

Ryszard Obrączka

PROWADZENIE EKSPERTYZ PRZEDMELIORACYJNYCH  
W ERODOWANYCH ZLEWNIACH PRZY UŻYCIU ZDJĘĆ  
LOTNICZYCH I FOTOMAP

Niewłaściwą działalność gospodarczą człowieka uważa się za główną przyczynę potęgowania erozji gleb. Wprowadzenie ochrony gleb wymaga więc odpowiedniego regulowania tej działalności, co uzyskuje się przez zastosowanie kompleksowego systemu środków ochrony gleby, obejmującego zabiegi organizacyjno-urzędniowe /ustalenie sposobów użytkowania ziemi, zwłaszcza rozgraniczenie granicy rolniczo-leśnej/, przekształcanie struktury przestrzennej rozłogu rolniczego i zmiany form jego rolniczego użytkowania, odpowiedni układ sieci drogowej i pól a także rozmieszczenia ochronnych za - drzewień i zadarnień oraz umocnień technicznych.

Melioracje przeciwoerozyjne wymagają więc wyjątkowo kompleksowego ujęcia, dokładnej analizy działalności gospodarczej, form użytkowania ziemi, kierunków zamierzonej intensyfikacji rolniczej, w ścisłym powiązaniu z istniejącymi warunkami środowiska geograficznego, zwłaszcza klimatem, ukształtowaniem i litologią terenu oraz szatą roślinną.

Ochronę gleby przed erozją powinno się prze -

prowadzać w obrębie zlewni, jednak systemy ochronne w poszczególnych zlewniach, zwłaszcza silnie erodowanych, o wąskich grzbietach wododziałowych, będą niekiedy organicznie wiązać się z systemami w zlewniach sąsiednich.

Ze względu na dużą różnorodność rzeźby na terenach erodowanych, a stąd różny stopień koncentracji spływów i wynikających z tego form i stopni nasilenia erozji gleb, w melioracjach przeciwoerozyjnych nie dają się zastosować jakiejkolwiek systematyczne układy urządzeń i środków ochronnych. W związku z tym niezbędne jest dokładne rozpoznanie wszystkich szczegółów terenu, które może być podstawą do właściwego zaplanowania ochrony gleby, a następnie do zaprojektowania i wykonania melioracji przeciwoerozyjnych oraz wprowadzenia właściwej działalności gospodarczej.

Kartograficzne ujęcie zjawisk erozji oraz rejes - tracja bieżących szkód erozyjnych po roztopach wiosennych lub letnich deszczach nawalnych, są przy obecnie stosowanych podkładach kartograficznych bardzo trudne do przeprowadzenia. Mapy potencjalnego zagrożenia erozyjnego lub mapy nasilenia zasięgów erozji gleb, sporządzane na podkładach w skali 1:100 000 lub 1:25 000, są bardzo schematyczne i dają obraz tylko w pewnym stopniu zbliżony do stanu faktycznego. Mapy w skali 1:5 000, używane do bardziej szczegółowych klasyfikacji bonitacyjnych gleb, nie dają możliwości głębszej analizy zjawisk erozyjnych, ze względu na brak wielu elementów topograficznych i danych hipsometrycznych.

Dotychczas w Polsce przy ustalaniu zjawisk erozji i zagrożenia erozyjnego na ogół korzysta się z dostępnych map topograficznych, uzupełniając je bezpośrednim

rozpoznaniem terenu podczas którego przeprowadza się obserwacje i wykonuje opisy, ilustrowane dokumentacją fotograficzną.

Jest to jednak metoda mało dokładna i pracochłonna, a co najważniejsze nie dająca podkładów do sporządzenia dokumentacji technicznej. Sporządzenie poszczególnych map sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:5 000 jest bardzo kosztowne, a ponadto mapy te nie zawierają wielu szczegółów, które mogłyby ułatwić sporządzanie projektów melioracji przeciwoerozyjnych. Ponadto pomiary i sporządzanie takich map dla większych obszarów, wymagają długiego czasu.

W 1963 r. autor podjął się opracowania tematu "Erozja gleb w zlewni rzeki Żółkiewki i możliwości organizacyjno-prawne wprowadzenia ochrony gleby". Ze względu na położenie, ukształtowanie terenu, wielkość - 216 km<sup>2</sup> - oraz stosunki gospodarcze, zlewnia ta odpowiada przeciętnym warunkom południowej części województwa lubelskiego, regionu gdzie występuje silna erozja wodna gleb. Szczegółowe i wszechstronne badania erozji wodnej gleb w całej, stosunkowo dużej zlewni, podjęto po raz pierwszy. Ponieważ zlewnia ta ma być w przyszłości obiektem dalszych badań, niezbędne było bardzo dokładne przebadanie poszczególnych czynników przyrodniczych oraz zjawisk i form erozji.

