

**Zb. Zwoliński, A. Kostrzewski, M. Pulina (red.) – *Dawne i współczesne geokosystemy Spitsbergenu. Polskie badania geomorfologiczne*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2013; 456 s.**

Wydana przez Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich dwujęzyczna polsko-angielska monografia zawiera 15 rozdziałów, 213 kolorowych rycin i fotografii, 12 tabel i obszerną bibliografię. Napisana przez 66 autorów publikacja jest dedykowana pamięci Profesora Alfreda Jahna, który już przed kilkunastoma laty dostrzegał potrzebę opracowania polskiej monografii spitsbergeńskiej.

Omawiane opracowanie obejmuje wyniki badań naukowych, przede wszystkim geomorfologicznych, wszystkich działających na Spitsbergenie polskich stacji polarnych. Obok charakterystyki rzeźby terenu omówiono gleby, klimat, wody i lodowce, florę i faunę, a więc całe środowisko geograficzne otoczenia stacji. Zakres szczegółowości informacji jest zróżnicowany i zależy od realizowanych programów badawczych i czasu trwania badań. Jedynie w Stacji Polarnej PAN nad Hornsundem prowadzono całoroczne obserwacje i badania. W stacjach uniwersyteckich prace badawcze trwały tylko w ciągu lata polarnego. Krótki rozdział wstępny zawiera informacje o polskich badaniach geomorfologicznych (A. Kostrzewski, Zb. Zwoliński). Na świetnym zdjęciu satelitarnym NASA z 2002 r. zaznaczono lokalizację wszystkich polskich stacji polarnych i obszarów badawczych.

Można się zastanawiać nad potrzebą i celowością zamieszczenia rozdziału o środowisku geograficznym Spitsbergenu. Jedyne w nim oryginalne opracowanie K. Birkenmajera dotyczy bowiem geologii. Informacje o klimacie, wodach, dawnych i współczesnych złodowaceniach oraz glebach są natomiast dość ubogie i zbyt syntetyczne, sprowadzają się właściwie do ogólnych wiadomości podręcznikowych. Zamieszczone zdjęcia typów gleb są przy tym mało czytelne. Wszystkie te zagadnienia zostały szerzej i pełniej omówione we wcześniejszych monografiach – zob. R. Brown (1920), H. Knothe (1931), I. Ivanov (1934), G. Hisdal (1998) – czy też w świetnej książce R. Stangeo (2008). W związku z tym zawarte tu informacje nie zadowolą geomorfologów zagranicznych, a polskim są powszechnie znane.

Jak wiadomo, już w okresie międzywojennym Spitsbergen stał się dla Polaków głównym obszarem polarnych penetracji naukowych. Pierwsza polska wyprawa działała tam w 1934 r., badając nieznanne wówczas obszary Ziemi Torella. W 1938 r. między Kongsfjorden a Eidembukta na Ziemi Oskara pracowała czteroosobowa ekspedycja badająca formy i osady czwartorzędowe (Szupryczyński, 2007). W opublikowanej monografii wymienia się te wyprawy, ale nie omawia się ich osiągnięć naukowych.

W latach 1950. w ramach III Międzynarodowego Roku Geofizycznego zorganizowano cykl polskich wypraw na Spitsbergen w rejon fiordu Hornsund. Na ten cykl złożyły się rekonesans i trzy oddzielne wyprawy kierowane przez Stanisława Siedleckiego (1957,

1958, 1959 i 1960). W 1957 r. zbudowano Polską Stację Polarną. Ogromny dorobek naukowy tego okresu badań, został uwzględniony tylko w małym stopniu, można sądzić, że nie jest on znany autorom wydanej monografii. Podstawą do dalszych badań było zbudowanie na nowo (a nie rekonstrukcja!) Polskiej Stacji Polarnej w 1978 r. w czasie trwania największej polskiej wyprawy arktycznej. Niezwykle dynamiczny rozwój polskich badań na Spitsbergenie nastąpił po 1975 r. Szeroki jest zakres badań w stale rozbudowywanej Stacji Polarnej PAN w Hornsundzie. Na północ od niej, na lodowcu Werenskiolda prowadzili badania głównie naukowcy z ośrodków geograficznych we Wrocławiu i Sosnowcu. Oprócz tego własne Stacje Polarne zakładały uniwersytety w Lublinie, Toruniu i Poznaniu. Dorobek badawczy wymienionych stacji jest w książce szeroko omówiony.

