

ZDJĘCIA LOTNICZE NA USŁUGACH GEOLOGII

WR. 1920 AMERYKAŃSKI GEOLOG A. H. Brooks ogłosił pracę w której opisał zastosowanie zdjęć lotniczych przy kartowaniu obszarów krajów nieprzyjacielskich na Zachodzie w czasie pierwszej wojny światowej. Od tego czasu upłynęło wiele lat, w ciągu których szybko rozwijające się metody interpretacji geologiczno-morfologicznej przejęto w naukach geologicznych naczajem świecie w postaci takich synonimów, jak aerogeologia, fotogeologia itp. Pomysłne wyniki, a także stale wzrastająca liczba publikacji z tej dziedziny dowodzi, że nie wchodzi tu w rachubę jakaś „nowinka”, lecz metoda, którą współcześnie stosuje się we wszystkich krajach.

Nie ma obawy o przyszłość metod fotointerpretacyjnych. Już dziś stało się jasne, że pierwsze dane o budowie strukturalno-tektonicznej wielu ciał niebieskich zostaną zebrane na podstawie materiału fotograficznego, który przekażą Ziemi stacje międzyplanetarne.

Poziom geologii czechosłowackiej znany jest na całym świecie. Za granicą wiele nazwisk geologów czeskich wymienia się z szacunkiem. To uznanie należy się geologom czechosłowackim nie tylko z racji wyników osiągniętych w pracy, lecz również dzięki nowoczesnym

metodom, których zastosowanie pozwala rozwiązywać szereg zadań. Tym się też tłumaczy stosowanie w ostatnich latach w Czechosłowacji zdjęć lotniczych przy kartowaniu geologicznym. Wydawać by się mogło, że stało się to za późno. Tak jednak nie jest.

Należy sobie uświadomić, że kolebką geologicznej interpretacji na podstawie zdjęć geologicznych są ZSRR i USA. Państwa te, dzięki bardzo rozległym terytoriom, często pod względem geologicznym w ogóle nie zbadanym, mogły stworzyć podstawy dla rozwoju metod fotointerpretacyjnych. Konieczne było bowiem znalezienie takich metod, które pozwoliłyby ekonomicznie i stosunkowo szybko opracować białe plamy na mapach geologicznych. W tych warunkach pierwsze doświadczenia fotogeologiczne musiały być również siłą rzeczy pomysłne.

Odwrotna sytuacja była w Czechosłowacji. Już w okresie Cesarstwa Austro-Węgierskiego cały kraj był skartowany w skali 1 : 75 000. Również stan odsłonięcia ziem czechosłowackich w porównaniu na przykład z obszarami pustynnymi i półpustynnymi, gdzie fotogeologia miała największe powodzenie, w Czechosłowacji pozornie nie miałyby już wiele do

zrobienia. Dlaczego więc dziś mimo dobrego stanu poznania geologicznego kraju, geolodowie czechosłowaccy posługują się zdjęciami lotniczymi przy rozwiązywaniu problemów geologicznych?

Topograficzne mapy — podkłady używane przy sporządzaniu map geologicznych są opracowane w ten sposób, by mogły zaspokoić możliwie największy krąg użytkowników. Spełnienie tego warunku wymaga, rzecz jasna, generalizacji, pominięcia wielu szczegółów, które dla sporządzenia mapy geologicznej mogą być właśnie bardzo istotne. Mapa topograficzna zawiera więc dane ważne z punktu widzenia zainteresowań topografa. Wprowadzenie natomiast do mapy zbyt dużej liczby różnorodnych danych uczyniłoby ją nieczytelną. W przeciwieństwie do tego zdjęcia lotnicze ujmują dany obszar z dużą dokładnością, odpowiadającą faktycznemu stanowi rzeczy w momencie, gdy zdjęcie zostało wykonane. Zmiany występujące w poszczególnych porach roku, z wyjątkiem zimy, nie mają bardzo ważnego znaczenia. Również obraz rozplanowania poszczególnych terenów pozostaje bez zmian przez szereg lat (pola, sady, drogi polne, ścieżki itp.). Jeśli jednak jakieś istotne zmiany nastąpiły, mapa dostarcza dawnych danych tak dokładnych, jak może to uczynić jedynie zdjęcie fotograficzne, sporządzenie zaś nowej mapy jest bardziej długotrwałe i kosztowne niż wykonanie nowych zdjęć lotniczych.

