

Zygmunt Churski

Toruń

ZMIANY SIECI HYDROGRAFICZNEJ NA PRZEDPOLU LODOWCA
SKEIDARÁRJÖKULL W ISLANDII W ŚWIETLE ZDJĘĆ LOTNICZYCH

We współczesnych badaniach geograficznych nie ma już dziedziny, w której zdjęcia lotnicze nie byłyby wykorzystywane. Stopień ich wykorzystania jest jeszcze bardzo różny. Przy badaniu obszarów, dla których nie wykonano do tej pory szczegółowych map topograficznych, zdjęcia lotnicze są jedynym źródłem informacji i wykorzystywane są w szerszym zakresie. Tam jednak, gdzie mapy topograficzne stosowane są od kilkadziesiątu lat, zdjęcia lotnicze nie są jeszcze w pełni doceniane.

Istnieją jednak zagadnienia, których rozwiązanie jest trudne nawet w wyniku szczegółowych badań terenowych. Do tego typu zagadnień należy między innymi rekonstrukcja zjawisk ulegających zmianom rocznym względnie sezonowym. Mogą to być np. zmiany sieci rzecznej, zmiany powierzchni zalesienia lub też zmiany w zakresie osadnictwa.

Rejestracja zmian tych zjawisk każdego roku przy pomocy tradycyjnych metod kartowania jest teoretycznie możliwa, lecz praktycznie niewykonalna i bardzo kosztowna. Istnieje natomiast możliwość sfotografowania ba-

danych obszarów z samolotu w pewnych odstępach czasu i w tym przypadku wykonane zdjęcia lotnicze nie tylko ułatwiają rejestrację badanych zjawisk, ale stają się w pewnym sensie dokumentem i podstawą do wyciągania wniosków.

Wartość zdjęć lotniczych przy rozpatrywaniu zagadnień dynamicznych jest oczywista. Na obecnym etapie wykorzystywania tych materiałów jako źródła informacji istnieje jeszcze konieczność podkreślania niektórych korzyści płynących z interpretacji tych zdjęć, gdyż jak wspomniano, nie są one jeszcze w pełni doceniane, a często w ogóle nie brane pod uwagę przy rozpatrywaniu zagadnień tego typu.

Wartość i przydatność zdjęć lotniczych do opracowania ewolucji sieci rzecznej pragnę przedstawić na przykładzie obszaru przedpola Skeidarárjökull na Islandii, gdzie w 1968 r. przebywa Polska Wyprawa Geograficzna pod kierunkiem prof. dr R. Galona.

Lodowiec Skeidarárjökull jest jednym z lodów największego lodowca Islandii Vatnajökull, którego powierzchnia wynosi około 8400 km^2 , grubość zaś czaszy lodowca od 600 do 900 m. Lodowiec Skeidarárjökull jest przykładem lobu lodowcowego przypominającego w pewnym sensie loby plejstocenijskich lądolodów. Jego miąższość wynosi od 300 do 500 m. Powierzchnia lodowca położona jest na wysokości od 300 do 800 m n.p.m. Podstawa czoła lodowca znajduje się natomiast na wysokości około 90 m n.p.m.

Omawiany obszar położony na przedpolu lodowca Skeidarárjökull został stosunkowo dobrze poznany w trakcie badań terenowych, jednakże rozpatrywanie ewolucji sieci rzecznej na tym terenie bez posiadanych zdjęć lotniczych byłoby niezwykle trudne. W terenie można

znaleźć ślady koryt rzecznych oraz dawnych jezior chociaż też nie wszystkich, ponieważ wiele z tych form zostało zniszczonych przez współczesną sieć rzeczną. Niektóre natomiast z dawnych jezior uległy zasypaniu przez wpływające do nich rzeki lodowcowe i w ten sposób dawne jeziora zamienione zostały w stożki sandrowe. O istnieniu jezior w tych miejscach mogą jedynie świadczyć osady jeziorne znajdujące się pod przykryciem piasków. Te zaś zanikłe jeziora bezodpływowe, które powstały w wyniku wytopienia się martwych lodów i nie pozostawiły żadnych osadów są trudne do zrekonstruowania nawet poprzez wnikliwe badania terenowe. W tych przypadkach tylko na podstawie zdjęć lotniczych można zorientować się, które zagłębienia bezodpływowe były wypełnione wodą.

