

Instytut Geografii
Uniwersytetu M. Kopernika
Toruń

Zygmunt Churski

WYKORZYSTANIE ZDJĘĆ LOTNICZYCH W BADANIACH PRZEDPOLA
"SKEIDARÁRJÖKULL NA ISLANDII

I. W s t ę p

Rozwój fotointerpretacji i coraz szersze stosowanie zdjęć lotniczych w różnych dyscyplinach nauk przyrodniczych przyczyniło się także do popularyzacji tej metody w badaniach krajów polarnych. Zdjęcia lotnicze mało dotąd znanych obszarów przestały już pełnić rolę mapy lub szkicu sytuacyjnego ale stają się często źródłem cennych informacji, których uzyskanie bez analizy tych zdjęć byłoby czasem niemożliwe. W związku z rosnącym zainteresowaniem geografów krajami polarnymi należy, obok przekazywania zebranych podczas wypraw informacji naukowych, rozpocząć wymianę poglądów na temat wykorzystania zdjęć lotniczych i możliwości ich szerszego stosowania. W niniejszym artykule pragnę zaproponować kilka uwag dotyczących wykorzystania zdjęć lotniczych w badaniach przedpola Skeidarárjökull, zarówno podczas zbierania materiału jak i jego opracowywania.

Prace badawcze na Islandii były prowadzone w roku 1968 / R. G a l o n 1969 / i dotyczyły zagadnień geomorfologicznych, hydrograficznych, glaciologicznych, klimatycznych i geodezyjnych. Zakres wykorzystania zdjęć lotniczych był zatem stosunkowo szeroki i dotyczył obszaru pokrytego lodem oraz strefy proglacjalnej.

Rzadko mamy okazję wykorzystania aktualnych zdjęć, do bezpośrednich badań terenowych, wykonanych tuż przed podjęciem obserwacji. Taka sytuacja zaistniała podczas wyprawy islandzkiej. W czasie prowadzenia badań w miesiącach letnich 1968 roku dysponowano zdjęciami lotniczymi z 9 sierpnia 1960 r., 28 sierpnia 1965 i kilkoma zdjęciami z roku 1946. Istniała zatem możliwość prześledzenia zmian jakie

zaszły w tym krajobrazie w okresach od 1946 do 1960 i od 1960 do 1965 r. oraz stwierdzenia bezpośrednio w terenie jakie zmiany krajobrazu, zaistniały między rokiem 1965 a 1968. Brak aktualnych zdjęć w dużym stopniu utrudniał lokalizację badanych zjawisk, zwłaszcza w strefie czołowej lodowca.

II. Wykorzystanie zdjęć lotniczych w okresie przygotowania wyprawy

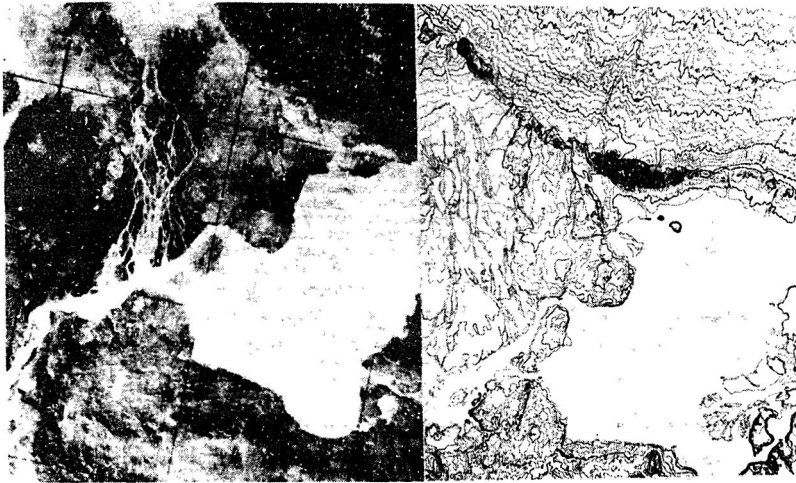
W okresie przygotowawczym nie dysponowano wszystkimi wymienionymi zdjęciami. Uczestnikom wyprawy dostępne były jedynie zdjęcia z roku 1960. Stały się one cenną pomocą zarówno przy określaniu miejsca na proponowany obóz jak również dla przygotowania naukowego. Posiadane zdjęcia obszaru przewidzianego do szczegółowej penetracji pozwoliły przede wszystkim poznać warunki terenowe, określić zakres problematyki badawczej, a nawet ustalić w przybliżeniu ilość punktów pomiarowych /w przypadku badań hydrologicznych/. Te informacje przyczyniły się do właściwego przygotowania technicznego, a więc zabrania odpowiednich instrumentów pomiarowych oraz urządzeń do ich instalacji.

