

KRZYSZTOF BIRKENMAJER, KAZIMIERZ BOGACZ,
STEFAN KOZŁOWSKI, STANISŁAW WĘCŁAWIK

PRZEWODNIK DO WYCIECZEK TERENOWYCH
XXXVI ZJAZDU POLSKIEGO TOWARZYSTWA
GEOLOGICZNEGO
(PIENINY 1963 R.)

WYCIECZKI PIERWSZEGO DNIA ZJAZDU
(19 IX 1963 R.)

Wycieczka I A: Szczawnica

(napisał Krzysztof Birkenmajer)

Wycieczka I A była poświęcona problemowi wód mineralnych Szczawnicy i ich znaczenia dla lecznictwa. Obejmowała ona następujące punkty: (1) zwiedzenie pijalni wód mineralnych „Józefina”-„Stefan”, (2) zwiedzenie źródła mineralnego „Jan” oraz odsłonięć warstw szczawnickich i skarbonatyzowanego andezytu w jego sąsiedztwie, (3) wizję lokalną źródeł wody słodkiej powyżej źródła „Jan” pod Bryjarką, (4) zejście przez plac Dietla do ujęć źródeł „Waleria” i „Magdalena”, (5) przejazd autobusami z placu Dietla do Szczawnicy Niżnej (garaż PKS) i zwiedzenie ujęcia źródeł mineralnych „Józefina II”-„Pitoniakówka”, (6) powrót autokarami do Szczawnicy na plac Dietla, (7) zwiedzenie inhalatorium, (8) zwiedzenie sanatorium „Hutnik” i zakończenie wycieczki.

Wycieczkę prowadzili: Józef Gołąb, Paweł Kukliński i Ignacy Potocki.

Wycieczka I B: Szczawnica

(napisał Krzysztof Birkenmajer)

Wycieczka I B dotyczyła zagadnień geologicznych andezytów Szczawnicy oraz obejmowała zapoznanie się z panoramą geologiczną i zwiedzenie uzdrowiska. Z uwagi na to, że budowa geologiczna Szczawnicy (zarówno skały osadowe, jak i andezyty) była omawiana ostatnio w szeregu artykułów (Birkenmajer 1957 a, 1958 a, cz. IV, wycieczka 18; Małkowski 1958; Małoszewski 1962), podane jest tylko itinerarium wycieczki. Obejmowała ona następujące punkty: (1) podejście na Bryjarkę ze zwiedzeniem odsłonięć andezytu, (2) panorama geologiczna Pienin i Małych Pienin z Bryjarki, (3) osuwisko Bryjarki i zejście po utworach paleogenu magurskiego na plejstoceny tarasy Parku Dolnego, (4) źródło mineralne „Szymon”, (5) powrót do Inhalatorium i zwiedzenie urządzeń tego obiektu razem z wycieczką I A, (6) zwiedzenie sanatorium „Hutnik” wraz z wycieczką I A.

Wycieczkę prowadził Krzysztof Birkenmajer.

Wycieczka I C: Krościenko (Potoczki)

(napisał Krzysztof Birkenmajer)

Program wycieczki przewidywał: (1) przejazd autobusami na trasie Szczawnica-Krościenko, (2) zwiedzenie cegielni z utworami pliocenu (Potoczki) leżącego na utworach fliszowych warstw szczawnickich, (3) zwie-

dzenie Muzeum Pienińskiego w Krościenku, (4) powrót do Szczawnicy na plac Dietla.

Cegielnia na Potoczkach odsłania serię utworów pliocenских, które składają się z ilów szaroniebieskich lub czarnobrunatnych ze szczątkami zwęglonych roślin oraz żwirów ilastych i glin. Ze względu na postępującą eksploatację glin do wyrobu cegły profil geologiczny odsłonięcia ulega ustawicznym zmianom. Od kilku lat w pd.-zach. części glinianki widoczne są zwiertzałe piaskowce i łupki silnie sfałdowanych warstw szczawnickich (facja północna = warstwy kluszkowskie), tworzących garb podłoża, na którym miąższość pliocenu maleje. Wiek utworów neogeńskich odpowiada pliocenowi dolnemu według Szafera (1946—47, 1950, 1954), natomiast Birkenmajer (1958 a, 1960 a) przyjmuje za bardziej prawdopodobny wiek środkowopliocenский.

Wycieczkę prowadziła Maria Łańcucka-Środoniowa.

WYCIECZKI DRUGIEGO I TRZECIEGO DNIA ZJAZDU

(20 i 21 IX 1963 R.)

Wycieczki II A i III A: Szaflary-Krempachy-Dursztyn

(napisał Krzysztof Birkenmajer)

Wycieczki II A i III A uwzględniały następujące problemy: kontakt fliszu podhalańskiego z pienińskim pasem skałkowym, stratygrafię i tektonikę serii pienińskiej, braniskiej i czorsztyńskiej, zagadnienia stratygrafii, sedymentologii i pozycji geologicznej osłony senońskiej (warstwy jarmuckie) i utworów kredowych strefy kontaktu pasa skałkowego z serią magurską (zagadnienie najstarszych ogniw kredowych i ogniw jurajskich serii magurskiej). Z uwagi na to, że trasa wycieczki była ostatnio omawiana kilkakrotnie w literaturze, zostanie podane jedynie rozszerzone itinerarium z zaznaczeniem odpowiednich pozycji literatury odnoszących się do poszczególnych punktów wycieczki.

(1) Szaflary-łożysko rzeki Białego Dunajca: omawiany był kontakt fliszu podhalańskiego (warstwy zakopiańskie w facji szaflarskiej) z serią pienińską (por. Birkenmajer 1958 a, cz. II, wycieczka 3; 1963 c). W strefie kontaktu odsłonięte są utwory fliszowe warstw sromowieckich przefalldowane z marglami globotruncanowymi, które występują aż do mostu drogowego na rzece Białym Dunajcu w dolnej części wsi Szaflary. Dalej ku północy poniżej mostu odsłania się mała skałka serii pienińskiej, w której widzimy wapień rogowcowy, wapień pseudobulasty i zielone radiolaryty. (2) w pobliżu najwyższej katarakty na rzece Białym Dunajcu oglądamy najpierw piaskowce, zlepieńce i brekcje sedymencyjne warstw jarmuckich, które stanowią tutaj osłonę serii braniskiej, a następnie skałkę radiolarytów czerwonych i zielonych serii braniskiej. Skałka ta może tworzyć albo wielki blok w zlepieńcach osuwiskowych warstw jarmuckich, albo też fragment klifu senońskiego, zdeformowanego późniejszymi ruchami fałdowymi. Należy zaznaczyć, że część zlepieńców osłonowych, które znajdują się na północ od skałki radiolarytów, była początkowo uznana za warstwy upohlawskie (Birkenmajer 1958 a, cz. II, wycieczka 3). Obecnie wydaje się, że mogą one należeć do warstw jarmuckich (kampan-mastrycht). (3) Trasa przejazdu do kamieniołomu w Szaflarach i (4) budowa geologiczna kamieniołomu w Szaflarach są omówione w kilku nowszych publikacjach (Birkenmajer 1952,

