

Edward Tomaszewski  
/Poznań/

## DOLINA LUTYNI W ŚWIETLE ANALIZY ZDJĘĆ LOTNICZYCH

Zdjęcia lotnicze, choć wykonywane w naszych warunkach jedynie dla celów topograficznych, stają się ogólnie przydatne w pracach geograficznych w ogólności a w pracach geomorfologicznych w szczególności. Stereoskopowy obraz badanego obszaru jest tak wielkim udogodnieniem we wstępnej analizie terenu, że wprost trudno sobie wyobrazić, ile czasu i sił pochłaniało niedawno rekonesansowe rozpoznanie rejonu badań, ograniczone siłą rzeczy tylko do ciepłej pory roku. Dlatego też pragnę przedstawić wyniki stosowania standartowych zdjęć lotniczych przy pracach geomorfologicznych, dzięki czemu poważnie skrócono czas potrzebny na badania, a ich rezultaty mogły być szybko wykorzystane praktycznie.

W tym miejscu pragnę złożyć podziękowanie na ręce:

1/ głównego geologa Przedsiębiorstwa Hydrogeologicznego, mgr Bolesława Sachy, który umożliwił mi owocną pracę terenową, oraz

2/ mgr Henryka Wieczorka za udostępnienie materiałów wiertniczych i pomocne dyskusje zarówno podczas pracy terenowej, jak i kameralnej.

Dolina Lutyni jest przykładem opracowania geomorfologicznego przy wykorzystaniu zdjęć lotniczych, któ-

re wobec braku wystarczająco dokładnych map w dużej skali, są niezbędne. Przygotowanie rozpoznania geomorfologicznego stanowiło pierwszy etap zakrojonych na wielką skalę prac przy budownictwie wodnym. Oprócz braków kartograficznych nie było również informacji o budowie geologicznej ponieważ pruskie opracowanie mapy geologicznej sprzed 1918 r. nie obejmowało terenów przygranicznych /granica zaboru pruskiego i rosyjskiego biegła rzeką Prosną, w odległości 15 km od rzeki Lutyni/. W okresie międzywojennym przygotowano plany ogólnego zagospodarowania południowo-wschodnich powiatów województwa poznańskiego. Plany te przejęte zostały w czasie II wojny światowej przez Niemców, którzy opublikowali zestawienie polskich planów badawczych w postaci mapy hydrograficznej w skali 1:500 000 w 1941 roku /6/. Po II wojnie światowej nie podejmowano żadnych badań w tym rejonie i dlatego nie można było oprzeć się na żadnych materiałach syntetycznych, a tym bardziej analitycznych. Zespołowe opracowanie mapy geomorfologicznej w skali 1:100 000 pod redakcją B. Krygowskiego /3/ nie przyniosło dla doliny Lutyni nowego ujęcia z uwagi na charakter opracowania /metody i skala/. Właśnie skala opracowania była zasadniczym problemem, ponieważ dla niewielkiej powierzchni terenowej trzeba było korzystać z dość dużej skali. W rezultacie podstawową skalą roboczą było zmniejszenie obrazu terenu odpowiadające zdjęciom lotniczym tegoż obszaru, mimo, że zdjęcie geomorfologiczne nie było dotychczas prowadzone w tak dużej podziałce dla Niżu Polskiego. Dlatego też doświadczenia dotychczasowego kartowania geomorfologicznego musiały się wzbogacić o elementy rzeźby nie rejestrowane dotychczas

na mapach tego rodzaju. Najtrudniejsze było w tym wypadku wyznaczanie granic zasięgu poszczególnych elementów z powodu: 1/ obszarów o charakterze "pasa przejściowego", 2/ niewielkiej powierzchni całej mapy. Dużym udogodnieniem, a w wielu wypadkach jedynym rozwiązaniem było wykorzystanie zdjęć lotniczych dla wstępnego etapu prac geomorfologicznych.