Znajomość warunków terenowych jest niezwykle ważna przy organizacji badań. Pozwala ona na przygotowanie odpowiedniego sprzętu potrzebnego do szybkiego poruszania się w terenie i pokonywania ewentualnych przeszkód - zwłaszcza wodnych, a tym samym gwarantuje jak najlepsze wykorzystanie krótkiego okresu pobytu do zebrania jak największej ilości obserwacji.

Nie sposób wymienić wszystkich korzyści wynikających z wnikliwej interpretacji zdjęć lotniczych obszarów przyszłych badań. W przypadku przygotowywania wyprawy islandzkiej zdjęcia te pozwoliły dokonać wyboru zagadnień, które należało podjąć w pierwszej kolejności, ustalić zakres obowiązków poszczególnych uczestników wyprawy i poczynić właściwe przygotowania do wykonania tych zadań. Organizacja badań poprzedzona szczegółową analizą zdjęć lotniczych pozwoliła na rozpoczęcie obserwacji od pierwszego dnia pobytu z odpowiednim przygotowaniem naukowym i orientacyjną znajomością terenu.

III. Wykorzystanie zdjęć lotniczych w badaniach terenowych

W zakresie prac geodezyjnych i fotogrametrycznych zdjęcia stanowiły główną podstawę do wyznaczenia osnowy geodezyjnej, ustalenia miejsc do szczegółowego pomiaru baz, a także stanowisk fotogrametrycznych, których zagęszczenie uzależniono od charakteru rzeźby. Zdjęcia te stanowiły także dużą pomoc przy wykonywaniu mapy w skali 1:7500 /T. K o n y s z 1973/, której fragment przedstawia rys.1. Były one także podstawą do wstępnego określenia szeregu profilów niwelacyjnych, które wykonano dla potrzeb badań hydrologicznych i glaciologicznych.



Rys. 1. Fragment mapy topograficznej przedpola Skeidarárjökull z roku 1968 obok zdjęcia lotniczego z 1960 r.

Fig. 1. Fragment de la carte topographique de l'avant-pays de Skeidarárjökull de 1968 comparé à une vue aérienne de 1960

Dzięki wstępnemu rozeznaniu w oparciu o zdjęcia lotnicze i dobrej organizacji pracy w terenie udało się w okresie dwóch miesięcy wykonać zdjęcia fotogrametryczne najbardziej interesującej części przedpola Skeidarárjökull obejmującej powierzchnię ok. 70 km², a także szeregu profilów niwelacyjnych spoza obszaru objętego pomiarami fotogrametrycznymi.

W zakresie badań glaciologicznych dzięki dobrej czytelności zdjęć udało się określić wiele cech strefy czołowej, która była głównym obiektem zainteresowania. Zdjęcia te pozwoliły określić gęstość i układ szczelin lodowcowych w strefie czołowej, zasięg i charakter moren środkowych i moreny powierzchniowej, a także położenie jezior lateralnych /rys. 2/. Zdjęcia z lat 1946, 1960 i 1965 dały obraz położenia czoła lodowca w tych latach, co dało podstawę do przeprowadzenia studiów dotyczących jego wahań /G. W ó j c i k 1973, 1976/.



