans quelques endroits, surtout dans un petit vallon-sentier près du p. 483, j'ai constaté des blocs exotiques libres en abondance et des conglomérats, qui font l'impression d'appartenir au complexe du grès de Yarmuta de la nappe piénine.

Il s'ensuivrait que ces schistes rouges et gris entremêlés des grès forment un tout, séparé des unités stratigraphiques connues de la nappe piénine; ils pourraient donc, vu leur ressemblance à un complexe analogue de la nappe de Czorsztyn (v. le tableau stratigraphique), appartenir à cette dernière. Nous aurions donc ici de nouveau le tronçon moyen de la nappe de Czorsztyn, reposant sur le tronçon inférieur piénin décrit plus haut

et se réunissant par le haut avec la série de Czorsztyn de la coupe de Niedzica (v. plus haut).

Ainsi prend fin l'excursion du premier jour. J'ajoute encore que des bandes du Malm-Néocomien, dessinées par Uhlig sur sa carte et situées plus loin vers le S, jusqu'au contact avec le Flysch de Podhale appartiennent peut-être en partie encore au tronçon inférieur de la nappe piénine, mais probablement aussi au tronçon supérieur de cette nappe (versant entre le Dunajec et l'affluent de Niedzica sous le mont Sendraś). Je ne sais pas encore, si le tronçon supérieur de la nappe de Czorsztyn y est représenté ou si a été supprimé par laminage, ce qui paraît plus probable. En tout cas il est certain que dans ces parages comme partout ailleurs l'édifice tectonique s'enfonce sous le Flysch de Podhale.

* * *

Deuxième jour de l'Excursion. Coucher à Szczawnica.

Cette localité est située principalement sur le „Flysch bordier“ c'est-à-dire sur le Flysch de la nappe de Czorsztyn décollé d'âge Sénonien inférieur, Flysch en partie écrasé¹⁾. Il est à noter que dans le cours d'eau principal des eaux de Szczawnica les couches du Flysch bordier presque constamment inclinées vers le N ont aussi les hiéroglyphes tournés dans cette direction, et cela jusqu'au contact avec le Flysch de Magoura dont les hiéroglyphes à lui, près de contact, sont par contre tournés d'une manière „normale“, c'est-à-dire vers le S. Il s'ensuit que nous y avons affaire avec le tronçon inférieur de la nappe de Czorsztyn tandis que dans la coupe classique de Kłodno près de Krościenko (ligne du soulèvement maximum de Dunajec), les hiéroglyphes sont tournés, d'une manière normale, vers le S, donc nous y aurions la branche inférieure du tronçon moyen de Czorsztyn [31].

Les sources minérales principales dites: Joséphine et Madeleine ainsi que l'affleurement d'andésite se trouvent dans les limites de ce Flysch bordier, probablement situées dans des synclinaux secondaires, l'andésite apparaissant un peu au N par rapport aux sources.

¹⁾ Certains arguments soit d'ordre stratigraphique soit d'ordre tectonique, parlent en faveur de l'attribution du „Flysch bordier N“, tant énigmatique (manque absolu des fossiles), plutôt au Sénonien inférieur, qu'à l'Oligocène inférieur par exemple, sousjacent au Flysch de Magoura (Oligocène supérieur).

Nous partons de Szczawnica, en ayant à gauche l'abrupt Mont de Szczawnica — prolongement de la Yarmuta dont je parlerai plus loin (c'est la branche supérieure du tronçon supérieur piénin).

Nous nous arrêtons sur la grande route, où aboutit la route des Piénines. Près du p. 427 nous y voyons sur le bord de Dunajec une klippe du Tithonique de la nappe de Czorsztyn, inclinée vers le S, tandis que de l'autre côté de la grande route sur le versant abrupt apparaissent en couches minces: le niveau à *Dumortiera* (connu seulement de cet endroit [18]) et le niveau à *H. opalinum* du Lias supérieur de la même nappe. Plus haut sur le versant il y a peut-être un peu du „Crétacé noir“ (avec des hiéroglyphes N) ainsi que le Flysch bordier avec des hiéroglyphes tournés de la même manière. Toutes les couches sur le versant sont inclinées vers le N (inclinaison réelle ou due au balancement superficiel?).

