

POLSKIE BADANIA GEOLOGICZNE W ZACHODNIEJ ANTARKTYCE (1979–1980)

UKD 550.8:56(829–15):910.4PAN(438) 1979–1980

W okresie polarnego lata 1979/80 na Wyspie Króla Jerzego (Południowe Sztetlandy) działała IV Wyprawa Naukowa PAN, w Stacji H. Arctowskiego, pod kierunkiem doc. dr Andrzeja Myrchy z Instytutu Ekologii PAN. W ramach tej wyprawy 4-osobowy zespół prowadził badania geologiczne. W skład zespołu wchodził: Andrzej Paulo (geolog), Zbigniew Rubinowski (geolog), Anna Tokarska (asystent polowy) oraz Antoni K. Tokarski (geolog, kierownik zespołu).

Zadania badawcze zespołu były szczegółowo sprecyzowane przez prof. dr Krzysztofa Birkenmajera, jako następstwo wyników badań w poprzednich sezonach (3, 6). Obejmowały one: zdjęcie geologiczne, badania strukturalne (AKT) i wulkanologiczne (AP), studium mineralizacji (AP, ZR) oraz pobranie próbek dla celów petrograficznych, mineralogiczno-geochemicznych i dla określenia wieku bezwzględnego. Prace terenowe trwały od 15 grudnia 1979 r. do 16 marca 1980 r. Prowadzono je w Zatoce Admiralicji przy użyciu łodzi rybackiej i w Zatoce Króla Jerzego z pomocą sań nansenowskich (ryc. 1).

Niniejsze sprawozdanie stanowi kontynuację zamieszczonych w „Przeglądzie Geologicznym” sprawozdań z prac geologicznych II i III Wyprawy PAN (3, 6). Użyte terminy litostratygraficzne zostały zdefiniowane oraz zredefiniowane przez K. Birkenmajera (3, 6).

ZDJĘCIE GEOLOGICZNE

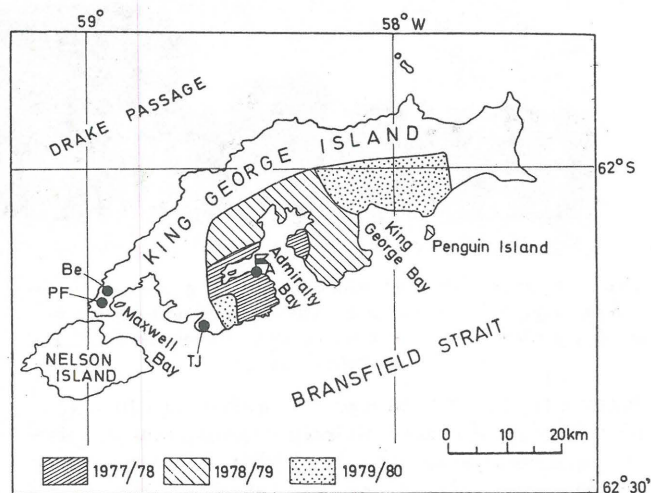
Kartowanie geologiczne prowadzono w następujących rejonach: w Górach Arctowskiego (Zatoka Króla Jerzego), w otoczeniu cypli Three Sisters Point i Turret Point (Bransfield Strait), na nunatakach położonych na zachód od Zatoki Króla Jerzego oraz na Nunataku Florence na zachód od Zatoki Admiralicji. W sumie zdjęciem w skali 1:50 000 objęto (AKT, AP) około 200 km² w rejonie Zatoki Króla Jerzego oraz na zachód od Zatoki Admiralicji (ryc. 1). Łącznie ze zdjęciem wykonanym przez Birkenmajera (3, 6) w sezonach 1977/78 i 1978/79 skartowano już około 450 km² Wyspy Króla Jerzego, obejmując całość wybrzeży Zatoki Admiralicji i Króla Jerzego.