Rys. 2. Zdjęcie fragmentu czoła Skeidarárjökull z wyraźnie widocznymi szczelinami

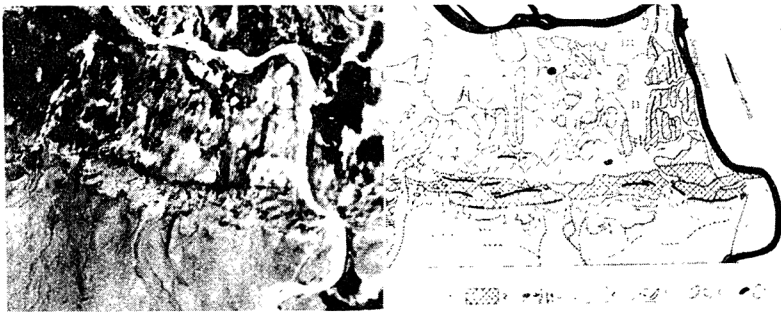
Fig. 2. Fragment du front de Skeidarárjökull avec des crevasses nettement visibles

Na podstawie zdjęć zaprojektowano także przebieg profilów, wzdłuż których zainstalowano tyczki do pomiarów ablacji i prędkości ruchu Skeidarárjökull. Fotografie lotnicze pomogły także w określeniu miejsc na stacje meteorologiczne, które ustawiono zarówno na powierzchni lodowca jak i na jego przedpolu. Zdjęcia te stanowiły również cenną pomoc podczas penetracji jego powierzchni.

W zakresie badań geomorfologicznych zdjęcia lotnicze wykorzystano głównie jako szczegółowy podkład do kartowania geomorfologicznego. Wyniki badań planowano przedstawić na opracowanym zdjęciu fotogrametrycznym. Zanim jednak zdjęcie to zostało wykonane jedynym podkładem były fotografie lotnicze. Do prac terenowych wykorzystano głównie zdjęcia z roku 1960 w skali 1:20 000. Okazały się one mało przydatne dla rejestracji najmłodszych form w strefie czołowej lodowca. Z kolei na ich podstawie można było określić zmiany samego czoła lodowca i jego położenia jak również zmiany w rozmieszczeniu wałów czołowo-morenowych zaistniałe w ciągu ośmiu lat. W strefie czołowej, zwłaszcza we wschodniej części Skeidarárjökull, do lokalizacji i opisu jezior

wykorzystano zdjęcia z roku 1965 /S. J e w t u c h o w i c z 1971/.

Użycie zdjęć lotniczych jako podstawy do kartowania okazało się nie tylko konieczne, ze względu na brak szczegółowej mapy tego terenu, ale i bardzo cenne. Pozwoliło ono na stosunkowo dokładną lokalizację wyróżnionych na tym terenie form i sporządzenie mapy geomorfologicznej /R. G a l o n , M. B o g a c k i , K. K l i m e k i S. J e w t u c h o w i c z 1973/, a ponadto w wielu przypadkach pomogło w ocenie genezy tych form. Dotyczyło to zwłaszcza dawnych zastoisk, form szczelinowych, rekonstrukcji odpływu, ewolucji sieci dolinnej i wytopisk. Powiązanie form szczelinowych z aktualnymi bramami lodowcowymi oraz położeniem moren powierzchniowych pozwoliło na określenie warunków w jakich formy te powstają. /R. G a l o n 1970, 1972, 1973; K. K l i m e k 1972, 1973; S. J e w t u c h o w i c z 1971, 1973 /. Przykład mapy geomorfologicznej wykonanej na podstawie zdjęcia z roku 1960 przedstawia rys. 3.



Rys.3. Fragment mapy geomorfologicznej przedpola Skeidarárjökull w porównaniu ze zdjęciem lotniczym z roku 1960 wg R. Galona

1 - starsze moreny czołowe, 2 - młodsze moreny czołowe, 3 - stożki sandrowe ze zerodowanymi morenami czołowymi, 4 - równiny degradacyjne i agradacyjne, 5 - wydłużone depresje, wytopiska i rynny, 6 - formy szczelinowe, ozy, kemy, nieregularne pagórki, 7 - rzeki i jeziora. I - obszar najstarszego zastoiska, II - obszar młodszej zastoiska, III - obszar najmłodszej zastoiska. Strzałki wskazują zagłębienia morenowe, czarne linie - bardziej wyraźne wały, linie ząbkowane niewielkie załomy, strzałki w strefie degradacji - miejsca subglacialnego wypływu wód roztopowych

Fig.3. Fragment de la carte géomorphologique de l'avant-pays de Skeidarárjökull comparé à une vue aérienne de 1960 /de R.Galon/

1 - moraines frontales plus anciennes, 2 - moraines frontales plus jeunes, 3 - cônes alluviaux et moraines frontales érodées, 4 - plaines de dégradation et d'aggradation, 5 - dépressions allongées, chenaux et abaissements laissés par les glaces mortes, 6 - fissures, os, kames, collines irrégulières, 7 - fleuves et lacs. I - fond du lac proglaciaire le plus ancien, II - fond du lac proglaciaire plus jeune, III - fond du lac proglaciaire le plus jeune. Les flèches marquent les dépressions

morainiques, les traits noirs - les remparts plus distincts, les lignes dentées - les petits escarpements, les flèches dans la zone de dégradation - les emplacements de l'influence subglaciaire des eaux de fonte.