Obszernie przedstawiono też otoczenie Polskiej Stacji Polarnej w Hornsundzie (s. 57-101). Opis ten budzi trochę zastrzeżeń, ale można mieć również pewne zastrzeżenia odnośnie do kompletności zawartych informacji. Monografia dedykowana jest pamięci Profesora Alfreda Jahna, który z regionu Hornsundu opublikował świetne prace na temat wyniesionych morskich poziomów terasowych oraz procesów i form peryglacjalnych (1959 r. w wersji polskiej i angielskiej). Tymczasem tylko jedna praca A. Jahna dotycząca procesów peryglacjalnych jest cytowana i to wyłącznie w spisie literatury, podczas gdy wyniki tych badań pominięto. Ponadto wielu autorów pisało o wyniesionych poziomach terasowych rejonu Hornsundu i dyskutowali ich wiek i genezę (Birkenmajer, 1958, 1960; Jahn, 1959 a i b, później Szupryczyński, 1968). Czytając opis podniesionych teras morskich (s. 65) czytelnik jest mylnie informowany, że autorem pierwszego opisu tych poziomów był A. Karczewski (2004 r.). O wymienionych wcześniejszych autorach nie wspomina się nawet w bibliografii. Moje zastrzeżenie budzi też ścisłość informacji o czasie istnienia jeziora zaporowego Gåsvatnet: autorzy podają, że zostało opisane dopiero w 1980 r., i że tylko przez szereg lat istniało w tym miejscu powyżej moreny czołowej pod stokiem Wurmbrandegga (s. 67), zdradzając tym samym brak wiedzy o tym, że istnienie tego jeziora stwierdzili, opisali i kartograficznie przedstawili uczestnicy rosyjsko-szwedzkiej ekspedycji w latach 1899-1900. Zostało ono przedstawione na mapie opracowanej przez wybitnego szwedzkiego geologa de Geera, opublikowanej co prawda dopiero w 1923 r. (w skali 1:50 000). Na tej mapie de Geer zaznacza zasięg tego jeziora na krawędzi lodowca Gås. Zmieniało ono swój zasięg i poziom lustra wody przez ponad 80 lat, o czym pisali M. Grześ i M. Banach (1984).

W latach 1937 i 1938 w rejonie fiordu Hornsund prowadziła badania ekspedycja niemiecka pod kierunkiem H. Riechego. W ramach tej ekspedycji W. Pillewizer opracował mapę lodowca Gås w skali 1:25 000 z cięciem poziomym co 50 m. Mapa ta posłużyła mi w czasie badań w 1959 r. do opracowania schematycznej mapy geomorfologicznej strefy marginalnej lodowca Gås, którą szczegółowo opisałem (Szupryczyński, 1963). Opierając się na badaniach strefy marginalnej lodowca Gås przedstawiłem schemat powstania wałów lodowo-morenowych. Przy tej okazji omówiłem skrótoowo wyniki obserwacji jeziora Gås przedstawione przez Pillewizera, porównując je ze stanem w 1959 r. W 1970 r. ukazała się monografia o Hornsundzie, w której autor H. Rieche szczegółowo opisuje to jezioro według stanu z 1937 i 1938 r. Plan batymetryczny tego jeziora wykonali też Niemcy i ustalili jego największą głębokość – 59 m tuż przy klifie lodowca. Stwierdzili, że jest to jezioro zaporowe, którego wody subglacjalne lub inglacjalne co pewien czas wypływają na przedpole sandrowe lodowca. Niestety autorzy rozdziału o Hornsundzie w recenzo-

wanej monografii wykazali się nieznajomością zarówno prac niemieckich, jak i szeregu moich artykułów dotyczących regionu Hornsundu. Dodam, że W. Pillewizer przeprowadził też w 1938 r. metodą fotogrametryczną pomiary zasięgu czoł lodowców wokół Hornsundu i porównał ich zasięg z norweską mapą z 1919 r., Rieche zaś prowadził na szeroką skalę obserwację i badania form i procesów peryglacjalnych (1955, s. 350-353). naukowych badaniach naukowych w regionie Hornsundu (w tym niemieckich) pisałem na łamach Przeglądu Geograficznego (2007) oraz informowałem zwięźle w czasie warsztatów geomorfologicznych na Spitsbergenie w 2003 r.

Obserwacje struktur i procesów peryglacjalnych w latach 1957-1960 w rejonie Hornsundu na szeroką skalę prowadziły zespoły kierowane przez J. Dylika (Dutkiewicz, Jersak, Jewtułowicz, Klatka) i A. Jahna (Czepe, Szerszeń, Szczepankiewicz). Choć w późniejszym okresie zaniechano tych badań, ich wyniki zasługują na szersze omówienie w rozdziale dotyczącym rzeźby, bo były to badania cenne i nowatorskie. Niestety, wszystkie te prace zostały zignorowane w recenzowanej monografii.

W rozdziale opisującym środowisko otoczenia Hornsundu znalazły się również informacje o glebach (w mojej ocenie niekompletne), klimacie (bardzo dobrze syntetycznie opracowane) oraz wodach i lodowcach (niepełne). Świetna jest natomiast rycina 3 autorstwa M. Błaszczyka, przedstawiająca lodowce basenu Hornsundu. Pierwsze dane o lodowcach Hornsundu pochodzą z wypraw: rosyjsko-szwedzkiej 1899/1900 oraz austriackiej Hansa Wilczka. Ta ostatnia przez krótki okres w lipcu 1871 r. prowadziła prace w Hornsundzie i kartograficznie zaznaczyła zasięg niektórych lodowców oraz wprowadziła nazwę dla niektórych lodowców i szczytów. Austriacy prowadzili także obserwacje meteorologiczne. Szkoda, że o tym też nie ma nawet drobnej wzmianki.