Ces affleurements ont une grande importance. En effet, c'est l'unique endroit, tant que je sache, où le tronçon moyen de la nappe de Czorsztyn, indubitable, s'avance aussi loin vers le N. On y voit nettement ce tronçon sortir de dessous du tronçon supérieur de la nappe piénine (Mont de Szczawnica). Le changement d'inclinaison ainsi que „le Crétacé noir“ attestent qu'il y a ici un plissement secondaire, tandis que le Flysch bordier avec des hiéroglyphes N y représente, lui aussi, comme dans la localité Szczawnica Wyżnia (v. plus haut), le tronçon inférieur de la nappe de Czorsztyn. —

Le long de la route des Piénines nous traversons d'abord les deux branches du tronçon supérieur piénin. La branche supérieure se montre sur le versant du Mont de Szczawnica dont la structure est analogue à celle de la Yarmuta (v. plus bas), tandis que la branche inférieure est représentée par des masses considérables du grès de Yarmuta avec des hiéroglyphes, „tournés les uns vers les autres“, ce qui trahit que nous y avons un pli couché étiré avec des parties du noyau totalement écrasées.

Ensuite apparaît une zone très disloquée, où on distingue plissés comme un ensemble: le tronçon supérieur piénin ainsi que le tronçon moyen de Czorsztyn. Ce dernier n'est représenté un peu plus loin que par des masses épaisses des schistes gris et rouges (Cénomaniens—Turonien?)

Plus loin nous traversons l'unité tectonique la plus inférieure de la coupe, c'est le tronçon inférieur piénin, plissé

secondairement, dont les deux branches ne se distinguent pas facilement.

L'unité hypothétique, la plus inférieure, le tronçon inférieur de Czorsztyn, n'a pas encore été constatée dans ces parages.

Un peu plus en aval que la localité Huta nous atteignons un vaste espace, occupé par des schistes principalement gris entremêlés des grès à hiéroglyphes, lesquels, en prolongement évident d'une bande des roches semblables de la coupe Czorsztyn—Sromowce (v. le premier jour de l'Excursion) il convient de considérer comme le représentant du tronçon moyen de Czorsztyn, qui se réunit au dessus du tronçon inférieur piénin avec la partie septentrionale de cette unité de Czorsztyn.

Des calcaires d'un type particulier, fréquemment pourvus des Crinoïdes assez abondants, par places bien semblables pourtant aux calcaires du Malm-Néocomien de la série piénine, appartient peut-être au Tithonique de la nappe de Czorsztyn (on sait que ce Tithonique est extrêmement variable au point de vue de facies).

En nous approchant de la petite localité de Smerdzonka en Tchécoslovaquie (eaux minérales sulfureuses), un peu en amont du Cloître Rouge (Czerwony Klasztor), sur le versant gauche du cours d'eau de Lipnik, nous constatons ensuite un complexe des grès avec une intercalation des argiles gréseux avec des blocs exotiques (on la voit très bien surtout sur la rive droite de ce cours d'eau). J'ai réussi à y trouver à deux reprises des grandes empreintes d'Inocérames. Nous y avons affaire donc sans doute au Crétacé, appartenant à la nappe de Czorsztyn, d'âge à peu près le même que le complexe des roches semblables dans la coupe de Niedzica (Sénonien inférieur).

Au point de vue tectonique c'est toujours encore probablement le tronçon moyen de Czorsztyn, qui y tombe nettement vers le S.

Les couches à Inocérames mentionnées continuent vers le haut à l'E jusqu'au p. 847.

Pendant le tronçon moyen de Czorsztyn ne s'enfonce pas vers le S d'une manière régulière, étant plissé secondairement. Grâce à cette circonstance, les unités tectoniques, qui se trouvent sur elles, à savoir le tronçon supérieur piénin (branche inférieure) ainsi que la nappe de Haligowce (des complexes

stratigraphiques plus anciens de la Klippe de Haligowce) ensemble avec le Conglomérat de Sułów (arête Aksamitka—Tokarnia) (Eocène moyen) sont morcelées en lambeaux isolés (comp. la carte de la Klippe de Haligowce, jointe à ce Guide). Ainsi deux lambeaux de la nappe piénine: un septentrional, renfermant le „Crétacé noir“, le Malm-Néocomien ainsi que des Schistes à Posidonomyes, l'autre, méridional, renfermant un Malm-Néocomien, un peu différent quant au faciès, des Schistes à Posidonomyes et des conglomérats avec des blocs exotiques du type de Yarmuta (Paléocène) — font partie de deux flancs d'un synclinal secondaire avec son noyau rempli au fond de la vallée de Lipnik, vis-à-vis de l'Etablissement Balnéaire de Smerdzonka, par du conglomérat de Sułów (Nummulites), et plus haut par la partie septentrionale de la grande masse de ce conglomérat dans l'arête Aksamitka—Tokarnia.

