

Fotointerpretacja hydrogeologiczna odpadów poflotacyjnych miedzi

1. Cel opracowania

Metoda fotointerpretacji procesów sedymentacyjnych w zbiorniku „Gilów” k/Lubina została opracowana pod kątem uzyskania informacji na temat:

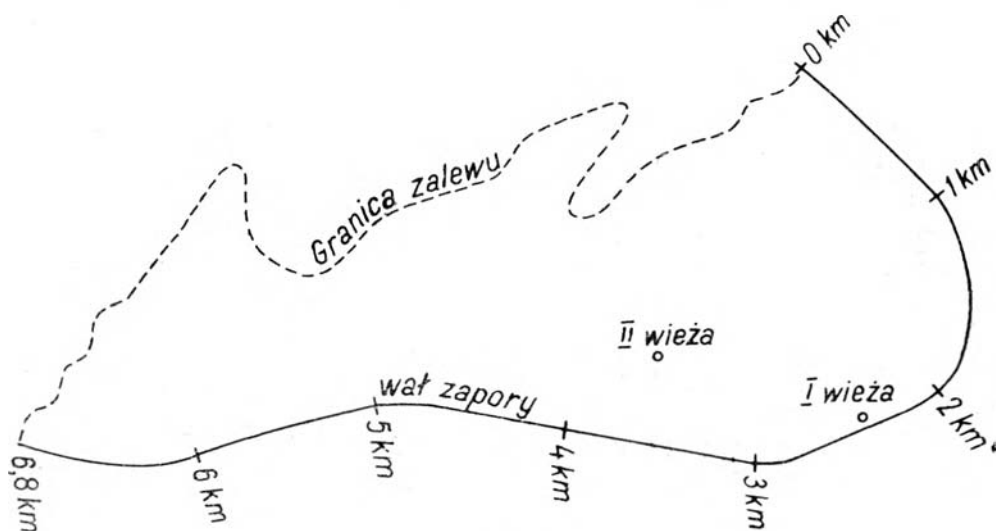
- 1) rozmieszczenia szlamów w czaszy zbiornika,
- 2) określenia stref osadzania szlamów, stref zmętnienia i sklarowania wody,
- 3) określenia kierunków rozplywu wody i szlamów,
- 4) określenia rozkładu materiału piaszczystego wzdłuż zapory od strony wody.

Oprócz tego analizowano możliwości zastosowania metody fotointerpretacyjnej do śledzenia zmian erozyjnych i do ujawnienia ewentualnych przecieków przez wał zapory. Prace nad tymi ostatnimi zagadnieniami nie były kontynuowane w latach 1972—1976 z powodu małej częstotliwości i aktualności informacji, które mogą być dostarczane do kombinatu tylko dwa razy w roku oraz w terminie około 1,5 miesiąca od wykonania zdjęć lotniczych, czyli od momentu powstania zjawiska.

2. Informacje wstępne

Zbiornik odpadów poflotacyjnych miedzi (szlamów) „Gilów” zajmuje obszar około 6 km². Z dwóch stron ograniczony jest wałem ziemnym zapory, sięgającym wysokości 179 m n.p.m., a w kierunku przeciwnym do tamy dno zbiornika łagodnie się podnosi. Odpady poflotacyjne miedzi, w postaci płynnych szlamów, w pierwszej fazie eksploatacji zbiornika były dostarczane dwoma oddzielnymi rurociągami z Lubina i Polkowic i rozprowadzane równomiernie po zbiorniku 4 rozprowadzalnikami szlamów, rynnami betonowymi, znajdującymi się od strony wody na zboczu wału ziemnego, uszczelnionym płytami betonowymi. Rozprowadzalniki te, zbudowane z pewnym spadkiem, były zaopatrzone w spusty szlamu co około

100 m, których zamykanie i otwieranie było wykonywane wg pewnego programu. Rozprowadzalniki szlamów z kopalni „Lubin” rozpoczynały się na 1,6 kilometrze zapory na wysokości 179 m i opadały w kierunku początku zapory do wysokości 169,4 m na 0,4 kilometrze, a w kierunku przeciwnym — do wysokości 166,1 m na 3,2 kilometrze. Rozprowadzalniki z kopalni „Polkowice”: jeden rozpoczynał się na 4,9 kilometrze na wys. 179 m i opadał do 167 m na 3,4 kilometrze, drugi rozpoczynał się na 6,8 kilometrze na wys. 179 m i opadał do 168 m na 5,4 kilometrze (rys. 1).