O ile jednak rekonstrukcja dawnych jezior i rzek na podstawie wnikliwych badań terenowych jest możliwa, o tyle ustalenie obrazu sieci wodnej w poszczególnych stadiach postępu lodowca da się przedstawić w takim zakresie w jakim pozwalają na to materiały fotograficzne.

Przedstawione zdjęcia fragmentu przedpola Skeidarárjökull zostały wykonane w latach 1946, 1960 i 1965. Elementem rzeźby dobrze widocznym na wszystkich zdjęciach jest wysoki łuk moreny czołowej /110-120 m n.p.m./ rozczłonkowany przez bramy lodowcowe /patrz zdjęcia i rysunki/. Moreny te pochodzą z 1890 r. Na południe od wspomnianych moren rozciąga się rozległa równina sandrowa pocięta odpływającymi od lodowca rzekami. Na zapleczu zaś moren czołowych występuje najniższy krajobraz polodowcowy bogaty w formy morenowe, szczelinowe, wytopiskowe a tuż w pobliżu krawędzi lodowca występują również formy lodowo-morenowe. Ze względu na fakt, iż

wszystkie zdjęcia wykonane są w okresie letnim a więc w okresie intensywnego tania lodowca, cała strefa czołowa lodowca pokryta jest moreną ablacyjną i na zdjęciach lotniczych posiada odcień szary, względnie czarny. Dopiero w wyższych partiach lodowca widoczne są jasne plamy bardziej czystego lodu.

Interesujące nas wody powierzchniowe pochodzą przede wszystkim z topniejącego lodowca i są bardzo mętne, stąd na zdjęciach lotniczych rzeki widoczne są w postaci jasnych lub szarych smug, jeziora zaś jako białe plamy. Wyjątek stanowią drobne jeziorka wytopiskowe wypełnione czystą wodą gruntową. Jeziorka te na zdjęciach utrwalone zostały w postaci czarnych plamek, gdyż poprzez czystą wodę widoczne jest czarne dno zbudowane jak zresztą większość wszystkich tu form z utworów bazaltowych. Ciemne zaś plamy występujące na powierzchni jezior przylodowcowych /zwłaszcza dobrze widoczne na zdjęciu z roku 1946/ są pływającymi bryłami lodu oderwanymi od czoła lodowca /Fig.1 i fot.1/.

Z analizy zdjęcia z 1946 r. /fig.1 i 2/ można wyчитать, że lodowiec "wycofał" się od głównego ciągu moren około 1,5 km. Ze względu na fakt, że odpływ wód lodowcowych był utrudniony, pomiędzy wałem moren czołowych a czołem lodowca powstały rozległe zastoiska. Nadmiar wód w tych zastoiskach odprowadzany był trzema niewielkimi rzekami, które przedzierały się przez główny wał morenowy wykorzystując istniejące bramy lodowcowe.

Oprócz dużych zastoisk połączonych rzekami występowały w tym okresie liczne małe jeziorka bezodpływowe pochodzenia wytopiskowego względnie jeziorka powstałe w naturalnych obniżeniach terenu. Jasny a nie szary kolor rzek wynika stąd, że wody roztopowe spod czoła