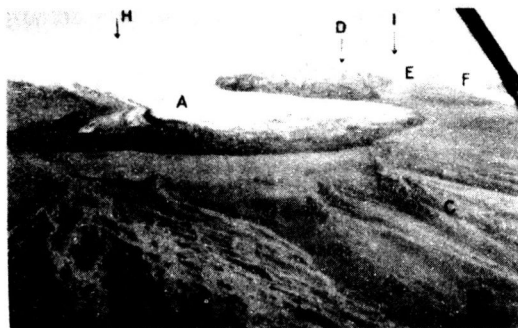
W dużym stopniu wykorzystano także zdjęcia lotnicze w badaniach procesów fluwialnych oraz w studiach dotyczących ewolucji koryt rzecznych powstałych w wyniku recesji lodowca. /K. K l i m e k 1970/. Dobrze zaś zachowane ślady po strumieniach lodowcowych na obszarach sandrowych, a także doskonale zachowane i widoczne na zdjęciach poziomy sandrowe znacznie pomogły przy opracowaniu tych rozległych, na obszarze proglacialnym Skeidarárjökull, równin sandrowych /M. B o g a c k i 1970, 1973/.

Rozmiary tego artykułu nie pozwalają na wyliczenie wszystkich przypadków, w których zdjęcia okazały się niezbędne w badaniach geomorfologicznych. Powyższe fakty należy zatem traktować jako nieliczne przykłady, wykorzystane zresztą w dotychczasowych publikacjach z tego zakresu.

W zakresie badań hydrograficznych zdjęcia lotnicze okazały się podstawą do sporządzenia mapy hydrograficznej, jak również rejestracji zaobserwowanych zjawisk z tego zakresu /Z. Churski 1970, 1972, 1973, 1974/. Pozwoliły one na najbardziej korzystne rozmieszczenie sieci obserwacyjnej dotyczącej zarówno wód powierzchniowych jak i podziemnych. Podczas kartowania hydrograficznego, zdjęcia lotnicze stanowiły szczególnie cenną pomoc przy wyróżnianiu typów rzek i jezior, gdyż fototon rzek lodowcowych obciążonych zawiesiną, znacznie różni się od fototonu rzek zasilanych drogą podziemną, posiadających wodę czystą i odwzorowanych w postaci ciemnych linii. Podobnie wyraźnie odróżniały się jasne powierzchnie zastoisk od ciemnych plam jezior wytopiskowych.

Przy opracowaniu zagadnień hydrograficznych dużo materiału dostarczyło także zdjęcie skośne Skeidarárjökull z roku 1937 wykonane z wysokości 3600 m, na którym widoczny jest zasięg lodowca - moren powierzchniowych oraz nieistniejące już dziś systemy rzeczne Suli i Sigurdarfitarálar /rys. 4/.

Wszyscy uczestnicy wyprawy zdawali sobie sprawę z przypadkowości obrazu na zdjęciach, zwłaszcza takich zjawisk jak zmieniająca się z godziny na godzinę sieć rzeczna w strefie czołowej lodowca. Dlatego też każda informacja uzyskana ze zdjęcia podlegała konfrontacji w różnych warunkach pogodowych. Należy jednak stwierdzić, że bez po-



Rys.4. Zdjęcie lotnicze Skeidarárjökull i Skeidarársandur wykonane w dniu 27 IX 1937 r. z wysokości 3600 m przez N.E. Norlund'a

A - Skeidarárjökull, B - Nupsa i Sula /rzeki/, C - rzeka Sigurdarfitarálar, D - Midfellstindur /1430 m/, E - Morsárjökull, F - Skaftafellsjökull, G - Svinnafellsjökull, H - Kverkfjökull, I - Esjufjöll

Fig.4. Vue aérienne de Skeidarárjökull et de Skeidarársandur effectuée le 27.IX.1937, d'une hauteur de 3600 m, par N.E. Norlund.

