

IV OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA FOTOINTERPRETACJI PTG  
KRAKÓW 24-25.X.1969 r.

---

Fotointerpretacja w geografii z.8

Warszawa 1970

Urszula Karaszewska

Warszawa

ZASTOSOWANIE ZDJĘĆ LOTNICZYCH PRZY KARTOWANIU FORM  
KRASOWYCH POLESIA LUBELSKIEGO I DROBNYCH KUEST  
JURAJSKICH PÓLNO-CNO-WSCHODNIEGO OBRZEŻENIA GÓR  
ŚWIĘTOKRZYSKICH

W niniejszym referacie przedstawiono wyniki prac kameralnych i polowych wykonanych w ramach tematów Zakładu Kartografii Instytutu Geodezji i Kartografii, obejmujących między innymi zagadnienia uczytelniania zdjęć lotniczych dla potrzeb opracowania map wielko - skalowych.

Z szeregu prac badawczych wykonanych w różnych częściach naszego kraju wybrano fragmenty dwóch regionów różniących się znacznie pod względem geologicznym, geomorfologicznym, hydrograficznym, o odmiennym krajobrazie i stanie zagospodarowania przestrzennego. Są to: niewielki wycinek Polesia Lubelskiego, znajdujący się na pograniczu Równiny Łęczyńsko - Włodawskiej i Obniżenia Drohuckiego oraz skrawek północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich w okolicach Szydłowca. O wyborze tych terenów zdecydowały następujące względy:

- specyficzne typy rzeźby uwarunkowane w znacznym stopniu budową geologiczną i litologią skał występujących w podłożu utworów czwartorzędowych;

- dość znaczne różnice cech fotointerpretacyjnych elementów rzeźby;

- znaczenie gospodarcze tych obszarów.

Na badanym fragmencie Polesia Lubelskiego, w płyt - kim podłożu występują utwory kredowe /głównie margle senońskie/ o znacznej zawartości węgla wapnia. Przykryte one są osadami czwartorzędowymi pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego oraz utworami jeziornymi. Na obszarze tym spotyka się liczne formy krasowe, które były przedmiotem moich badań kameralnych i polowych.

Zainteresowanie zagadnieniami krasowymi z punktu widzenia geomorfologii i geologii inżynierskiej stale wzrasta ze względu na związane z nimi duże trudności natury technicznej i ekonomicznej przy ich zagospodarowywaniu, a w szczególności zabudowie. Z tej racji tereny te muszą być opracowane szczególnie starannie.

Zadaniem postawionym przed Zakładem Kartografii było zbadanie możliwości ucytelniania zdjęć lotniczych poszczególnych form krasowych oraz ich zespołów.

Już przy wstępnym przeglądzie stereogramów okazało się, jak wielkie bogactwo treści zawierają zdjęcia lotnicze w skali 1:10 000 w porównaniu z mapą topograficzną 1:25 000, gdzie większość form wklęsłych na tym terenie nie została uwzględniona głównie z uwagi na przyjęte zbyt rzadkie cięcie warstwiczne. Przy tym nie zastosowano tu specjalnych znaków umownych dla oznaczenia form krasowych. Nawet rozległe zagłębienia pojeziorne zostały przedstawione w sposób niepełny, w tych przypadkach bowiem odrysowano tylko zasięgi terenów podmokłych i zatorfionych a w związku z rzadkim cięciem warstwicznym zostały zagubione charakterystyczne zaokrąglenia i zwężenia całego systemu form krasowych.

Przy analizie zdjęć lotniczych rzucają się w oczy przede wszystkim te zagłębienia, których dno znajduje się blisko poziomu zwierciadła wód gruntowych. Woda na skutek podsiąkania i przesiąkania sprzyja procesom torfienia. Obszary torfowisk są najlepiej czytelne na zdjęciach. Podobnie i ciemne tony gleb mułowo-bagiennych zawierające więcej składników mineralnych od torfów, wyścielające dna zagłębień są dobrze widoczne na zdjęciach i umożliwiają rozpoznanie bardziej zaawansowanych w rozwoju form krasowych.

Na podstawie analizy przebiegu ciemnych tonów na zdjęciach lotniczych stwierdzono, że osi dłuższe obszarów zabagnionych układają się najczęściej w kierunkach: E-W, NW-SE, SW-NE, rzadziej N-S.

Zarysy dna wielu zagłębień charakteryzują również pokrywy roślin trawiastych-łąkowych, trzcin i sitowi zarastających zbiorników wodnych.

W niektórych zagłębieniach lub ich fragmentach uwydatnia się często ciemny obraz o ziarnistej strukturze odfotografowanych koron drzew i krzewów. Drzewa i krzewy porastają niekiedy najniższe części den werte bów i przegłębienia form bardziej skomplikowanych o charakterze uwałów. Najbardziej podmokłe dna zagłębień zazwyczaj otoczone są pasami drzew i krzewów, rosnących na brzegach jezior, w obrzeżeniach torfowisk i u podnóża stoków. Nierzadko też obserwuje się pojedyncze drzewa lub kępy drzew i krzewów na wyższych partiach rozdzielających od siebie pierwotne formy werte bów, obecnie znajdujących się we wspólnym, bardziej rozległym zakłębieniu. Rzadziej zdarza się, że drzewa i krzewy porastają krawędzie lub też są uszeregowane wzdłuż górnej granicy zagłębień.