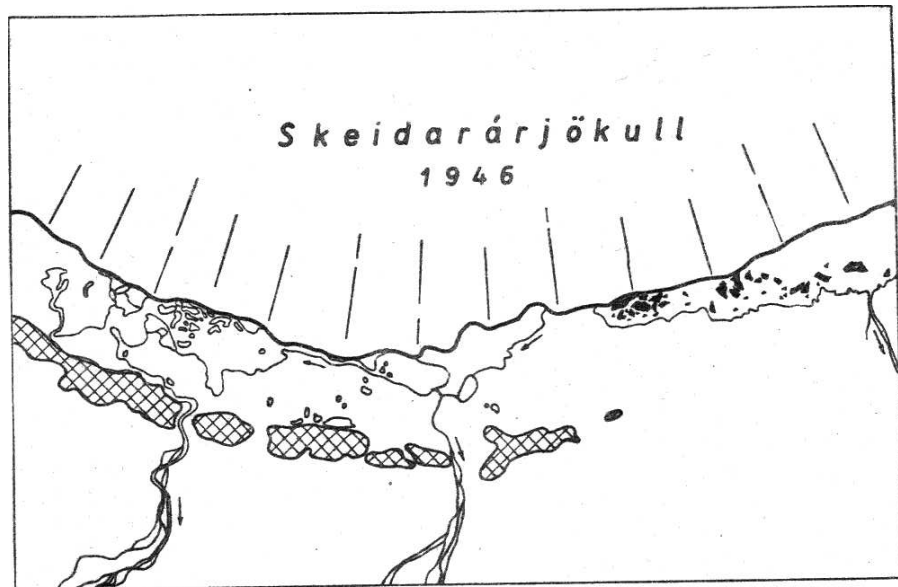
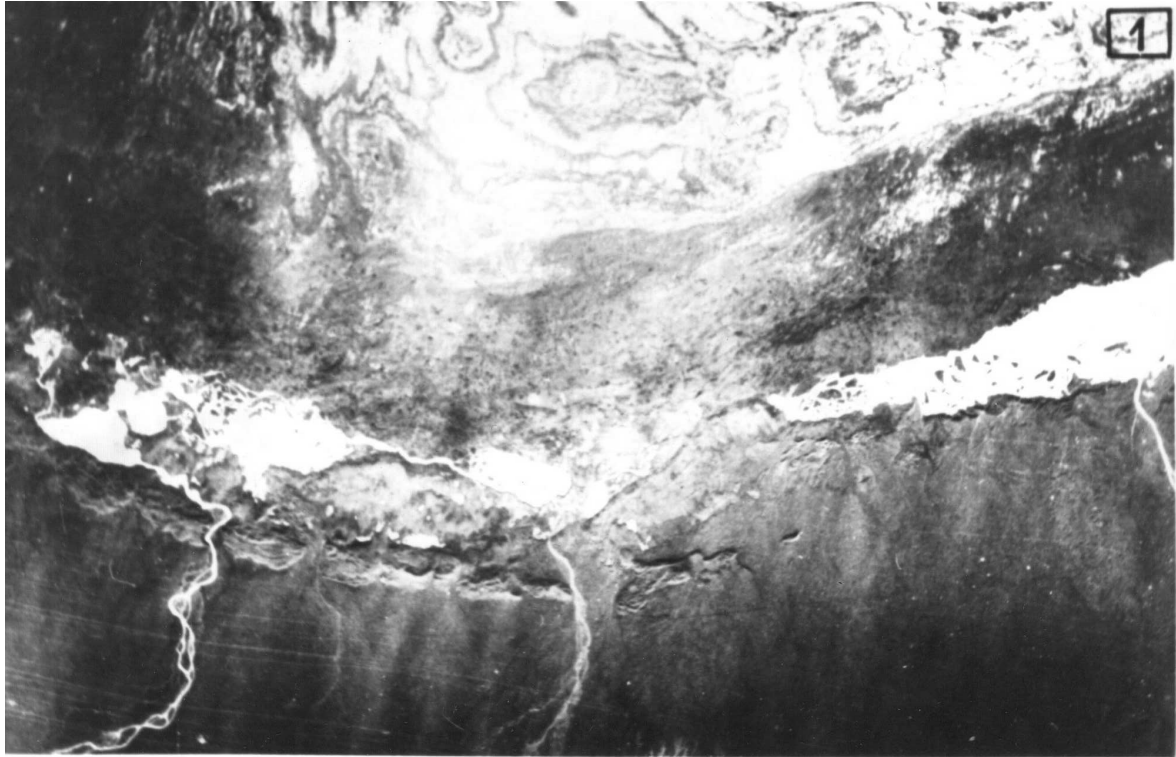


Fig.1

Szkic hydrograficzny fragmentu przedpola Skeidarárjökull z 1946 r.
 1- czoło lodowca, 2- morena czołowa z 1890 r. 3- wody powierzchniowe, 4- pływająca bryła lodu

Hydrographical outline of a part of foreland of Skeidarárjökull Glacier from 1946
 1- forehead of glacier, 2- terminal moraine from 1890, 3- surface water, 4- floating iceberg