### Metody prac

Omawiany obszar badań geomorfologicznych obejmował około 50 km<sup>2</sup> i posiadał stereoskopowe pokrycie zdjęciami lotniczymi w liczbie 47 sztuk, ułożonych skóśnie w sześciu szeregach. Zdjęcia te zostały zinterpretowane z punktu widzenia rzeźby i hydrografii oraz niektórych elementów litologii, dając w rezultacie szkic geomorfologiczny w pierwszej redakcji. Następnie w terenie sprawdzano wszystkie obszary wątpliwe pod względem klasyfikacji geomorfologicznej i geologicznej, stosując klasyczne metody badań terenowych. Na podkreślenie zasługuje fakt, że przy pomocy zdjęć lotniczych wykonano poprawny rysunek przebiegu koryta Lutyni oraz określono strefy i głębokość występowania wód gruntowych zarówno na obrzeżeniu doliny, jak i na wysoczyźnie morenowej. W terenie wykonano dla całego obszaru pomiary biegu i upadu warstw w utworach fluwioglacjalnych w dostępnych odsłonięciach naturalnych i sztucznych.

Dodatkowej penetracji wymagały obszary pokryte szatą leśną, ponieważ zdjęcia lotnicze były wykonane w okresie pełnej wegetacji roślinnej i nie dawały w pełni wystarczającego obrazu podłoża. W końcowym etapie prac dokonano sprostowania metodą optyczną tych

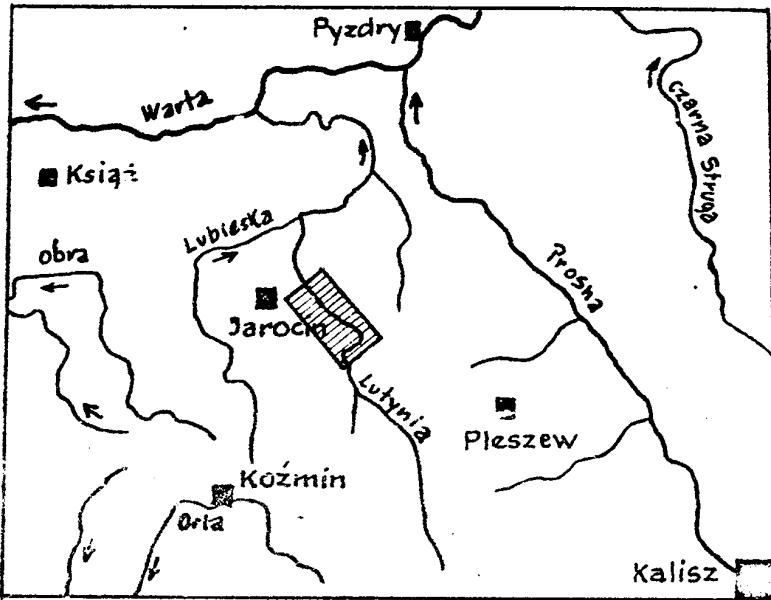
szeregów zdjęć, które odbiegały swoją skalą od przyjętego schematu, oraz różniły się między sobą w obrębie sąsiednich szeregów. W ostatnim etapie pracy wykreślono mapę geomorfologiczną doliny Lutyni, wykorzystując dodatkowo wyniki wierceń geologicznych zarówno płytkich, jak i głębokich, oraz sondaże elektrooporowe, które tymczasem zostały wykonane na obrzeżeniu doliny.

Zastosowanie zdjęć lotniczych pozwoliło w ciągu 4 dni pracy wykreślić kameralną interpretację mapy geomorfologicznej, a podczas następnych 2 tygodni badań terenowych uzupełniono mapę o te elementy rzeźby i budowy geologicznej, których nie można odczytać ani ze zdjęcia lotniczego, ani tym bardziej z mapy topograficznej. Oszczędność na czasie polegała również na ustalaniu marszrut badawczych według wskazań fotointerpretacyjnych tak, aby kolejność dokonywanych obserwacji była jak najbardziej celowa.

### Elementy geomorfologii doliny Lutyni

Fragmencik środkowego biegu rzeki Lutyni, objęty opracowaniem geomorfologicznym, zamyka się w następujących granicach naturalnych: od północy na południowym zboczu pradoliny Żerkowsko-Rydzynskiej, od południa przy gwałtownym skręceniu doliny Lutyni koło wsi Twardów i Wyszki. Od wschodu i zachodu granicę stanowią umowne linie biegnące mniej więcej w odległości 2 km do doliny rzeki. Tak zakreślony obszar o powierzchni około 50 km<sup>2</sup>, stanowi zaledwie 1/5 część dorzecza Lutyni i obejmuje najbardziej środkowy fragment jej biegu. Zarówno w kierunku źródeł koło wsi Korytnica, jak i w kierunku ujścia do Warty koło wsi Orze-

chowo, Lutynia liczy jeszcze mniej więcej po 20km długości. Odcinek stanowiący temat niniejszego opracowania jest jednak położony w bardzo charakterystycznym