Obszar wokół lodowca Werenskiolda był badany z różnym natężeniem począwszy od 1957 r. (Jahn, Kosiba, Szupryczyński). Badania glacioklimatyczne na lodowcu w szerokim zakresie prowadził w latach 1957-1960 Aleksander Kosiba z licznym zespołem asystentów. Był wśród nich Stanisław Baranowski, inicjator założenia stacji na przedpolu lodowca Werenskiolda i organizator wypraw wrocławskich w latach 1970-1975, który wcześniej prowadził też badania lodowca w ramach wyprawy angielskiej w 1962 r. Po tragicznej śmierci S. Baranowskiego w 1978 r. Stacji Polarnej nad Werenskioldem nadano jego imię. Obszar ten jest mi bardzo bliski. Na przedpolu lodowca Werenskiolda prowadziłem badania geomorfologiczne w 1960 i 1972 r. W związku z udziałem Baranowskiego w tzw. małej ekspedycji łodziowej wokół Sorkappu w 1960 r. obsługiwałem również samopisy na polu firnowym lodowca. Potem, ze względu na wyjazd S. Baranowskiego do Kanady na prośbę prof. A. Jahna przejąłem kierownictwo wyprawy wrocławskiej (Szupryczyński, 1973; Baranowski, 1974). W drobiazgowym opisie historii stacji J. Pereyma nie zechciał o tym fakcie nawet wspomnieć, mimo że był uczestnikiem tej samej wyprawy w 1972 r., w której uczestniczyli też Jacek Jania i Marian Pulina, zaliczając swój pierwszy sezon badawczy na Spitsbergenie. Do badań w tym rejonie włączyli się w 1980 r. geomorfolodzy z Uniwersytetu w Sosnowcu, a nieco później geografowie czescy z Uniwersytetu w Brnie. W efekcie w dziedzinie geomorfologii, glaciologii, klimatologii i hydrologii jest to jeden z najbardziej wszechstronnie i solidnie zbadanych obszarów Spitsbergenu. Największą uwagę koncentruje się w tych opracowaniach na zmianach rzeźby w strefie marginalnej lodowca Werenskiolda i procesach stokowych rozwijających się w warunkach klimatu peryglacjalnego. Odtworzono szczegółowo proces recesji i granice zasięgu lodowca w latach 1918, 1936, 1958, 1970, 1990 i 2010,

co świetnie ilustruje rycina 19 (autor Ignatiuk na podkładzie ortofotomapy Kolondry, 1995). Rzeźbę tego obszaru bardzo przejrzyście opisali w monografii Piotr Migoń i Marek Kasprzak (s. 104-114). Co do opisu strefy marginalnej – drobne sprostowanie. Na podstawie tylko jednej cytowanej mojej pracy (1963) – jednak chyba niezbyt uważnie przeczytanej – autorzy sugerują, że opisałem formy przebiegające równolegle do moreny czołowej interpretując je jako ozy. W czasie badań przedpola lodowca w 1960 r. stwierdziłem występowanie 4 ozów (mikroozów) o długości 128 m i wysokości maksymalnej do 8 m. Wszystkie opisane formy przebiegały jednak prostopadle do czoła lodowca(!), co potwierdzają zamieszczone w pracy zdjęcia tych form, ale przede wszystkim szczegółowy opis ich budowy geologicznej i wyniki pomiarów teksturalnych (diagramy). Wynika z nich, że materiał fluwioglacjalny leży na cokole lodu lodowcowego. Podałem przekonujące dowody, że były to ozy o genezie supraglacjalnej lub inglacjalnej. Przekonujące dowody, że są to formy ozowe przedstawiłem też w dwóch artykułach (Szupryczyński 1965, 1976). Nie wykluczam jednak, że kiedy prowadzono nowsze badania, formy te uległy już być może degradacji lub zachowały się w formie szczątkowej.

W ramach wyprawy wrocławskiej w 1972 r. przeprowadziłem wraz z A. Olszewskim szczegółowe badania teksturalne w obrębie lodu lodowcowego i moreny dennej *in statu nascendi* na czole lodowca Werenskiolda. Wyniki tych badań zostały opublikowane w języku angielskim (Olszewski i Szupryczyński, 1980) i w języku polskim (Olszewski i Szupryczyński, 1986), ale ich wyniki nie są znane autorom opracowania dotyczącego rzeźby przedpola Werenskiolda. Stanowią one uzupełnienie dobrych opracowań S. Baranowskiego nt. rzeźby moreny dennej. Jest to o tyle dziwne, że zarówno w opracowaniu, jak i w spisie literatury są cytowane drobne abstrakty, nawet niezwiązane z obszarem badań, a pomija się większe opracowania dotyczące bezpośrednio tego obszaru. Charakterystykę rzeźby poprzedza dobry opis budowy geologicznej przedpola lodowca Werenskiolda autorstwa K. Birkenmajera.