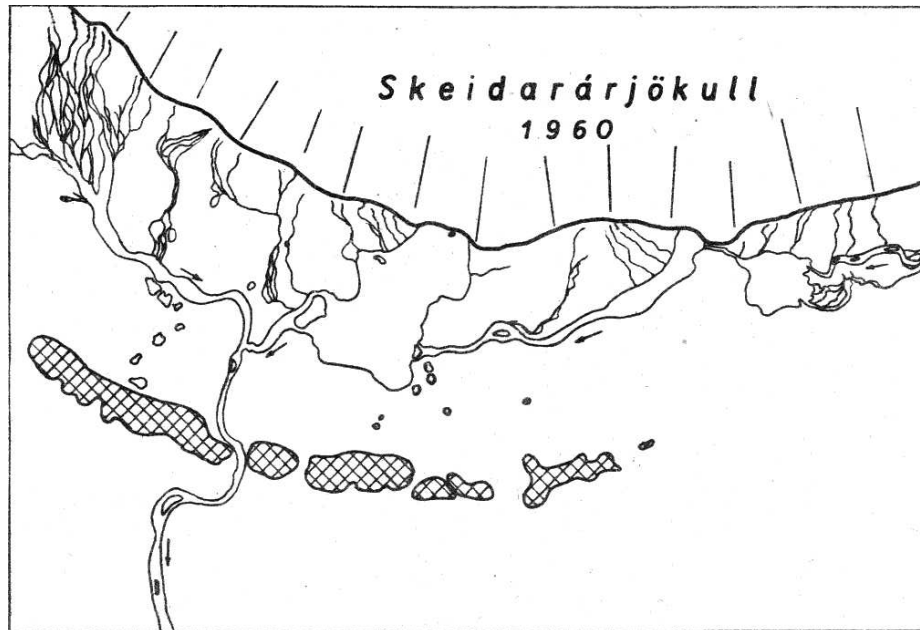
Fot. 1. Zdjęcie lotnicze fragmentu przedpola lodowca Skeidarárjökull wykonane w 1946 r.
Aerial photo of part of foreland of Skeidarárjökull Glacier made in 1946.

lodowca wpływają najpierw do jezior i dopiero popozostawieniu w nich części zawiesiny odpływają na zewnątrz. Ze zdjęcia wykonanego w 1946 r. można również wywnioskować, iż wody z jeziora występującego w środkowej części przedstawionego terenu odpływały głównie w kierunku zachodnim, stąd rzeka znajdująca się w części środkowej była w stadium zaniku. Można wyraźnie stwierdzić również brak połączenia między jeziorem występującym we wschodniej części omawianego obszaru a pozostałymi jeziorami, zatem między tymi jeziorami przebiegał w tym okresie dział wodny.

Zdjęcie wykonane w roku 1960 /fig.2 i fot.2/wskazuje, że lodowiec "odsunął" się w kierunku północnym o dalsze 1,5 km. Obniżyła się również podstawa czoła lodowca w związku z tym te jeziora, które nie uległy zasypaniu przez obfite w zawiesiny wody lodowcowe spływały, względnie zanikły na skutek obniżenia się poziomu wody gruntowej. Powstała natomiast nowa sieć rzeczna, która niewiele przypomina obraz z roku 1946.

W zachodniej części omawianego terenu wody roztopowe tworząc gęstą sieć drobnych cieków łączą się w szeroką arterię wodną płynącą w kierunku wschodnim równoległe do czoła lodowca. W środkowej części utworzyło się nowe duże zastoisko. Jezioro zaś występujące we wschodniej części na skutek "odsunięcia się" czoła lodowca uzyskało połączenie z zastoiskiem powstałym w części środkowej i prawie całkowicie spłynęło. Z trzech istniejących w 1946 r. rzek pozostała tylko jedna, lecz znacznie szersza od poprzednich. Zanikło również szeregi drobnych jezior wytopiskowych.

W pięć lat później, w 1965 r. sieć rzeczna nie uległa tak wielkim zmianom jak między latami 1946 i 1960 /fig.3 i fot.3/. Zdjęcie lotnicze z 1965 r. pozwala