A - Skeidarárjökull, B - Nupsa et Sula /fleuves/, C - le fleuve Sigurdarfitarálar, D - Midfellstindur /1430 m/, E - Morsarjökull, F - Skafta - fellsjökull, G - Svinnafellsjökull, H - Kverkfjökull, I - Esjufjöll

mocy tych zdjęć wielu problemów, a zwłaszcza kartowania nie można by podjąć w warunkach, w jakich były prowadzone badania terenowe.

IV. Wykorzystanie zdjęć lotniczych w opracowaniach kameralnych

Zdjęcia lotnicze stanowiły także dużą pomoc w opracowaniach kameralnych wszystkich wymienionych zagadnień. Ze względu na krótki okres badań terenowych ograniczonych tylko do okresu letniego 1968 roku, wiele szczegółów nie zostało uchwyconych i zanotowanych bezpośrednio. Interpretacja zdjęć pod stereoskopem /przy stosunkowo dobrej znajomości terenu/ pozwoliła na uzupełnienie zebranych tam materiałów, zwłaszcza w zakresie kartowania hydrograficznego i geomorfologicznego.

Analiza zdjęć lotniczych z różnych okresów pozwoliła także na prześledzenie zmian badanych elementów środowiska w ciągu 22 lat, a przede wszystkim rzeźby i stosunków wodnych, które nastąpiły w wyniku regresji lodowca. Dane te posłużyły z kolei do szerszej oceny roli

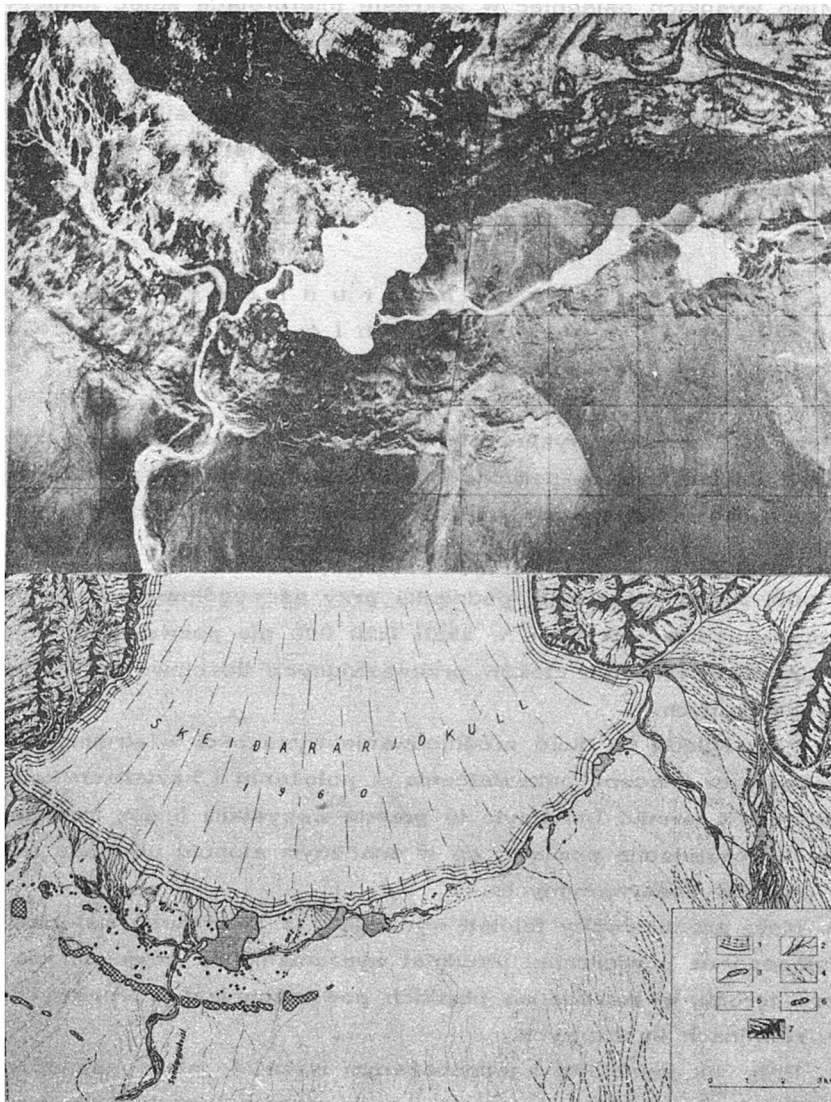
lodowca w kształtowaniu badanego obszaru proglacjalnego.

