

Struktura i dynamika krajobrazu północnego i wschodniego Sørkapplandu, Spitsbergen

Wiesław ZIAJA, Wojciech MACIEJOWSKI i Krzysztof OSTAFIN

*Uniwersytet Jagielloński, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej,
ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków*

<w.ziaja@uj.edu.pl> <w.maciejowski@geo.uj.edu.pl> <k.ostafin@geo.uj.edu.pl>

Wykonując terenowe zadania badawcze *Projektu Zamawianego PBZ-KBN-108/P04/2004* w lecie 2005 roku rozpoznano aktualny stan (strukturę) krajobrazu i środowiska (geosystemu) północnej i wschodniej części południowego półwyspu Spitsbergenu, wraz z lądowym przesmykiem łączącym go z resztą wyspy. Stan ten jest bowiem inny niż na ostatnio wydanych mapach topograficznych. Jego porównanie z poprzednio skartowanymi lub sfotografowanymi (zeskanowanymi) stanami krajobrazu tegoż obszaru, od lat 1899–1900 poczynając, umożliwia zbadanie dynamiki krajobrazu. Zmiany krajobrazu po Małej Epoce Lodowej (MEL), czyli w XX i XXI w., należą tutaj do największych na Spitsbergenie. Przykładowo, na wschodnim wybrzeżu mapa topograficzna zdezaktualizowała się, poza szczytowymi partiami gór, w związku z czym badacze mieli rzadką już okazję narysowania jej na nowo.

W badaniach główny nacisk położono na: (1) kompleksowe skartowanie fizycznogeograficzne w skali 1:25000 dwóch obszarów (masyw Tsjebysjovfjellet i wybrzeże wschodnie od Daudbjørnpynten po Sykorabreen) o łącznej powierzchni 25,4 km², (2) narysowanie na nowo morskiej linii brzegowej na wschodzie po jej zmianie na całej długości, (3) narysowanie profilów hipsometrycznych powierzchni zmniejszonych lodowców (przy pomocy aparatu GPS *I2 Garmin* i altymetru *Paulin* – jak i w pierwszych dwóch punktach), (4) udokumentowanie gatunków roślin i zwierząt oraz zlokalizowanie ich występowania, (5) obserwacje meteorologiczne.

Dokonano też przejścia (powrotnego) z wybrzeża wschodniego na zachodnie (znad Hambergbukty nad Hornsund), prowadząc po drodze obserwacje miąższości i zasięgu lodowców oraz innych elementów krajobrazu. Podczas kartowania fizycznogeograficznego dla każdego z 246 geokompleksów wykreślono granice i wypełniono osobny formularz opisujący: przedział wysokości n.p.m., nachylenie, ekspozycję, litostratygrafię, upad skał, pokrywę czwartorzędową (genezę, rodzaj, miąższość), genezę rzeźby, mikrorzeźbę, procesy morfogenetyczne, warunki mezoklimatyczne (na podstawie ekspozycji, zacinienia, zalegania płatów śniegu, itp.), wody w lecie, udział roślin naczyniowych, mchów i porostów w szacie roślinnej oraz zwartość roślinności (jeśli jest), wielkość i skład gatunko-

wy kolonii ptasich. Informacje te stanowiły podstawową bazę danych do zastosowania fotointerpretacji i teledetekcji, koniecznych dla pełnego opracowania wyników. Okolice zatoki Gåshamna, z masywem Tsjebysjovfjellet i lodowcem Gåsbreen, są najwcześniej i najlepiej zbadanym obszarem Sørkapplandu, ze względu na dobrą dostępność. Wschodnie wybrzeże jest znacznie słabiej poznane, bo trudniej dostępne, niż zachodnie.

Niezwykle cenną dokumentacją stanu krajobrazu u schyłku MEL są mapy topograficzne G. De Geera (okolic Gåshamny) i A.S. Wasiliewa (wnętrza Hornsundu i wschodniego wybrzeża), wykonane podczas wyprawy rosyjsko-szwedzkiej (1899–1900). Wraz z mapą topograficzną 1:100000, aktualną dla 1936 r., zdjęciami lotniczymi i danymi satelitarnymi umożliwiły one opracowanie (w przytoczonej niżej książce) przebiegu i przestrzennego zróżnicowania następujących procesów w okresie od 1900 do 2005 r.: recesji lodowców, formowania terenu i osadzania pokryw, zmian morskiej linii brzegowej, zmian lądowej sieci wodnej, kolonizacji zwierzęcej, sukcesji roślinnej, rozwoju gleb.

Ocieplenie klimatu przyczyniło się do zasadniczych zmian struktury krajobrazu badanych obszarów po 1900 r. Oczywiście, jego bezpośrednim skutkiem była wielka recesja wieloletnich płatów śniegu i lodowców, wcześniej dominujących w krajobrazie.