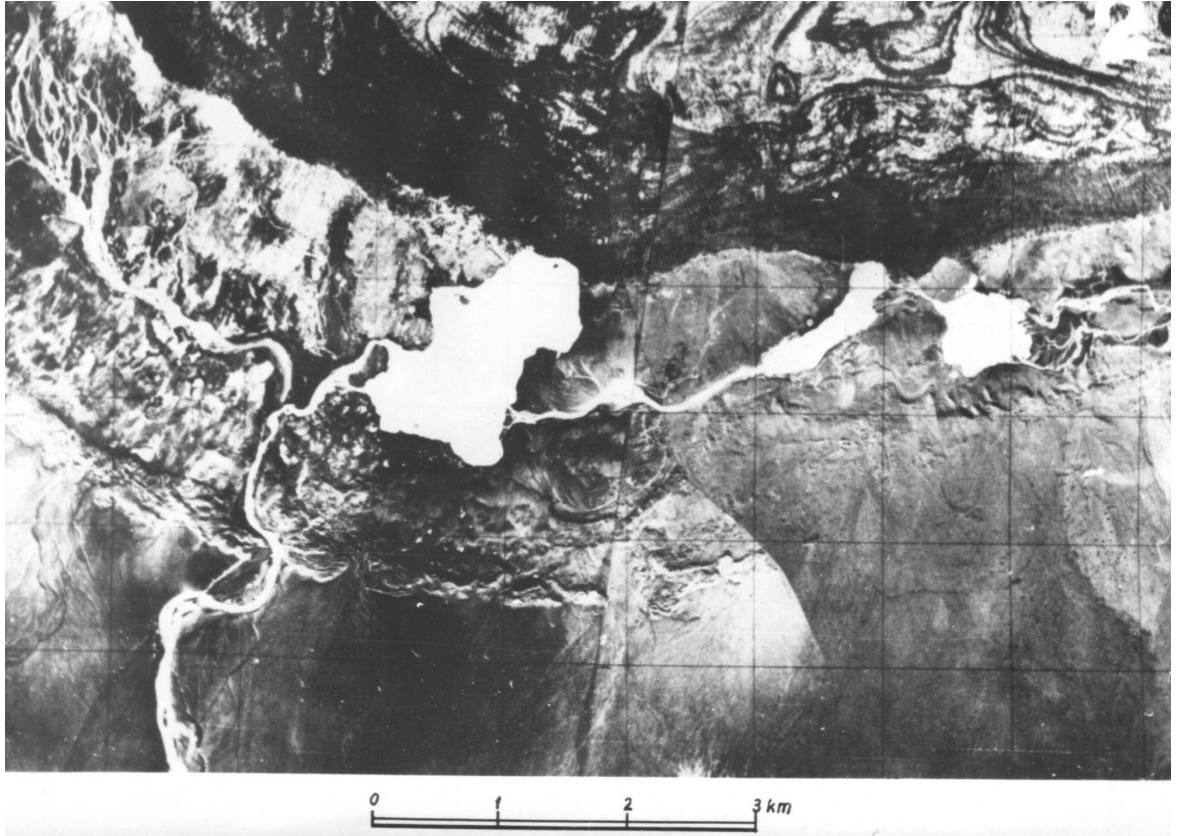


0 1 2 3 km



Fig.2

Szkic hydrograficzny fragmentu przedpola Skeidarárjökull z 1960 r.
 1- czoło lodowca, 2- morena czołowa z 1890 r., 3- wody powierzchniowe
 Hydrographical outline of a part of foreland of Skeidarárjökull Glacier from 1960
 1- forehead of glacier, 2- terminal moraine from 1890, 3- surface water



Fot. 2. Zdjęcie lotnicze fragmentu przedpola lodowca Skeidarárjökull wykonane w 1960 r.
Aerial photo of part of foreland of Skeidarárjökull Glacier made in 1960.