1954 a, 1958 a, cz. II, wycieczka 4, 1963 a, c). Zagadnienia omawiane w czasie wycieczki koncentrowały się wokół stratygrafii i pozycji tektonicznej serii czorsztyńskiej, natomiast problem tzw. „moreny szaflarskiej”, odkrytej w Szaflarach przez S. Małkowskiego i interpretowanej przez jednych badaczy (B. Halicki, M. Klimaszewski, K. Birkenmajer) jako fluwioglacjał, przez innych zaś (S. Małkowski, E. Romer, J. Gołąb i jego współpracownicy) jako morena lodowca tatrzańskiego, nie był przedmiotem bliższej dyskusji z uwagi na to, że został on dość obszernie naświetlony w czasie wycieczki VI Międzynarodowego Kongresu INQUA w r. 1961. (5) Przejazd na trasie Szaflary-Nowy Targ-Łopuszna-Krempachy, podobnie jak (6) przekrój geologiczny pasa skałkowego wzdłuż potoku Krętego, są omówione w osobnej publikacji (Birkenmajer 1963 c). Odnośnie do tego ostatniego problemu dyskutowano zagadnienie stratygrafii i pozycji tektonicznej utworów odsłaniających się w północnej części przekroju geologicznego wzdłuż potoku Krętego (warstwy jarmuckie, warstwy pstre, radiolaryty środkowokredowe, warstwy wronińskie, aalen fliszowy), które w myśl referowanej w czasie zjazdu hipotezy roboczej autora mogłyby należeć do serii magurskiej. (7) Opis geologiczny trasy pieszej między potokiem Krętym i Dursztynem oraz przekrój geologiczny przez Czerwoną Skałę w Dursztynie omówione są w osobnych publikacjach (Birkenmajer 1958 a, cz. II, wycieczka 5, 1963 a). (8) Z Czerwonej Skały powrót do Krempach połączyła droga.

Wycieczkę prowadzili: Krzysztof Birkenmajer i Lesław Bober (wycieczka II A) oraz Lesław Bober i Stanisław M. Gąsiorowski (wycieczka III A).

Wycieczki II B i III B: Zamek Czorsztyń-Kapuśnica-Zamek Niedzica-wieś Niedzica

(napisał Krzysztof Birkenmajer)

Wycieczki II B i III B były poświęcone głównie problemom stratygrafii i tektoniki jury i kredy serii czorsztyńskiej, niedzickiej i braniskiej. Na drugim planie znajdowała się sprawa kontaktu fliszu podhalańskiego z pasem skałkowym i zagadnienie stosunku warstw jarmuckich i paleogenu skałkowego (warstwy zlatniańskie, warstwy podmagurskie) do serii skałkowych.

(1) Przejazd na trasie Zakopane-Czorsztyń omówiony jest w osobnej publikacji, podobnie jak (2) budowa geologiczna okolic zamku czorsztyńskiego (Birkenmajer 1958 a, cz. III, wycieczka 9, 1963 a, c). W wymienionych publikacjach znajduje się również (3) opis odsłonięcia skałki serii czorsztyńskiej nad Dunajcem poniżej zamku czorsztyńskiego. (4) Spod zamku czorsztyńskiego wycieczka prowadzi do Przełomu Niedzickiego w przysiółku Kapuśnica pod zamkiem niedzickim. Program obejmuje zapoznanie się z przekrojem geologicznym lewego zbocza doliny Dunajca i (5) budowę geologiczną wzgórza zamkowego w Niedzicy (patrz Birkenmajer 1958 a, cz. III, wycieczki 10 i 11 a, 1960 c, 1963 c). (6) Po zwiedzeniu Przełomu Niedzickiego i wzgórza zamkowego w Niedzicy wycieczka udaje się dalej do wsi Niedzicy, gdzie omawiana jest budowa geologiczna skałek serii niedzickiej, opisanych i ilustrowanych już uprzednio (por. np. Birkenmajer 1958 a, cz. III, wycieczka 11 c, 1960 c, 1963 c). Stamtąd następuje przejazd do (7) kontaktu pasa

skałkowego z fliszem podhalańskim w łożysku potoku Niedziczanki powyżej wsi Niedzicy (o. c.), skąd powrót do Zakopanego.

Wycieczkę prowadzili: Stanisław M. Gąsiorowski i Andrzej Ślącza (wycieczka II B) oraz Krzysztof Birkenmajer, Ryszard Gradziński i Jerzy Lefeld (wycieczka III B).

Wycieczki II C i III C: Pod Hubą-Ciechorzyn-Brzeziny-Wzár-Krościenko-Kłodne-Tylmanowa

(napisali Krzysztof Birkenmajer — punkty 1—3, Kazimierz Bogacz i Stanisław Węclawik — punkty 5—10 oraz Stefan Kozłowski — punkt 4)

Wycieczki II C i III C były poświęcone zagadnieniom stratygrafii i tektoniki paleogenu magurskiego, pozycji tektonicznej kredowych warstw pstrych i jarmuckich, stratygrafii i tektonice serii skałkowej branskiej, strukturze geologicznej andezytów góry Wzár i zagadnieniom hydrogeologicznym.

(1) Trasa przejazdu od Zakopanego przez Nowy Targ do mostu na Dunajcu Pod Hubą została omówiona osobno (por. Birkenmajer 1963 c). Pod Hubą na lewym zboczu doliny Dunajca odsłaniają się warstwy podmagurskie (dolny eocen — por. Birkenmajer 1962 c). W najbliższym sąsiedztwie odsłonięcia, nieco dalej ku wschodowi w miejscu, gdzie znajduje się mur oporowy, było wykonane wiercenie, które przebiło utwory słodkowodnego pliocenu (por. Birkenmajer 1954 a) opracowane pod względem paleobotanicznym przez prof. Szafera (1954). Utwory plioceńskie są „przyklepione” do zbocza doliny zbudowanego z warstw podmagurskich. Warstwy podmagurskie tworzą cokół, na którym leżą utwory zwirowe tarasu bałtyckiego (15—17 m nad poziom Dunajca) i środkowopolskiego (28—35 m nad poziom Dunajca). Pod tarasem środkowopolskim w miejscu, gdzie przechodziła stara droga do wsi Huba, widoczne są czerwone gliny zwietrzelinowe o wieku bliżej nie określonym (pliocen?).

Z mostu koło Huby następuje przejazd autobusem do Ciechorzyna (2), gdzie w łożysku Dunajca uczestnicy wycieczki zapoznają się z utworami fliszowymi warstw frydmańskich (eocen dolny) przyskałkowej odmiany facjalnej warstw podmagurskich¹. Krótka charakterystyka sedimentologiczna tych warstw została podana przez Birkenmajera (1963 f), ich zaś ujęcie kartograficzne podane jest na arkuszu Czorsztyn w skali 1:10 000 (Birkenmajer 1963 g).

(3) Odsłonięcie warstw jarmuckich w łożysku Dunajca pod Zielonymi Skałkami w przysiółku Brzeziny (Podbrzezie) oraz przekrój geologiczny w poprzek doliny Dunajca pod Zielonymi Skałkami zostały przedstawione przez Birkenmajera (1958 a, cz. III, wycieczka 7, 1963 a, tabl. XIV, fig. 3), jak również przez Michalika (1956, 1963) i Wątychę (1963 a), którzy omówili zagadnienia hydrotechniczne związane z projektowaną tutaj zaporą wodną. Istnieją rozbieżności w ujęciu wieku niektórych utworów geologicznych tego przekroju między wymienionymi autorami.