Dysponowanie fotomapami i odbitkami zdjęć lotni - czych w skali 1:20 000 oraz 1:5 000 dla całej zlewni, pozwoliło na bardzo dokładną i wnikliwą analizę kameralną terenu i występujących zjawisk erozji oraz znacznie ułatwiło prowadzenie rozpoznania terenowego, zwłaszcza wskutek możliwości wytypowania miejsc o większym nasileniu erozji.

Mapy te, które są fotografiami terenu w odpowiedniej skali, wiernie oddają topografię terenu, z wieloma szczegółami, jakich nie zawierają mapy sporządzone innymi metodami. Na mapach, zwłaszcza w skali 1:5 000, z fotograficzną dokładnością zaznacza się tak wiele szczegółów topograficznych oraz miejsc charakterystycznych, że ustalenie miejsca prowadzonych obserwacji oraz zaznaczenia wyników, jest bardzo ułatwione.

Fotomapy umożliwiają ustalenie elementów i wskaźników, których opracowanie byłoby niemożliwe lub bardzo utrudnione przy użyciu klasycznych map i podkładów geodezyjnych, a mianowicie:

- dokładne rozmieszczenie i ukształtowanie doliny rzeki oraz sieci cieków stałych i okresowych,
- dokładna hydrografia i stosunki wodne w zlewni, trasa koryta rzeki oraz cieków stałych i okresowych, lokalizacja źródeł i miejsc zabagnionych,
- ustalenie rzeczywistej długości rzeki i opracowanie wskaźników rozwinięcia jej biegu na poszczególnych odcinkach, od źródeł do ujścia,
- rozmieszczenie i stan rowów melioracyjnych,
- granice użytków rolnych i leśnych oraz zadrzewień śródpolnych, granice pól uprawnych i działek, a nawet kierunek upraw na polach z okopowymi,
- układ sieci dróg i miedz,
- ustalenie dokładnej powierzchni lasów. Jak się okazało rzeczywista powierzchnia lasów jest w zlewni o 4,3 % wyższa niż podana w zestawieniach sprawozdawczych rad narodowych, gdzie nie uwzględniono faktycznie zalesionych wąwozów, wykazywanych jako grunty orne,
- rozmieszczenie sieci wąwozów, dokładna charakterystyka ich według długości i powierzchni, z podziałem na główne i boczne, stan ich zalesienia i zadrze -

wienia, opracowanie mapy rozmieszczenia wąwozów w zlewni oraz wskaźników ich gęstości na jednostkę powierzchni,

- położenie dróg w wąwozach oraz miejsc wyjazdu na pola,

- wyodrębnienie większych powierzchni nieużytków drogowych,

- rozmieszczenie sieci dróg rolniczych i opracowanie wskaźników ich długości na jednostkę powierzchni,

- stopień rozwoju wąwozów, cofnięcie ich czoła i wydłużenie odnóg bocznych, wytworzenie się nowych wąwozów, ustalenie miejsc stałych żłobin, rozmywów i namywów w okresie po wykonaniu fotografii lotniczych /10 lat/, Porównywanie z terenem map sporządzanych w różnych latach, pozwala na ustalenie rozwoju erozji, zwłaszcza liniowej.

Badane pod stereoskopem odbitki zdjęć lotniczych o pokryciu 60%, w skali 1:20 000, umożliwiły przeprowadzenie wstępnej generalnej analizy kameralnej badanego obszaru w stopniu, w jakim nie byłoby to możliwe przy użyciu map topograficznych wykonanych innymi metodami, uzupełnianych marszrutami terenowymi. Natomiast na odbitkach w skali 1:5 000 można było z wielką dokładnością przebadać wszystkie miejsca i tereny, gdzie występuje erozja liniowa i powierzchniowa gleb.

Pod stereoskopem otrzymuje się wyraźny, plastyczny, trójwymiarowy fotograficzny model badanego terenu, ze szczegółowymi elementami rzeźby terenu, których nie daje się zarejestrować na mapach innego rodzaju.

Istotne znaczenie dla procesów erozyjnych ma ustalenie granic określonych nachyleń powierzchni. Na podstawie nachyleń ustala się stopień zagrożenia erozji -

nego terenu. Wyodrębnienia na mapach topograficznych większych powierzchni ze spadkami odpowiadającymi poszczególnym stopniom erozji, nie sprawia większych trudności. Bardzo istotne jest jednak wydzielenie wszystkich, nawet stosunkowo niewielkich, lokalnie występujących miejsc z nachyleniami powyżej 10 % i 20 %, lub innych miejsc, gdzie erozja przejawia się w stopniu silnym i bardzo silnym, a w związku z tym będą tam potrzebne specjalne zabiegi ochronne.