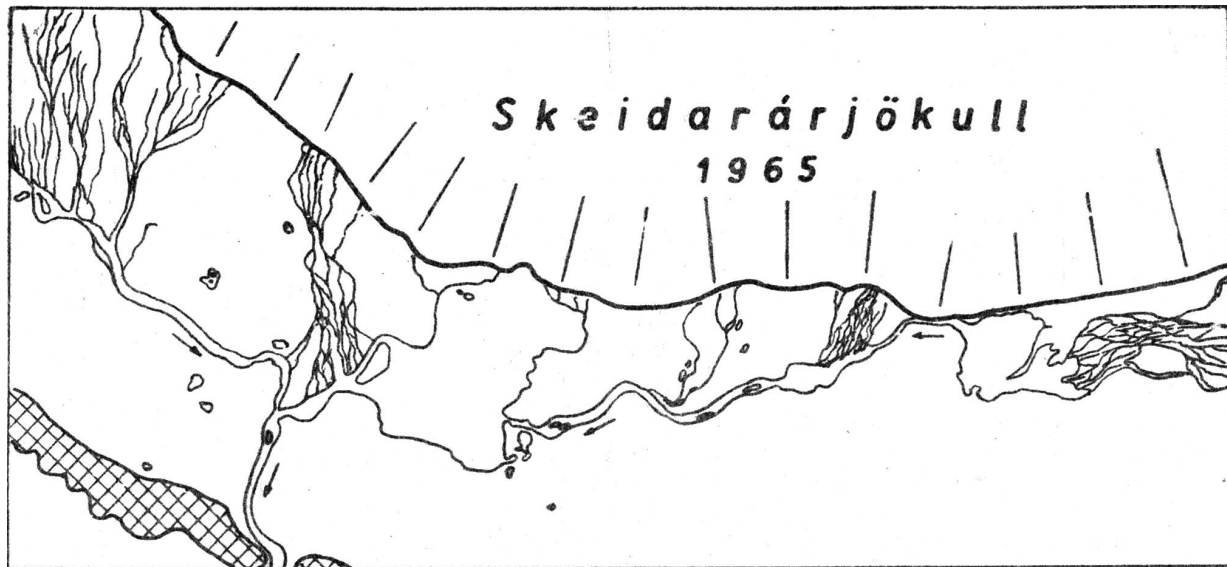
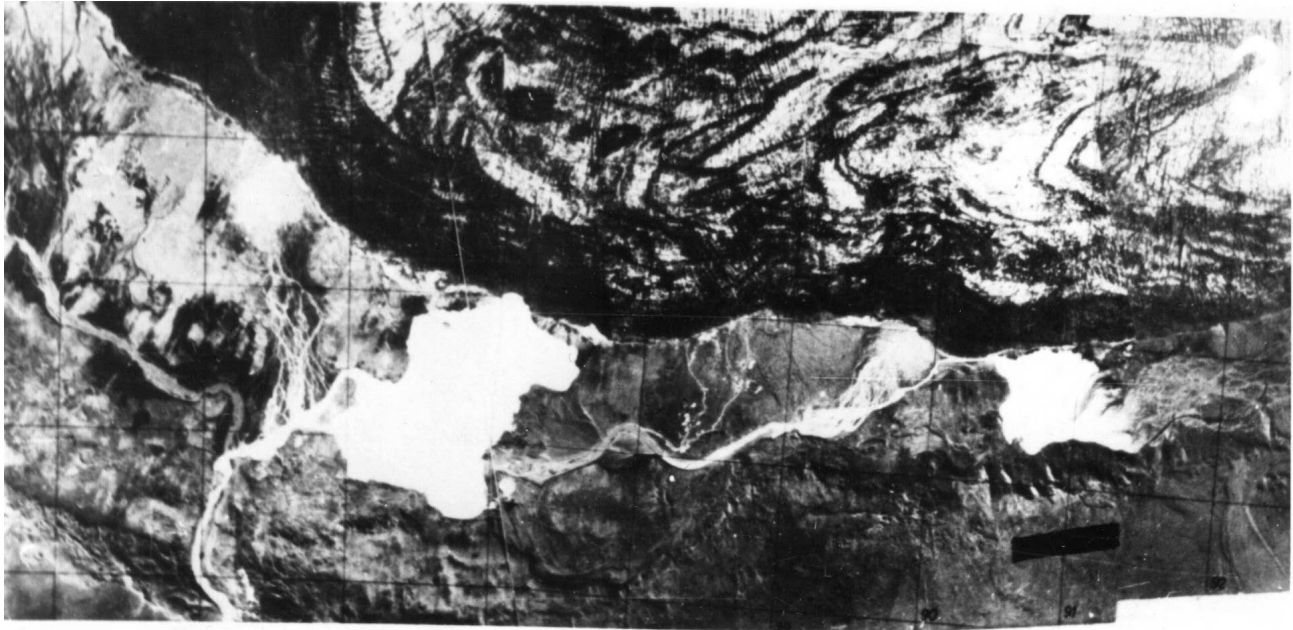


Fig.3

Szkic hydrograficzny fragmentu przedpola Skeidarárjökull z 1965 r.
 1- czoło lodowca, 2- morena czołowa z 1890 r. 3-wody powierzchniowe

Hydrographical outline of a part of foreland of Skeidarárjökull Glacier from 1965
 1- forehead of glacier, 2- terminal moraine from 1890, 3- surface water



Fot.3. Zdjęcie lotnicze fragmentu przedpola lodowca Skeidararjökull wykonane w 1965 r.
Aerial photo of part of foreland of Skeidararjökull Glacier made in 1965 .