¹ Odsłonięcie to jako „warstwy hieroglifowe” było opisane przez Birkenmajera (1958 a, cz. III, wycieczka 7).

(4) Z Brzezin uczestnicy wycieczki udali się autobusami na Wżar (5), gdzie program przewidywał zapoznanie się z budową geologiczną andezytów. Trasa wycieczkowa przedstawiona jest na fig. 8.

Kamieniołom Snoska (a)

W ścianach kamieniołomu widoczny jest andezyt skaleniowo-amfibolowy intrudujący w warstwy szczawnickie (facja północna = warstwy kluszkowskie K. Birkenmajera). Charakter tego kontaktu (odmiennie interpretowany przez Birkenmajera i Kozłowskiego) ma zasadnicze znaczenie dla ustalenia formy występowania najstarszego andezytu. Andezyt ten, podobnie jak i warstwy szczawnickie przecięte są andezytem augitowo-amfibolowym tworzącym klasyczną dajkę, która była przedmiotem eksploatacji. Na górnym poziomie kamieniołomu można śledzić drobne żyłki najstarszego andezytu w warstwach szczawnickich.

Na kontakcie andezytu z warstwami szczawnickimi znalazł w r. 1952 Michalik skałę opisaną przez Małkowskiego (1958) jako tuf andezytowy. W obrebie dajki andezytu augitowo-amfibolowego można śledzić dwie strefy ciosu równoległego do bocznych kontaktów (Kozłowski 1960).

Odkrywka andezytu magnetytowego (bazaltowego — b)

Opuszczamy kamieniołom Snoska i przechodzimy do małego odsłonięcia andezytu magnetytowego. Po drodze widzimy ślady rowów poszukiwawczych prowadzonych przez Instytut Geologiczny i Przedsiębiorstwo Geologiczne. Andezyt magnetytowy jest silnie zwietrzały i jedynie w wykonanych tu szybkach dotarto do świeżej skały.

Dajka andezytu augitowo-amfibolowego (c)

Podchodzimy w górę na wyraźny grzbiet morfologiczny utworzony przez dajkę obserwowaną już uprzednio w kamieniołomie Snoska. W grupie skałek andezytowych obserwujemy dobrze widoczny cios poprzeczny. Na jednej ze skałek została w 1960 r. odkryta przez S. Kozłowskiego mała anomalia ujemna. Kompas przyłożony w tym miejscu do skały wskazuje północ w kierunku południowym. Jest to prawdopodobnie anomalia związana z uderzeniem pioruna.

W związku z zatrzymaniem eksploatacji w kamieniołomie Snoska i występowaniem anomalii piorunowej powstał projekt utworzenia rezerwatu przyrody obejmującego oba te obiekty (Kozłowski 1963).

Szczyt góry Wżar (d)

Podejście pod wierzchołek góry Wżar. Widoczne tu są rowy poszukiwawcze, które odsłaniały strefę brekcji wulkanicznych. Na szczycie Wżaru widoczne są liczne odsłonięcia andezytu magnetytowo-amfibolowego. Tutaj występuje też druga anomalia piorunowa stwierdzona w r. 1961 przez K. Birkenmajera w czasie pobierania prób do badań paleomagnetycznych z drem A. E. M. Nairnem.

Kamieniołom Tulka (e)

Zejdźcie do górnej części kamieniołomu, tzw. Tulki. W wysokich ścianach kamieniołomu widoczny jest kontakt dajki andezytu augitowo-amfibolowego z magnetytowo-amfibolowym i z brekcją wulkaniczną. Dajka najmłodszego andezytu tkwi w szerokiej strefie brekcji wulkanicznej, zawierającej miejscami prawie wyłącznie materiał skał osadowych.

Kamieniołom Lisi Łom (f)

Zejdźcie do dolnej części kamieniołomu zwanego Lisim Łomem. Widoczny jest tu kontakt andezytu najmłodszego i brekcji wulkanicznej

z warstwami szczawnickimi i z andezytem skaleniuowo-amfibolowym. Jest to również jedno z najważniejszych miejsc dla wyjaśnienia wzajemnego stosunku poszczególnych odmian andezytów i ich stosunku do skał osadowych.

(5) Po opuszczeniu góry Wżar trasa wycieczki prowadzi subsekwentną doliną potoku Krośnica. Jest ona wypreparowana wśród sfałdowanych warstw typu warstw belowskich i podmagurskich¹, przecinanych licz-