Rys.1. Położenie doliny Lutyni

miejscu /rys.1/. Najlepiej ilustrują to spadki poszczególnych odcinków doliny Lutyni. Na przestrzeni pierwszych  $\frac{2}{5}$  długości rzeki /Korytnica - Wyski/, czyli na pierwszych 24 kilometrach, Lutynia traci 34 m wysokości względnej, co daje spadek odpowiadający  $1,4^{\circ}/\text{oo}$ . Następny, omawiany odcinek doliny na 10-ciu kilometrach długości traci 20 m wysokości, uzyskując spadek  $2^{\circ}/\text{oo}$ . Wreszcie ostatni, ujściowy odcinek rzeki liczy 25 km długości i ma 20 m różnicy wysokości, czyli  $0,8^{\circ}/\text{oo}$  spadku. Te wartości najlepiej charakteryzują położenie, znaczenie i wartość doliny Lutyni w

odcinku od wsi Wyszki do wsi Wilkowyja. Wymienione trzy fragmenty rzeki można określić inaczej, używając jako kryteriów nazewnictwych elementów geomorfologicznych. I tak od źródeł począwszy, można nazwać odcinek "wysoczyznowym", odcinek środkowy: "przykrawędny" lub "przełomowym" i wreszcie trzeci odcinek, ujściowy, mógłby nosić nazwę "pradolinnego". Na tle swego regionu rzeka Lutynia nie jest pod tym względem wyjątkiem. Większość rzek spływających z wysoczyzny Koźmińskiej /4/ ku północy /ku Warcie lub Obrze/ posiada podobny układ spadków podłużnych. Wymienić wystarczy dla przykładu, rozpoczynając od zachodu: Odrę, Potarzycę, Lubieskę, Lutynię, Lubiankę itp. Jest rzeczą charakterystyczną, że większość wymienionych cieków wodnych w odcinku przykrawędny posiada liczne, drobne zapory wodne, wykorzystywane dla potrzeb gospodarczych. Na samej Lutyni w omawianym odcinku znajdują się również 4 jazy o różnej wysokości, dające wyobrażenie o możliwościach wykorzystania spadku na niewielkiej odległości. Fakt zwiększonego meandrowania rzeki nie jest wynikiem istnienia wspomnianych jazów, lecz raczej spowodowany jest obecnością w dnie rzeki naturalnych progów strukturalnych, które łatwo obserwować na odcinku Twardów - Wyszki. Zagadnienie to zostało jeszcze omówione w jednym z dalszych rozdziałów.

Wymienione wyżej ciekły wodne są jednak krótsze od Lutyni. Jedyne ona bowiem sięgnęła swymi źródłami daleko na południe, a jako największa z okolicznych rzek przyjmuje ich wody w odcinku ujściowym, "pradolinnym". Odcinek nazwany "przełomowym" przecina strefę pagórków morenowych, pełniących funkcję wododziału i to wododziału wyraźnego i nieatakowanego. Toteż