Brzegi torfowisk akcentuje jasna otoczka namulów mineralnych, lub częściej jasno-szare zabarwienie namulów próchniczno-mineralnych. Ta okoliczność często utrudnia prawidłową ocenę zasięgu dna wertebrów, ponieważ wkroczenie namulów próchniczno-mineralnych na niższą część stoku stwarza pod stereoskopem obraz szerszego niż w rzeczywistości zasięgu dna wertebrów.

Zarysy dna zagłębień form krasowych można ustalić na podstawie zasięgu szachownicy pól uprawnych które zazwyczaj urywają się na granicy łąk. Obraz taki dają jednak zagłębienia o zboczach złagodzonych na skutek procesów deluwialnych i uprawy. Ich nachylenie na ogół nie przekracza  $15^{\circ}$ .

Interpretację zasięgu form krasowych często ułatwiają jasne smugi ścieżek okalających torfowiska lub przebiegających poniżej krawędzi, ewentualnie nad krawędzią.

Młode formy krasowe, w postaci drobnych wertebrów lejkwatych są z reguły trudniejsze do rozpoznania pod stereoskopem do czego przyczynia się słaba kontrastowość tonów. Dna wertebrów lejkwatych zaledwie rozpoznać można na podstawie małych plamek o tonie szarym, zazwyczaj o bardzo niewyraźnym zarysie. Te szare tony cechują bardziej wilgotną część dna wertebrów wypełnioną deluwiami mułowo-gliniastymi bądź zwietrzeliną ilastą margli kredowych. Na ogół mamy tu do czynienia z grubszą niż na stokach warstwą akumulacyjno-próchniczną.

W dnach zagłębień zazwyczaj o charakterze wertebrów miseczkowatych pojedynczych, lub też połączonych ze sobą w formy bardziej skomplikowane, występują często szcząstkowe jeziora, uwydatniające się w obrazie fotograficznym bardzo ciemnymi plamami zwykle o zarysie

okrągłym lub wydłużonym. Zajmują one środkowe przegłębienia poszczególnych form.

Oprócz śladów jezior o regularnym kształcie, w dnie zagłębień występują często wykopy pozostałe po wydobyciu torfów, uwydatniające się w obrazie fotograficznym ciemnymi lub jasnymi plamami o zarysie kwadrato-wym, prostokątnym itp.

Ciągi wertebeów podmokłych i zatorfionych połączone są ze sobą często rowami melioracyjnymi, których przebieg można obserwować na zdjęciach w postaci ciemnych linii z plamami koron drzew porastających brzegi rowów.

Wymieniony zespół cech rozpoznawczych umożliwia na podstawie interpretacji kameralnej stereogramów przeprowadzenie klasyfikacji form krasowych badanego obszaru.

Biorąc pod uwagę kontury obserwowanych form krasowych można podzielić je na dwie zasadnicze grupy:

- formy pojedyncze, izolowane /wertebę/
- formy złożone, powstałe z połączenia wertebeów.

Pierwsze z nich, najczęściej o zarysie okrągłym, owalnym, półksiężycowatym, trójkątnym lub wydłużonym pokazuje fig.1.

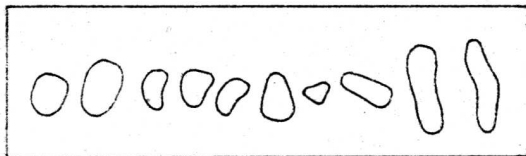


Fig.1

Pojedyncze, izolowane formy krasowe /wertebę/

Niekiedy osobne wertebę związane są ze sobą rowami melioracyjnymi, widocznymi na zdjęciach lotniczych w postaci ciemniejszych smug z charakterystycznymi rzędami drzew /fig.2/.

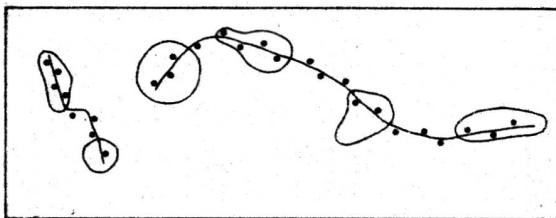


Fig.2

Werteby luźno połączone rowami melioracyjnymi

Przez połączenie kilku lub kilkunastu wertebów znajdujących się we wspólnym obniżeniu, powstaje forma złożona /fig.3/. Widoczne są wtedy wyraźne zwężenia pomiędzy formami elementarnymi. Na zdjęciach lotniczych łatwo można wyodrębnić części składowe kompleksu dzięki obecności owalnych lub okrągłych zaciemnień tonu w dnach dawnych wertebów.