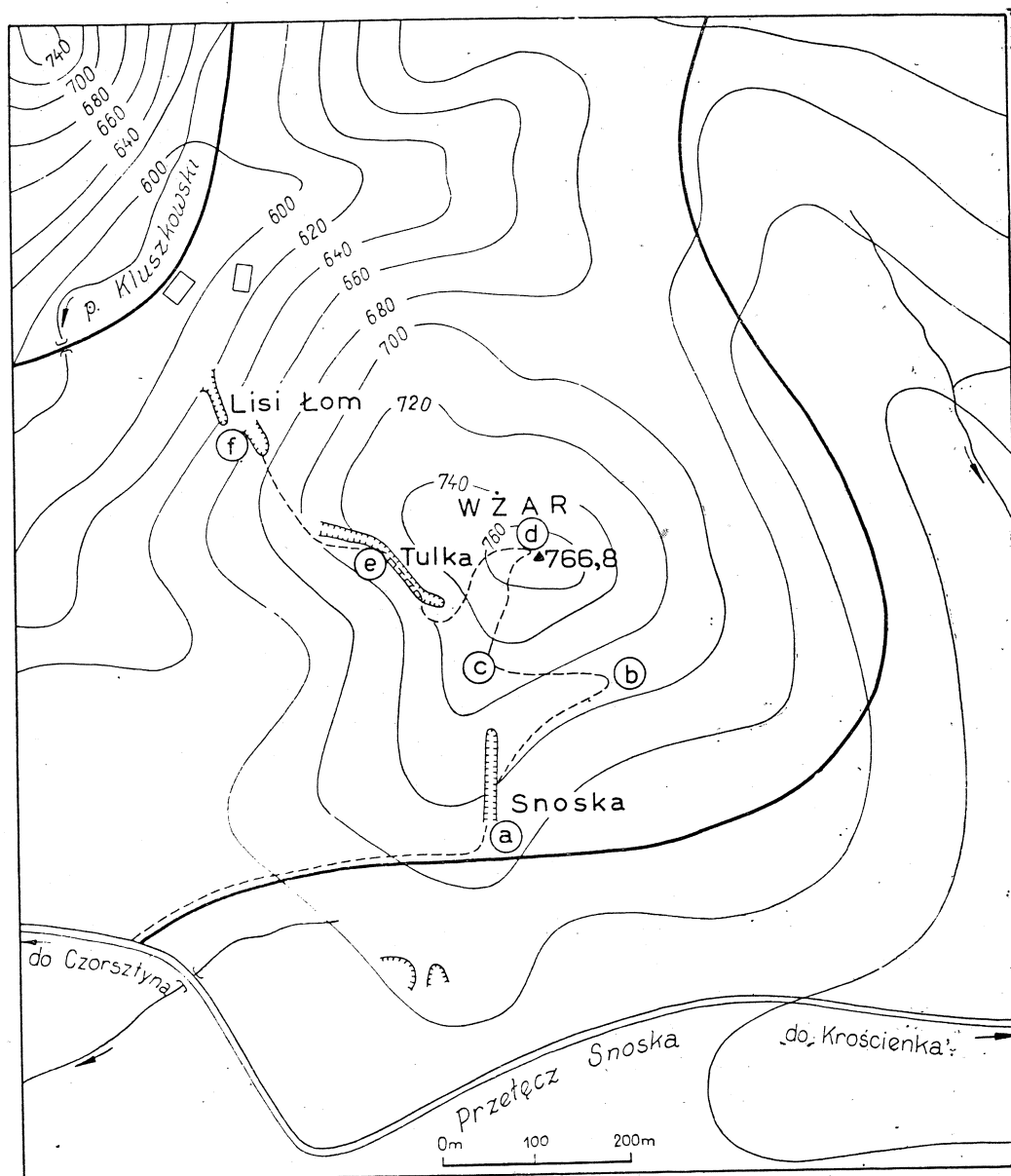


Fig. 8. Trasa wycieczki na Wżar. a—f — punkty obserwacyjne opisane w tekście
Fig. 8. Route of the excursion to the Wżar andesites (a—f — explained in the Polish text)

¹ Uwaga Redakcji: stratygrafia fliszu magurskiego referowana tutaj przez K. Bogacza i S. Węclawika odpowiada ujęciu problemu przez tych autorów publikowanemu ostatnio (Bogacz, Węclawik 1962, 1963), natomiast różni się od ujęcia zarówno Birkenmajera (1962b, 1963b,f), jak też Sikory (1962) i Watychy (1963a). Większa część „warstw belowskich” Bogacza i Węclawika odpowiada warstwom szczawnickim w facji północnej (kluszkowskiej) Birkenmajera (o.c.).

nymi poprzecznymi dyslokacjami. Po północnej stronie doliny, w rejonie wsi Krośnicy i Grywałdu występują liczne drobne intruzje andezytu.

Bezpośrednio na trasie wycieczki obserwuje się na zboczach doliny lub na jej dnie odsłonięcia piaskowcowo-łupkowych warstw typu beloweskiego oraz podmagurskiego. Warstwy te widoczne są szczególnie dobrze w prawym zboczu doliny Krośnicy, naprzeciw ujścia potoku Grywałdzkiego.

Przy pierwszych, zachodnich zabudowaniach Krościenka prawie boczne doliny budują utwory serii skałkowej pienińskiej w ujęciu Horwita (1963). W dnie rzeki i w prawym jej brzegu (okolicie tartaku) widoczne są tam bardzo silnie zaburzone łupki pstre z *Uvigerinammia jankó* Majzon (oznaczenie dra S. Gerocha) oraz warstwy typu beloweskiego z mikrofauną paleocenu.

Ulicą św. Kingi biegnącą po tarasie Dunajca udajemy się ku południowi w kierunku odsłonięcia znanego pod nazwą Zawiasy. Przed pierwszymi odsłonięciami skałek serii braniskiej (około 100 m przed kapliczką św. Kingi) w brzegu Dunajca, poniżej drogi obserwuje się odsłonięcia utworów fliszowych. Widoczna jest tu odwrócona, zapadająca monoklinalnie ku północy (130 NW 25) seria piaskowcowo-łupkowa z marglami typu margli łąckich (por. Horwitz 1963, komentarze części IV, nr 41). W dolnej (północnej) części kompleksu przeważają piaskowce średnio- i gruboławicowe, barwy najczęściej niebieskawoszarej, lub zielonawoszarej. Są one drobnoziarniste, bez wyraźnego warstwowania, nieco wapniste. Niekiedy obserwujemy słabe warstwowanie frakcjonalne oraz w cienkich ławicach — laminację. Bardzo częstym zjawiskiem, i to zarówno w piaskowcach średnio-, jak i gruboławicowych, jest obecność różnego rodzaju toczenców łupkowych oraz liczne ślady osuwisk podmorskich.

Ławice piaskowców są pooddzielane od siebie cienkimi warstwami łupków zielonawoszarych, o zmiennej zawartości węgla wapnia.

W środkowej części odsłonięcia obserwuje się grubsze wtrącenia żółtawych miękkich mułowców i piaszczystych łupków, które w górnej części profilu (południowej) tworzą kilkumetrowy samodzielny kompleks. Mułowce przechodzą niekiedy (ku stropowi) w ciemne margle „łąckie”. Grubsze pakiety tych margli widoczne są w dolnej (północnej) części profilu. Są to margle niebieskawoszare, łupiące się muszlowo, o miąższości około 3 m. Analogiczny kompleks margli odsłania się również w brzegu Dunajca około 25 m na południe od poprzedniego.

Seria naprzemianległych piaskowców, łupków i mułowców, towarzysząca marglom typu łąckiego, swoim wykształceniem litologicznym przypomina warstwy podmagurskie. Według oznaczeń dra S. W. Alexandrowicza występują tu bentoniczne otwornice aglutynujące oraz otwornice planktoniczne z gatunków *Globorotalia marginodentata* Subbot. i *G. cf. crassata* Cushman, które są charakterystyczne dla przedziału czasowego paleocen-dolny eocen.

Profil geologiczny lewego zbocza doliny Dunajca („Zawiasy”): warstwy jarmuckie jako osłona skałkowa leżąca na serii braniskiej, stratygrafia i tektonika serii braniskiej oraz dyslokacja poprzeczna Krościenka zostały omówione w kilku publikacjach (Birkenmajer 1958 a, cz. IV, wycieczka 16, 1963 e; Horwitz 1963, cz. IV, V) i z tego też powodu opis tych zagadnień nie będzie tutaj powtarzany.

(6) Od odsłonięcia „Zawiasy” wracamy do Krościenka. Poniżej mostu (ok. 1 km) w Krościenku w prawym brzegu koryta Dunajca przy niskim