Ponadto wykonano dwie bardziej szczegółowe mapy. Rejon Gór Arctowskiego został skartowany (AKT, AP) w skali 1:35 000. Mapa ta przedstawia rozmieszczenie wyróżnionych jednostek litostratygraficznych i tektonicznych oraz granice granodiorytowej intruzji. Rejon cypli Three Sisters Point – Turret Point skartowano w skali

1:10 000 (AKT, AP, ZR). Rejon ten jest oddzielony jedynie wąską cieśniną (Katsui Strait) od drzemiącego wulkanu na wyspie Penguin (ryc. 2), ostatnio szczegółowo skartowanej przez González-Ferrána i Katsui (9) oraz Birkenmajera (4). Mapa rejonu Three Sisters Point – Turret Point przedstawia rozmieszczenie potoków lawowych oraz centrów wulkanicznych, rozmieszczenie tilitów formacji Polonez Cove (pliocen) oraz utworów czwartorzędowych.

ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Góry Arctowskiego. Jest to malowniczy zespół nunataków o alpejskiej rzeźbie, położony na północ od Zatoki Króla Jerzego (ryc. 3). Jedyne, nader lakoniczny opis budowy geologicznej tego rejonu znajduje się w pracach

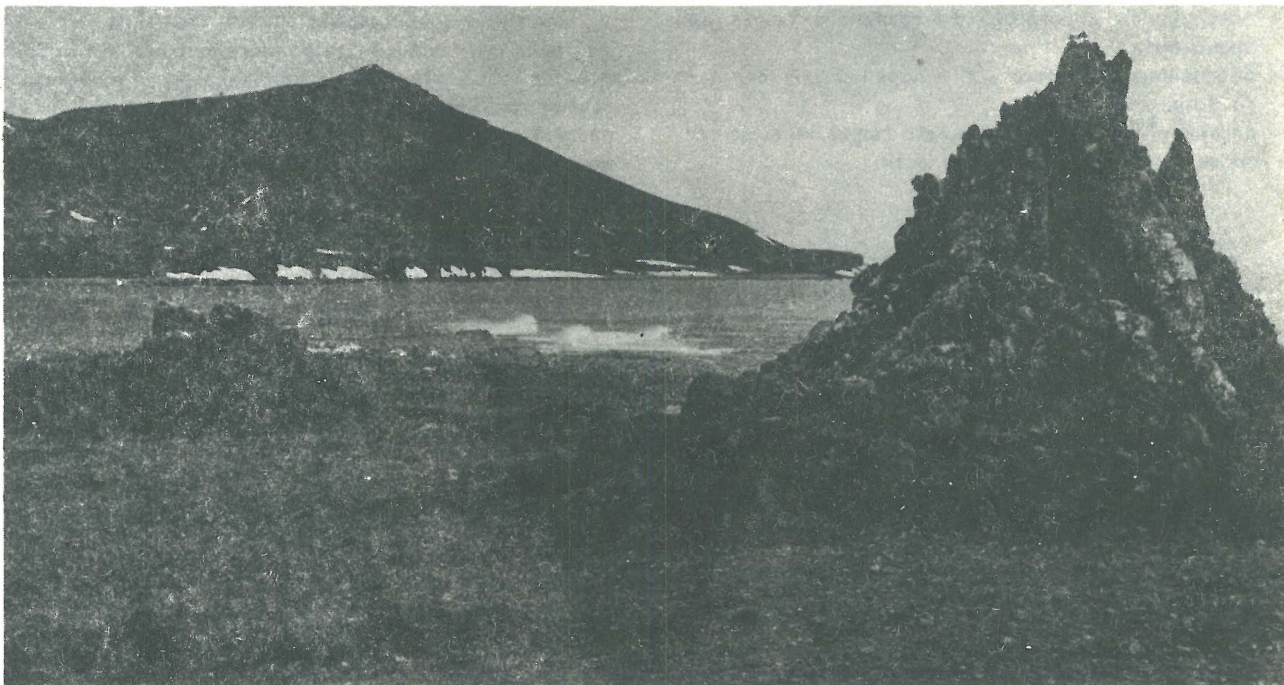


Ryc. 1. Obszar Wyspy Króla Jerzego skartowany geologicznie przez wyprawę PAN.

A – Stacja H. Arctowskiego (Polska, zaznaczona chorągiewką), Be – Stacja Bellingshausena (ZSRR), PF – Stacja Presidente Frei (Chile), TJ – Stacja Teniente Jubany (Argentyna).

Fig. 1. Areas of King George Island geologically mapped by Polish Antarctic Expeditions.