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej rozpoczął badania na Spitsbergenie w 1986 r. w Calypso na południowych wybrzeżach fiordu Bellsund w NW części Ziemi Wedela Jarlsberga (około 80 km na północ od Hornsundu). Bazą dla wypraw ośrodka lubelskiego były stare zabudowania kopalni, która działała w tym regionie na początku XX w. Wyprawy lubelskie działały systematycznie w ciągu lata polarnego od 1986 do 2012 r. Ich uczestnicy prowadzili w tym obszarze na szeroką skalę badania geomorfologiczne, obserwacje meteorologiczne (dwie automatyczne stacje działały do 2006 r.), oraz badania hydrograficzne, gleboznawcze i botaniczne, a w pewnym zakresie nawet archeologiczne. Wyniki tych badań w sposób syntetyczny, ale bardzo przejrzysty przedstawiono w osobnym rozdziale (s. 145-179). Na obszarze około 300 km<sup>2</sup> przeprowadzono szczegółowe kartowanie geomorfologiczne (ryc. 6 – s. 152). Skomplikowany układ tektoniczno-strukturalny miał wpływ na charakter rzeźby (grzbiety strukturalne, spłaszczenia, zrównanie, obniżenia dolinne). Szczegółowo skartowane i opisane zostały wyniesione izostatycznie morskie terasy. W tym obszarze wyróżniono 7 poziomów terasowych – najwyższe z cokołem abrazyjnym na wysokości 70-85 m n.p.m. Na podstawie znajdowanej w osadach fauny mięczaków i jej datowania metodą radiowęglą w wielu miejscach na Spitsbergenie ustalono pośrednio wiek tych poziomów. W rejonie Isfjorden faunę morską znajdowano do wysokości 84,5 m n.p.m. (Flyling-Hansen i Olson, 1959/60). Wydatowane skorupki mięczaków z terasy 56,0 m n.p.m. nad Isfjordem wykazały wiek 9840±450). K. Pękala, J. Repelewska-Pękala i P. Zagórski przypuszczają, że terasa

w wysokości 40-50 m n.p.m. (V terasa) wyznacza granicę zalewu morskiego z około 12 kaBP. Cytowani wyżej R.W. Flyling-Hansen i J. Olsson sądzą, że najwyższe poziomy terasowe 60-96 m n.p.m. w rejonie Isfjorden powstały w okresie allerödu i młodszego dryasu, a więc w późnym plejstocenie. Ewentualnej hipotezy, że wszystkie stwierdzone poziomy terasowe w rejonie Calypsostrandy są wieku holocenijskiego, bez ich datowania nie można udowodnić.

Szkoda, że osady czwartorzędowe są opisane bardzo skąpo i że nie zamieszczono rysunku i opisu osadów z Renardoden. Iły i gliny występujące w tym profilu zostały bowiem wydatowane metodą TL. W tym profilu stwierdzono dwa pokłady gliny morenowej, z których górna wykazała wiek  $130 \pm 20$  ka BP, a zatem może być związana ze zlodowaceniem Riss. Jest to jeden z najbardziej interesujących profili osadów czwartorzędowych na obszarze Spitsbergenu.

W monografii dobrze przedstawiono poważne osiągnięcia badawcze J. Repelewskiej-Pękalowej i K. Pękali, którzy prowadzili systematycznie obserwacje i pomiary miąższości czynnej warstwy zmarzliny w ciągu 15 sezonów w 9 punktach Calypsostrandy. Pomiary były wykonywane na powierzchni terasy 20-40 m n.p.m. w ramach międzynarodowego monitoringu czynnej warstwy zmarzliny CALM (Circumpolar Activer Layer Monitoring). Czynna warstwa osiągnęła największą miąższość, czyli 225 cm, w końcu lata polarnego 2005 r., co było związane z ociepleniem w okresie 1995-2005. Również solidnie zostały opracowane pozostałe elementy środowiska geograficznego wokół stacji Calypso: gleby, warunki klimatyczne (1986-2006) i bardzo interesująco wody (S. Bartoszewski, Z. Michalczyk)

Opis środowiska geograficznego otoczenia Stacji Polarnej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika na Kaffiøra (s. 181-204) jest w monografii bardzo krótki w porównaniu z opisem obszarów innych polskich stacji polarnych. Kaffiøra położona jest w północno-zachodniej części Ziemi Oskara II. Jest to najbardziej na północ wysunięty polski obszar badań polarnych, na którym pierwsza polska wyprawa polarna działała w 1938 r. W czasie tej wyprawy Mieczysław Klimaszewski przeprowadził wówczas rozległe badania geomorfologiczne, głównie w strefach marginalnych lodowców. Autorzy wprowadzenia do rozdziału o Kaffiørze Ireneusz Sobota i Marek Grześ (s. 182) mylnie informują, że M. Klimaszewski wykonywał te badania przez długie lata. W terenie pracował tylko w sezonie lata polarnego w 1938 r., a wyniki tych ciekawych badań ogłosił dopiero w 1960 r. Celem toruńskiej wyprawy w 1975 r., którą miałem przyjemność kierować, było właśnie przeprowadzenie porównawczych badań geomorfologicznych w stosunku do badań Klimaszewskiego w 1938 r. Bardzo lakoniczny jest również fragment opisujący Stację Polarną UMK na Kaffiørze – tylko 24 strony, a przy tym jest to tekst chaotyczny i mało precyzyjny. Na przykład informuje się czytelnika, że w wyprawach uczestniczyło ponad 300 osób, ale trudno się zorientować ile tych wypraw było i w jakich okresach działały. Tylko w dość przejrzystym podrozdziale o klimacie podane są informacje o okresach badań i obserwacji. Trudno się oprzeć wrażeniu, że jak na tak olbrzymią liczbę uczestników wyniki badań są raczej skromne, albo może nie umiejętnie wyeksponowane. Bez odpowiedniej mapy geomorfologicznej, choćby schematycznej opis rzeźby jest trudno przyswajalny. Brak informacji o ciekawych wynikach badań geomorfologicznych z pierwszego okresu badań do 2000 r. W opisie rzeźby powinny się znaleźć niektóre opracowania kartograficzne z pracy doktorskiej K.R. Lankaufa. Brak informacji (najlepiej rycin) z danymi o recesji czoł lodowców Elizy czy Andreasa w czasie od maksymalnego