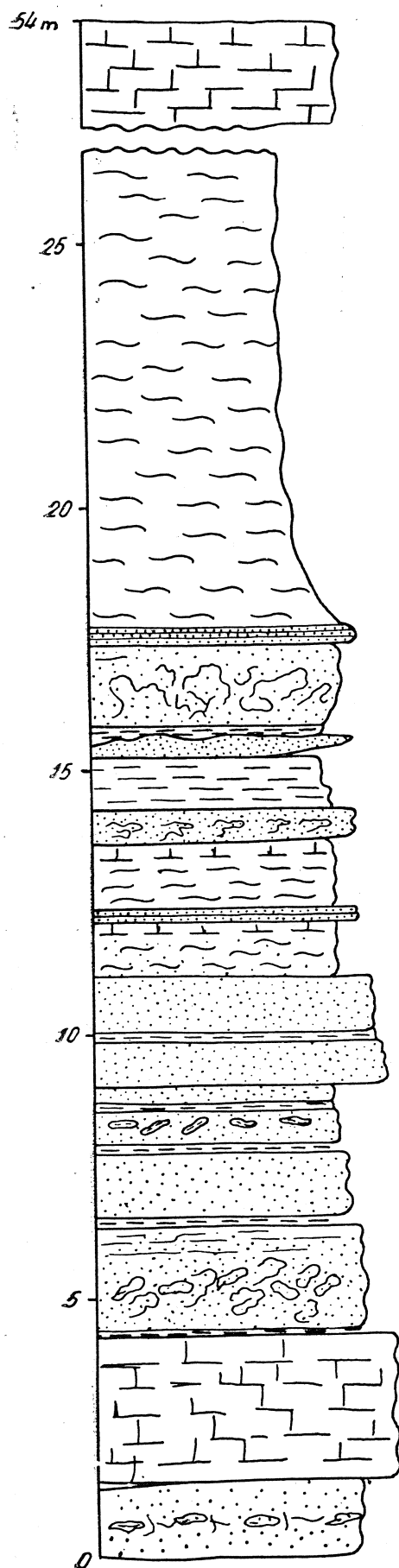
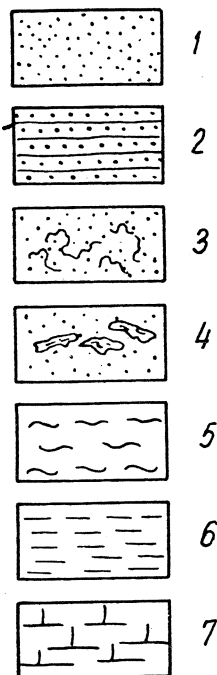


Fig. 9. Kolumna litostratygraficzna kompleksu skalnego z marglami łąckimi w odsłonięciu koło kapliczki św. Kingi w Krościenku. 1 — piaskowce; 2 — piaskowce laminowane; 3 — piaskowce ze śladami osuwisk podmorskich; 4 — piaskowce z tocząciami łupkowymi; 5 — mułowce; 6 — łupki; 7 — margle łąckie

Fig. 9. Lithostratigraphical column of the Palaeogene beds (with Łącka Marls) exposed at Krościenko. 1 — sandstones; 2 — laminated sandstones; 3 — sandstones with traces of submarine slumping; 4 — sandstones with shale balls; 5 — siltstones; 6 — shales; 7 — Łącka Marls



stanie wody odsłaniają się silnie pofałdowane, częściowo odwrócone (hieroglify spągowe na górnych powierzchniach) piaskowce cienko- i średnioławicowe oraz łupki warstw, określanych przez Bogacza i Węclawika (1962) jako belowskie. Swoim wykształceniem litologicznym przypominają one bardzo warstwy inoceramowe. W odsłonięciu tym wśród warstw belowskich widoczna jest charakterystyczna ławica piaskowców o grubszym ziarnie, w której oprócz kwarcu występują również bardzo licznie otoczaki wapieni oraz szczątki *Lithothamnium* do 2 mm w przekroju. Piaskowce tego typu przypominają swoim charakterem piaskowce opisane z warstw jarmuckich i zlatniańskich (Birkenmajer 1958 a). Analogiczne piaskowce o drobnej i średniej frakcji można obserwować w całym profilu warstw typu belowskiego okolic Krościenka, oraz częściowo w warstwach typu podmagurskiego rejonu Ochotnicy.

W północnej części odsłonięcia widoczne są mniej zaburzone warstwy typu podmagurskiego, wykształcone jako naprzemianległe, cienkoławicowe drobnoziarniste piaskowce i piaszczyste łupki barwy oliwkowozielonej. Stąd około 0,5 km w dół rzeki Dunajec podmywa prawy brzeg doliny, tworząc duże odsłonięcie. Aby je obejrzeć, udajemy się z powrotem do Krościenka i tuż za mostem na Dunajcu skręcamy szosą na północ (w kierunku na Nowy Sącz).

(7) W odległości ok. 2 km na północ od mostu w Krościenku, w przysiółku Łąkcica schodzimy na lewy brzeg rzeki. Na przeciwległym brzegu widać pofałdowane warstwy typu belowskiego. Kontaktują one od północy — poprzez dyslokację, której towarzyszy strefa zbrekcjowania o szerokości około 200 m — z zapadającymi ku północy gruboławicowymi piaskowcami magurskimi. Odsłonięcie ich widoczne jest na stoku prawego brzegu doliny Dunajca na NW od punktu obserwacyjnego.

Warstwy typu belowskiego składają się z kompleksu piaskowcowo-łupkowego. Piaskowce są drobno- i bardzo drobnoziarniste, wapniste, barwy niebieskiej, niebieskoszarej, z widocznym warstwowaniem frakcyjnym i laminacją. Łupki mają barwę niebieską, niebieskoszarą, są z reguły ilasto-wapniste. Największa miąższość pojedynczych ławic piaskowcowych nie przekracza 60 cm; najczęściej mają one miąższość 10—30 cm. Grubsze ziarna występują przeważnie w spągowej części ławic, przechodząc ku górze w drobniejszą frakcję (warstwowanie frakcyjne zwykle jednokrotne, kończące się niekiedy marglem fukoidowym).

W płytkach cienkich, w grubszej spągowej frakcji widoczne są obok ziarn kwarcu także drobne okruchy wapieni i szczątki *Lithothamnium*. Oprócz warstwowania frakcyjnego obserwuje się warstwowanie przekątne oraz konwolutive, a także różne kombinacje tych typów. Spągowe powierzchnie ławic pokryte są licznymi hieroglifami tak organicznego, jak mechanicznego pochodzenia, zniekształconymi niekiedy przez spękania postdepozycyjne. Wśród hieroglifów pochodzenia organicznego można wyróżnić *Cerathophycus*, *Palaeochorda*, *Palaeodictyon*, *Hercoraphe* (np. *Hercoraphe appendiculata* Heer) i in. Hieroglify mechaniczne występują najczęściej w formie hieroglifów prądowych. Wskazują one na transport materiału z WSW ku ENE.

(8) Z przysiółka Łąkcica udajemy się szosą na północ. Tuż za ostatnimi domami osiedla przejeżdżamy dużą strefą dyslokacyjną, wzdłuż której kontaktują warstwy typu belowskiego (od południa)¹ z warstwa-

¹ W nich wypreparowana jest dolina potoku spływającego z zachodu od masywu Marszałka.

mi magurskimi (od północy). Te ostatnie budują stok i grzbiet stromo wznoszącego się przed nami wzgórza, a także wyraźnie wysunięty cypel skalny na przeciwległym brzegu rzeki, w którym widać stromo ustawione grube ławice piaskowców, zapadające ku północy.

Za ostrym skretem drogi i rzeki w kierunku NE na lewym (zachodnim) stoku doliny widoczne jest odsłonięcie drobnorytmicznego fliszu, stanowiącego sporadyczne wkładki wśród piaskowców magurskich.

We wsi Kłodne Dunajec tworzy pętlę i tutaj mamy ponownie możliwość oglądania odsłonięcia gruboławicowych piaskowców magurskich, budujących przeciwległy, stromy brzeg rzeki.