A – Arctowski Station (Poland, marked by flag); Be – Bellingshausen Station (USSR); PF – Presidente Frei Station (Chile); TJ – Teniente Jubany Station (Argentina).



Ryc. 2. Ostaniec erozyjny centrum wulkanicznego w rejonie Turret Point, na drugim planie wyspka Penguin. Fot. Z. Rubinowski.

Fig. 2. Monadnok of volcanic vent near Turret Point, Penguin Island in the background.



Ryc. 3. Obóz ekspedycji na morenie ablacyjnej w Górach Arctowskiego, w głębi w środku Rose Peak (intruzja granodiorytowa), w głębi po lewej Szczyt Dobrowolskiego (aureola intruzji). Fot. Z. Rubinowski.

Fig. 3. Expedition's camp on ablation moraine, Arctowski Mountains, in the background in the middle Rose Peak (granodiorite intrusion), to the left Dobrowolski Peak (intrusion aureole).

Bartona (1, 2). Zdaniem tego autora występują tu wyłącznie górnourajskie lawy andezytów piroksenowych przebite granodiorytową intruzją. Barton nie wspomina o występowaniu mineralizacji kruszcowej w tym rejonie z wyjątkiem pirytu.

Środkowa część Gór Arctowskiego rozwinięta jest na wychodniach granodiorytowej intruzji. Po stronie zachodniej widoczny jest jej kontakt z silnie zmienionymi termicznie skałami osłony. Wschodni kontakt intruzji przebiega pod lodowcem. Na wschód od niego odsłania się wulkanicznoosadowa sekwencja kompleksu Mount Hopeful. Kompleks ten, o miąższości ok. 1100 m, składa się z potoków law andezytowych, aglomeratów, tufów i konglomeratów. Te ostatnie złożone są z klastów skał wulkanicznych, plutonicznych i osadowych. W tufach znaleziono słabo zachowane odciski roślin. Kompleks Mount

Hopeful pocięty jest dajkami andezytowymi co najmniej dwu generacji oraz żyłami apłitów.

Wyraźnie zaznacza się różnica w stylu tektonicznym pomiędzy lawami a serią osadową kompleksu Mount Hopeful. W łagodnie sfałdowanych lub nie sfałdowanych lawach dominują deformacje kruche. Ten styl tektoniczny wydaje się typowy dla Wyspy Króla Jerzego z wyjątkiem niektórych stref uskokowych (1, 2, 3). Kontrastuje z nim alpejska tektonika serii okrucowej kompleksu Mount Hopeful. Skały okrucowe są intensywnie sfałdowane z silnie rozwiniętym kłiważem (ryc. 4).

Rejon Three Sister Point – Turret Point. Niewiele było wiadomo na temat geologii tego rejonu oprócz kilku wzmianek w pracach Tyrrella (12), Hawkesa (10) i Bartona (1, 2). Odsłaniającą się tu wulkaniczno-osadową sekwencję porównano z jednostkami stratygraficznymi, opisanymi

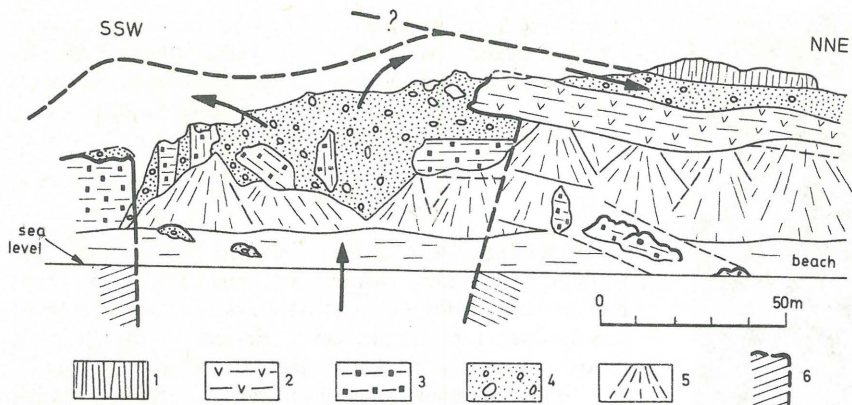
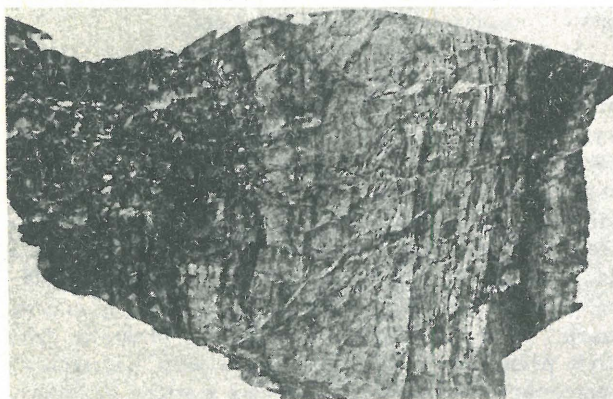