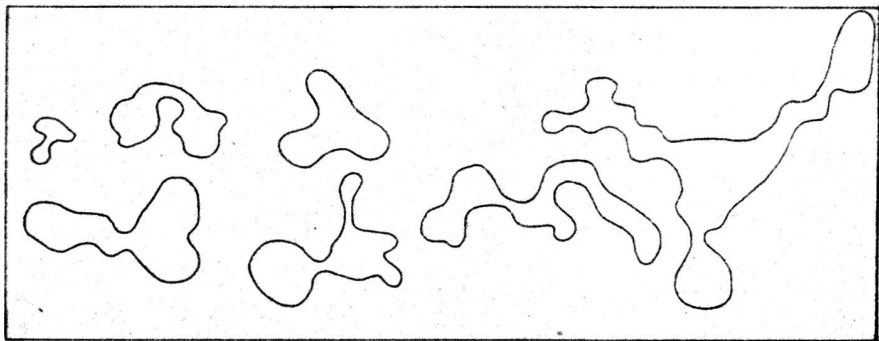
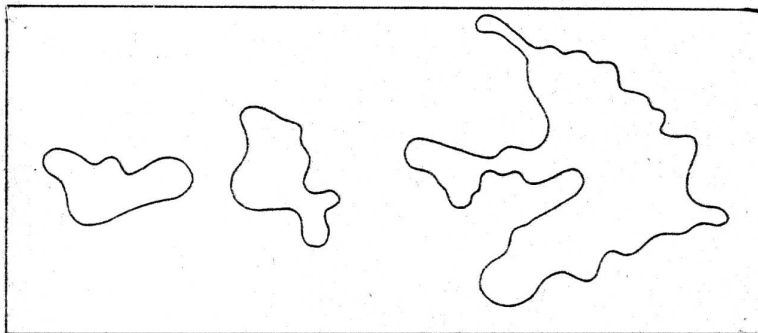


Fig.3

Formy złożone z dwu, kilku lub wielu wertebów znajdujących się we wspólnym obniżeniu

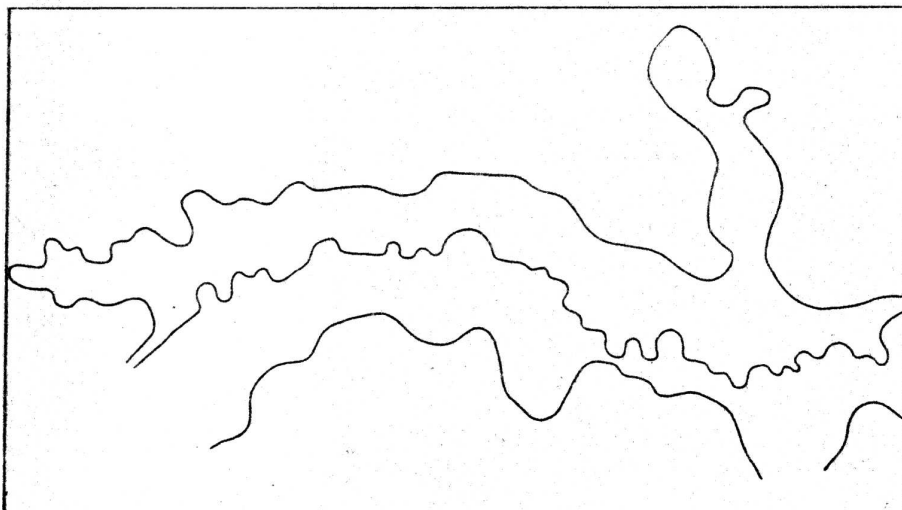
Formy złożone, w dalszym stadium rozwoju stanowią rozległe i płytkie obniżenia, w których wyróżnić można tylko niektóre zagłębienia pierwotne a o ich krą - sowym pochodzeniu sądzić należy na podstawie łukowa -

tych wypukłości i zakłębnień linii brzegowych /fig.4/.



**Fig.4**

Formy złożone zaawansowane w rozwoju



**Fig.5**

Formy krasowe przekształcone w dolinę rzeczną

Obserwacja stereoskopowa fragmentu doliny rzecznej i łączących się z nią drobnych dolinek bocznych pozwala na wysnucie przypuszczenia, że powstały one również w wyniku połączenia licznych zagłębień krasowych.

Jej obraz bardzo odbiega od wyglądu zwykłych dolin. Dolinki te składają się z szeregu płytkich zakłęśnień, wypełnionych częściowo wodą lub zatorfionych, oddzielonych od siebie wyższymi kępami. Ich krawędzie wykaruzują również szereg odcinków łukowato zaokrąglonych i wklęsłych, przy tym zaokrąglenia te często występują symetrycznie /w przeciwieństwie do podcięć erozyjnych/ tworząc odcinki kolejno rozszerzające i zwężające się /fig.5/.

Kilkanaście wybranych wycinków terenu, na których znajdowały się charakterystyczne formy krasowe wytypowano do badań terenowych. Wycinki te skartowano sprawdzając uczytelnione kameralnie w pracowni zagłębienia i wprowadzając poprawki w przebiegu ich krawędzi. Uzupełnienia wymagały zwłaszcza młode werteby, których zarysy są słabo widoczne na zdjęciach. Przy pracach terenowych zwrócono również uwagę na elementy środowiska geograficznego, takie jak: utwory występujące w dnach i zboczach form krasowych, skład środowisk roślinnych oraz na elementy morfometryczne: wysokości względne i kąty nachylenia krawędzi zagłębień.