Na odcinku od Kłodnego po Tylmanową dolina Dunajca wypreparowana jest w warstwach magurskich. Wykazują one wzdłuż tego odcinka kilkakrotne wtórne sfałdowanie (Bogacz, Węclawik 1963, fig. 63), zachowując w zasadzie konsekwentny bieg warstw ze wschodu na zachód, co daje się obserwować w odsłonięciach zarówno na grzbietach wzgórz, jak też w korycie rzeki.

(9) We wsi Tylmanowa zatrzymujemy się w odległości około 750 m przed kościołem. Zachodnie, stromo wznoszące się, zalesione zbocza doliny zbudowane są głównie z warstw typu podmagurskiego, spod których wyłaniają się w skąpych odsłonięciach warstwy typu belowskiego. Kompleks widocznych tu warstw stanowi wschodnie obrzeżenie wynurzającej się ku wschodowi synkliny Lubania. Synklina ta obcięta jest od wschodu poprzecznym uskokiem, przebiegającym w tym regionie wzdłuż zachodniego brzegu doliny Dunajca (uskok ten mieliśmy możliwość oglądać poprzednio w Łąkcicy). Obecności uskoku dowodzą: inne ułożenie warstw po obu jego stronach, bezpośredni kontakt warstw typu belowskiego z magurskimi obserwowany na przełęczy w Tylmanowej, osuwiska olbrzymich rozmiarów, duże nagromadzenie rumowisk skalnych w dolinach potoków uchodzących do Dunajca od zachodu, a także brekcje tektoniczne warstw belowskich widoczne na zachodnich stokach doliny oraz w potokach spływających ku Dunajcowi spod góry Marszałek.

Do skrzydła wschodniego, zrzuconego, zbudowanego z warstw magurskich, należy obecne dno doliny Dunajca, wschodnie jego brzegi, a także cypel morfologiczny, który przejechaliśmy we wsi Kłodne. Zachodnie zbocza doliny Dunajca buduje element tektonicznie wydźwignięty — wspomniana synklina Lubania.

W zespole otwornic oznaczonych w próbach z warstw „podmagurskich” rejonu wsi Tylmanowa (zachodnie zbocza doliny) dr S. Gerach wyróżnił 6 gatunków przewodnich: *Glomospira diffundens* (Cush. et Renz), *Spiroplectamina clotho* (Grzyb.), *Matanzia varians* (Rzehak), *Marssonella crassa* (Marss.), *Rzehakina epigona* (Rzehak), *R. fissistomata* (Grzyb.). Zespół ten wskazuje na wiek: dan-paleocen.

W lewym brzegu rzeki (obecnie obmurowanym) poniżej drogi przy niskim stanie wody w Dunajcu odsłania się brekcja tektoniczna warstw typu warstw inoceramowych. Ukazują się one na podłużnej dyslokacji w jądrze wtórnej łuski skrzydła wschodniego, zrzuconego. Piaskowce są cienkoławicowe, drobn- i bardzo drobnoziarniste, na przełomie i powierzchni nie zwietrzałej — niebieskie. Łuski są barwy niebieskiej, niekiedy czarnej, z reguły są ilasto-wapniste. W zespole otwornic z tych warstw dr S. Gerach wyróżnił 7 gatunków posiadających znaczenie stratygraficzne: *Glomospira diffundens* (Cush. et Renz), *Hormosina ovulum* (Grzyb.), *Spiroplectamina clotho* (Grzyb.), *Matanzia va-*

rians (R z e h a k), *Marssonella crassa* (M a r s s.), *Trochammina altiformis* (C u s h. et R e n z), *Rzehakina fissistomata* (G r z y b.). Wymienione gatunki wskazują na przedział wiekowy dan-paleocen dla tych warstw uważanych dawniej za beloweskie.

(10) Przejeżdżamy dalej ku północy do ujścia potoku Ochotnica. W cyplu skalnym na lewym brzegu rzeki przy drodze odsłaniają się warstwy magurskie. Budują one południowe skrzydło wtórnej, symetrycznej synkliny, wykazując upady 30° ku północy, z hieroglifami od południa. Jej skrzydło północne widoczne jest w odsłonięciach lewego (północnego) brzegu rzeki, na północ od ujścia potoku Ochotnica.

W odsłonięciu ponad grubą ławicą piaskowca występuje kompleks naprzemianległych piaskowców i łupków, o miąższości około 4,5 m. Piaskowce są cienkoławicowe (1—15 cm), szare, niebieskoszare na świeżym przełamie, drobno- lub bardzo drobnoziarniste, o warstwowaniu laminowanym, przekątnym, konwolutnym. Na powierzchniach lamin w górnej części ławic widać często dużą ilość zwęglonych szczątków roślinnych. Łupki są zielone, na ogół ilasto-piaszczyste, rzadziej ilaste i margliste. Przejście od cienkich ławic piaskowca w łupkę jest ciągłe. Górna granica łupków z reguły jest ostra.

Ponad opisaną wkładką drobnorytmicznego fliszu rozwija się kompleks gruboławicowych piaskowców o miąższości około 5—6 m, występujących w ławicach blisko dwumetrowych. Piaskowce są niebieskawoszare, średnioziarniste, niekiedy bez wyraźnego warstwowania, zazwyczaj jednak warstwowane frakcjonalnie (dwukrotnie, pensymetrycznie), rzadziej przekątnie. Ponad nimi występuje ponownie kompleks łupkowo-piaskowcowy podobny do opisanego poprzednio. W odsłonięciu można obserwować kilkakrotne powtarzanie się cykliów, na które składają się gruboławicowe piaskowce (w dolnej części) i kompleks łupkowo-piaskowcowy (w górnej części).

W kamieniołomie widoczne są ślady osuwisk podmorskich, obejmujących zazwyczaj tylko jedną ławicę. Na spągowej powierzchni ławic występują różnego typu hieroglify mechaniczne (bardzo duże formy hieroglifów wleczeniowych) oraz organiczne jak *Palaeodictyon*, *Subphyllochora*. Tę ostatnią formę można znaleźć na dużej przestrzeni dolnej powierzchni grubej ławicy piaskowca, gdzie tworzy charakterystyczne meandryczne sploty.

Wycieczki II C i III C prowadzili: Kazimierz Bogacz, Andrzej Michalik, Ludwik Watycha i Stanisław Węclawik.

Wycieczki II D i III D: Szczawnica-Jaworki

(napisał Krzysztof Birkenmajer)

Problematyka wycieczek II D i III D obejmowała zagadnienia stratygrafii i tektoniki serii czorsztyńskiej i niedzickiej, pozycji stratygraficznej i tektonicznej ogniw jurajskich i kredowych, przełamów z warstwami pstryimi i jarmuckimi, dalej zagadnienia geologiczne, petrograficzne i mineralogiczne andezytów, z uwzględnieniem okruszczowania andezytów i skał kontaktowych oraz historii górnictwa w Pieninach.

(1) Trasa dojazdu z Zakopanego do Szczawnicy została omówiona w wycieczkach poprzednich wraz z powołaniem się na bliższe opisy w publikacjach. Dalej drogą prowadzącą w kierunku Jaworek przejeżdżamy przez most na Grajcarku w Malinowie, pod którym w łożysku

potoku odsłaniają się warstwy pstre (por. Birkenmajer 1954 c) i z prawego brzegu doliny potoku Grajcarka obserwujemy panoramę geologiczną północnych zboczy Jarmuty w sąsiedztwie kamieniołomu (2).