Fig. 5. Agglomerate-filled vent near Turret Point, Bransfield Strait. 1-3 lava flows, 1 - olivine basalt, 2 - plagioclase-rich an-

Ryc. 5. Wypełniony aglomeratem komin wulkaniczny w rejonie Turret Point.

1-3 - potoki lawowe, 1 - bazalt oliwinowy, 2 - andezyt plagioklazowy, 3 - andezyt augitowy, 4 - aglomerat wybuchowy, 5 - utwory zboczowe, 6 - przypuszczalna granica komin wulkanicznego.

desite, 3 - augite andesite, 4 - eruptive agglomerate, 5 - slope debris, 6 - supposed limit of agglomerate-filled vent.



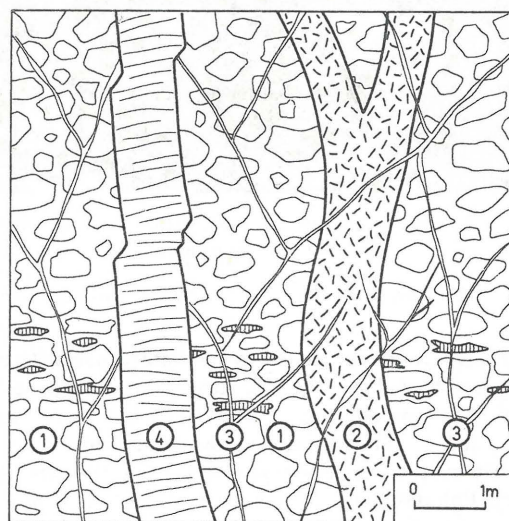
Ryc. 4. Pionowo ustawione utwory okruchowe kompleksu Mount Hopeful w ścianie nunataku Odłupek, Góry Arctowskiego, Fot. Z. Rubinowski.

Fig. 4. Vertically dipping volcanoclastic rocks at Splinter Nunatak, Arctowski Mountains.

z zachodniego obrzeżenia Zatoki Króla Jerzego przez Birkenmajera (6). Przeprowadzono również korelację występujących tu drobnych struktur ze strukturami w odślawiających się bardziej na zachód utworach formacji Polonez Cove (11). U dołu sekwencji odślawiają się na Three Sisters Point i Turret Point potoki bazaltów oliwinowych stanowiące zapewne odpowiednik formacji Mazurek Point (pliocen). Na Three Sisters Point bazalty te przykryte są niezgodnie przez tility formacji Polonez Cove (pliocen). Na Turret Point powyżej oliwinowych bazaltów występują potoki andezytów przebite przez wypełniony aglomeratem wybuchowym komin wulkaniczny. Aglomerat ten jest z kolei przykryty przez potok oliwinowych bazaltów (ryc. 5).

Cała sekwencja, z wyjątkiem najniższych potoków bazaltów na Three Sisters Point, leży poziomo lub subhoryzontalnie. Na podstawie porównania wykształcenia ciosu tektonicznego w omawianej sekwencji z ciosem występującym w utworach formacji Polonez Cove można przypuszczać, że andezyty piroksenowe z Turret Point są nie młodsze od ogniwa Low Head formacji Polonez Cove. Aglomerat wybuchowy wydaje się być natomiast młodszy od tego ogniwa.

Jest ciekawe, że żadne z utworów wulkanicznych grupy wyspy Penguin (holocen), budujących pobliską wysepkę o tej nazwie, nie zostały stwierdzone w rejonie



Ryc. 6. Stosunek mineralizacji miedziowej do law i dajek, Miedziana Grań w Górach Arctowskiego.