W pracach opublikowanych w latach 1969-1970 ilość informacji opartych o zdjęcia lotnicze jest tak liczna, iż warto zwrócić uwagę chociaż na niektóre fakty i zagadnienia mogące zainteresować fotointerpretatorów.

Przy opracowaniu zagadnień glaciologicznych informacje uzyskane ze zdjęć pozwoliły przede wszystkim na bardzo precyzyjne wyznaczenie zasięgu krawędzi lodowca. Te fakty pozwoliły z kolei na szacunkowe określenie ubytku masy lodowca w okresie pomiędzy kolejnymi zdjęciami, a także w opracowaniu interesujących wniosków dotyczących dynamiki wahań czoła lodowca /G. W ó j c i k 1971, 1973, 1976/. Po porównaniu zdjęć z lat 1960 i 1965 okazało się, że w roku 1965 wschodnia i zachodnia część czoła lodowca Skeidarárjökull uległa recesji, w środkowej zaś czoło posunęło się do przodu rys. 3 /w stosunku do położenia krawędzi w roku 1960/.

W zakresie prac geomorfologicznych zdjęcia posłużyły głównie do opracowania map, które oprócz materiałów zebranych w terenie zawierają także liczne informacje uzyskane w wyniku analizy zdjęć. Dobrze widoczne krawędzie, szczególnie na równinach sandrowych, a także ślady po dawnych strumieniach lodowcowych oraz dawnych zastoiach pomogły przede wszystkim w szczegółowej interpretacji rozwoju rzeźby obszaru proglacjalnego Skeidarárjökull rys. 3. Podczas opracowania materiałów terenowych zdjęcia lotnicze umożliwiły dalszą penetrację terenu dającą uzupełnienie badań bezpośrednich i pozwoliły na syntetyczne opracowanie niektórych zagadnień /R. G a l o n 1973, Z. C h u r s k i 1974/. Zdjęcia z roku 1960 i 1965 dostarczyły także materiały do opracowania zmian przebiegu ramion Suli, jednej z wielkich rzek odprowadzających wody roztopowe Skeidarárjökull /K. K l i m e k 1970 i 1972/, a także do opisu ewolucji jezior frontalnych /S. J e w t u c h o w i c z 1971/.

W zakresie prac hydrograficznych zdjęcia lotnicze pozwoliły na podjęcie szeregu zagadnień opartych wyłącznie o analizę tych zdjęć. Była to zresztą jedyna metoda pozwalająca na opracowanie ewolucji sieci rzecznej, ewolucji działów wodnych, a także zmian zasięgu jezior /Z. C h u r s k i 1970, 1972, 1973, 1974, 1976/. Niezwykle cenne informacje uzyskano także w zakresie zawartości rumowiska w rzekach, mętności jezior, występowania brył lodowych i rozwoju delt w jeziorach przylodowcowych. Trzeba jednak podkreślić, że tak szerokie wykorzystanie zdjęć dotyczyło poznanego obszaru, co w znacznym stopniu ułatwiło ich właściwą interpretację i wysoki stopień rozpoznania badanych elementów.



Rys.5. Mapa hydrograficzna przedpola Skeidarárjökull w porównaniu ze zdjęciem lotniczym z roku 1960

1 - lodowiec, 2 - rzeki, 3 - jeziora, 4 - koryta o dnie wilgotnym, czynne podczas wezbrań, 5 - koryta suche, 6 - moreny czołowe, 7 - masywy górskie,

Fig.5. Carte hydrographique de l'avant-pays de Skeidarárjökull comparée à une vue aérienne de 1960

1 - glacier, 2 - fleuves, 3 - lacs, 4 - lits avec fond humide, actifs pendant les crues, 5 - lits secs, 6 - moraines frontales, 7 - massifs de montagnes

Mimo wysokich osiągnięć w zakresie interpretacji zdjęć lotniczych wydaje się, iż fotografie Skeidarárjökull i jego przedpola nie zostały jeszcze w pełni wykorzystane - zwłaszcza w zakresie rozwoju rzeźby i zmian wywołanych procesami ablacji lodowca. Należy się spodziewać, że w dalszych pracach dotyczących tego obszaru stopień wykorzystania tych zdjęć znacznie wzrośnie.