(3) Budowa geologiczna północnych zboczy Jarmuty i występowanie andezytów tej strefy były omawiane ostatnio m. in. w pracach Małkowskiego (1958) oraz Birkenmajera (1956 a, 1958 a, cz. IV, wycieczka 19, 1958 b). Występują tutaj z grubsza równoleżnikowe żyły andezytu amfibolowego, zapadające ku południowi, poprzysuwane dyslokacjami poprzecznymi do ich rozciągłości. Żyły andezytowe mają formę zbliżoną do sillów i w większości przypadków występują albo wśród warstw pstrych, albo na kontakcie warstw pstrych i jarmuckich. Zarówno kontakty podłużne, jak i poprzeczne (na dyslokacjach) andezytu ze skałami osadowymi wykazują zmiany termiczne i przechodzenie ciosu termicznego z andezytu w skały osadowe. Stąd też zdaniem Birkenmajera (1958 b) dyslokacje te powstawały synintruzyjnie.

Warstwy jarmuckie, pstre i warstwy wronińskie na Jarmucie należą w myśl referowanej koncepcji do serii magurskiej (por. dyskusję nad tym zagadnieniem przez Birkenmajera i Pazdro, 1963 a). Według referowanej hipotezy roboczej niższe ogniwa tej serii (magurskiej) składają się na północnych zboczach Jarmuty z wapieni rogowcowych (tyton-barrem), radiolarytów czerwonych i zielonych (oksford), warstw nadfliszowych (niższy dogger) i aalenu fliszowego (aalen dolny) o wykształceniu zbliżonym do serii braniskiej („typ północny serii braniskiej” — por. Birkenmajer, Geroch 1961), z której powinny jednak zostać wyłączone.

(4) Na wschodnich zboczach Jarmuty, którymi przebiega dyslokacja potoku Pałkowskiego poprzeczna do rozciągłości pasa skałkowego, oraz w łózysku Grajcarka i na jego lewym brzegu odsłania się szereg ogniw stratygraficznych kredowych i jurajskich, które w myśl referowanej tutaj koncepcji mogłyby należeć do serii magurskiej. U wylotu potoku Pałkowskiego widoczne są zielone radiolaryty (oksford ?) i czerwone łupki margliste, i mangle z bogatą fauną aptychów kimerydu.

(5) Na lewym brzegu Grajcarka poznajemy piękny profil brekcji sedymentacyjnych jarmuckich zawierających materiał jurajski i kredowy na wtórnym złożu (łącznie z okruciami warstw pstrych i mikrofauną na wtórnym złożu), co wskazuje na brak ciągłości między warstwami jarmuckimi i pstrymi w tej strefie. Na prawym brzegu Grajcarka widoczny jest profil utworów jurajskich i kredowych zaliczonych uprzednio do serii braniskiej (por. Birkenmajer 1958 a, cz. IV, wycieczka 19, ryc. 110), a według obecnych poglądów, mogących należeć do serii magurskiej. Występują tutaj utwory aalenu fliszowego w kontakcie tektonicznym z radiolarytami czerwonymi (prawdopodobnie oksford) i wapieniem rogowcowym (tyton-barrem). Wapień rogowcowy jest zdwojony i między dwiema jego łuskami widoczne są utwory łupkowe z konkrecjami sydereytu, o typie warstw wronińskich, oraz zielone i pstre łupki zbliżone do warstw pstrych, z mikrofauną cenomańską.

(6) Na trasie przejazdu przez Szlachtową do ujścia potoków Sztolnia i Krupianka w Jaworkach występują głównie warstwy jarmuckie i pstre (niekiedy z tufitami), których pozycja tektoniczna odpowiada analogicznym utworom omówionym w punktach 3—5 niniejszej wycieczki. W dolnej części potoku Sztolnia odsłaniają się utwory określone przez Birkenmajera (por. Birkenmajer 1958 a, cz. IV, wycieczka 20; 1963 a, tabl. XXIII) jako aalen fliszowy serii braniskiej, które Sikora

(1962) przemianował na „warstwy ze Sztolni” przyjmując ich wiek cenomański (patrz dyskusja w referacie wprowadzającym). Następnie tuż pod Sołtysią Skałą zbudowaną z serii czorsztyńskiej widoczne są soczewki tektoniczne wapienia rogowcowego (Birkenmajer o. c.) i zlepieńców jarmuckich, a czasem także (w pot. Sztolnia) łupki warstw pstrych (cenoman-kampan), czarne łupki z mikrofauną cenomanu, dalej zielone łupki radiolariowe i radiolaryty brudnozielone o małej miąższości (alb?-cenoman?).

Budowa geologiczna Sołtysiej Skały i zagadnienia deformacji pseudotektonicznych wywołanych wyciskaniem podłoża (plastycznych utworów ilasto-marglistych najniższego doggeru) zostały omówione wstępnie w osobnych publikacjach (Birkenmajer 1958 a, cz. IV, wycieczka 20; 1963 a).

(7) Przekrój geologiczny wzdłuż wąwozu Homole został omówiony szczegółowo w osobnych publikacjach (Birkenmajer o. c.). Zagadnienia poruszane w czasie wycieczki obejmowały stratygrafię i tektonikę serii czorsztyńskiej i niedzickiej, stosunek tych dwóch serii do siebie i deformacje pseudotektoniczne.

(8) Na trasie od Czajakowej Skały (w górnej części wąwozu Homole) do Jaworek odsłaniają się margle globotruncanowe i warstwy sromowieckie serii niedzickiej.

Wycieczki II D i III D prowadzili: Stefan W. Alexandrowicz, Stanisław Geroch, ks. Michał Matras i Jan Wojciechowski.

Wycieczka II E: Szczawnica Niżna-Orlica-Hukowa Skała-Sokolica-Czertezik-Trzy Korony-Krościenko

(napisał Krzysztof Birkenmajer)

Problematyka wycieczki II E obejmowała stratygrafię i tektonikę utworów jurajskich i kredowych serii pienínskiej, czertezickiej i branińskiej oraz pozycję geologiczną warstw jarmuckich i paleogenu (przy północnym kontakcie pasa skałkowego). Z uwagi na to, że trasa wycieczki pokrywa się z wycieczką nr 17 opisaną w Przewodniku geologicznym po pienínskim pasie skałkowym (Birkenmajer 1958 a, cz. IV) podane zostanie jedynie skrócone itinerarium z zaznaczeniem zmian w interpretacji, jakie od czasu publikacji wymienionej nastąpiły.

(1) Przejazd na trasie Zakopane-Szczawnica Niżna oraz (2) omówienie panoramy geologicznej Pienin, Pieninek i Małych Pienin z mostu na Grajcarku. (3) Odsłonięcie warstw jarmuckich i pstrych u ujścia Głębokiego Potoku. Widoczny jest tutaj kontakt normalny warstw pstrych z fliszową odmianą warstw jarmuckich, stanowiącą najstarsze ogniwo tych ostatnich. W spągowej części warstw jarmuckich występuje tutaj brekcja sedymentacyjna złożona z okruchów łupków warstw pstrych (Birkenmajer, Geroch 1963). (4) Salamonowa Skała zbudowana jest z warstw jarmuckich (por. Horwitz 1963, komentarze cz. VI), następnie (5) wzdłuż lewego brzegu doliny Dunajca widoczne są utwory zaliczone do serii pienínskiej (pod schroniskiem „Orlica”): warstwy sromowieckie, margle globotruncanowe, szare margle albu („warstwy globigerynowo-radiolariowe”), wapien rogowcowy, radiolaryty zielone, szare wapienie krynoidowo-rogowcowe (baton?), warstwy nadposidoniove. Te ostatnie warstwy wykazują diapiryzm.