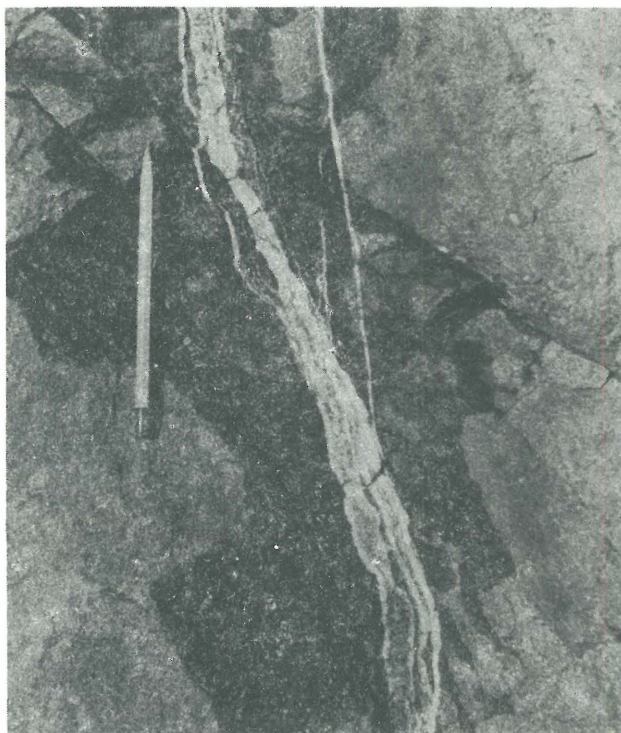
1 - hydrotermalnie zmienione (schlorityzowane i zepidotyzowane) lawy z gniazdami jaspisu, 2 - dajka hydrotermalnie zmienionych, przedmineralizacyjnych andezytów, 3 - żyłki kwarcu z chalkopirytom, 4 - dajka niezmienionych, pominalizacyjnych andezytów.

Fig. 6. Relation of copper-mineralization to lavas and dykes, at Copper Ridge, Arctowski Mountains.

1 - hydrothermally altered (chloritized, epidotized) lavas flow breccias with jasper nests, 2 - pre-ore altered porphyrite dyke, 3 - quartz-veinlets with chalcopyrite, 4 - post-ore unaltered porphyrite dyke.

Turret Point - Three Sisters Point. Dla całości omawianego rejonu charakterystyczne jest wielokrotne potwierdzenie się aktywności wulkanicznej od pliocenских centrów wulkanicznych na Three Sisters Point aż do współczesnego wulkanu wyspy Penguin.

We wkładzie tufów rozdzielających potoki bazaltów oliwinowych na Three Sisters Point znaleziono odciski liści. Jest to prawdopodobnie najmłodsza kopalna flora dotychczas znaleziona na Wyspie Króla Jerzego. Stanowisko to wydaje się bezpośrednio poprzedzać dotarcie na Południowe Sztetlandy wielkiego kontynentalnego zlodowacenia Polonez (5).



Ryc. 7. Żyła zeolitowo-kalcytowa, fiord Ezcurre, Zatoka Admiralicji. Fot. Z. Rubinowski.

Fig. 7. Zeolite-calcite vein, Ezcurre Inlet, Admiralty Bay.

Nunataki położone na zachód od Zatoki Króla Jerzego. Są to trzy niewielkie nunataki, które dotychczas nie były geologicznie opracowane. Odślaniają się tu zalegające połogo: lawy andezytowe, należące zapewne do grupy Point Hennequin (trzeciorzęd), lądowe i morskie tility formacji Polonez Cove oraz lawy bazaltowe i aglomeraty wulkaniczne nie znanego wieku. W bazaltach występują struktury pillow, które świadczą, że lawy te powstały w wodnym środowisku.

Nunatak Florence. Niewielki nunatak położony na zachód od Zatoki Admiralicji, zbudowany jest wyłącznie z bazaltów piroksenowych, należących przypuszczalnie do intruzywów grupy Zatoki Admiralicji (miocen – pliocen?).