Wyniki przeprowadzonych obserwacji ilustracje załączona tabela I. Wyróżniono na niej trzy zasadnicze typy zagłębień krasowych, biorąc za podstawę klasyfikacji charakter przekroju badanych form.

- werteby lejcowate /najmłodsze/,
- werteby miseczkowate głębokie /starsze/,
- werteby miseczkowate płytkie /najbardziej zaawansowane w rozwoju,

Jak wynika z zestawienia, werteby lejcowate są te formy najmniejsze, ale stosunkowo głębokie. Ich średnica wynosi od 20 do 100 m, głębokości od 3 do 6 m.



Werteby miseczkowate głębokie osiągają na badanym terenie średnice od 60 m do 350 m, głębokość od 3,5 do 5,5 m.

Werteby miseczkowate płytkie osiągają największe średnice od 70 do 400 m i najmniejszą głębokość 1,5 - 2,0 m.

Różnice przekroju poprzecznego zaznaczają się między innymi w kątach nachylenia zboczy. Werteby lejkwate mają największe spadki /15 - 20<sup>0</sup>/, słabiej nachylone stoki mają wertebny miseczkowate głębokie - przeciętnie 10 - 15<sup>0</sup>, zaś w ostatniej grupie form stoki są bardzo słabo nachylone, przeciętnie do 5 - 10<sup>0</sup>.

Werteby lejkwate wyraźnie różnią się od obydwu grup wertebny miseczkowatych rodzajem szaty roślinnej i warunkami wodnymi. Znaczna ich część objęta jest przez grunty orne. Nieliczne formy pośrednie między lejkwatymi a miseczkowatymi, których wąskie dno schodzi do poziomu wód gruntowych, porośnięte są trawą, która otacza małe jeziorka. Werteby miseczkowate głębokie i płytkie w większości mają dno wypełnione przez torfy i mursze, okresowo są podmokłe. Pospolicie występują tu szczątkowe jeziorka i zalane wodą wykopy po torfie. W przeciwieństwie do wertebny lejkwatych wertebny miseczkowate mają bardziej urozmaiconą szatę roślinną. Spotyka się tu rośliny trawiaste, trzciny, sitywie, drzewa i krzewy często w zwartych zespołach leśnych, wśród których dominuje olcha i brzoza i jako domieszki - osika i wierzba.

Dla zilustrowania przeprowadzonej analizy wybrano kilka najczęściej spotykanych na badanym terenie form krasowych, które przedstawiono tutaj w formie szkiców opartych o interpretację zdjęć lotniczych /są to uczytelnione fragmenty zdjęć lotniczych przy pomocy

znaków topograficznych/. Obok nich zamieszczono przekroje przez najbardziej charakterystyczne elementy form krasowych.

Na fig.6 przedstawiono różne typy wierzchołków lejko-watych. Występuje tam pięć form izolowanych, pozostałe zaś wierzchołki tworzą formy złożone, w wspólnym zagłębieniu o charakterze uwału. Przekroje poprzeczne /b,c/charakteryzują strome zbocza wierzchołków oraz utwory zaobserwowane w zboczach i w dnie /oznaczenia literowe przyjęto według mapy geologicznej-inżynierskiej/. Nachylenie stoków wynosi tutaj ponad  $20^{\circ}$ , wysokości dochodzą do 5-6 m. W zboczach występują deluwia pylaste i piaszczyste, na dnie zaś - mułki gliniaste miejscami próchniczne.

Dalsze stadium rozwoju form krasowych pokazano na fig.7. Wierzchołki miseczkowate i lejkowate tworzą oryginalną formę o zarysie przypominającym postać ludzką. Wierzchołki miseczkowate mają dno zatorfione, porośnięte

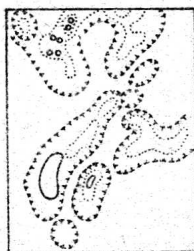
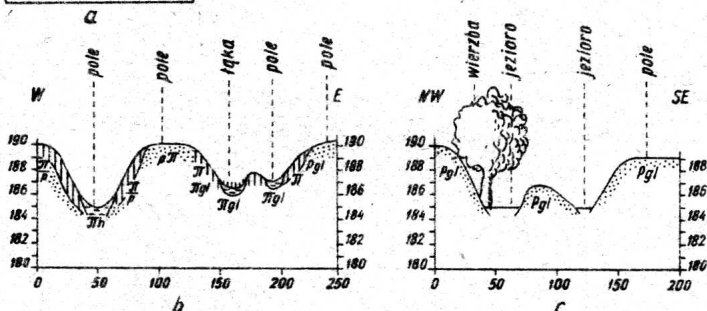
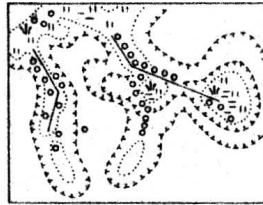