Jest bezsporne, że z topograficznego punktu widzenia zdjęcia lotnicze mają szereg niedogodności (dopóki, rzecz jasna, nie zostaną ulepszone). W pracy terenowej stwierdzono jednak, że głównymi zaletami mapy sporządzonej na podstawie zdjęć lotniczych jest wymierność i normalizacja skali, topografia i ukształtowanie pionowe powierzchni mogą zaś być uzupełnione. Dlatego też jeśli pracujemy nad mapą i chcemy stwierdzić na przykład położenia wychodni skał, określamy najbliższy zupełnie pewny punkt, oznaczony już na mapie, mierzymy odległość do oznaczanego punktu, (wychodni), tę odległość w określonej skali przenosimy na mapę, a następnie na podstawie odpowiedniego azymutu znajdujemy na mapie poszukiwane miejsce. W 90% przypadków znajdziemy w dużej bliskości punkt, który można będzie łatwo wyznaczyć na zdjęciu lotniczym (drzewo, krzaki itp.), dzięki czemu możemy oszczędzać czas zużywany na lokalizację tej wychodni. W warunkach terenowych ten sposób oznaczeń jest bardziej ścisły. Bardzo często oznaczany punkt możemy znaleźć bezpośrednio na zdjęciu fotograficznym.

Potrzebne koty łatwo można przenieść z mapy na fotografię, morfologię terenu otrzymamy natomiast na podstawie obserwacji zdjęć stereoskopowych podobnie jak z warstwic mapy, z tym że w większości przypadków w sposób bardziej wygodny i poglądowy.

Z tego, co zostało powiedziane, wynika, że

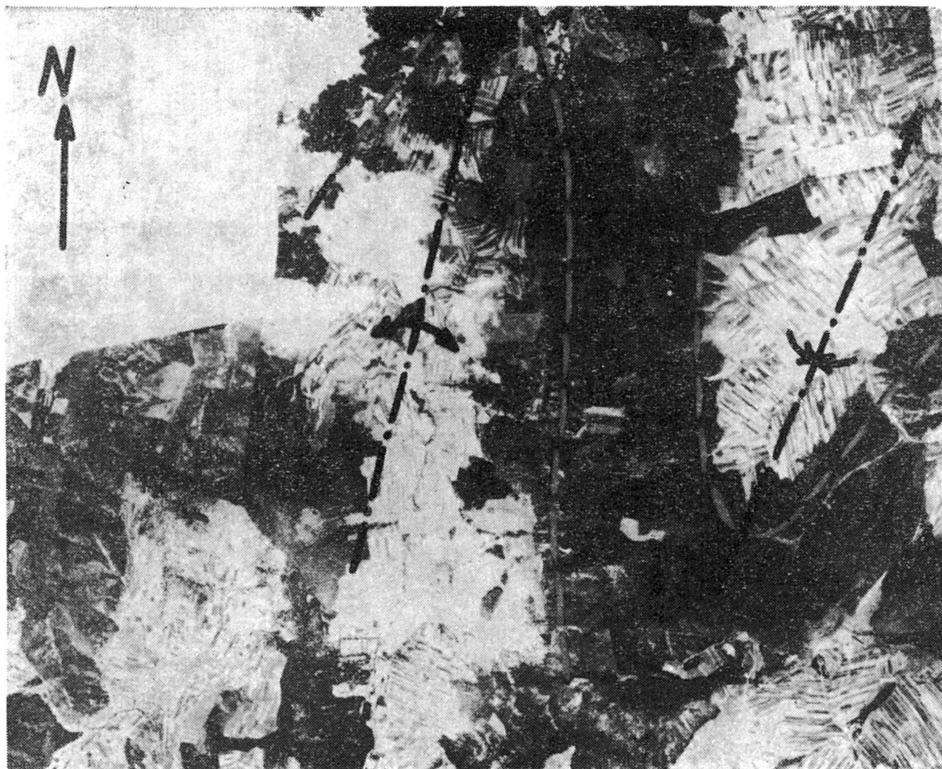
geolog ze zdjęć lotniczych może wyciągnąć dla swojej pracy wiele korzyści.

Praktyczne porównanie ścisłości lokalizacji na zdjęciach w porównaniu z mapą w skali 1 : 25 000 przeprowadzono w toku prac kartograficznych prowadzonych na obozie Wydziału Górniczo-Geologicznego Wyższej Szkoły Górniczej w latach 1958 i 1959. W pracy posługiwano się starszymi i najnowszymi mapami topograficznymi i oryginalnymi zdjęciami lotniczymi w skali 1 : 25 000, a także powiększeniami tych zdjęć doprowadzonymi do skali 1 : 10 000, oryginalnymi zdjęciami lotniczymi w skali 1 : 15 000 i powiększeniami tych zdjęć doprowadzonymi do skali 1 : 5 000. Uzyskane doświadczenia dowiodły, że z wyjątkiem terenów pagórkowatych, gęsto zalesionych, gdzie można było zorientować się tylko na podstawie danych uzyskanych z pomocą wysokościomierza i warstwic, orientowanie się na podstawie zdjęć lotniczych jest znacznie wygodniejsze i bardziej dokładne niż na podstawie mapy nawet dla pracownika niewyszkolonego. Dowodem jest również fakt, że studenci pracując na zmianę raz nad mapą, raz nad zdjęciem lotniczym, w niedługim czasie dawali pierwszeństwo zdjęciom lotniczym.

