

Leon Kozacki
/Poznań/

ZASTOSOWANIE ZDJĘĆ LOTNICZYCH DLA OKREŚLENIA ZMIAN
NIEKTÓRYCH ELEMENTÓW ŚRODOWISKA GEOGRAFICZNEGO
NA PRZYKŁADZIE ZAGŁĘBIA KONIŃSKIEGO

Szybkie tempo inwestycji przemysłowych, rolnych, wodnych powoduje daleko idące zmiany środowiska geograficznego. Zmiany widoczne są na meliorowanych obszarach dolin rzecznych czy błot, w okolicy nowo powstających zbiorników wodnych /w Dębem, zbiornik w Solinie na Sanie i inne/, oraz w miejscu wielkich zakładów przemysłowych /Płock, Nowa Huta, Śląsk/. Wszędzie tam zmienia się użytkowanie terenu, sieć wód powierzchniowych, stosunki wód podziemnych, warunki mikroklimatu. Najbardziej widoczne jednak zmiany w krajobrazie spotyka się na obszarze kopalnictwa odkrywkowego. Ze względu na coraz większą liczbę tego rodzaju kopalń /Piaseczno, Turoszów, Konin, Turek/, powstaje problem ich wpływu na środowisko geograficzne, tym bardziej, że obserwowane zmiany przebiegają bardzo szybko, i to na znacznym obszarze. Powstaje więc problem, by metoda rejestracji i opracowania przeobrażeń była metodą pozwalającą wykonać to zadanie szybko, a zarazem dokładnie. Celem dania pewnego rodzaju przyczynku dla bliższego poznania tego zagadnienia, zajęto się obszarem Konińskiego Za-

głębia Węgla Brunatnego, gdzie obok kopalni odkrywkowych, duży wpływ na otoczenie mają elektrownie "Gosławice" i "Pątnów", oraz huta aluminium w Malińcu. Warto zaznaczyć, że kopalnia "Konin" pod koniec swej działalności zajmie 4,5% powierzchni powiatu, co stanowi 6120 ha.

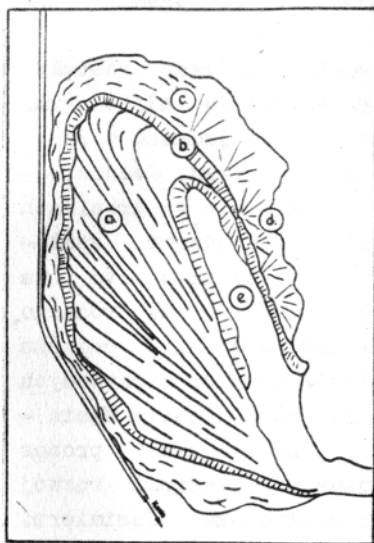
W niniejszym opracowaniu posłużono się zdjęciami lotniczymi, które wydają się gwarantować rozwiązanie zagadnienia jak wspomniano wyżej, szybko, a zarazem dokładnie. Autor korzystał ze zdjęć lotniczych wykonanych w 1956 r. - skala 1:18000 dla południowej części opracowania, oraz wykonanych w 1958 r. - skala 1:10000 dla części północnej. Materiał ten udostępniony został przez Zarząd Topograficzny WP w Warszawie. Był to materiał wyjściowy i porównawczy /szczególnie zdjęcia z 1956 r./ z okresu, w którym na tym terenie dopiero zaczynało zwałowanie nadkładu z odkrywki "Niesłusz", Stan obecny, jeżeli to można tak określić daje zdjęcia wykonane 13 listopada 1967 przez Dowództwo Wojsk Lotniczych w Poznaniu. Zdjęcia o formacie 30 x 30, skali 1:20000, w liczbie 53 otrzymano dzięki 6 południkowym nalotom. Jakość otrzymanych zdjęć jest dobra. Dodatnią ich cechą jest stereoskopowość i wykonanie odbitek na papierze błyszczącym. Obniża natomiast wartość obecność chmur w czasie fotografowania, oraz zbyt mała skala.