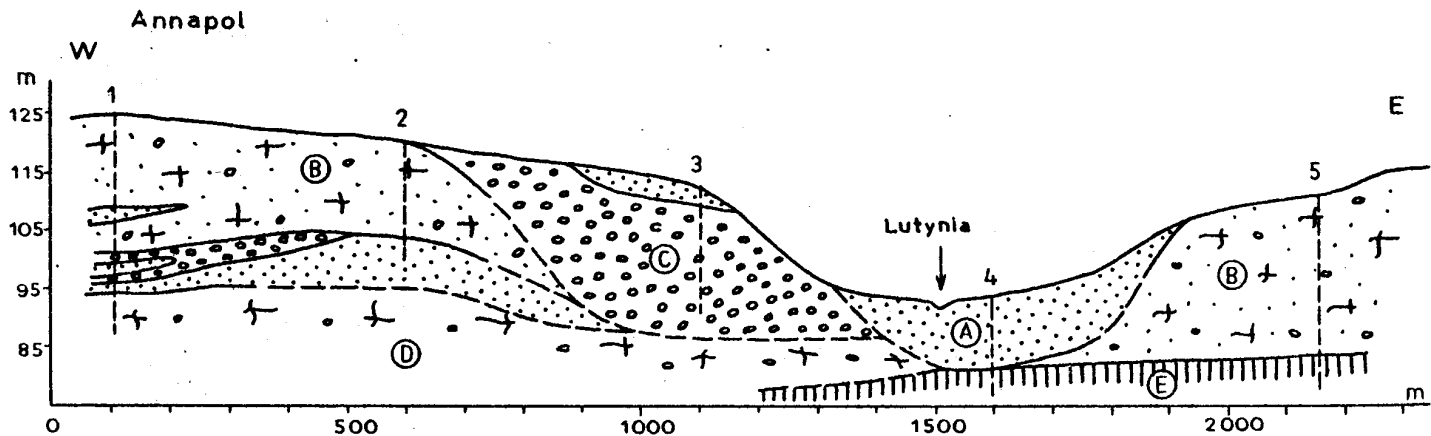
inna z rzek sąsiednich, Orla, wypływająca nieco wyżej od Lutyni /151 m n.p.m./, skręca ku zachodowi koło koźmińska, a nie mogąc pokonać wzniesień wododzielnych, zwraca się ku południowi, by znaleźć ujście w dolinie Baryczy. Podobny do Lutyni przebieg ma jeszcze Obrza koło Ruska, lecz przełom Lutyni jest znaczniejszy.

Wspomniane poprzednio wzniesienia wododzielne, nazwane przez B.Krygowskiego /4/ "pagórkami kaliskimi" dzielą równinę Koźmińską na 2 części: północną i południową. Omawiany odcinek doliny Lutyni leży po stronie północnej, charakteryzując się znacznym spadkiem. Sama równina Koźmińska jest na tym obszarze stosunkowo płaska i jedynym jej urozmaiceniem jest szereg wymienionych poprzednio dolin rzecznych, wciętych około 10 - 15 m w podłoże. Budowa geologiczna wysoczyzny morenowej była stosunkowo słabo znana i dopiero wiercenia geologiczne wykonane przy pracach badawczych nad doliną Lutyni rzuciły nieco więcej światła na jej pochodzenie. Okazało się bowiem, że stosunkowo płytko pod powierzchnią zalegają utwory gliniaste, gliny brązowe i soczewki piaszczyste. Miąższość glin brązowych jest różna, ale rzadko przekracza 4 m. Czynnikiem ułatwiającym rozpoznanie głębokości pierwszego poziomu wód gruntowych na nieprzepuszczalnym podłożu była sieć drenażowa i odrębny fototon na zdjęciach lotniczych, występujący tylko tam, gdzie horyzont utworów nieprzepuszczalnych podchodził do głębokości około 1,5 m. Wartość ta została parokrotnie sprawdzona wierceniami kontrolnymi. Zestawienie wyników wierceń /kilkaset/, jak i obserwacji w odkrywkach, pozwoliło na zaliczenie strefy otaczającej z obu stron dolinę Lutyni do wysoczyzny morenowej płaskiej.

Powierzchnia wysoczyzny morenowej podnosi się bardzo łagodnie od krawędzi pradoliny Żerkowsko - Rydzyskiej ku południowi i dlatego do poważniejszych trudności należało wyznaczenie granicy między wysoczyzną, a spiętrzonymi pagórkami. Skala opracowania nie ułatwiała również poprowadzenia granic liniowych. Toteż zasięgi na mapie są właściwie tylko pewnym przybliżeniem stanu faktycznego.