Zmiany, które nastąpiły na powierzchniach uwolnionych spod lodu i śniegu, przebiegały w trzech kierunkach: (1) zatopienie lądu tam, gdzie spągi lodowców sięgały poniżej poziomu morza, (2) zwiększenie powierzchni niektórych typów geokompleksów istniejących już w MEL (np. brzegów plażowych, wałów i pagórów morenowych, powierzchni skalnych z cienką pokrywą morenową, stoków zwietrzelinowo-osypiskowych i skalnych), (3) pojawienie się licznych geokompleksów w typach wcześniej mało licznych i wykształconych inaczej niż dziś (np. wąskich i niskich teras morskich, małych jezior lagunowych, stożków napływowych), (4) powstanie geokompleksów nowych typów (jak np. końcowe fragmenty prawej moreny bocznej Hambergbreen, z jądrem lodowym, przeformowane wskutek przykrycia materiałem stokowym od góry i abrazji morskiej od dołu).

Podsumowując, największa transformacja krajobrazu – związana z powstaniem fiordu Hambergbukta, wydłużeniem fiordu Hornsund, uwolnieniem niższych części niektórych dolin od lodowców uchodzących do morza, oraz zmianą morskiej linii brzegowej – nastąpiła na wybrzeżu. Znaczne zmiany zaszły w otoczeniu dużych a nisko położonych lodowców. Np. recesja Gåsbreen w ciągu XX w. skutkowałą znacznym zmniejszeniem jego miąższości i niewielkim uszczuplaniem powierzchni. Jednak z początkiem XXI w. rozpoczęło się skracanie lodowca przy dużym zmniejszeniu jego powierzchni, co przyczyniło się do zaniku lodowcowego jeziora zaporowego Goësvatnet. Prawdopodobnie górny zasięg Gåsbreen pod ścianą skalną Mehestenu – po obniżeniu powierzchni lodowca do ok. 500 m n.p.m. – znalazł się (przynajmniej w cieplejszych latach) poniżej linii

śniegu. Współcześnie następuje wielkie przyspieszenie recesji powierzchniowej w dolnych częściach lodowców.

Natomiast mało zmieniony pozostał wysokogórsko-glacialny krajobraz wnętrza lądu, mimo znacznego (50–100 m) spadku miąższości lodowców w XX w.

Transformacja ta trwa nadal, a jej tempo wzrasta w ostatnich dziesiętkach lat. Dlatego można przypuszczać, że w razie ocieplenia lub nawet stabilizacji klimatu w pierwszej połowie XXI w. Hornbreen i Hambergbreen cofną się jeszcze, a Sørkappland stanie się wyspą lub też będzie oddzielony od reszty Spitsbergenu wąskim (do 2–3 km) i niskim (do kilkudziesięciu m) przesmykiem lądu. Tak właśnie nastąpiła transformacja byłego półwyspu Blomstrandhalvøya, w Kongsfjorden, w wyspę na początku lat 90. Oczywiście, tego rodzaju zmiana względem Sørkapplandu wywołałaby wielokrotnie większe skutki przyrodniczo-krajobrazowe ze względu na rozmiary i położenie półwyspu. Ocieplenie przyczynia się do wzrostu złożoności struktury krajobrazu, który staje się bardziej zróżnicowany – elementy mozaiki krajobrazowej (geokompleksy) są znacznie mniejsze, a przy tym bardziej różnorodne, niż przed stuleciem. Wszystko to świadczy o wyjątkowej wrażliwości północnego i wschodniego Sørkapplandu na zmiany klimatu, a wspomniany przesmyk jest z pewnością jednym z najważniejszych obszarów wskaźnikowych dynamiki krajobrazu spitsbergeńskiego.

Publikacje w ramach projektu zamawianego

- MACIEJOWSKI W. i MICHNIEWSKI A. 2007. Variations in weather on the East and West coasts of South Spitsbergen, Svalbard. *Polish Polar Research* 28 (2): 123–136.
- ZIAJA W. 2006. Life expansion in Sørkapp Land, Spitsbergen, under the current climate warming. – *Reviews in Environmental Science and Biotechnology* 5: 187–191.
- ZIAJA W. 2006. Na południowym wschodzie Spitsbergenu. *Orzeł Skalny (Kwartalnik Oddziału Chrzanów PTT)* 40 (10): 27–28.
- ZIAJA W. 2007. Przemiana krajobrazu północno-wschodniego Sørkapplandu, Spitsbergen, pod wpływem współczesnego ocieplenia. W: K. Ostaszewska, I. Szumacher, S. Kulczyk i E. Malinowska (red.) *Znaczenie badań krajobrazowych dla zrównoważonego rozwoju*. Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa; 461–471.
- ZIAJA W., MACIEJOWSKI W. i OSTAFIN K. 2007. *Northeastern Sørkappland landscape dynamics (Spitsbergen, Svalbard. – Dynamika krajobrazu północno-wschodniego Sørkapplandu (Spitsbergen, Svalbard)*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków; 93 strony.
- ZIAJA W. i OSTAFIN K. 2007 (w druku). Współczesna przemiana krajobrazu lodowca Gås i okolicy. *Polish Polar Studies*.
- KRZEWICKA B. i MACIEJOWSKI W. 2007 (złożone). Notes on lichens from the NE shore of Sørkapp Land (Svalbard). *Polar Biology*.
- ZIAJA W., MACIEJOWSKI W. i OSTAFIN K. 2007 (złożone). SE Spitsbergen coastal landscape dynamics. *Ambio*.
- ZIAJA W. i PIPAŁA R. 2007 (złożone). Glacial recession and its landscape effects southwest of Longyearbyen, 1936–1995–2001–2006. *Polish Polar Research*.