Przedstawione zdjęcia, następnie materiał kartograficzny i znajomość terenu z autopsji, pozwoliła na próbę rozwiązania postawionego problemu. W pierwszym rzędzie autor zajął się zmianami, które są najbardziej widoczne w terenie, a mianowicie zmianami ukształtowania powierzchni Ziemi. Obszar, na którym obecnie znajdują się kopalnie był terenem falistym, a w części północnej równinnym. W tej chwili dzięki powstaniu takich form antropogenicz-

nym jak wyrobiska i zwałowiska, uległ on zupełnemu przeobrażeniu. Teren jest obecnie urozmaicony, pocięty, i o znacznych deniwelacjach. Niespełna 1 km na północ od Konina położone jest wyrobisko "Nieszusze" o głębokości około 30 m, przechodzące dalej w wyrobisko "Gosławice". Na północ od jez. Gosławickiego znajdują się jeszcze dwa wyrobiska, mianowicie "Pątnów" o przebiegu południkowym i "Kazimierz" o ułożeniu równoleżnikowym. Wszystkim tym formom wklęsłym - wyrobiskom, towarzyszą zwałowiska zewnętrzne - formy wypukłe. Wysokość tych form waha się w granicach od 8 m /Morzysław/ do 50 m /Pątnów/.

Zarys wspomnianych form a więc planowanego wyrobiska czy zwałowiska zostaje dokładnie opracowany w sposób geodezyjny. W praktyce bardzo często okazuje się, że zarys form różni się na planie i w rzeczywistości. W tym wypadku nieocenionym wydaje się być posługiwanie się zdjęciami lotniczymi, które w sposób jednoznaczny i wyraźny dają zarys poszczególnych form antropogenicznych. Nie jest to jednak najistotniejsze, bo obok dokładnego zarysu formy dzięki zdjęciom stereoskopowym otrzymujemy dokładny obraz danej formy również w trzecim wymiarze. Jeśli rozpatrujemy wyrobisko możemy bardzo dokładnie prześledzić poszczególne poziomy, wszelkie nierówności, ewentualne osuwiska czy inne szczegóły. Stereoskopowy obraz zwałowisk zapoznaje nas dokładnie z ogólnym ich wyglądem, jak również z wieloma elementami mikrorzeźby takimi jak wcięcia, żłobiny, stożki napływowe czy osuwiska. Są to wszystko elementy mikrorzeźby bardzo trudne czy wręcz niemożliwe do zarejestrowania metodą geodezji tradycyjnej. Materiał stereoskopowy pozwala również, co jest bardzo ważne, na określenie wysokości, czy różnic wysokości metodą pomiaru paralaksy podłużnej. Jeżeli okazałoby się to konieczne, można nawet wykonać mapę hi-

psometryczną czy szkic wysokościowy. Jednocześnie można przy pomocy tej metody wyznaczyć spadki zboczy zwałowisk i wyrobisk, co bez wątplenia posiada również znaczenie prak-



Rys. 1

Obraz zwałowiska opracowany na podstawie zdjęcia lotniczego: a - korona zwałowiska o ułożeniu pługowym; b - czoło zwałowiska; c - zasięg materiału ze zwałowiska; d - wyraźnie wykształcone stożki; e - płaska powierzchnia zwałowiska

tyczne przy badaniu stateczności zwałowisk oraz krawędzi wyrobisk. W powiązaniu ze szkicem wysokościowym można wyznaczyć linie szkieletowe, ściekowe, ogólne kierunki spływu itp. Wspomniałem wyżej o trudnościach wykonywania szkicu czy planu metodą topograficzną, co wiązało się z bogactwem szczegółów i znacznym urozmaiceniem rzeźby. Jednak nie tylko te fakty stwarzają wspomniane trudności. Należy wziąć pod uwagę jeszcze dwa czynniki:

1/ ingerencję człowieka, która postępuje w dalszym ciągu, co obserwuje się w ciągłym poszerzaniu granic odkrywek, zwiększaniu zasięgu i wysokości zwałowisk zewnętrznych i wewnętrznych,

2/ w obrębie powstałych form antropogenicznych mają miejsce również pewne procesy /mam tu na myśli procesy masowe, takie jak obrywanie, osuwanie, spełzywanie, które modelują zwałowiska i wyrobiska w sposób nie zawsze korzystny dla gospodarki człowieka.