Z kolei następuje przejazd łódkami na drugi brzeg Dunajca (6) i podejście (7) przez Hukową Skałę na Sokolicę. Na trasie odsłaniają się następujące ogniwa serii pienińskiej (z wyjątkiem wapieni rogowcowych i radiolarytów zielonych większość ogniów odsłonięta jest słabo): warstwy nadposidoniowe, radiolaryty manganowe, radiolaryty zielone, wapień rogowcowy, margle globotruncanowe i warstwy sromowieckie. Panorama geologiczna ze szczytu Sokolicy omówiona jest osobno (Birkenmajer 1958 a, cz. IV, wycieczka 17).

(8) Od Sokolicy szlakiem turystycznym „Sokolej Perci” trasa wycieczki prowadzi przez Czertezik (występuje tutaj seria czertezicka — patrz Birkenmajer 1959 d), dalej przez potok Pieniński, Zamek bł. Kingi na Trzy Korony. Po drodze odsłonięte są silnie przełażdowane trzy serie skałkowe, a mianowicie seria pienińska, seria czertezicka i seria braniska, jak również osłona skałkowa wykształcona jako warstwy jarmuckie. Osobliwością serii pienińskiej w rejonie masywu Trzech Koron jest występowanie (powyżej polany Kosarzyska) radiolarytów czerwonych i wapienia pseudobulastego, które w tej serii normalnie nie występują.

Panorama geologiczna ze szczytu Trzech Koron — Okraglicy, omówiona jest w cytowanym Przewodniku geologicznym.

(9) Z Trzech Koron następuje powrót do Krościenka, przy czym zwrócona jest uwaga na odsłonięcia warstw „murchisonowych” serii braniskiej na kontakcie z warstwami szczawnickimi na Toporzyskach (por. Horwitz 1963, komentarze cz. V).

Wycieczkę prowadził Jerzy Lefeld przy współpracy Ryszarda Gradzińskiego.

Wycieczka III E: Domański Wierch (wawóz Jaszczurów)- -Miętustwo-Stare Bystre-Lipnica-Chyżne

(napisał Krzysztof Birkenmajer)

Problematyka wycieczki III E obejmowała zagadnienia budowy geologicznej i flory kopalnej słodkowodnego miocenu stożka domańskiego i ilów lignitowych orawskich, następnie jurę i kredę skałkową (seria braniska i warstwy jarmuckie osłony).

(1) Z Zakopanego trasa prowadzi przez Kościelisko-Witów-Chochołów i Czarny Dunajec do Miętustwa, gdzie (2) odsłania się profil geologiczny słodkowodnej molassy stożka domańskiego w wąwozie Jaszczurów od potoku Cichego po kapliczkę na szczycie Domańskiego Wierchu. Z uwagi na to, że profil ten został opisany pod względem geologicznym (Birkenmajer 1954 a, 1958 a, cz. II, wycieczka 1) jego omówienie nie zostanie tutaj powtórzone.

(3) Następnym punktem programu wycieczki było zwiedzenie odsłoneń skałek serii braniskiej w Starem Bystrem (opisanych szczegółowo przez Birkenmajera 1958 a, cz. II, wycieczka 1): warstwy nadposidoniowe, radiolaryty czerwone, wapień bulasty, wapień rogowcowy, warstwy globigerynowo-radiolariowe, margle globotruncanowe, z którymi kontaktują warstwy jarmuckie osłony skałkowej (kontakt sedimentacyjny nieznacznie zdeformowany tektoniką) i żwiry oraz zlepierce mioceńskie Domańskiego Wierchu.

(4) Dalsza trasa autokarami prowadzi z Miętustwa przez Czarny Dunajec i Jabłonkę do Lipnicy Wielkiej. (5) W Lipnicy Wielkiej występują

na prawym zboczach doliny potoku Lipnicy (w dolnej części wsi niedaleko drogi prowadzącej do Jabłonki) ily lignitowe miocenu orawskiego kontaktujące ze zwiertzałym piaskowcem typu piaskowca magurskiego. Na kontakcie ze sztywnym podłożem piaskowcowym wytwarza się lokalna tektonika kompakcyjna w ilych lignitowych, które zapadają ku południowi pod kątem około 45°.

(6) Ostatnim punktem programu jest zwiedzenie lignitowych ilych miocenu w Chyżnem.

Wycieczkę prowadzili: Maria Łańcucka-Środniowa i Andrzej Ślaczka.

WYCIECZKA POZJAZDOWA

(22 IX 1963 R.)

Rogoźnik-Pieniny

(napisał Krzysztof Birkenmajer)

Problematyka wycieczki pozjazdowej obejmowała zagadnienia stratygrafii i tektoniki serii czorsztyńskiej w Rogoźniku (jura i kreda) oraz budowę geologiczną Przełomu Pienińskiego (seria pienińska, czertezicka, braniska i czorsztyńska) oglądaną z trasy spływu Dunajcem.

(1) Z Zakopanego przez Nowy Targ wycieczka udała się do Rogoźnika. Budowa geologiczna kamieniołomu rogoźnickiego ze słynnym muszlowcem rogoźnickim została omówiona ostatnio dokładnie (Birkenmajer 1958 a, cz. II, wycieczka 2, 1962 c, 1963 a). W uzupełnieniu danych publikowanych można dodać, że w wyniku postępującej eksploatacji wschodniej skałki w kamieniołomie rogoźnickim zostały znalezione spagowe brekcje sedimentacyjne tytonu w kontakcie stratygraficznym z wapieniem krynoidowym doggeru, których obecność była sugerowana w poprzednich opracowaniach. Brekcje te zawierają ostrokrawędziste okruchy wapieni krynoidowych doggeru zlepionych czerwonym wapieniem o typie czerwonego muszlowca rogoźnickiego.

(2) Z Rogoźnika przez Nowy Targ i Czorsztyn trasa wycieczki prowadziła do przysiółka Kapuśnica pod zamkiem niedzickim, skąd odbywa się spływ łódkami do Szczawnicy Niżnej. Omówienie geologicznej budowy trasy spływu zostało podane przez autora (1958 a, cz. III, wycieczka 14) poprzednio. Ponieważ w ogólnych zarysach opis ten jest nadal aktualny, zainteresowanych odsyła się do wymienionej publikacji. Pomocą może służyć szczegółowa mapa geologiczna w skali 1 : 10 000 L. Horwita (1963) wydana pośmiertnie.

Wycieczkę prowadzili: Krzysztof Birkenmajer i Stanisław M. Gąsiorowski.

Pracownia Geologiczno-Stratygraficzna PAN w Krakowie

Katedra Geologii AGH Kraków

Instytut Geologiczny Warszawa