Jednak na stwierdzenie kilku ważnych faktów. Przede wszystkim we wschodniej i środkowej części omawianego terenu lodowiec przesunął się o kilkaset metrów do przodu i zajął fragment północnej części dużego zastoiska. Jedno z jezior występujące we wschodniej części zostało zasypane. Zmienił się nieco bieg drobnych cieków wypływających bezpośrednio spod czoła lodowca. Dzięki przesunięciu się lodowca w kierunku południowym został nieco zahamowany odpływ wód z jeziora wysuniętego najbardziej na wschód, stąd powiększyło ono znacznie swój zasięg.

Ciekawym również faktem jest widoczna różnica pomiędzy rzekami wypływającymi bezpośrednio od czoła lodowca, które niosąc około 15 g/l zawiesiny posiadają odcień szary, a wodami wypływającymi z zastoisek charakteryzującymi się jasnym lub prawie białym odcieniem.

Przedstawione fakty wskazują, iż w okresie deglacjacji wody powierzchniowe odgrywają poważną rolę w kształtowaniu się obszarów polodowcowych, a sieć rzeczna ulega daleko idącym przekształceniom. Z załączonych zdjęć możnaby wydobyć jeszcze wiele ciekawych danych dotyczących szczegółowej charakterystyki poszczególnych oraz ewolucji najmłodszego krajobrazu polodowcowego na skutek choćby wytapiania się martwych lodów. Nie chodzi tu jednak o szczegółowe opisy wymienionych elementów. Będą one bliżej scharakteryzowane w pracach poświęconych wynikom wyprawy na Islandię w oparciu o szczegółowe badania terenowe. Należy jednak podkreślić, że w zakresie zmian sieci rzecznej badania terenowe nie pozwalają na uzyskanie tak szczegółowych danych jak można wydobyć z załączonych zdjęć.

W naszych warunkach nie ma wprawdzie tak szybkich przeobrażeń w stosunkach wodnych jak na przedpolach

współczesnych lodowców. Są jednak tereny gdzie głównie na skutek ingerencji człowieka obraz sieci wodnej ulega ciągłym zmianom. Znikają bagna, powstaje cała sieć rowów melioracyjnych, w wyprostowanych rzekach wzrasta erozja, w niektórych zaś dolinach i zagłębieniach powstają zbiorniki wodne, względnie stawy rybne. Zmiany te nie zawsze są uwzględniane na mapach topograficznych. W tych przypadkach aktualne zdjęcia lotnicze będą tak samo źródłem wielu informacji jak dla obszarów zmieniających się pod wpływem wahań współczesnych lodowców, przy czym na zdjęciach tych oprócz samych zmian będzie można również odczytać wiele danych będących ich wynikiem.

Objaśnienia do fotografii 1, 2, 3 /w załączniku/

Fot.1

Zdjęcie lotnicze fragmentu przedpola lodowca Skeidarárjökull wykonane w 1946 r.

Aerial photo of a part of foreland of Skeidarárjökull Glacier made in 1946

Fot.2

Zdjęcie lotnicze fragmentu przedpola lodowca Skeidarárjökull wykonane w 1960 r.

Aerial photo of a part of foreland of Skeidarárjökull Glacier made in 1960

Fot.3

Zdjęcie lotnicze fragmentu przedpola lodowca Skeidarárjökull wykonane w 1965 r.

Aerial photo of a part of foreland of Skeidarárjökull Glacier made in 1965.

Z.Churski

CHANGES IN THE HYDROGRAPHIC NETWORK ON THE FORELAND
OF THE SKEIDARÁRJÖKULL GLACIER IN ICELAND ON AERIAL
PHOTOGRAPHS

Summary

Aerial photographs of the foreland of the Skeida -
rárjökull Glacier in Iceland, where the Polish Geogra-
phic Expedition, under Professor R.Galon was in 1968,
serve the author as a material on the basis of which
he demonstrates the changes with the local river net -
work underwent in connection with the recession of the
glaciér. The photographs which the authors used were
done in 1946, 1960 and 1965. He mainly stresses the va-
lue of aerial photography for the study of the evolu -
tion of any hydrography network; his marginal informa-
tion is of interest for the interpretation of those
hydrographic phenomena which are to be seen on the ae-
rial photographs which are attached to the article.