Wspomniane wyżej dwojakiego rodzaju procesy zostały również prześledzone na posiadanym materiale zdjęciowym. Należy jednak zaznaczyć, że jest to możliwe jedynie w przypadku posiadania zdjęć z różnych okresów czasu. Jednocześnie wskazany jest, by skala zdjęć wahała się w granicach 1:10000 - 1:15000. Dokładnie zostały prześledzone zwałowiska Gosławic, Pątnowa i Kazimierza. Pozwoliło to na stwierdzenie różnego stopnia ich rozwoju, oraz różnego stopnia rozprzestrzenienia stożków napływowych. U podnóża zwałowiska Gosławic rozprzestrzenienie stożków napływowych jest największe i częściowo zagraża nawet szosie Konin - Kazimierz Biskupi. Znaczne rozmiary przybrał ten proces również na zwałowisku Pątnowa. Minimalnie nastąpił rozwój stożków napływowych na obrzeżeniu zwałowiska Kazimierz. Jest to zrozumiałe ponieważ sypanie tego zwałowiska rozpoczęto najpóźniej i nie jest jeszcze zakończone. Podobnie przedstawia się zagadnienie odnośnie wyrobisk. Z jednej strony krawędzie wyrobiska atakowane są przez wody roztopowe, opadowe i ciekłe, co prowadzi do swego rodzaju rozrastania się formy, a jednocześnie zewnętrznie wykazują tendencję do zmian fizjograficznych. Z powyższych faktów wynika, że zdjęcia lotnicze rejestrują nie tylko sam zarys zwałowiska czy wyrobiska, ale również szereg mikroform w jego obrzeżeniu. I jeśli za pół roku, czy za rok zostanie wykonany następny nalot na omawiany obszar, będziemy mogli prześledzić rozwój omawianego procesu. Wtedy, odpowiednio opracowane kalki fotointerpretacyjne dadzą z jednej strony obraz dynamiczny wspomnianych zjawisk, a z dru-

giej pozwolą na wyznaczenie miejsc, gdzie należy przeprowadzić dokładne obserwacje i badania terenowe. Nie należy bowiem zapominać, że zdjęcia lotnicze pozwalają na opracowanie wielu zagadnień, ale nie zwalniają nas od prowadzenia badań terenowych. Skracają się jednak czas ich trwania przez wyeliminowanie zabiegów przygotowawczych. Zdjęcia lotnicze dają także dokładną inwentaryzację wybranych elementów.

Reasumując, zdjęcia lotnicze dają obraz zmienionego ukształtowania powierzchni terenu, który jest obrazem wiernym i zawierającym znacznie więcej szczegółów, aniżeli najdokładniejsza i najbardziej aktualna mapa. W przypadku posiadania zdjęć lotniczych z kolejnych nalotów możliwe jest poznanie dynamiki procesu i określenie ich rozmiarów oraz szybkości przebiegu.

Celem przygotowania terenów do eksploatacji węgla brunatnego prowadzi się szeroko zakrojone prace osuszające tereny odkrywek. Przełożone zostają koryta cieków, a niektóre z nich przestają zupełnie istnieć, powstaje nowa sieć kanałów i rowów odwadniających. Zmiany obejmują również wody stojące, co uwidacznia się w zmianie zarysu linii brzegowej, zupełnym zaniku jezior i stawów czy powstawaniu nowych, najczęściej w formie odstojników. Odwodnieniu ze zrozumiałych względów ulegają poziomy wodonośne, do piasków podwęglowych włącznie. Pozbawiony zostaje również wody poziom najbliższy powierzchni topograficznej. Są to fakty znane i warunkujące pomyślny przebieg eksploatacji węgla brunatnego. Do rozwiązania zostaje jednak problem zasięgu zmian, ich tendencji do czego wymagane są dokładne badania terenowe. Jednak i w tym przypadku korzystanie ze zdjęć lotniczych może okazać się owocne, ponieważ wszelkie zmiany liniowe i powierzchniowe możemy na nich prześledzić. Odpada przez to żmudne kartowanie podstawowe po-