zasięgu w XIX w. do 2000 r. Odczuwa się niedostatek informacji o rzeźbie glacialnej i glaciofluwialnej oraz wynikach badań form i procesów peryglacialnych, choćby znanych mi pomiarów miąższości warstwy czynnej prowadzonych w różnych okresach badawczych. O ile niepotrzebny wydaje się szczegółowy opis lodowców (wystarczy mapa i zdjęcia!), o tyle odczuwalny jest brak szerszych informacji o przeprowadzonych badaniach glaciologicznych – tylko 5 wierszy w tekście odnosi się do bilansu masy. W tym kontekście dość nonszalancko brzmi rada autorów opracowania, aby czytelnik zapoznał się z wynikami badań w Internecie oraz licznych opublikowanych pracach i rozprawach naukowych.

Na tym tle bardzo pozytywnie wyróżnia się opracowanie G. Rachlewicza, Zb. Zwolińskiego i A. Kostrzewskiego środowiska geograficznego otoczenia Stacji Polarnej Petunia należącej do Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Ten fragment monografii został bardzo starannie przygotowany i udokumentowany. Przejrzysty jest szkic geomorfologiczny otoczenia Billefjorden opracowany przez G. Rachlewicza, a dobrym uzupełnieniem tekstu są liczne zdjęcia autorstwa Zb. Zwolińskiego. Badania na tym obszarze geografowie poznańscy rozpoczęli w 1984 r. Bazą był drewniany domek „Skottehytta”, który w 1950 i 1960 r. służył wyprawom geologicznym Uniwersytetu w Cambridge, a później w 2012 r., otwarto stację polarną UAM wykorzystując przenośne domki kontenerowe. Do 2013 r. zorganizowano 17 wypraw. Badania prowadzono wyłącznie w sezonach letnich. Problematyka badawcza obejmowała szeroką gamę dyscyplin, z których w tekście przedstawiono wyniki badań z zakresu geomorfologii (szereki wachlarz badań), meteorologii, hydrologii, glaciologii, biogeografii, gleboznawstwa i antropopresji. W recenzowanej monografii to opracowanie wyróżniłbym szczególnie.

Kolejny rozdział poświęcony jest lodowcom zachodniego Spitsbergenu (s. 245-263). Jego autorka Joanna Szafraniec omówiła wyniki badań prowadzonych na lodowcach w rejonach polskich stacji polarnych ze szczególnym uwzględnieniem Hornsundu. Moim zdaniem te interesujące dane powinny się znaleźć w tekstach dotyczących poszczególnych stacji uniwersyteckich, dzięki czemu byłyby one pełniejsze. Rycina 2 – lodowce basenu glacialnego Hornsundu, jest niepotrzebnym powtórzeniem tej samej ryciny zamieszczonej w tekście dotyczącym Hornsundu. Układ monografii i rozmieszczenie rycin ustalili z pewnością redaktorzy tomu, ale w moim odczuciu ten rozdział jest zbędny.

Leszek Lindner, Leszek Marks i Ryszard Szczęsny opracowali opis czwartorzędowych zdarzeń glacialnych na Spitsbergenie (s. 265-285), który przedstawia wyniki polskich badań dotyczących głównie osadów czwartorzędowych zbadanych w obrębie działania wszystkich polskich stacji polarnych. Wyniki tych badań zostały wcześniej opracowane i opublikowane, często już 10 lat temu, na łamach różnych czasopism. Z tych publikacji wybrano najważniejsze profile dokumentacyjne i przypomniano datowania TL i radiowęglowe. Przeprowadzono korelacje głównych epizodów glacialnych dla obszaru Hornsundu, Bellsundu i Petuniabukty (ryc. 9, s. 275) i korelację Spitsbergenu z obszarami północno zachodniej i centralnej Europy (ryc. 11, s. 278). Najstarsze osady czwartorzędowe znalezione zostały na północ od Hornsundu na obszarze Torellkjella. Są to zdeformowane glajotektonicznie iły morskie datowane metodą TL na 413-383 ka. Zostały one określone jako osady interglacialne i korelowane z interglacjałem holsztyńskim w Europie. Ta korelacja może budzić pewne wątpliwości ze względu na zastosowanie metody TL (termoluminescencji), która jest wiarygodna tylko w określonych granicach. Przy datowaniu utworów glajotektonicznie zaburzonych trzeba również zachować ostrożność, gdyż łuski glin morenowych położonych nad osadami mułków mogą być tego

samego wieku lub nawet młodsze. Przypomniano też kartograficzny szkic z publikacji Lindnera i Marksa (1993), obrazujący główne kierunki ruchu i maksymalne zasięgi zlodowaceń na Spitsbergenie.