Dans l'anticlinal secondaire, situé au S du synclinal décrit, les couches à Inocérames du Sénonien inférieur réapparaissent. On les voit, pincées, entre le Trias moyen de la Klippe de Haligowce (près de la carrière) et le lambeau méridional à faciès piénin, mentionné plus haut. La même bande des couches à Inocérames apparaît sur les hauteurs, comme une espèce de fenêtre entre l'arête Aksamitka—Tokarnia et la Klippe de Haligowce. Enfin on voit les mêmes couches disparaître sous la partie méridionale de l'arête Aksamitka—Tokarnia, grâce à l'abaissement de l'axe longitudinal dans la direction E.

Mais ce n'est pas tout. La Klippe de Haligowce repose directement sur les couches à Inocérames de Czorsztyn, la nappe piénine y manquant localement par suppression. Toute la masse de cette Klippe (Trias moyen—Tithonique) est plissée en forme d'un synclinal. C'est pourquoi à son bord méridional les couches à Inocérames réapparaissent dans un anticlinal secondaire nouveau (le premier est représenté par la fenêtre mentionnée); on y voit même un lambeau des argiles gréseux avec des blocs exotiques — complexe si caractéristique pour la nappe de Czorsztyn.

Enfin cette nappe disparaît là aussi, en s'enfonçant vers le S sous le Flysch de Podhale (qui fait un ensemble avec le Conglomérat de Sułów de la nappe de Haligowce).

Quant à la Klippe de Haligowce, elle s'enfonce elle aussi définitivement dans la direction E sous une couverture large des

schistes rouges (entre les villages: Haligowce et Wielki Lipnik). Ces schistes rouges font probablement déjà partie de la branche supérieure du tronçon supérieur piénin, qui y apparaît pour la première fois, grâce à l'abaissement d'axe signalé. Du côté S ces couches rouges sont accompagnées du Flysch de Podhale — zone anticlinale, prolongement de la zone anticlinale secondaire des couches à Inocérames au bord S de la Klippe de Haligowce.

Ainsi la coupe sur la ligne Leśnica—Wielki Lipnik, en allant du N au S, nous présente des suivantes unités tectoniques plissées mais s'enfonçant en général vers le S. Le tronçon moyen de Czorsztyn, représenté par les schistes gris et grès (Cénomannien—Turonien) et couches à Inocérames (Sénonien inférieur); branche inférieure du tronçon supérieur piénin, sur cette ligne localement écrasée, mais apparaissant près de Smerdzonka et Haligowce en deux lambeaux décrits; la nappe de Haligowce, représentée par les Conglomérats de Sułów de l'arête Aksamitka-Tokarnia; la branche supérieure du tronçon supérieur piénin, représenté par des schistes rouges; enfin le Flysch de Podhale, en partie en sortant de dessous de ces derniers = conglomérat de Sułów, en partie recouvrant les schistes rouges normalement.

Il est difficile à dire, si le tronçon de Czorsztyn supérieur ne s'est pas avancé aussi loin vers le S ou s'il est supprimé par laminage.

Sur la ligne du Torrent Rouge (Czerwony Potok) tout proche le conglomérat de Sułów, appartenant à la nappe de Haligowce s'enfonce lui aussi définitivement sous les schistes rouges de la branche supérieure du tronçon supérieur piénin.

Enfin sur la ligne de „Wysokie Skalki“ (sommêt le plus haut de la Zone des Klippes), en allant du N au S, on n'a que le tronçon moyen de la nappe de Czorsztyn, ici complètement développé avec des niveaux plus anciens ainsi que les deux branches du tronçon supérieur piénin. La nappe de Haligowce n'y est pas visible, soit qu'elle manque localement par suppression, soit qu'elle ne s'est pas avancée aussi loin vers le N. En ce qui concerne le tronçon supérieur de Czorsztyn, il n'est pas exclu qu'il est représenté par une partie des couches rouges au S du tronçon supérieur piénin.

Comme on le voit, les relations tectoniques, si compliquées,

dans la région de la Klippe de Haligowce, s'expliquent au mieux, si on prend comme fil-conducteur notre coupe tectonique schématique.

Et réciproquement: la structure de cette région fournit un argument puissant en faveur de notre interprétation tectonique.

La Klippe de Haligowce (sensu lato) et ses alentours (Aksamitka-Tokarnia) fournira aux participants à l'Excursion des belles séries stratigraphiques, allant depuis le Trias Moyen jusqu'à l'Eocène moyen (comp. le Tableau stratigraphique).