Fig.6

Różne typy wierzchołków lejkowatych  
a/- uczytelniiony fragment zdjęcia lotniczego /linia ciągła - zarys jezior, linia kropkowana - zarys dna formy/, b/ i c/ - przekroje poprzeczne





a

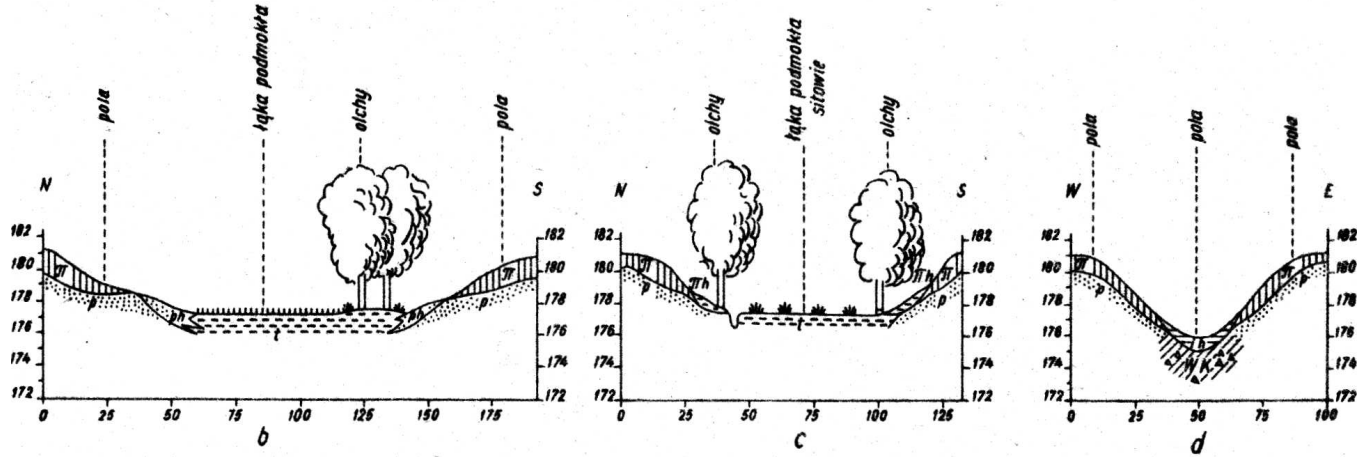


Fig.7

Werteby miesięczkowe i lejcowate  
 a/- uczytelniony fragment zdjęcia lotniczego, b/ c/ i d/- przekroje po-  
 przeczne

trawą i sitowiem. Na brzegach tego torfowiska rosną olchy. W dnie wertebu lejkowego /d/ zaobserwowano obecność zwietrzliny ilastej na marglach kredowych. Dno i zbocza tego zagłębienia wykorzystane są pod uprawę roli.

Inne zestawienie form krasowych przedstawia fig.8. W górnej części /a/ widać pięć oddzielnych małych wertebów, całkowicie wykorzystanych pod uprawę roli. Pośrodku występuje forma złożona o osi N - S. W dolnej części uwydatnia się zaokrąglona forma wertebu miseczkowatego, stanowiąca fragment całego zagłębienia. Znaczną część dna tego wertebu porasta zwarty las olchowy otoczony pasem łąk. Stwierdzono tutaj obecność torfów o czym świadczy małe zagłębienie będące pozostałością po jego wydobyciu - widoczne blisko granica lasu po prawej stronie u dołu /a/. Na brzegach torfowiska występują piaski próchniczne, pokrywające dolną, zligowaną część krawędzi. W górnej części krawędzi występują piaski wykorzystane pod uprawę.

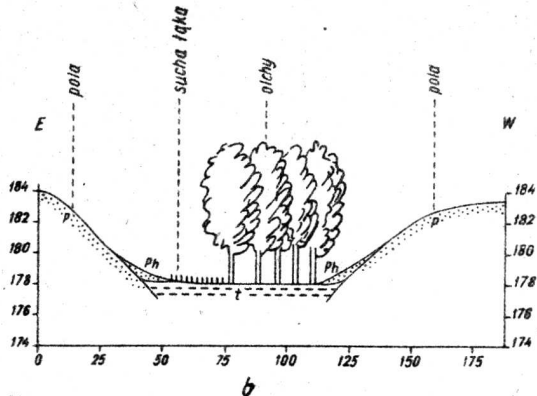
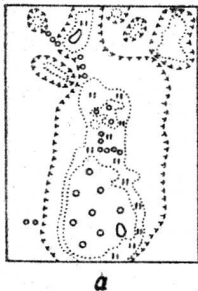


Fig.8

Wertebki lejkowe, miseczkowate i złożone a/uczynielniony fragment zdjęcia lotniczego, b/-przekroje poprzeczne