Nowe ślady zlodowacenia Polonez. Tility zlodowacenia Polonez, zawierające bogaty materiał egzotyczny, znaleziono na nunatakach położonych na zachód od Zatoki Króla Jerzego oraz na Three Sisters Point. Stanowiska te znacznie poszerzają znany zasięg tego zlodowacenia (5). Znaleziono dwa nowe stanowiska fauny morskiej w tilitach. Na Three Sisters Point morskie tility wyścielają powierzchnię wyrzeźbioną przez lodowiec (rysy, barańce).

Morskie tility zlodowacenia Polonez występują do wysokości 220 m na nunatakach na zachód od Zatoki Króla Jerzego oraz do wysokości 200 m w zachodnim obrzeżeniu tej zatoki (7). Ukazuje to w nowym świetle skalę popliocenijskich pionowych przemieszczeń w tym rejonie.

INNE BADANIA STRUKTURALNE

W całości badanego rejonu prowadzono systematyczne obserwacje ciosu zarówno w kompleksie „jurańskim”, jak i w utworach trzeciorzędowych. Łącznie z danymi uzyskanymi w trakcie III Wyprawy PAN zebrano już komplet materiału do opracowania charakterystyki ciosu w całości sekwencji nadgrupy Wyspy Króla Jerzego

(trzeciorzęd), z wyjątkiem jej najstarszej części (grupa Dufayel Island). Wstępna interpretacja wskazuje na niemal identyczny rozwój ciosu w całej sekwencji, co może świadczyć o jednakowej pozycji geotektonicznej rejonu w starszym trzeciorzędzie.

MINERALIZACJA

W Górach Arctowskiego stwierdzono powszechnie występujące objawy mineralizacji miedziowej. W kompleksie Mount Hopeful występuje żyłowe i sztokwerkowe okruszcowanie chalkopirytem i pirytem w towarzystwie kwarcu, węglanów i lokalnie zeolitów. Żyły o miąższości do 4 cm przecinają schlorotypyzowane i zepidotyzowane lawy i metasedymenty, jak również żyły apłitów i dajki prawdopodobnie związane z granodiorytową intruzją (ryc. 6). Przy zachodnim koncentracji intruzji okruszcowanie impregnacyjne występuje zarówno w granodiorytach, jak i skałach osłony. Są to wprysnięcia chalkopirytu, pirytu i magnetytu o średnicy do 1 cm.

Stwierdzenie powszechnego występowania mineralizacji miedziowej w Górach Arctowskiego stwarza realne prognozy odkrycia na Wyspie Króla Jerzego przemysłowych złóż miedzi typu porfirowego. Złoża takie mają największe znaczenie w światowej produkcji i zasobach, często z towarzyszącym złotem i srebrem lub molibdenem. Mineralizacja pirytowa była badana na Półwyspie Kellera (Zatoka Admiralicji). Mineralizacja ta, znana od kilkudziesięciu lat (8), była uważana za związaną z „andyjskimi” intruzjami (1, 2). Rozpoznano dwie strefy mineralizacji: kwarcowo-pirytową i chlorytowo-pirytową. Obie strefy przebiegają równoległe do uławicenia. Szczegółowo opracowano złożę pirytu, występujące w strefie kwarcowo-pirytovej, które rozpoznano wstępnie w trakcie III Wyprawy PAN (Birkenmajer, materiały nie publikowane).

Powszechnie występująca na wyspie mineralizacja zeolitowa była szeroko studiowana i opróbowana, głównie w otoczeniu Stacji H. Arctowskiego (ryc. 7).

UWAGI KOŃCOWE

Prace geologiczne na Południowych Szetlandach są prowadzone w ramach Międzyresortowego Planu Badawczego PAN (MR.II.16B). W trakcie następnej – V Wyprawy PAN (1980/81) przewiduje się kontynuację badań podstawowych na Wyspie Króla Jerzego oraz prowadzenie badań paleontologicznych i sedymentologicznych na Wyspie Livingstone'a.