* * *

Troisième jour de l'Excursion.

Nous allons à pied de Szczawnica Wyżna en amont de la vallée Ruska Woda presque jusqu'à la sortie de l'affluent gauche Klimontowski (la carte d'Uhlig, Zabarnica). Là nous quittons la route et s'engageons vers le haut, en montant par une espèce de route sur le versant gauche de l'affluent nommé. Nous traversons des complexes stratigraphiques piénins: des grès de Yarmuta, le Crétacé; „rouge“ et „noir“. Par endroits on voit que les hiéroglyphes dans le „Crétacé noir“ sont tournés dans le sens opposé, d'où on peut conclure que nous sommes sur la limite de deux branches du tronçon piénin supérieur. De la branche supérieure est fait le mont Yarmuta, tandis que la branche inférieure est située au S.

En effet un peu plus haut on voit qu'au S du „Crétacé noir“ il y a plusieurs Klippes de la nappe piénine (Malm-Néocomien, schistes à Posidonomyes), lesquelles entourent des Klippes de Czorsztyn (Knollenkalk, Tithonique). Nous concluons que de dessous de la branche inférieure du tronçon supérieur piénin apparaît le tronçon moyen de Czorsztyn.

Plus loin on voit des plissements secondaires semblables; en même temps il y a un décrochement — faille transversal, qui „entraîne“ des couches de ses deux côtés; les unités stratigraphiques à gauche et à droite de la ligne de décrochement appartiennent à la même nappe, mais ne sont pas les mêmes (par exemple nous avons à gauche: le Knollenkalk, le Tithonique, à droite: les schistes à H. Murchisoni; à gauche: les schistes à Posidonomyes, à droite — le Malm-Néocomien, le „Crétacé noir“ et les grès de Yarmuta).

A travers une zone, qui appartient déjà en totalité au tronçon moyen de Czorsztyn, nous atteignons la Łaźnia Skąła (le Malm-Néocomien de la nappe piénine), laquelle est située déjà proba-

blement sur la zone anticlinale méridionale (tronçon inférieur piénin).

Nous marchons plus loin le long de l'arête, qui forme la frontière entre la Pologne et la Tchécoslovaquie (le sommêt Rabsztyn appartient peut-être déjà au tronçon moyen de Czorsztyn du côté S de la zone anticlinale du S) et nous nous dirigeons vers le Homola, défilé-gorge réputé (Petites Piénines), un lambeau épais du tronçon supérieur de Czorsztyn, reposant sur le tronçon supérieur piénin.

Ce lambeau possède une structure assez compliquée et révèle dans un endroit des beaux plissements secondaires, rarement visibles aussi bien dans la Zone des Klippes.

Nous y ferons pour la première fois connaissance avec le Cénomanién inférieur de la nappe de Czorsztyn (avec *Belemnites ultimus* assez fréquent).

Après avoir descendu dans la vallée de la Ruska Woda nous examinons sous l'église de Jaworki encore une fois ce Cénomanién avec des Lamellibranches mal conservées, ainsi que des niveaux plus anciens de la nappe de Czorsztyn, lesquels apparaissent à la sortie de l'affluent droit Czarna Woda, ensemble avec des schistes rouges. C'est encore toujours le tronçon supérieur de Czorsztyn.

De cet endroit vers le N l'édifice tectonique commence à remonter. Nous traversons: le Paléocène très réduit, le „Crétacé noir“ (avec des hiéroglyphes vers le N), une petite klippe du Malm-Néocomien, enfin du „Crétacé rouge“. Nous y avons donc des roches et leur disposition semblables à celles, rencontrées par ex. dans la région de Czorsztyn. Par conséquent il y a ici les deux branches du tronçon supérieur piénin, sortant de dessous du tronçon supérieur de Czorsztyn, situé au S.

Plus loin vers le N n'est visible que le Flysch bordier, pourvu des hiéroglyphes, souvent montrant sur la surface des petites tubes très caractéristiques¹⁾ et renfermant quelquefois de *Palaeodictyon*²⁾.

Auparavant les couches sont inclinées vers le S et les hiéroglyphes regardent vers le N, puis l'inclinaison reste la même, mais les hiéroglyphes „regardent vers le S“. On gagne par con-

¹⁾ V. des tubes aplatis calcaires semblables des couches à *Baculites* des environs de Przemyśl (Karpates polonaises) (R. Zuber, *Flisz i Nafta*. Fig. 32 et 33).