szczególnych zjawisk, a można zająć się już ukierunkowanym zagadnieniem. Przykładem tego jest obniżanie poziomu wody w jeziorze Głodowskim, oraz w całym zespole jezior w równoleżnikowej rynnzie. Porównanie obrazu z roku 1956 i 1967 uwidacznia natychmiast zmianę linii brzegowej i powstanie wyspy we wschodniej części jez. Głodowskiego. Na zdjęciu najnowszym zarysowana jest dawna i obecna linia brzegowa, a między nimi o jasnym fototonie odsłonięte piaszczyste dno. Omówione spostrzeżenie znajduje swe potwierdzenie w obserwacjach prowadzonych przez Wydz. Szkół Górniczych Kopalni Węgla Brunatnego w Koninie. Podobne spostrzeżenia poczyniono w całym ciągu jezior, aż po jez. Liचेńskie oraz w południkowych rynnach w północnej części opracowania.

Osobne zagadnienie stanowi zanik na znacznym obszarze w otoczeniu terenów kopalnianych, górnego poziomu wody podziemnej. Z praktyki wiadomo, że zdjęcia lotnicze dając w pierwszym rzędzie obraz sytuacji na powierzchni topograficznej, sięga poniżej niej i demaskuje różnice litologiczne, a jednocześnie różnice w nawodnieniu gruntów widoczne w natężeniu ciemnego fototonu. Znaczy to, że ze zdjęcia lotniczego możemy otrzymać pewne przesłanki o zaleganiu wody podziemnej. W pracy niniejszej autor operuje pewnymi skrótami i dlatego nie należy utożsamiać granicy natężenia ciemniejszego fototonu z określoną hydroizobatą. Każdy teren wymaga opracowania klucza fotointerpretacyjnego, co w pewnej mierze zostało wykonane dla okolic Konina. Na materiale z 1956 i 1958 r. wyraźnie odcina się ciemniejszy fototon w rynnach np. Kleczewskiej, a widoczne są również w tej postaci miejsca o płytszym zaleganiu wody podziemnej na wysoczyźnie, a nawet zaznaczają się "podziemne strumienie". Zdjęcie z końca 1967 r., a więc po kilku latach intensywnego odwadniania i osuszania wykazują w tym

względnie wyraźne zmiany. W dość dużym promieniu od terenów kopalnianych nie obserwuje się natężenia ciemnego fototomu. Poza tym stwierdzono zanik zaobserwowanych uprzednio miejsc o płytszym zaleganiu wody podziemnej oraz strumieni podziemnych, na obszarze położonym na południowy zachód od Kleczewa. Dokładna analiza pozwoliła określić ogólne tendencje, nie pozwoliło to jednak na określenie zaniku zasięgu pierwszego poziomu wody podziemnej, z którego czerpią wodę studnie gospodarskie. Wynika to z tego, że głębokość zalegania tego poziomu jest poza zasięgiem możliwości rejestracyjnych zdjęć lotniczych, ale analiza zmian jest przydatna z punktu widzenia gleboznawczego i hydrologicznego. Z punktu widzenia gleboznawczego, bo ze zmian stosunków wodnych i stosunków wilgotnościowych wnioskujemy o zmianach wartości gleby. Natomiast zanik strumieni wody podziemnej rzutuje na zmiany hydrologiczne. Tak odczytane zmiany ukierunkują badania terenowe i gwarantują możliwe optymalne ich skrócenie.

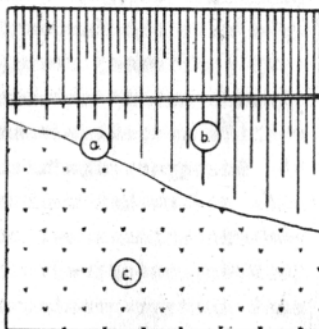
Następne zagadnienie, to zmiany szaty roślinnej wiążące się ze zmianami omówionych już elementów. Kurczy się powierzchnia lasów, co przedstawione zostało na kalce fotointerpretacyjnej. Nie wyrazi się to jednak tylko w zmianach zasięgu granic, ale również w zmianie gatunków, i to zarówno na obszarach leśnych, jak i łąk. Zmieniło się również użytkowanie ziemi pod względem rolnym spowodowane zmianami glebowymi. Wspomniane zagadnienie nie zostało dokładnie jeszcze opracowane, pragnąłem jedynie je zasygnalizować podobnie jak sprawy rekultywacji. Wiadomo, że celem zmniejszenia ujemnego wpływu procesów masowych, a jednocześnie celem umocnienia zwałowisk, prowadzone jest w ramach rekultywacji terenów pokopalnianych sadzenie drzew i krzewów, oraz zajmowanie pewnych obszarów przez rolnictwo. Efekt tych zabiegów oprócz bezpośredniej obserwacji w te-

renie można bardzo dobrze prześledzić również na zdjęciach lotniczych.