V. Uwagi dotyczące trudności interpretacji zdjęć lotniczych przedpola Skeidarárjökull

Przy tak szerokim wykorzystaniu zdjęć lotniczych podczas wyprawy islandzkiej nie wypada pominąć trudności, na jakie napotkano zarówno podczas badań terenowych jak i opracowań kameralnych.

1. Posiadane odbitki zdjęć lotniczych wykonane były w skali około 1:50 000. Jest to zbyt mała podziałka przy szczegółowych badaniach. Nawet powiększenia wykonane w skali 1:20 000 nie pozwoliły na rejestrację drobnych form lub cieków przeważających ilościowo na obszarach proglacialnych.

2. Ze względu na duże zróżnicowanie wysokości w strefie czołowej wystąpiły tu znaczne odkształcenia w położeniu i kształtach badanych jednostek terenu. Dotyczyło to przede wszystkim jezior frontalnych, na których prowadzono pomiary, co w znacznym stopniu utrudniło lokalizację punktów obserwacyjnych.

3. Mało zróżnicowany fototon wynikający z jednolitego materiału występującego na powierzchni utrudniał wyróżnianie na zdjęciach małych form terenu, zwłaszcza na płaskich powierzchniach morenowych i starych równinach sandrowych.

4. Przy tak jednolitym i jednobarwnym materiale słabo zaznaczały się na zdjęciach panchromatycznych licznie występujące tu tereny podmokłe, względne obszary z płytkim zaleganiem wód podziemnych, jak również drobne cieki zasilane wodami podziemnymi wypływającymi z miejsc, gdzie wytopiły się bryły lodu martwego. Dla tego typu obserwacji z pewnością korzystniejsze byłyby zdjęcia wykonane w podczerwieni.

5. Brak aktualnego obrazu strefy czołowej uniemożliwił dokłądną lokalizację badanych form i zjawisk w pobliżu czoła lodowca. Z tego też względu mapy tej strefy opublikowane przed opracowaniem zdjęcia

fotogrametrycznego posiadają charakter szkicowy /S. J e w t u c h o -
w i c, z 1971/.

VI. U w a g i k o ń c o w e

Podane wyżej przykłady zastosowania zdjęć lotniczych w bada -
niach przedpola Skeidarárjökull nie wyczerpują wszystkich form wyko -
rzystania tych zdjęć podczas wyprawy islandzkiej. Dają one jednak po -
gląd na właściwe wykorzystanie i trudności związane ze stosowaniem
metody fotointerpretacji w tych warunkach terenowych.

Powszechne stosowanie zdjęć lotniczych w badaniach polarnych
stwarza warunki do wymiany poglądów dotyczących tego zagadnienia w
ramach Klubu Polarnego, jak również do dyskusji nad przygotowaniem
odpowiednich materiałów fotograficznych, a także nad przygotowaniem
uczestników wypraw w zakresie fotointerpretacji.

L I T E R A T U R A

1. B o g a c k i M., 1970, Eolian processes on the forefield of the
Skeidarárjökull /Iceland/, Bulletin de l'Academie Polonaise des
sciences, vol.18, No 4.
2. B o g a c k i M., 1973, Geomorphological and geological analy -
sis of the proglacial area of Skeidarárjökull, Central western and
eastern sections, Geographia Polonica 26.
3. C h u r s k i Z., 1970, Zmiany sieci hydrograficznej na przedpo -
lu lodowca Skeidarárjökull w świetle zdjęć lotniczych, Fotointer -
pretacja w geografii, z.8, Warszawa.
4. C h u r s k i Z., 1972, Genesis and evolution of the River System
in the forefield of the Skeidarárjökull /Iceland/, Bulletin de l'Acad -
emie Polonaise des sciences, vol. 20, No 1.
5. C h u r s k i Z., 1973, Rozwój sieci wodnej na przedpolu lodow -
ca Skeidarárjökull /Islandia/, Czasopismo Geograficzne, t.44, z.2.