Do ciekawych i nie łatwych do wyjaśnienia zjawisk należy występowanie po zachodniej stronie doliny Lutyni rozległej strefy piasków pochodzenia fluwiogla - ojalnego. Sygnalizowała ten fakt analiza zdjęć lotniczych przy pomocy metod pośrednich. Istniejące wiel - kie żwirownie odsłaniają wyraźnie utwory wodnolodow - cowe, o kierunkach upadku skierowanych ku SW i SE, za - burzonych nieraz działalnością kompakcyjną, a w stre - fie stropowej glacitektoniczną. Pomagając sobie serią wierzeń geologicznych można stwierdzić istnienie ko - palnej doliny wód roztopowych, wykorzystujących daw - ną rynnę lodowcową. Ten schemat powtarza się w kilku kolejnych przekrojach. Widać wyraźnie, że ós dolne - go odcinka dolinnego Lutyni jest przesunięta ku wscho - dowi w stosunku do osi kopalnej doliny, odsłoniętej w czynnych odkrywkach. Dolina kopalna ma przebieg bar - dziej prostolinijszy niż obecna, a różnica kątowa azy - muty pomiędzy obydwoimi osiami wynosi  $30^{\circ}$ . Wytłuszcze - niem byłoby działanie siły Coriolisa, powodujące pod - cinanie prawych zboczy dolin rzek płynących ku półno - cy /na naszej półkuli/. /2/. W ten sposób doszło nie tylko do powstania asymetrii zboczy dolinnych, lecz nawet do przesunięcia całej doliny rzecznej ku wscho - dowi. Jest to dobrze widoczne na załączonym przekroju





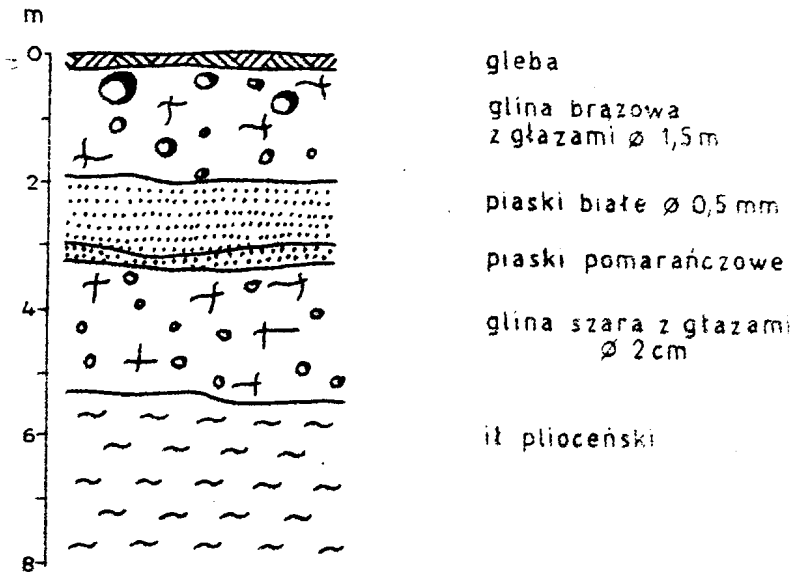
- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| (A) piaski dolinne         | (D) glina morenowa szara |
| (B) glina morenowa brązowa | (E) ił plioceński        |
| (C) żwiry fluwioglacjalne  | 1-5 wiercenia badawcze   |

Rys.2. Przekrój doliny Lutyni koło Annapola

geologicznym /rys.2/. Na zdjęciach lotniczych strefa piasków fluwioglacjalnych posiadała pośredni wskaźnik interpretacyjny w postaci szaty leśnej.

Dalszym elementem zajmującym na mapie geomorfologicznej znaczny obszar są pagórki morenowe spiętrzone. Grupują się one w okolicy Ciesiurki, Woli Książęcej i koło wsi Wyszki. Właśnie tutaj występuje wspomniana poprzednio trudność w wyznaczeniu granicy zasięgu pagórków. Powierzchnia ich waha się w granicach około  $1 \text{ km}^2$ . Rzeka Lutynia przecina zgrupowanie pagórków morenowych, ułatwiając w kilku miejscach prześledzenie budowy geologicznej, dzięki procesom erozyjnym, szczególnie erozji wgłębnej. Mimo tego, budowa geologiczna pagórków jest rozpoznana w niejednakowym stopniu. Najlepiej znana jest stratygrafia wzgórze koło Ciesiurki, gdzie duży wkop cegielnianny i seria wierceń przemysłowych wskazują na wyraźne zaburzenia iłów trzeciorzędowych /pstrych/ i spiętrzenie ich niemal do samej powierzchni terenu. Analiza kierunków zaburzeń pozwala na rozpoznanie struktur glaukitektonicznych, będących wynikiem działalności lądolodu skandynawskiego w czasie zlodowacenia środkowopolskiego. Amplituda spiętrzenia sięga 30 m, co potwierdza seria wykresów sondażu elektrooporowego. Iły poznańskie mają tam bowiem opór rzędu 10 - 18 omów, co przy setki omów liczącym oporze piasków nie nasuwa obawy o popełnienie omyłki. Na podstawie protokołów wiertniczych i sondażu elektrooporowych można wydzielić nad iłami plioceńskimi 2 horyzonty glin zwalowych: szarych w spągu i brunatnych w stropie /rys.3/. Jest to niespotykane novum w tej części Wielkopolski, ponieważ przyjmowano dotychczas /4/, że glina brunatna