Pragnę również wspomnieć o takim elemencie jak budowa geologiczna. Zdjęcia lotnicze autor otrzymał już po przeprowadzeniu obserwacji terenowych. W wielu wypadkach potwierdzają one zaobserwowane fakty. Chciałbym wspomnieć tu jedynie o jednym. W krawędzi pradoliny Warszawsko-berlińskiej na zachód i wschód od Golicy stwierdziłem występowanie gliny, która zapada w kierunku północnym pod piaski fluwioglacjalne. Spostrzeżenie powyższe bardzo wyraźnie jest zarejestrowane na zdjęciu lotniczym. Skrawek jasnego fototonu ciągnie się wzdłuż krawędzi i urywa się pod Kawnicami. Przejście od jasnego fototonu do ciemniejszego w kierunku północnym odbywa się dosyć łagodnie.

Rys. 2

Interpretacja geologiczna wycinka zdjęcia lotniczego: a - strefa jasnego fototonu /głina w krawędzi/ ; b - strefa przechodzenia do fototonu ciemnego /zapadanie gliny pod piaski fluwioglacjalne/; c - płaskie, podmokłe dno pradoliny .



Poza elementami czysto fizyczno-geograficznymi nie trudno wykorzystać posiadany materiał dla prześledzenia pewnych zagadnień z geografii ekonomicznej czy nawet poza geograficznych. Mam tu na myśli lokalizację zakładów przemysłowych, zagadnienie osadnictwa, w tym rozwój miast i osiedli, dalej rozwój sieci dróg bitych i żelaznych, oraz całego szerokiego wachlarza innych zjawisk.

Pragnę również nadmienić o dalszych możliwościach wykorzystania zdjęć lotniczych posiadanych i ewentualnie nowych. O jednym już wspomniałem; każda następna seria zdjęć wzbogaci naszą wiedzę o przemianach, których źródłem jest działalność gospodarcza człowieka. Mam tu na myśli przemiany zamierzone i niezamierzone, których poznanie będzie możliwe dzięki szybko przeprowadzonym badaniom, w czym owocnie może pomóc omawiana metoda. Wydaje się, że w tej dziedzinie jedynie podejście dynamiczne może dać odpowiedź, jakie decyzje należy podejmować. Sprawa ta wydaje się być tym bardziej aktualna jeżeli zważymy, że w części odkrywek eksploatacja węgla została ukończona, lub ulegnie zakończeniu w najbliższym czasie. Z tym będzie się wiązało wyrównywanie zachwianej równowagi w pewnych elementach środowiska geograficznego. Przydatna byłaby tu więc pewnego rodzaju prognoza rozwoju środowiska geograficznego i wykorzystanie tych prognoz dla decyzji związanych z gospodarczą działalnością człowieka. Bardzo ciekawym byłaby również możliwość wykorzystania zdjęć specjalnych, jak np, spektostrefowych, dla analizy obiegu i procesu chłodzenia wody elektrowni Gosławice i Pątnów, w który to system włączono liczne jeziora konińskie.

Na zakończenie pragnę serdecznie podziękować Zarządowi Topograficznemu Sztabu Generalnego Wojska Polskiego w Warszawie za udostępnienie materiału zdjęciowego, a w sposób szczególny pragnę podziękować Dowództwa Wojsk Lotniczych w Poznaniu za wykonanie specjalnego nalotu. Przez to autor dysponował najaktualniejszym materiałem umożliwiającym rozpatrzenie omówionego zagadnienia i myślę, że fakt ten stanowi przykład możliwości łączenia wysiłków czynionych dla obronności naszego kraju z rozwojem badań naukowych.