Od drugiej połowy XIX stulecia, kiedy to na obszarze Spitsbergenu prowadziły badania ekspedycje szwedzkie (G. Torell, A.E. Nordenskold, A.G. Nathorst i G. de Geer), po dzień dzisiejszy trwa dyskusja dotycząca dwóch problemów: po pierwsze – liczby i rozmiarów zlodowaceń plejstoceniowych na obszarze archipelagu Svalbard, po drugie – kierunku przesuwania się lodowców w plejstocenie i lokalizacji centrów zlodowaceń. Jestem pełen uznania dla wyników badawczych osiągniętych przez polskich geologów i geomorfologów, ale brak mi ustosunkowania się do wyników badań naukowych czy nawet hipotez wysuwanych przez geologów szwedzkich (wyżej wymienionych), niemieckich (Drygalski, 1911; Blütgen, 1942; Büdel, 1960), francuskich (Corbel, 1960) oraz rosyjskich (Ivanov, 1935; Saks, 1953; Diner, 1961; Grosvald, 1963).

Obszerny tekst dotyczy osadów i form współczesnych stref marginalnych otoczenia zatoki Petunia (s. 287-329). Jego autorami są Marek Ewertowski i Leszek Kasprzak. Wyraźnie jest to opracowanie rozwlekłe, szczególnie w części dotyczącej przebiegu procesów rzeźbotwórczych. W bardziej syntetycznej postaci mogłoby zostać włączone do tekstu dotyczącego Stacji Polarnej UAM. Autorzy drobniawczo analizują główne procesy rzeźbotwórcze zachodzące w strefie marginalnej i porównują swoje obserwacje przede wszystkim z obserwacjami opisywanymi przez geologów angielskich – głównie Boultona i jego współautorów. Zupełnie pominięte są interesujące i ważne opracowania autorów niemieckich, w tym przede wszystkim klasyczne opracowanie K. Grippa. Karl Gripp prowadził badania na Spitsbergenie w latach 1925 i 1927. Dość szczegółowo i wnikliwie zbadał osady i formy w strefach marginalnych aż 21 lodowców. Przedstawił świetną dokumentację kartograficzną, rysunkową i fotograficzną moren czołowych (głównie spiętrzonych), moren dennych i sandrów. Autorzy nie cytują też rozprawy M. Klimaszewskiego, o której już wspominałem przy uwagach dotyczących Ziemi Oskara II, a ona też dotyczy analizy rzeźby strefy marginalnej kilku lodowców zachodniego Spitsbergenu. Uważam to za niedociągnięcie, ponieważ wyciągają oni wnioski odnośnie do genezy form glacialnych i glajofluwialnych nie tylko dla badanego obszaru, ale i całego Spitsbergenu.

Kolejny rozdział (s. 331-359) dotyczy rzeźby i procesów morfogenetycznych stref brzegowych, fiordów i zatok Spitsbergenu i obejmuje 28 stron. Jego autorami są Jerzy Giżejewski, Grzegorz Rachlewicz, Stanisław Rudowski, Tycjan Wodzinowski i Piotr Zagórski. Sądzę, że omówiona problematyka lepiej by pasowała do opisów otoczenia polskich stacji polarnych na Spitsbergenie. Scharakteryzowano i opisano bowiem strefę brzegową Hornsundu, Bellsundu i Kafiøry, Billefjorden oraz zachodniej części Ziemi Nordenskiöldu. Dla strefy brzegowej Hornsundu zaprezentowano interesującą klasyfikację (ryc. 4 i tabela I). Niestety wszystkie oznaczenia występujące na mapie są podane w tabeli, np. w głębi fiordu czy w strefie przed czołem lodowca Samarina i w obrębie Burgerbukta. Kartograficznie została również przedstawiona strefa brzegowa zachodniej części Ziemi Nordenskiölda, ale rysunek sugeruje, że ten obszar jest wyspą, podczas gdy w rzeczywistości to przecież część lądowa Ziemi Nordenskiölda. Scharakteryzowano tylko opisowo strefę brzegową Bellsundu, Kaffiøry i Bellsundu. Przy czytaniu tych opisów trzeba się posługiwać dobrą mapą topograficzną. Niezwykle ciekawie przedstawia się rzeźba dna fiordów i sejsmiczna architektura pokrywy osadowej oparta na zapisach sejsmoakustycznych. W Hornsundzie stwierdzono pokrywy i wały podwodnych moren czo-

łowych. Wydzielono dwie linie postojowe lodowców związane z recesyjną fazą w końcu plejstocenu. W konkluzji, mimo zastrzeżeń wyrażonych powyżej, uważam ten rozdział za interesujący i nowatorski.