6. C h u r s k i Z., 1974, Wybrane zagadnienia z hydrografii przedpola lodowca Skeidarárjökull na Islandii, Uniwersytet M. Kopernika, Toruń.
7. C h u r s k i Z., 1976, Ewolucja działów wodnych na przedpolu lodowca Skeidarárjökull na Islandii. Problemy Geografii Fizycznej. Studia Soc.Sc. Torunensis. Sectio C/Geographia et geologia/ vol. 8.
8. G a l o n R., 1969, Polska Wyprawa geograficzna na Islandię. Nauka Polska nr 1, Warszawa, PWN.
9. G a l o n R., 1970, Mechanizm and stages of retreating of the Skeidarárjökull (Vatnajökull, Iceland), Bulletin de l'Academie Polonaise des sciences, vol.18, No 4.
10. G a l o n R., 1972, Główne strefy morfogenetyczne przedpola Skeidarárjökull, Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Wydz. Matematyczno - Przyrodniczy, Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej, t.13, z.1.
11. G a l o n R., 1973, Geomorphological and geological analysis of the Proglacial area of Skeidarárjökull, (Central Section), Geographia Polonica 26.
12. J e w t u c h o w i c z S., 1971, Współczesna strefa marginalna lodowca Skeidarárjökull na Islandii, Acta Geographica Ledzienia 27.
13. J e w t u c h o w i c z S., 1973, The present - day marginal zone of Skeidarárjökull, Geographia polonica 26.
14. K l i m e k K., 1970, Zastosowanie zdjęć lotniczych w badaniu form glacyfluwialnych na przedpolu lodowca Skeidarárjökull (Islandia) Fotointerpretacja w Geografii, z.8, Warszawa.
15. K l i m e k K., 1972, Współczesne procesy fluwialne i rzeźba równiny Skeidarársandur (Islandia), Prace Geogr. Nr 94, IG PAN.
16. K l i m e k K., 1973, Geomorphological and geological analysis of the proglacial area of Skeidarárjökull, Extreme western and extreme eastern sections, Geographia Polonica 26.
17. K o n y s z T., 1973, Report of the photogrammetric surveys made by the Polish Expedition in 1968 on the forefield of Skeidarárjökull, Geographia Polonica 26.

18. W ó j c i k G., 1972, The problem of the asymmetrical recession of the Skeidarárjökullhead /Iceland/, Bulletin de l'Académie Polonaise des sciences vol. 20, No 2.
19. W ó j c i k G., 1973, Glaciological studies on the Skeidarárjökull, Geographia Polonica 26.
20. W ó j c i k G., 1976, Zagadnienia klimatologiczne i glaciologiczne Islandii, Uniwersytet M. Kopernika, Toruń.

Zygmunt Churski

APPORTS DES VUES AÉRIENNES DANS LES RECHERCHES SUR
L'AVANT-PAYS SKEIDARÁRJÖKULL EN ISLANDE

R e s u m é

Au cours de l'expédition géographique effectuée en Islande, en 1968, les vues aériennes constituaient la base des recherches glaciologiques, géomorphologiques, hydrographiques et géodésiques. Pour cette étude, on a exploité avec profit des photographies aériennes en noir et blanc des années 1946, 1960 et 1965.

Dans le domaine de la géodésie, elles ont servi à la triangulation, à la photogrammétrie et à la nivelation /Fig. 1/. En matière de glaciologie, les vues aériennes ont permis de définir la fréquence et l'orientation des fissures glaciaires /Fig. 2/, l'emplacement de la moraine de surface et celui du front du glacier. Dans les recherches géomorphologiques, on a tiré parti de ces mêmes vues surtout pour l'élaboration des cartes /Fig. 3/, ensuite pour saisir l'évolution du paysage post-glaciaire. En hydrographie, on les a utilisées pour dresser de nombreuses cartes, pour étudier des lacs et des eaux souterraines, ainsi que pour établir l'évolution du réseau fluvial de 1946 à 1968 /Fig. 5/.

Une large exploitation des vues aériennes dans les études polaires ouvre la porte à des discussions fructueuses sur la bonne réalisation et la meilleure interprétation de ces photographies, ainsi bien sur le terrain qu'en laboratoire.