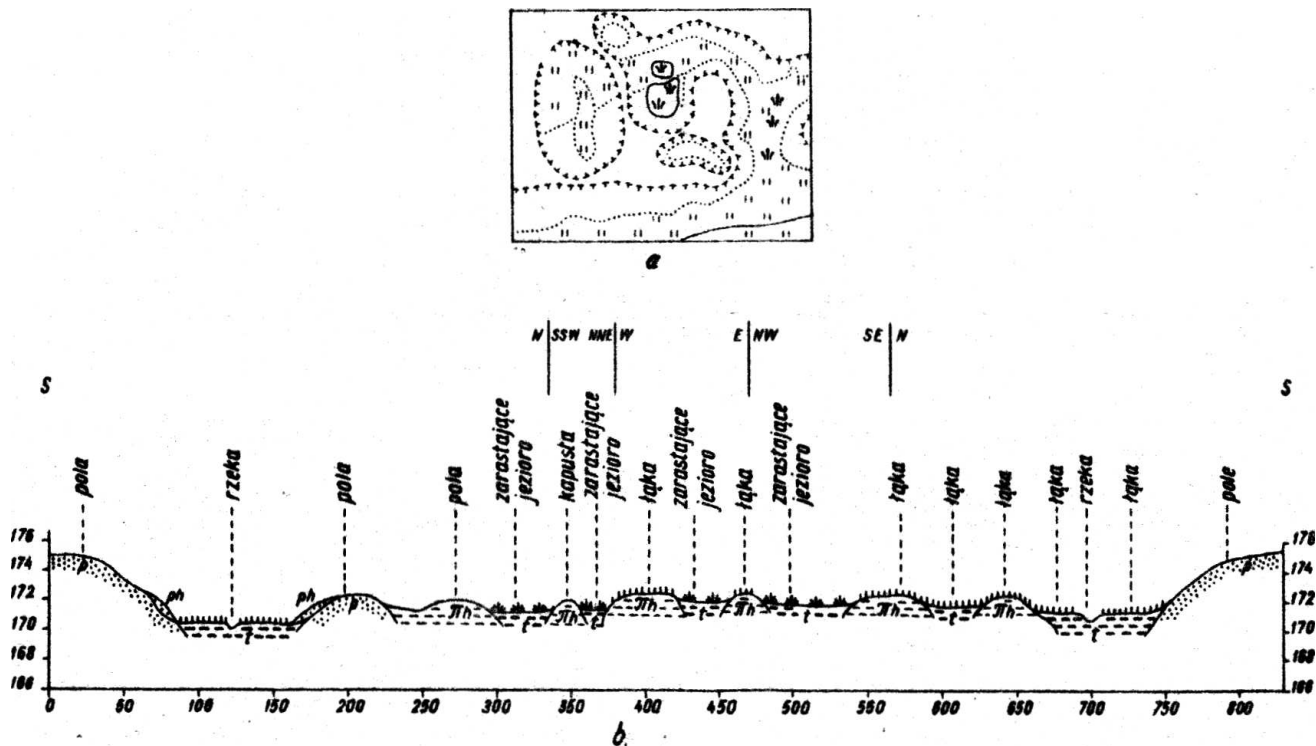


Fig.9

Dolina boczna powstała w wyniku przekształcenia form krasowych  
 a/ uczytelniony fragment zdjęcia lotniczego, b/ przekrój

Przekształcenie zespołu form krasowych może doprowadzić do powstania form dolinnych, Taką formę doliny bocznej, znacznie wydłużoną, ilustruje fig.9.0 pochyleniu krasowym świadczą tutaj nieregularne zarysy brzegów, zaokrąglenia i zwężenia doliny oraz wyraźne nierówności dna widoczne w przekroju podłużnym /b/. Występuje tutaj cały szereg drobnych, zatorfionych zagłębień z jeziorkami w stanie zaniku, które poprzedzane są wyższymi kępami pokrytymi gruntami bardziej mineralnymi. Tereny te użytkowane są częściowo pod uprawę warzyw a częściowo pod różne uprawy zbożowe.

Druga część referatu dotyczy zagadnienia zastosowania zdjęć lotniczych przy kartowaniu geologicznym północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

Na obszarze tym występują płytko utwory dolnej jury /lias/ reprezentowane przez warstwy piaskowców drobnoziarnistych z przewarstwieniami iłokupków i mułowców. Utwory liasu zapadają w różnych kierunkach, co jest przyczyną dużej zmienności przebiegu odsłaniających się na powierzchni grzbietów piaskowców.

Na badanym obszarze odsłaniające się skały dolnojurajskie nie tworzą wyraźnych form. Powierzchnia liasu została tu silnie zdenudowana i zasypana utworami czwartorzędowymi.

Było to przyczyną trudności przy kartowaniu geologicznym zwłaszcza fragmentów terenu posiadających nieliczne odsłonięcia naturalne i sztuczne /piaskowce eksploatowane są w tym rejonie do celów budowlanych i ozdobnych na okładziny i pomniki, między innymi zdobią budynku MDM i Domu Partii w Warszawie/.

Kartowanie komplikował również brak odpowiedniego podkładu topograficznego, rozporządzano bowiem mapą topograficzną rosyjską w podziałce 1:25 000 z końca u-

biegłego stulecia i niezbyt dokładną /niekartometryczną/ mapą powiatową w tej samej podziałce. Utrudniało to w wielu przypadkach dokładną lokalizację obserwacji. W tych warunkach duże usługi przy kartowaniu powierzchniowym oddały zdjęcia lotnicze.