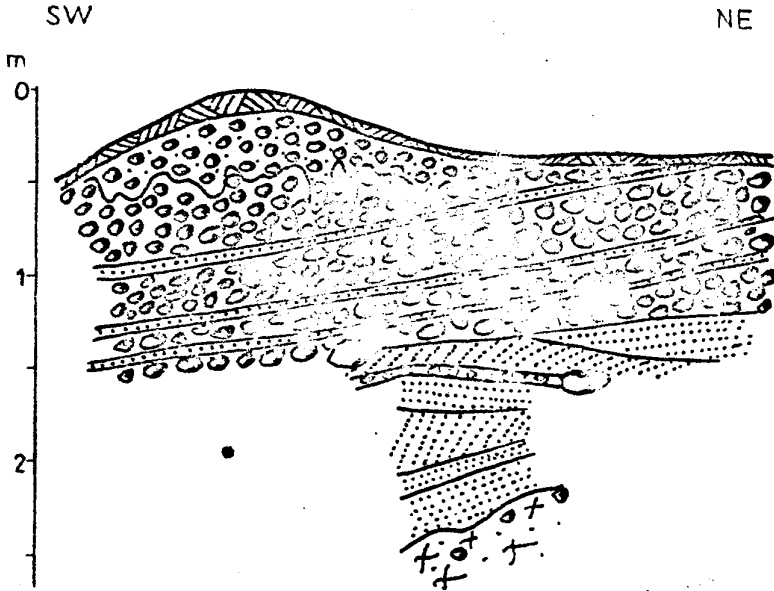
uważana za pozostałość zlodowacenia bałtyckiego znajduje się około 15 km bardziej ku północy, za pradolina Żerkowsko-Rydzińską, na ośzańcu Żerkowskim, wchodzącym w skład równiny Radlińskiej, a z nią w obręb wysoczyzny Leszczyńskiej.



Rys.3. Schemat stratygraficzny odsłonięcia w cegielni

Inny z pagórków koło Woli Książęcej posiada odsłonięcie w żwirowni, gdzie eksploatacja doszła do horyzontu glin szarych, znajdujących się na głębokości 4-5 m od powierzchni terenu. Ponad gliną szarą występuje niezmiernie rzadka na terenach Wielkopolski morena ablacyjna Flint'a /1/. Zbudowana jest z gładów i żwirów o średnicy dochodzącej do 10 cm, a miąższość jej sięga do 1,5 m. Wypełnienie luk między brukiem morenowym stanowi glina brązowa. Między obu

glinami znajdują się piaski warstwowane, grube, przechodzące w zupełnie drobne piaski koloru pomarańczowego /rys.4/. Ich biegi i upady tworzą wachlarz skier-



Rys.4. Wola Książęca —morena ablacyjna

rowany osią strukturalną od W ku E przez N, co wyjaśniałoby lokalny spływ wód ku tak zwanemu "wyleżysku" lodowcowemu na zapleczu moreny czołowej. Koryto rzeki Lutyni w odcinku "przełomowym" posiada szereg /poprzecznie już wspomnianych/ progów poprzecznych o charakterze strukturalnym, bowiem zbudowanych z głazów narzutowych. Kierunki osi progów kamienistych biegną pod kątem  $290^{\circ}$  -  $320^{\circ}$ , co upodabnia je do kierunków osi strukturalnych pomierzonych w zwirowni koło Woli Książęcej.

Wszystko wskazuje na to, że rzeka Lutynia pokonu-

je przełomem starsze, odporniejsze struktury geologiczne, do jakich należy seria łańców pliocenów, wprawdzie nie w ułożeniu naturalnym lecz spiętrzoną. W połączeniu z progami gładzowymi daje to w wyniku szybką zmienność szerokości koryta, różną jego głębokość i przyczynia się do tworzenia drobnych, lecz licznych meandrów.