LITERATURA

1. Barton C.M. – The geology of King George Island, South Shetland Islands. Prel. Rept Falkd Isl. Dep. Surv., 12. 1961.
2. Barton C.M. – The geology of the South Shetland Islands. III. The stratigraphy of King George Island. Sci. Repts Brit. Antarc. Surv., 44. 1965.
3. Birkenmajer K. – Polskie badania geologiczne w Zachodniej Antarktyce (1977–1978). Prz. Geol. 1979 nr 1.
4. Birkenmajer K. – Age of the Penguin Island volcano, South Shetland Islands (West Antarctica), by the lichenometric method. Bull. Acad. Pol. Sci. Sér. Sci. Terre, 1980 27 nr 1–2.
5. Birkenmajer K. – Discovery of Pliocene glaciation on King George Island, South Shetland Islands (West Antarctica). Ibidem 1980.

6. Birkenmajer K. — Polskie badania geologiczne w Zachodniej Antarktyce (1978 — 1979). *Prz. Geol.* 1980 nr 5.
7. Birkenmajer K. — Geological relations at Lions Rump, King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Stud. Geol. Pol.*, 72. 1981.
8. Ferguson D. — Geological observations in the South Shetland Islands, the Palmer Archipelago and Graham. Land, Antarctica. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, 53. 1921.
9. González-Ferrán O., Katsui Y. — Estudio integral del volcanismo cenozoico superior de las Islas Shetland del Sur, Antártica. *Ser. Cient. Antar. Chil.*, 1970 nr 2.
10. Hawkes D.D. — The geology of the South Shetland Islands. I. The petrology of King George Island. *Sci. Repts Falkd Isl. Dep. Surv.*, 26. 1961.
11. Tokarski A.K. — Structural events in the South Shetland Islands (Antarctica). I. The Polonez Cove Formation (Pliocene). *Stud. Geol. Pol.*, 12, 1981.
12. Tyrrell G.W. — Report on rocks from West Antarctica and the Scotia Arc. *Discovery Repts*, 23. 1945.

SUMMARY

The paper relates geological investigations carried out during the austral summer of 1979 — 80 on King George Island, South Shetland Islands (West Antarctica) under the guidance of the first author. The main problems elaborated and the preliminary results of the field work are as follows.

1. The geological mapping to a scale of 1:50 000 covered an area of some 200 km² round King George Bay and to the west of Admiralty Bay (fig. 1). Two other geological maps, to scales 1:10 000 and 1:35 000 were made of selected areas of the island (figs 2, 5) for special purposes.

2. Tectonics of Arctowski Mountains — figs 3, 4 (King George Bay) was studied and collection of data for regional study of mesostructures in Tertiary rocks was completed.

3. New localities of Polonez Glaciation tillites (Pliocene) were found.

4. Vast area of copper porphyry mineralization in Arctowski Mountains was discovered and studied (fig. 6).

5. Pyrite mineralization was detailed studied on Keller Peninsula (Admiralty Bay).

6. Zeolite mineralization was investigated in Tertiary rocks (fig. 7).

7. New localities of „Jurassic” and Tertiary plant fossils and of Pliocene marine fauna were discovered.

Translated by the author

РЕЗЮМЕ

В статье описаны результаты полевых геологических исследований острова Кинг Джордж (Ватерлоо) в Южных Шетландах (Западная Антарктика), проводимых под руководством первого из авторов настоящей статьи во время антарктического лета 1979/1980. Главные разработанные вопросы и их предварительные результаты следующие:

1. Проведено геологическое картирование в масштабе 1:50 000 области около 200 км² в окрестностях Кинг Джордж Бай и к западу от Адмиралиты Бай (фиг. 1). Составлены 2 карты в масштабе 1:10 000 и 1:35 000 для разработки более детальных вопросов (фиг. 2, 5).

2. Проведены исследования тектоники Гор Арцтовского — фиг. 3, 4 (Кинг Джордж Бай) и закончен сбор материалов для комплексной разработки третичных мезоструктур.

3. Открыты новые местонахождения плиоценового континентального оледенения (оледенение Полонез).

4. Открыта и предварительно разработана большая область медного оруденения в Горах Арцтовского (фиг. 6).

5. Детально разработано пиритное оруденение на Келлер Пенинсуля (Адмиралиты Бай).

6. Предварительно разработано цеолитное оруденение в третичном комплексе (фиг. 7).

7. Открыты новые местонахождения „мезозойской” и третичной древней флоры и морской плиоценовой фауны.