Dla fragmentu tego obszaru uzyskano zdjęcia lotnicze w skali 1:10 000 i mapę topograficzną w tej samej skali opracowaną przez PPF metodą kombinowaną w oparciu o zdjęcia lotnicze.

Na stereogramach wykonano w pracowni próby wydzielenia elementów geomorfologicznych, następnie przeprowadzono weryfikację w terenie. Porównano uczytelniony obraz zdjęć lotniczych z mapą i terenem. Wyniki obserwacji nanoszono na podkład przy pomocy skrótów literowych i wydzielono granice poszczególnych elementów geomorfologicznych. Obserwacje terenowe na ogół potwierdziły słuszność dokonanej fotointerpretacji. Cechy rozpoznawcze obrazu fotograficznego charakteryzujące poszczególne typy odsłaniających się skał ułatwiły wykrycie odsłonień, które mogłyby być pominięte przy kartowaniu powierzchniowym.

Ustalono obecność następujących cech rozpoznawczych:

- jasne, wydłużone smugi, widoczne na obszarach pól, charakteryzujące płytkie występowanie piaskowców;
- jasne tony odfotografowanych stert kamieni zebranych z pola, leżących przy drogach i związanych z wychodniami piaskowców;
- ciemne plamy zarośli przy miedzach i drogach oraz porastające kamionki;
- geometryczne zarysy wyrobisk uwydatniających się w postaci zakłęśnięć oraz wypukłe, nieregularne formy o jasnym tonie hałd i wysypisk wydobytego materiału skalnego.

Wymienione cechy rozpoznawcze umożliwiły wyróżnienie szeregu równoległych pasów wychodni piaskowców. Pasy te uwydatniają się w terenie w postaci kuest o przeciętnej wysokości 1,5 - 2,0 m. Ciągłość tych drobnych kuest jest słabo dostrzegalna w terenie, lepiej natomiast odzwierciedla się w obrazie fotograficznym na zdjęciach lotniczych w postaci jasnych, długich smug, pozwalających na bardziej dokładne określenie zasięgu odsłoneń piaskowców.

Widoczne na zdjęciach kamionki lub porastające je krzewy ułatwiają odrysowanie zasięgów płytkiego występowania piaskowców, które nie zawsze uwydatniają się w zmianie tonów obrazu fotograficznego i w modelu stereoskopowym terenu.

Analiza stereoskopowa wyrobisk i hałd ułatwia kartowanie geologiczne. Umożliwia zwłaszcza określenie kierunków upadu i rozciągłości warstw skalnych na podstawie obserwacji wzajemnego usytuowania hałd w stosunku do wyrobisk. Materiał skalny wydobyty z wykopów i kamieniołomów, odkładany jest po stronie przeciwnej do kierunku upadu warstw.

Obserwacje stereoskopowe umożliwiają też prześledzenie wychodni iłokupków i mułowców dolnojurajskich. Obecność ich ujawnia się w postaci obniżen wykorzystanych przede wszystkim przez doliny i dolinki rzeczne bądź też w formie wąskich pasów zakłęśnięć między drobnymi kuestami wychodni piaskowców. Obniżenia te powstały w związku z małą odpornością iłowców i mułowców na erozję i denudację.

Na obszarze dolin i obniżen powstałych na podłożu iłokupków i mułowców występują często wysięki i podmokłości związane ze słabą przepuszczalnością tych skał,