Spośród wykorzystywanych podkładów fotograficznych (zastosowanych do kartowania terenu w skali 1 : 25 000) za najdogodniejszą należy uznać skalę 1 : 15 000, ponieważ przy formacie 18 × 18 cm na jednym zdjęciu można ująć dostatecznie wielką przestrzeń, a równocześnie dostateczną ilość szczegółów.

Technika umieszczania ustalonych danych geologicznych na zdjęciu fotograficznym właściwie niczym nie różni się od techniki oznaczeń dokonywanych na mapie kolorowymi ołówkami. Najwygodniejsze są ołówki firmy „Technicolor”. Na odbitkach wykonanych na błyszczącym papierze fotograficznym wygodniej jest rysować tłustymi ołówkami. Oznaczenia mylnie łatwo można wytrzeć gumą lub wilgotną szmatką. Wilgotną szmatką można również zmyć linie wyciągnięte tuszem, powierzchnia odbitki pozostaje przy tym nienaruszona. Jeśli z jakichś powodów nie chcemy rysować bezpośrednio na odbitce fotograficznej (co daje pewną wygodę), kładziemy na niej kalkę i rysujemy na niej. W tych przypadkach najwygodniejszy jest astralon, który się nie kurczy.

Do pewnego stopnia bardziej skomplikowane jest przenoszenie oznaczeń geologicznych ze zdjęcia na mapę. Jak już było powiedziane, wadą zdjęć jest ich niedostateczna wyrazistość, zwłaszcza na skrajach odbitki. Wyrazistość jest tym mniejsza, im większe są różnice wysokościowe fotografowanych obiektów. Nie ma jednak konieczności ani celu, aby nanoszeniem danych z fotografii na mapę zajmował się sam geolog, ponieważ pracę tę mogą wykonywać specjaliści w dziedzinie fotogrametrii, którzy do wykonywania tych czynności są specjalnie szkoleni.



Reprodukcja zdjęć lotniczych (po montażu). Obszar rozprzestrzenienia skał paleo-
 genu, niezgodnie ułożonych na mezozoiku. Widoczne są szczyty zlepieńców paleo-
 geńskich, z których przebiegu można łatwo wywnioskować o ich brachyantyklinalnej
 strukturze.

Tyle można w skrócie powiedzieć o zdję-
 ciach lotniczych stanowiących podkład dla map
 geologicznych. Jakże jednak są perspektywy
 zastosowania zdjęć lotniczych w Czechosło-
 wacji do analizowania danych geologiczno-geo-
 morfologicznych bezpośrednio ze zdjęć?

Do tego zagadnienia należy podchodzić
 bardzo krytycznie. Mimo to można stwierdzić,
 że i na terytorium Czechosłowacji są obszary,
 które na podstawie zdjęć lotniczych można
 będzie lepiej i dokładniej zinterpretować pod
 względem geologicznym. Prawdopodobnie, wiel-
 kie znaczenie będzie miała analiza zdjęć lotni-
 czych w zakresie stwierdzania tych linii i śla-
 dów uskoków, które przy normalnym karto-
 waniu mogły być nie uwzględnione. Jest rzeczą
 zrozumiałą, że interpretacja na podstawie zdjęć
 lotniczych wymaga nie tylko dużego doświad-
 czenia terenowego, lecz również znajomości
 geomorfologii, a przede wszystkim zasad foto-
 grametrii. Pomimo to nawet wielu laików
 zdziwiłoby się, jak np. na lotniczych zdjęciach
 Niskich i Wysokich Tatr łatwo jest zaobserwo-
 wać linie przebiegu krawędzi wałów moreno-
 wych, form polodowcowych i dyslokacje. Ta-
 kich przykładów można by przytoczyć wiele.

Należy jednak jeszcze raz podkreślić od-
 mienny charakter zastosowania zdjęć lotni-
 czych w Czechosłowacji. Stosunkowo małe są
 możliwości uzyskania nowych danych geolo-
 gicznych drogą bezpośredniej interpretacji
 zdjęcia. Większe natomiast możliwości są
 w dziedzinie ustalenia nowych danych dla
 rewizji starszych prac kartograficznych, głów-
 nie przy zastosowaniu zdjęć w skali 1:5000
 do 1:25 000, które potraktowane jako podkład
 topograficzny, pozwolą uściślić szczegóły ele-
 mentów uzyskanych drogą tradycyjnego kar-
 towania terenu.

Celem dania geologom czechosłowackim do-
 kładnych i możliwie szeroko potraktowanych
 wiadomości z dziedziny najnowszych metod
 sporządzania map geologicznych, w niektórych
 wyższych uczelniach Czechosłowacji będą pro-
 wadzone wykłady i ćwiczenia praktyczne
 z geologicznej interpretacji zdjęć lotniczych.
 Można być pewnym, że pomoże to przyspie-
 szyć i ulepszyć prace związane z przygotowy-
 waniem map geologicznych. Czechosłowaccy
 eksperci pracujący za granicą znajdują w zdję-
 ciach lotniczych również cenną pomoc, której
 użyteczność już dziś jest całkiem oczywista.