²⁾ V. chez Nowak [29] des détails sur ces organismes (?) énigmatiques.

séquent l'impression que dans cette coupe se sont conservés en partie: la branche inférieure du tronçon moyen de Czorsztyn et le tronçon inférieur de cette nappe.

Pour compléter le tableau, il convient de mentionner la présence parmi le Flysch bordier décrit des argiles gréseux avec des blocs exotiques ainsi que des conglomérats de type de Yarmuta (nummulites). Les premiers attestent la liaison du Flysch bordier avec la série de Czorsztyn indiscutable; les autres présentent des lambeaux de la nappe piénine (tronçon inférieur piénin), encapuchonnée ici dans la nappe de Czorsztyn.

Nous nous dirigeons à présent plus loin dans la direction de l'E, où sur le bord N de la Zone des Klippes on voit, là aussi, des coupes fort instructives.

Nous passons à côté des Klippes pittoresques, appartenant, elles aussi, au tronçon supérieur de la nappe Czorsztyn. Au N de l'une d'elles, déjà dans les limites du tronçon supérieur piénin, nous arrêtons près d'une klippe assez volumineuse de basalte, jusqu'à présent inconnue [36]. Nous ne savons pas encore, si elle ne présente qu'un bloc appartenant au conglomérat de Yarmuta adjacent (Rabowski) ou si c'est un affleurement de la roche en place¹⁾.

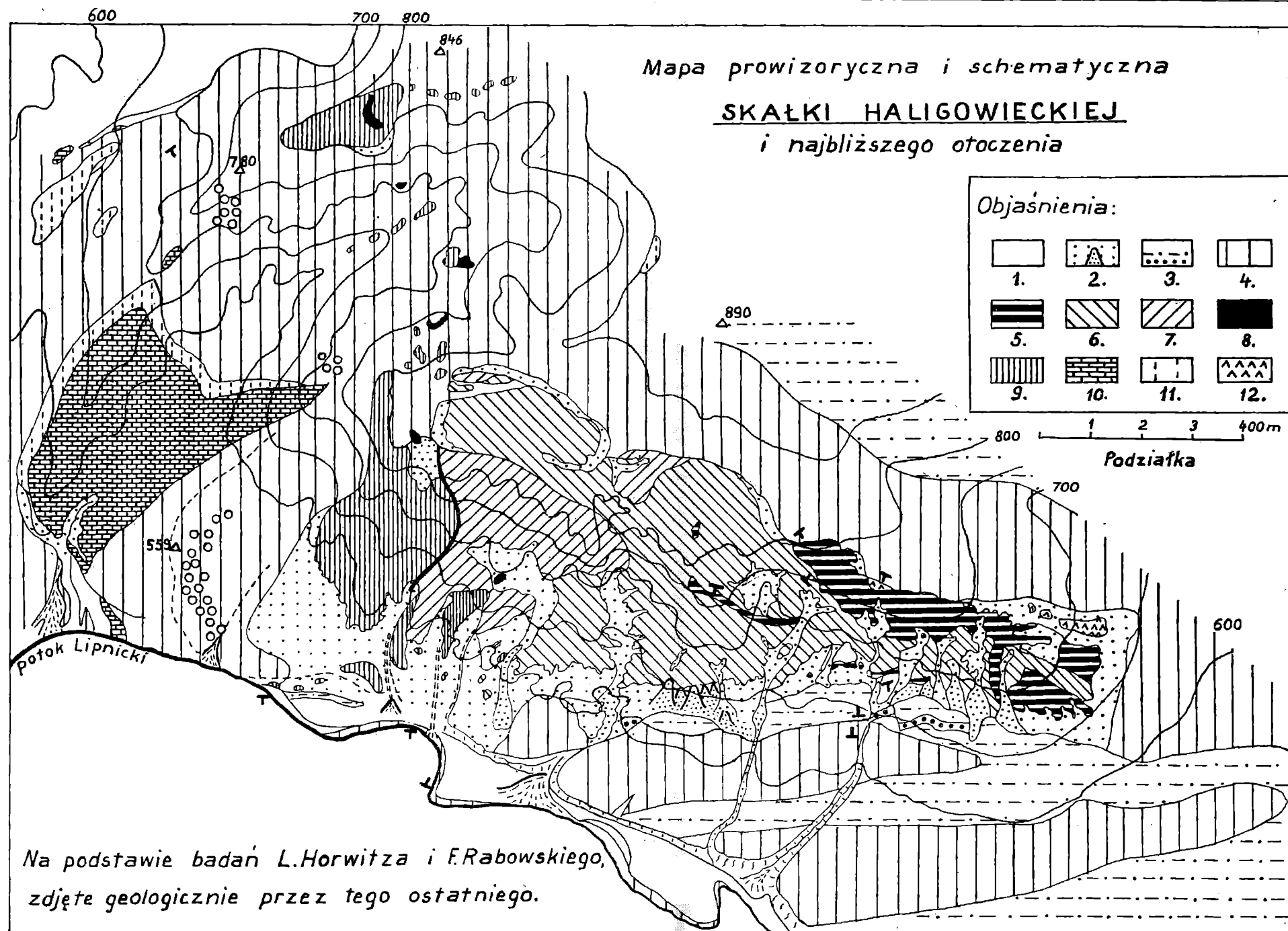
Nous arrivons bientôt à un petit torrent avec la coupe intéressante mentionnée. Immédiatement au-dessus du tronçon supérieur de Czorsztyn on voit la série suivante. Malm-Néocomien, formant une charrière anticlinale nette, „Crétacé noir“ avec des hiéroglyphes, „tournés vers le N“, de nouveau du Malm-Néocomien, du „Crétacé rouge“ avec des intercalations de conglomérat (type piénin), avec des hiéroglyphes, „tournés vers le N“, un peu des radiolarites, probablement piénins, de nouveau du „Crétacé rouge“ avec des hiéroglyphes, „tournés vers le S“, enfin un peu des radiolarites. Le tout est incliné en général vers le S, assez fortement.