Obraz oglądany pod stereoskopem umożliwia kompleksowe, syntetyczne zapoznanie się z krajobrazem i jego analizą, ustalenie zależności między jego komponentami, jednak nie eliminuje konieczności dodatkowych uzupełniających badań i sprawdzeń w terenie, choć bardzo je ułatwia i ogranicza.

Na podstawie modelu stereoskopowego można było ustalić:

1. dokładną, skorygowaną linię wododziałową, zwłaszcza w miejscach, w których wyrysowanie tej linii na mapach topograficznych budzi wątpliwość oraz układ terenów wododziałowych poza linią wododziałową,
2. zróżnicowanie wysokości terenu, nachylenie skłonnów i częściowo stopień zmycia gleby, głębokości względne dolin, wąwozów i wadołów drogowych, a nawet lokalizację oraz konfigurację stożków napływowych i deluwialnych,
3. rozmieszczenie użytków rolnych i leśnych oraz zadrzewień śródpolnych na poszczególnych fragmentach rzeźby terenu z różnym stopniem nasilenia erozji,
4. miejsca koncentracji i spływu wód do wąwozów, miejsca zagrożenia obrzeży przez rozmywy, oraz występowania ostańców,

5. miejsca stałych rozmywów i namywów na skłonach oraz bieg dolin smużnych,

6. wcięcia dróg, zbocza przydolinowe, skarpy na miedzach,

7. zarysowujące się przedłużenia dolin, wąwozów, cieków i smug w kierunku wierzehowin,

8. stan zadrzewienia i zalesienia wąwozów i ich obrzeży, zwłaszcza w miejscach narażonych na rozmyw, co ma istotne znaczenie dla ochrony gleby przed erozją liniową,

9. dokładne położenie pól i prowadzonych upraw w stosunku do spadku i linii wododziałowych, ważne przy ustalaniu działek w warunkach ich dużego rozdrobnienia oraz rozmieszczenie upraw na poszczególnych elementach rzeźby terenu. Na tej podstawie opracowano mapę układu pól w stosunku do spadku, a w związku z tym uwzględniono wpływ czynnika układu pól przy ustalaniu stopnia zagrożenia erozyjnego. Na mapie zagrożenia erozyjnego, opracowanej przy uwzględnieniu rodzaju gleb i spadków terenu, nastąpiły wskutek tego zmiany, a mianowicie zmniejszyły się obszary o słabym, średnim i silnym zagrożeniu erozyjnym, natomiast udało się wyodrębnić obszary z bardzo silnym stopniem zagrożenia erozyjnego,

10. miejsca i trasy, które powinny być dodatkowo przebadane podczas terenowych badań marszrutowych.

Należy się spodziewać, że dalsza i bardziej wnikliwa fotointerpretacja map lotniczych ułatwi analizę poszczególnych elementów krajobrazu, a między innymi:

- da możliwość szybkiego opracowania dokumentacji typu bonitacyjnego, zwłaszcza ustalenia stopnia wyrodzenia skłonów,

- ocenę geomorfologii, hydrografii, stanu zagospodarowania i sposobu użytkowania gruntów.

Do sporządzania dokumentacji technicznej melioracji przeciwerozyjnej najbardziej przydatne będą fotomapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:5 000. Należy przypuszczać, że rzeźba terenu przedstawiona na fotomapach za pomocą warstwic oraz punktów wysokościowych, będzie oddana dokładniej, niż opracowana metodami klasycznymi, tj. na podstawie interpretacji pomiędzy zanivelowanymi punktami wysokościowymi. Niezbędna jednak będzie analiza odbitek zdjęć pod stereoskopem.

Fotomapy w tej skali znacznie ułatwią sporządzanie projektów zagospodarowania przestrzennego, organizacji i urządzania gospodarstw rolnych na terenach erodowanych, rozplanowanie sieci dróg i układu pól równoległego do warstwic. Ułatwione także będzie rozmieszczenie biologicznych i technicznych środków ochrony gleby, ponieważ na miejsca zagrożone przez erozję wskazuje nie tylko układ warstwic, lecz także wyraźnie zaznaczające się na fotograficznej odbitce miejsca spływu wód, rozmywów i intensywnych zmywów.

Fotomapy ułatwiają także wyznaczanie miejsc pod niezbędne budowle drogowe i wodne oraz obszarów, na których niezbędna jest zmiana użytkowania, np. gdzie wskutek intensywnych okresowych spływów należy wprowadzić zadarnienia, czy uprawę wieloletnich roślin motylkowych lub objąć je zadrzewieniami i zalesieniami.