Zwróć jeszcze uwagę na treść pierwszego zdania ze wstępu rozdziału, w którym autorzy stwierdzają, że eksploracja Spitsbergenu rozpoczęła się po jego prawdopodobnym odkryciu przez normańskich żeglarzy i „pomorskich” łowców. Obecnie przyjmuje się za w pełni udowodnione twierdzenie, że odkrywcami Spitsbergenu są Holendrzy, którzy dotarli do niego w czerwcu 1596 r. Jest to fakt historycznie udowodniony. Wiemy, że w 1610 r. angielska „Muscovy Company” wyekspediowała statek wielorybiczny pod dowództwem Jonasa Poole’a, aby spenetrował wody Spitsbergenu i sprawdził, czy doniesienia Holendrów o bogactwie wielorybów na tych wodach są prawdziwe. W ciągu lata polarnego zdołał on wpłynąć do wszystkich fiordów zachodniego Spitsbergenu i nadał nazwy większości z nich – w tym również Hornsundu. Osiągnięciem tej wyprawy było też zabicie 120 wielorybów i 30 niedźwiedzi i – co najważniejsze – opis odwiedzanych fiordów (Holmsen, 1912).

Rozdział opisujący podniesione terasy morskie Spitsbergenu (s. 361-389) został opracowany przez zespół 9 autorów (W. Stankowski, M. Grześ, A. Karczewski, K.R. Lankauf, G. Rachlewicz, R. Szczęsny, W. Szczuciński, P. Zagórski i W. Ziąja), którzy zebrali w miarę pełne informacje o badaniach przez polskich geomorfologów i geologów w obszarze wokół fiordu Hornsund (jego część północna i Sörkappland), w rejonie Calipsostranty, Ziemi Oskara II i Billefjorden. Szkoda jednak, że nie zawsze opisom towarzyszą choćby szkicowe mapy geomorfologiczne, np. w odniesieniu do północnych regionów Hornsundu warto by wykorzystać szkicowe mapki geomorfologiczne z artykułów A. Jahna. Odczuwalny jest zwłaszcza brak mapy geomorfologicznej północno-zachodniej części Ziemi Oskara II. Natomiast dobrze spełniają swoją rolę mapy geomorfologiczne regionu Calypsostrandy i otoczenia zatoki Petunia, które wraz z tekstem i dokumentacją pozwalają na dobre zapoznanie się z rozmieszczeniem teras morskich w tych rejonach.

Ostatnie rozdziały monografii nie dotyczą badań geomorfologicznych, ale stanowią ciekawe uzupełnienie tej publikacji. Obszerny rozdział zawiera omówienie współczesnych zmian klimatu Spitsbergenu, kolejny – geosystemów Spitsbergenu jako podstawy do wydzielenia przemian krajobrazowych. Bogatą dokumentację ma końcowy rozdział o mapach Svalbardu. Przeczytałem te rozdziały z zainteresowaniem, ale nie czuję się kompetentny do oceny ich treści.

Głównym zadaniem recenzowanej publikacji było zaprezentowanie wyników polskich badań **geomorfologicznych**, co jasno wynika z podtytułu. Skoro tak, to – moim zdaniem – książka powinna zawierać tylko rozdziały prezentujące wyniki badań poszczególnych polskich stacji polarnych z tego zakresu, i to w pełnym ujęciu tematycznym. Sam pomysł wydania tego typu dwujęzycznej monografii uważam za wartościowy. Szkoda jednak, że zarówno Redaktorzy, jak i Recenzenci okazali się bardzo liberalni w ocenie merytorycznej niektórych materiałów. Zaprezentowane w monografii wyniki badań są dobrą wizytówką polskiej szkoły geomorfologicznej, zaś wydanie książki należy uznać za poważne osiągnięcie Stowarzyszenia Geomorfologów Polskich.