Następnym elementem geomorfologicznym widocznym na mapie są długie zbocza dolinne zróżnicowane pod względem stromości i rozległości. Łączy się to z budową geologiczną obu zboczy, co jak już wspomniano, stwarza podstawy do rozwoju asymetrii doliny. Najdłuższe i najbardziej strome zbocza /do  $20^{\circ}$ / posiada południowy brzeg pradoliny Żerkowsko-Rydzyskiej. Obecnie proces odświeżania zboczy dolinnych przez podcięcie został zahamowany, a przeciwnie, obserwuje się narastający proces akumulacji zarówno w postaci rozległych zmywów zboczowych, jak i szerokich stożków napływowych. I jedno i drugie łagodzą nachylenie stoku. Przeciwnym czynnikiem dla procesów akumulacyjnych /agradacyjnych/ są procesy denudacyjne, zaznaczone na mapie geomorfologicznej rozjaśnieniem barwy i kropkowaną szrafurą powyżej linii załamania stoku na krawędzi wysoczyzny morenowej. Strefa denudacji rozбивa jednorodność stoku na dwie podstrefy, zróżnicowane wielkością kąta nachylenia. Około  $3^{\circ}$  dla strefy denudacyjnej, a więcej niż  $4^{\circ}$  dla strefy długiego zbocza. Dzięki efektowi hiperstereoskopowemu stosunkowo łatwo /przy dużym doświadczeniu terenowym/ można zauważyć strefę denudacji na zdjęciach lotniczych, natomiast w badaniach terenowych czynnikiem rozstrzygającym o podziale stoku jest bezpośredni pomiar klinometryczny.

Analiza kątów nachylenia stoków po prawej i po lewej stronie doliny Lutyni wykazała charakterystyczną prawidłowość. Stoki zachodnie, lewe, miały nachylenie w granicach  $7^{\circ}$ , natomiast stoki wschodnie, prawe, wykazywały nachylenie do  $15^{\circ}$ . Najwyższe wartości kąta nachylenia zbocza posiadały te fragmenty dolinne, które opadały ku obniżeniom zapoczątkowanym przez człowieka /odkrytki, wyrobiska/. Wartość kątowa dochodziła w tych miejscach do  $35^{\circ}$ . Dodatkowym elementem modelujących samo dno doliny Lutyni są jej prawobrzeżne dopływy, które przy ujściach do rzeki głównej odcięły pagóry pseudomeandrowe. Wiercenie przeprowadzone w największym z tych pagórów przedstawiło następujący profil:

0	- 0,3 m	gleba
0,3	- 8,4	piasek drobny, szary
8,4	-13,0	piasek drobny, pylasty
13,0	-14,1	żwir i otoczaki szare
14,1	-20,1	glina szara, piaszczysta
20,1	-21,5	ił pstry - pliocen

Profil ten jest zasadniczo podobny do przekrojów wykonanych w lewobrzeżnej żwirowni i dowodzi jedno - rodności pagóra pseudomeandrowego z lewobrzeżną wysoczyzną.

Dno doliny Lutyni jest również modelowane przez działalność akumulacyjną lewobrzeżnych dopływów, które przepływając przez utwory piaszczyste wynoszą z wysoczyzny tak znaczne ilości materiału, że budowane przez owe ciekі rozległe stożki napływowe spychają główne koryto rzeki Lutyni pod przeciwległy brzeg. Poza tym, lewobrzeżne wcięcia erozyjne, choć prowadzą jedynie niewielkie ilości wody w niektórych porach roku, te jednak sypią u podnóży stoku szeręg drobnych stożków, które łącząc się na styku łagodzą

ogólny kąt nachylenia zbocza. Na pierwszy rzut oka mogłyby być brane za szczątkowe poziomy terasowe, których jednak w dolinie Lutyni brak. Przyczyna tego leży w charakterze przełomowym doliny, a jedynie w sąsiedztwie stromszych zboczy występują zmywy stokowe, dodatkowo podkreślane typem uprawy rolnej, co na mapie zaznaczono jako strefą agradacji.