Koszty fotomap są niższe od kosztu pomiarów terenowych i sporządzania map metodą klasyczną. Duża dokładność i łatwość sporządzania w żądanej skali sprawiają, że użyteczność fotomap jest wielostronna, a przy pracach nad erozją gleb i wprowadzeniu jej ochrony, ich



przydatność jest nieporównanie większa niż klasycznych map topograficznych.

Załączone fragmenty zdjęć lotniczych ilustrują:

Fot.5a

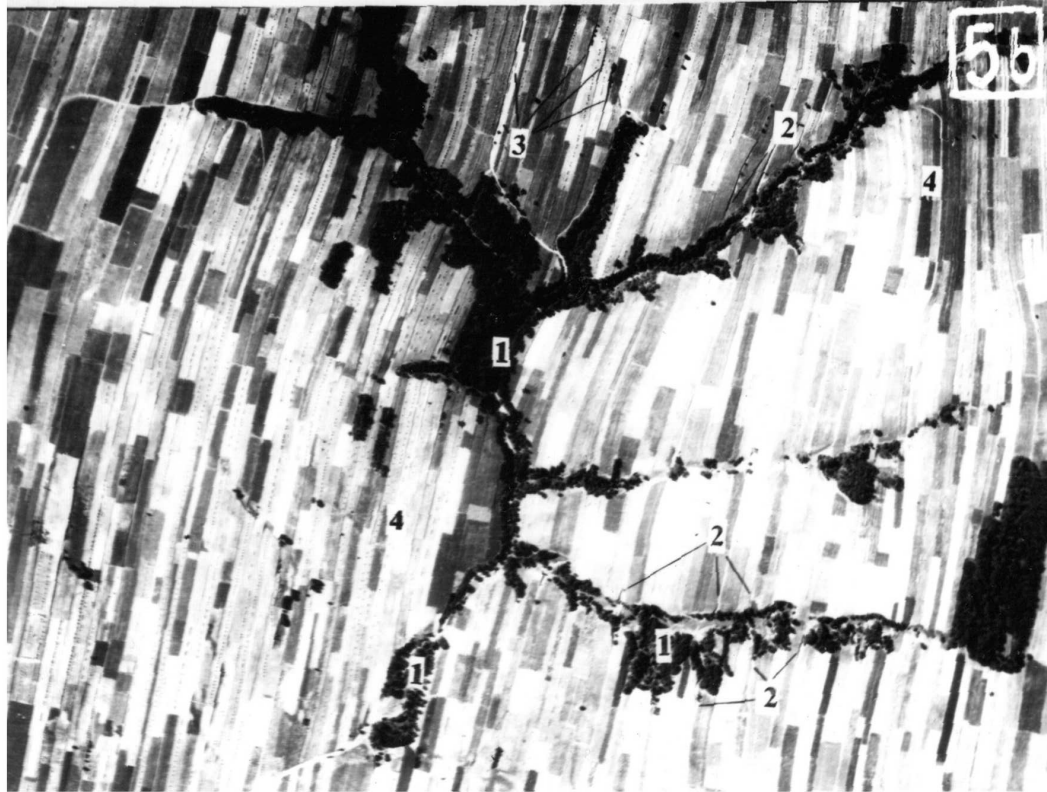
Przejawy erozji powierzchniowej na skłonach i  
erozji liniowej na drogach

Fot.5b

Przykład zadrzewionego wąwozu w erodowanym skłonie



Fot. 5a. Przejawy erozji powierzchniowej na stokach i erozji liniowej na drogach. 1 - Kredowe podłoże wyłaniające się spod zmytej gleby; 2 - częściowo zadrzewione wąwozy skłonowe z wąwozami bocznymi; 3 - powiększające się wąwozy drogowe; 4 - wyerodowane nieużytki drogowe; 5 - stony z silniejszą erozją powierzchniową. Fotomapa w skali 1:5000.



Fot. 5b. Przykład zadrzewionego wąwozu w erodowanym skłonie. 1 - Silnie rozgałęziony, częściowo zadrzewiony, wąwóz skłonowy; 2 - Rozcięcia zboczy wąwozu na drogach dojazdowych; 3 - Wądoły drogowe; 4 - Skłony z silnie zaznaczającą się erozją powierzchniową. Fotomapa w skali 1:5000.

R. Obrączka

PRE-RECLAMATIONAL STUDIES IN ERODED CATCHMENTS  
WITH THE HELP OF AERIAL PHOTOGRAPHY AND PHOTO-MAPS

Summary

The author discusses the application of aerial photographs and photo-maps in pre-reclamational studies, in connection with the study of soil erosion and gives an example of the catchment Żółkiewka in the southern part of the Lublin voivodship. The author expresses his opinion about the value of aerial photography in comparison with topographical maps, giving some examples in which they are of much greater use as convincing material. He also stresses the economic aspects of his method.