Cette coupe, si claire, ne peut être interprétée qu'en admettant que de dessous du tronçon supérieur de Czorsztyn sortent les deux tronçons piénins (supérieur et inférieur), et que chacun a conservé ses deux branches.

Voilà un nouvel argument élégant pour confirmer notre schéma tectonique. La nappe de Czorsztyn aurait été dans cette

¹⁾ M. S. Małkowski, qui a commencé l'étude pétrographique et chimique de ce basalte, a voulu bien m'informer qu'il ne possède aucune parenté avec des andésites des Piénines, tout proches.

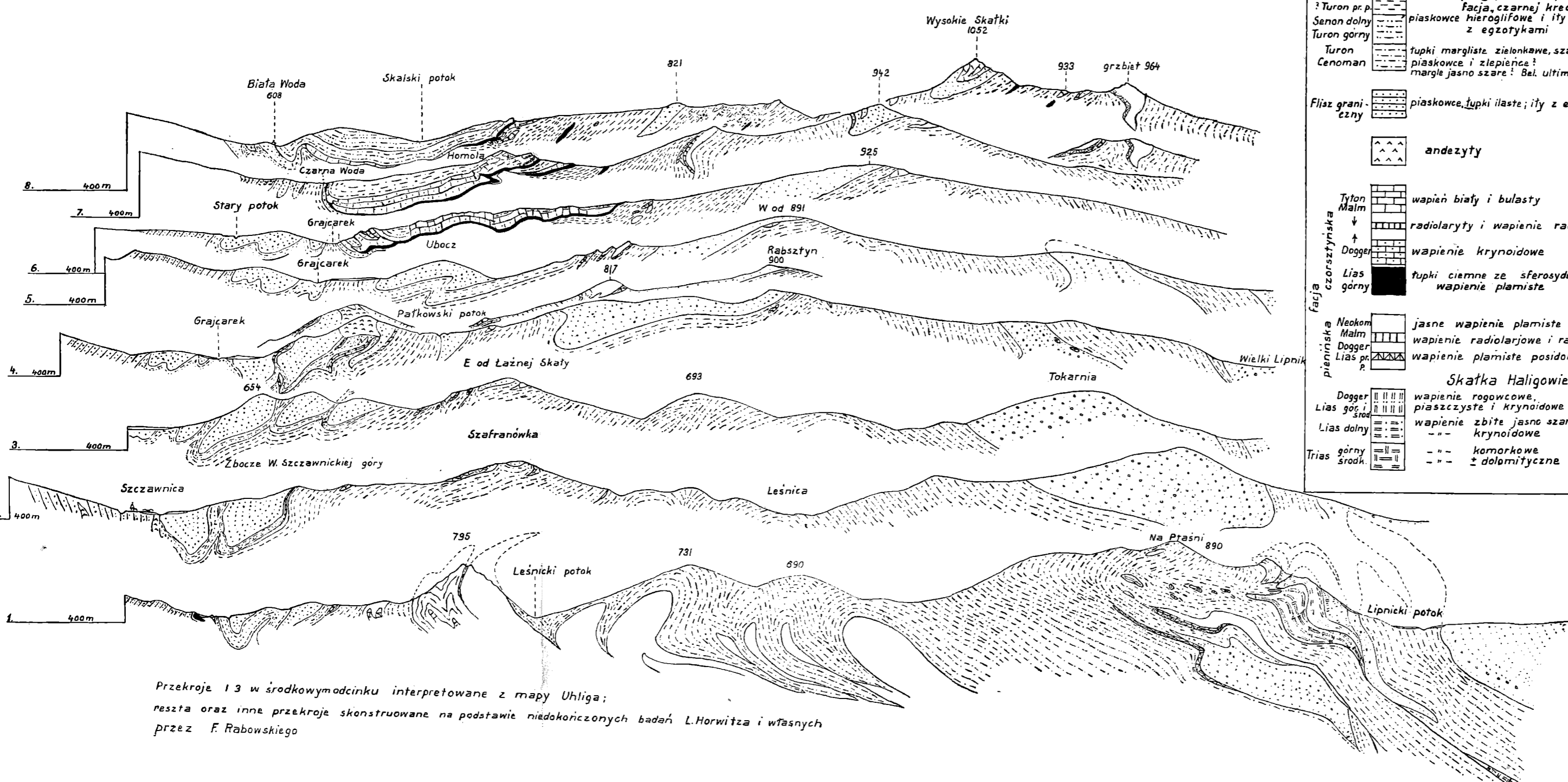
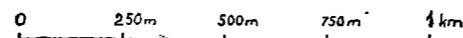
Mapa prowizoryczna i schematyczna
SKAŁKI HALIGOWIECKIEJ
 i najbliższego otoczenia