*Jan Szupryczyński*  
IGiPZ PAN, Toruń



## Piśmiennictwo / References

- Baranowski S., 1974, *Polskie wyprawy polarne w latach 1970-1974*, [w:] *Symposium polarne*, Polska Akademia Nauk, Oddział we Wrocławiu, Wrocław, s. 33-66.
- Birkenmajer K., 1958, *Z badań utworów fauny podniesionych terasów morskich i zagadnień holoceńskich ruchów izostatycznych w fiordzie Hornsund*, *Przegląd Geofizyczny*, 3 (11), 2, s. 153-161.
- Birkenmajer K., 1960, *Raised marine features of the Hornsund area, Vestspitsbergen*, *Studia Geologica Polonica*, 5, Warszawa, s. 1-95.
- Blütgen J., 1942, *Die diluviale Vereisungen des Baretsschelfes*, *Die Naturwissenschaften*, 30, Berlin, s. 674-679.
- Brown R., 1920, *Spitsbergen*, London.
- Büdel J., 1960, *Gletscherfragen – aus dem Arbeitsprogramm der Deutschen Spitzbergen-Expedition 1959/1960*, *Die Umschau in Wissenschaft und Technik*, 8, s. 225-228.
- Corbel J., 1960, *Le soulèvement des terres autour de la Mer de Barentz*, *Revue de Géographie*, de Lyon, 35, 3, s. 253-277.
- Dibner W.D., 1961, *Osnovnyje osobienosti reliefa i četvertičnoj istorii arktičeskogo šelfa Evrazii*, [w:] *Abstracts of Paper. INQUA – Poland, V-th Congress*, Łódź, s. 48.
- Drygalski E., 1911, *Spitzbergen Landformen und ihre Vereisung*, *Sitzungsberichte der Mathematisch-physikalischen Klasse der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München*, 2, s. 1-55.
- Feyling-Hanssen R.W., Olsson I., 1959/60, *Five radiocarbon datings of Postglacial shorelines in Central Spitsbergen*, *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 17, 1-4, s. 122-131.
- Gripp K., 1929, *Glaziologische und geologische Ergebnisse der Hamburg Expedition 1927*, *Abhandlungen des Naturwissenschaftliche Vereins zu Hamburg*, 22, 2-4.
- Grosvald M., 1963, *Drevnije bieregovyje linii Ziemli Franca-Josifa i pozdnieantopogiennojaja istoria jego lednikowych pokryvov*, *Glacjologičeskije Issliedovanija*, 9, Moskva, s. 119-144.
- Grześ M., Banach M., 1984, *The origin and evolution of the Goes Lake in Sörkappland, Spitsbergen*, *Polish Polar Research*, 4, 3-4, s. 241-253.
- Hisdal G., 1998 *Svalbard – nature and history*, *Polarhandbok*, 12, Norsk Polarinstitut, Oslo.
- Holmsen G., 1912, *Spitzbergen Natur und Geschichte*, Verlag Nordland, Berlin-Halensee.
- Ivanov J.M., 1934, *Špitsbergen, Sevkrajiz*, Archangielsk.
- Jahn A., 1959a, *Postglacialny rozwój wybrzeży Spitsbergenu*, *Czasopismo Geograficzne*, 30, s. 245-262.
- Jahn A., 1959b, *The raised shoreline and beaches in Hornsund and the problems of postglacial vertical movements of Spitsbergen*, *Przegląd Geograficzny, Suppl.*, 31, s. 143-178.
- Jahn A., 1961, *Quantitative analysis of the some peryglacial processes in Spitsbergen*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Wrocławskiego, Seria B*, 5, s. 1-34.
- Klimaszewski M., 1960, *Studia geomorfologiczne w zachodniej części Spitsbergenu między Kings Fjordem a Eidem-Bukta*, *Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne, Seria nowa*, s. 1-89.
- Knothe H., 1931, *Spitzbergen eine landeskundliche Studie*, *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 211.
- Lankauf K.R., 2002, *Recesja lodowców rejonu Kaffiøyry (Ziemia Oskara II – Spitsbergen) w XX wieku*, *Prace Geograficzne, IGiPZ PAN*, 183, Warszawa.
- Lindner L., Marks L., 1993, *Middle and late Quaternary evolution of Spitsbergen against global changes*, *Polish Polar Research*, 14, 3, s. 275-292.

- Olszewski A., Szupryczyński J., 1980, *Texture of recent morainic deposits of a terminal zone of Werenskiöld Glacier (Spitsbergen)*, Polish Polar Research, 1, 2-3, s. 45-74.
- Olszewski A., Szupryczyński J., 1986, *Tekstura współczesnych osadów morenowych strefy czolowej lodowca Werenskiölda (Spitsbergen)*, Przegląd Geograficzny, 57, 4, s. 645-670.
- Pillewizer W., 1939, *Die kartographischen und gletscherkundlichen Ergebnisse der Deutschen Spitzbergen Expedition 1938*, Petermanns Geographische Mitteilungen, 238, Gotha.
- Rieche H., 1955, *Beobachtungen an Auftau- und Strukturböden Spitzbergen*, Polarforschung, 3, 1-2, s. 350-353.
- Rieche H., 1970, *Der Hornsund. Geschichte und Beschaffenheit des südlichsten des Fjords Spitzbergen*, nakładem autora, Ulm.
- Saks W.H., 1953, *Četvertičnyj period v Sovetskoj Arktikie*, Trudy Instituta Gieologii Arktiki, 77, Leningrad-Moskva, s. 433-455.
- Stange R., 2008, *Spitzbergen-Svalbard. Wissenswertes rund um die arktische Inselgruppe*, nakładem autora.
- Szupryczyński J., 1963, *Rzeźba strefy marginalnej i typy deglacjacji lodowców południowego Spitsbergenu*, Prace Geograficzne, IG PAN, 39, Warszawa.
- Szupryczyński J., 1965, *Eskers and kames in the Spitsbergen area*, Geographia Polonica, 6, s. 127-140.
- Szupryczyński J., 1968, *Niektóre zagadnienia czwartorzędu na obszarze Spitsbergenu*, Prace Geograficzne, IG PAN, 71, Warszawa.
- Szupryczyński J., 1973, *Polska wyprawa geograficzna na Spitsbergen*, Nauka Polska, 2, s. 128-131.
- Szupryczyński J., 1976, *Some problems of the Quaternary on Spitsbergen*, Quaterno, 3, Torino, s. 101-124.
- Szupryczyński J., 2007, *Eksploracje Spitsbergenu*, Przegląd Geograficzny, 79, 3-4, s. 567-592.