Innym elementem rzeźby omawianego obszaru są wcięcia erozyjne, występujące masowo po obu stronach doliny. Wskutek tego linia brzegowa doliny jest urozmaicona, choć jednocześnie nadmiernie zdrenowana w strefie przykrawędnej. Widać to doskonale na zdjęciach lotniczych i choć nie wchodzi to zjawisko do legendy mapy geomorfologicznej, to jednak odgrywa poważną rolę w zagospodarowaniu obszarów przylegających bezpośrednio do krawędzi doliny.

Dzięki interpretacji zdjęć lotniczych zdołano wydzielić na badanym obszarze te elementy geomorfologiczne, których autorem jest człowiek, a jego działalność nie zawsze zgodna z naturalnym krajobrazem otoczenia. Wspomnieć tu należy przede wszystkim za rejestrowanie /bardzo szczegółowe/ zmian hydrograficznych niektórych cieków wodnych, ważnych dla przemysłu, których prześledzenie w terenie wymagałoby nowego kartowania topograficznego, oraz wyznaczenie zasięgu wielkich odkrywek cegielnianych, których nie ma na dawnych mapach, a które stały się przyczyną zmiany koncepcji inżynierskiej w projektowanym budownictwie wodnym.

### Wnioski

Zastosowanie pionowych zdjęć lotniczych dla geomorfologicznego i hydrograficznego zinterpretowania

omawianego obszaru umożliwiło szybkie i celowe ustalenie metody badań terenowych, które jednak miały już tylko charakter badań kontrolnych, wyjaśniających i analitycznych, podczas gdy syntetyczny rzut oka na całość zagadnień doliny Lutyni i jej otoczenia był już zasadniczo poprawny jeszcze przed wyruszeniem w teren. Wzbogacenie obserwacji stereoskopowych wierceniami geologicznymi i elektrooporowymi pozwoliło na wysunięcie nowych poglądów na zachowanie się lądolodu bałtyckiego w fazie leszczyńskiej. Wyznaczenie pagórków morenowych o budowie spiętrzonej nie było dotychczas nigdzie wymieniane, a jedynie sygnalizowane przy badaniach nad doliną rzeki Obry /5/.

Szeroki wachlarz możliwości interpretacyjnych /bezpośrednich i pośrednich/ pozwolił wyciągnąć wnioski ważne dla dalszego, praktycznego już opracowania, którego wstępnym obrazem jest mapa geomorfologiczna w dużej skali /rys.5/. Na specjalne podkreślenie zasługuje precyzyjna rejestracja na zdjęciach lotniczych najbardziej czułego elementu krajobrazu i jego dynamiki, jakim jest woda płynąca. Element ten na wszystkich mapach jest najbardziej generalizowany i upraszczany, gdy tymczasem właśnie on jest "rzeźbiarzem krajobrazu" i po jego zachowaniu się można wnioskować o wielu współdziałających procesach morfolotwórczych, do tego nie tylko współczesnych, ale i minionych.

#### Spis literatury

1. Flint R.F., Glacial Geology and the Pleistocene Epoch. New York 1949.
2. Klimaszewski M., Geomorfologia ogólna, PWN, Warszawa 1963.



3. Krygowski B., Mapa geomorfologiczna Niziny Wielkopolskiej 1:100 000 /rękopis/, Poznań 1954.
4. Krygowski B., Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej cz.I: Geomorfologia, PTPN, Poznań 1961.
5. Tomaszewski E., Geomorfologia doliny Obry, Wyd. UAM, Poznań 1967.
6. Wehrkreis XXI, Militärgographischer Überblick. Stellv. Generalkommando XXI, Posen 1941.

### Summary

Detailed researches have been carried out on 50 square kilometres area embracing the Lutynia river valley. In these researches airphotos were used at the introductory analysis of the area and during the researches themselves.

The first stage lasted for four days, the second one for two weeks.

Application of airphotos made quick and purposeful establishment of research methods possible.

These researches, after chamber analysis of photos had a check, clarifying and analytic character.

In result a great economy of research time was obtained.

The geomorphologic data have been completed with results of geologic and geophysics researches and it allowed to draw new conclusions on behaviour of the Baltic Continental glacier in the laszczyńska phase. Prevalence of moraine hills of banked composition has been stated. It has not been stated before.

A detailed geomorphologic map, worked out on the base of carried off researches, is of great importance for purposes of correct making the valley productive.