LEGENDA. 1. Alluwja. 2. Usypiska i stożki. 3. Eocen, piaskowce niekiedy z nummulitami i zlepieńce. Wapienie krynoidowe. 4. Kreda górna i środkowa, szare i zielonkawe lub czerwone margle oraz piaskowce. Na W od Skałki Haligowieckiej pasma zlepieńców prawdopodobnie eocenu. 5. Neokom? Tyton, wapienie jasno szare i ciemne. 6. Malm pr. p. Dogger. Lias środkowy i górny, jasne wapienie z radjolarytami; wapienie ciemne z rogowcami; wapienie margliste i piaszczyste niekiedy krynoidowe. 7. Lias dolny, jasne zwarte wapienie, wapienie jasne krynoidowe. 8. Kajper, wapienie komórkowe. 9. Trias środkowy, wapienie mniej lub więcej dolomityczne i wapienie ciemne. 10. Neokom, Malm, wapienie ciemne plamiste i jasne oraz radjolaryty. 11. Dogger, Lias górny, wapienie i łupki plamiste posidonomyje. 12. Skały o wieku nieustalonym.

LÉGENDE. 1. Alluvions. 2. Eboulis, cônes d'éboulis. 3. Eocène, grès à nummulites et conglomérats. Calcaires à entroques. 4. Crétacé supérieur et moyen, marnes grises et verdâtres ou rouges, et grès. A l'Ouest de la Klippe de Haligowce (proprement dite) des bandes des conglomérats, d'âge Eocène probablement. 5. Neocomien? Tithonique, calcaires gris-clairs et foncés. 6. Malm pro parte. Dogger, Lias moyen et supérieur, calcaires clairs à radjolarites, calcaires foncés à Hornstein, calcaires marneux et gréseux, quelquefois calcaires à entroques. 7. Lias inférieur, calcaires clairs unis, calcaires clairs à entroques. 8. Keuper, corgneules. 9. Trias moyen, calcaires plus ou moins dolomitiques et calcaires foncés. 10. Néocomien, Malm, calcaires foncés tachetés et clairs et radiolarites. 11. Dogger, Lias supérieur, calcaires et schistes tachetés à Posidonomyes. 12. Roches d'âge douteux.

PRZEKROJE MIĘDZY PRZEŁOMEM DUNAJCA NR5 OD SZCZAWNICY NIŻNEJ (1) A BIAŁA WODA (8)