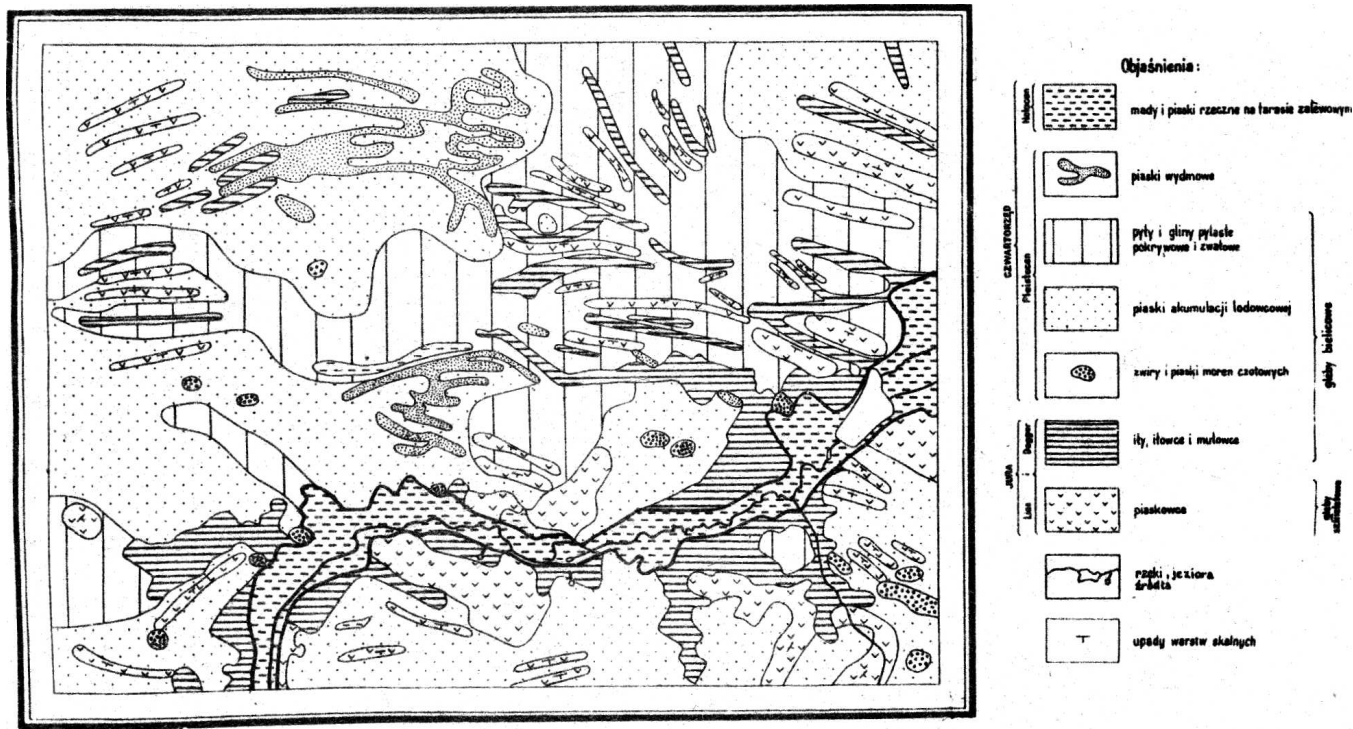


Fig.10

Mapa geologiczno-morfologiczna z uwzględnieniem gleb /okolicie Szydłowca/  
Skala: 1:10 000

co pociąga za sobą zmianę szaty roślinnej. Strefy te z reguły porośnięte są trawą, często przebiegają przez nie rowy melioracyjne. W obrazie fotograficznym odzwierciedlają się w postaci ciemnych tonów. Inne szczegóły zdjęć pozwalają odtworzyć zasięgi utworów czwartorzędowych.

Występujące na tym terenie zniszczone formy moren czołowych uwydatniają się pod stereoskopem w postaci niewielkich pagórków. Na ich kulminacjach występują jasne plamy, które odzwierciedlają skupienia żwirów i głazów, umożliwiając ich wydzielenie już przy obserwacjach kameralnych.

Równie wyraźnie odzwierciedlają się na zdjęciach piaski wydymowe, układające się w skomplikowane formy paraboliczne, które tylko częściowo można zauważyć w terenie. Końcowe odcinki ramion tych wydym uległy zniszczeniu i obniżeniu, tworząc zaledwie dostrzegalne w terenie nabrzmienia o wysokości 0,5 - 1,0 m. Zdjęcia lotnicze i w tym przypadku stanowią podstawę do wydzielenia tych drobnych form.

W wyniku badań kameralnych i polowych sporządzono mapę geologiczno-morfologiczną, w której wyróżniono wyżej opisane elementy /Fig.10/.

### Literatura

1. Bażyński J., Kuhn A.: Geologiczno-inżynierskie znaczenie lejów, krasowych, Przegląd Geologiczny nr 7, Warszawa 1958.
2. Karaszewski W.: Nowy podział liasu świętokrzyskiego, Kwartalnik Geologiczny t.IV nr 4, Warszawa 1960.
3. Karaszewski W.: Budowa geologiczna strefy występowania liasu w okolicach Szydłowca, Skarżyska Kamien-

- nej, Starachowic, Warszawa 1969 /maszynopis/ .
4. Kęsik A.: Kras okolic Radlina, Annales UMCS sec.B, vol. XVIII, 1, Lublin 1965.
  5. Nakonieczny S.: Rzeźba krasowa podłoża torfowiska Dubeczno. Annales UMCS, vec.B, vol. XVIII, 7, Lublin 1965.
  5. Wilgat T.: Kras okolic Cycowa. Annales UMCS, sec.B, vol.IV, 9, Lublin 1949.

U. Karaszewska

AERIAL PHOTOGRAPHY APPLIED IN THE MAPPING OF KARSTIC  
FORMS IN THE POLESIE LUBELSKIE AREA AS WELL IN SMALL  
JURASSIC KUETS OF THE NORTH-EASTERN RIM OF THE  
ŚWIĘTOKRZYSKIE MOUNTAINS

Summary

The article was written as a result of the authoress' cooperation with a scheme of Cartographic Department of the Institute for Geodesy and Cartography, the task of which was how to achieve better readability of aerial photographs of the forms of relief; the authoress reports the results she obtained in camera and in the field. The article gives a detailed survey of the problems which arise when interpreting karstic forms /uvalas, collapse dolines/ in the Polesie Lubelskie area and discusses their characteristic features. Another point concerns the application of aerial photographs to the geological mapping of the SE rim of the Świętokrzyskie Mountains. The analysis of aerial photographs allowed the authoress to localize the outcrop of sandstones in form of kuets as well as the outcrop of shales and Jurassic mudstones. The authoress research in camera and in the field allowed her to prepare geologic-morphological map and several profiles which are joined to this article.