Objaśnienie znaków:

| | |
|----------------------------------|---|
| Eocen {górny środk | piaskowce i zlepionce „sutowskie” (Flisz podhalański) wapień koralowy |
| Eocen dolny | piaskowce i zlepionce niśkady z rozmytymi pasmami czerwonych itów |
| Senon | czerwone ity, piaskowce i zlepionce |
| Senon ? Turon pr. p. | czarne tępki mikowe i wapienia krynoidowe Facja „czarnej kredy” |
| Senon dolny | piaskowce hieroglifowe i ity piaszcz. z egzotykami |
| Turon górny | tępki margliste zielonkawe, szare i czerwone, piaskowce i zlepionce |
| Turon Cenoman | tępki margliste zielonkawe, szare i czerwone, piaskowce i zlepionce; margle jasno szare; Bel. ultimus |
| Flisz graniczny | piaskowce, tępki ilaste; ity z egzotykami |
| | andezyty |
| Turon Malm | wapień biały i bulasty |
| Turon Dogger | radiolaryty i wapień radiolarjowe |
| Lias górny | wapień krynoidowe tępki ciemne ze sferosyderytami; wapień plamiste |
| Neokom Malm | jasne wapień plamiste |
| Dogger Lias pr. p. | wapień radiolarjowe i radiolaryty wapień plamiste posidonomyjowe |
| Dogger Lias górn. i środk. | wapień rogowcowe, piaszczyste i krynoidowe |
| Lias dolny | wapień zbite jasno szare - - - krynoidowe |
| Trias górny środk. | - - - kamarkowe - - - ± dolomityczne |

Légende:

| | |
|---------------------------------|---|
| Eocène {sup. moyen | grès et conglomérats de Sutów (Flysch de Podhale) calcaire à Coraux |
| Eocène inférieur | grès et conglomérats quelquefois avec des bandes érodées des schistes rouges |
| Sénonten | schistes rouges, grès et conglomérats |
| Sénonten ? Turonien pr. p. | schistes noires à mica et calcaires à entroques (faciès du „Crétacé noir”) |
| Sénonten inf. | grès à hiéroglyphes et argiles gréseuses avec des blocs exotiques |
| Turonien sup. Cénomanién | schistes marneuses verdâtres, grises et rougeâtres grès et conglomérats? marnes grès-clair? Bel. ultimus |
| Flysch bordier | grès, schistes argileuses; argiles avec blocs exotiques. |
| | andésites |
| Turonien Malm | calcaire clair et concretionné radiolarites et calcaires à radiolarites |
| Dogger Lias supérieur | calcaires à entroques schistes foncées avec sferosydérites calcaires tachetés |
| Néocomien Malm | calcaires tachetés clairs calcaires à radiolaires et radiolarites |
| Dogger Lias pro p. | calcaires tachetés à Posidonomyes. |
| Dogger Lias sup. et moyen | calcaires à Hornstein calcaires gréseux et à Entroques. |
| Lias inférieur | calcaires unis grès-clair calcaires à Entroques cornéules |
| Trias {supér. moyen | calcaires ± dolomitiques |

Przekroje 1-3 w środkowymodcinku interpretowane z mapy Uhliga; reszta oraz inne przekroje skonstruowane na podstawie niedokończonych badań L. Horwitza i własnych przez F. Rabowskiego

coupe totalement supprimée, au moins qu'elle ne se trouve plus au N (Flysch bordier, tronçon inférieur?) ce qui n'a pas été encore étudié.

* * *

Quatrième jour de l'Excursion (après midi).

Quant à la localité Szczawnica (station balnéaire), v. le deuxième jour.

La géologie de Yarmuta se présente en général de telle manière que nous y avons affaire avec la branche supérieure du tronçon supérieur piénin, plissée secondairement; cependant des observations nouvelles, dues à F. Rabowski, ont entraîné quelques modifications à l'interprétation tectonique de cette sommité, si caractéristique pour les environs de la station balnéaire [45]. Une partie du Paléocène du col, qui sépare la montagne du reste du versant, ensemble avec le „Crétacé noir“, situé au N, avec des hiéroglyphes, „tournés vers le N“, forment la partie inférieure, ventrale de l'anticlinal, au noyau duquel se montre par places le Malm-Néocomien. La partie supérieure, dorsale, du pli couché se compose du même Paléocène („le grès de Yarmuta“) avec des rares Nummulites ainsi que du „Crétacé rouge“. Il est indubitable que l'absence soit du „Crétacé rouge“ dans la série ventrale, soit du „Crétacé noir“ dans la série dorsale, n'est occasionnée que par le laminage, et n'est nullement primaire.

Ce pli couché a été plissé secondairement; ainsi les bandes du Paléocène indiquent des synclinaux, tandis que celles du „Crétacé rouge“ ou du Malm-Néocomien des anticlinaux secondaires,

Quant aux deux générations des andésites du mont Yarmuta ainsi qu'aux beaux phénomènes du métamorphisme de contact qu'on peut y observer, je ne peux que renvoyer aux travaux détaillés de S. Małkowski [12, 14, 19, 23, 46].