Rys. 1

W miarę zapełniania zbiornika „Gilów”, rozprowadzalniki stopniowo pokrywały się warstwą szlamów i w końcu ich zadania przejęły całkowicie rurociągi z odpowiednio rozmieszczonymi spustami, biegnące po koronie zapory. Szlam, początkowo wpuszczany do zbiornika jedynie od strony wału zapory zbiornika „Gilów”, od 1975 r. jest do niego doprowadzany z kopalni „Rudna” z drugiej strony, co powoduje szybsze tempo zapełniania się zbiornika (planowane zakończenie eksploatacji w 1979 r. będzie skrócone do 1977 r.).

W zbiorniku „Gilów” znajdują się dwie wieże przelewowe, które odprowadzały część sklarowanej wody ze zbiornika dla celów flotacji. Obecnie czynna jest jedynie II wieża przelewowa, a lustro wody zostało odsunięte od wału na odległość ponad 200 m (rys. 1).

Podłoże zbiornika stanowią piaski drobno- i średnioziarniste, niekiedy pylaste. Piaski te były wybierane na terenie zbiornika przed jego eksploatacją, wskutek czego powstało szereg sztucznych wyrobisk, zagłębień, skarp

i nasypów zwanych „zrobami”. Morfologia dna zbiornika, zwłaszcza w części koło zapory, była dosyć zróżnicowana.

Sedymentacja w zbiorniku zależy od wielu czynników, a mianowicie od sposobu doprowadzenia zawiesiny, topografii dna zbiornika, własności zawiesiny (tzn. jej gęstości, lepkości, frakcji, składników mineralnych itp.), charakteru reżimu hydrodynamicznego i prędkości zawiesiny, wzajemnego oddziaływania płynącej zawiesiny i podłoża, charakteru transportu szlamów, stopnia zawodnienia szlamów już zdeponowanych, oddziaływania siły wiatru i innych.

Czynniki, które wzięto pod uwagę przy opracowaniu fotointerpretacji zbiornika „Gilów”, to:

- 1) sposób doprowadzenia zawiesiny,
- 2) topografia zbiornika,
- 3) stopień zawodnienia szlamów (uzewnętrzniony przez fototon),
- 4) kierunki transportu szlamów (przez odczytanie struktur kierunkowych).

Inne czynniki nie były znane ani też nie dały się odczytać ze zdjęć lotniczych.

3. Interpretacja zdjęć lotniczych

1. Rodzaje materiałów fotograficznych

Zdjęcia lotnicze dla zbiornika „Gilów” były wykonywane przez Państwowe Przedsiębiorstwo Fotogrametryczne, a od 1975 r. przez Państwowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne, na filmie panchromatycznym. Oprócz panchromatycznych zdjęć lotniczych, wykonywanych dla wymienionego zbiornika dwa razy do roku (na wiosnę i jesienią), w 1974 r. w Instytucie Geodezji i Kartografii wykonano z samolotu eksperymentalne zdjęcia na materiałach specjalnych, a mianowicie:

— na filmie Infrared (podczerwień) — zdjęcia lotnicze 23 cm × 23 cm, w skali 1 : 10 000, kamerą Fairchild,

— na filmie spektrostrefowym — zdjęcia 6 cm × 6 cm, kamerą Hasselblat.

Zdjęcia na materiałach specjalnych były analizowane pod kątem ich przydatności dla celów fotointerpretacji geologicznej szlamów w zbiorniku, przy czym okazało się, że materiały te w niewielkim stopniu ułatwiają interpretację zjawisk obserwowanych w zbiorniku „Gilów”, są kosztowne (ceny zakupu i koszt obróbki fotochemicznej są wysokie), a ponadto wymagają przestrzegania dosyć kłopotliwych warunków ich przechowywania, naświetlania i obróbki fotochemicznej. Należy jednak podkreślić, że film czarno-biały Infrared może łatwo zostać wprowadzony do produkcji, po-

nieważ nadaje się nie tylko dla potrzeb fotointerpretacji, ale również dla opracowań fotogrametrycznych.

2. Zdjęcia lotnicze

Na początku eksploatacji zbiornika, w 1970 r., do celów interpretacji zaprojektowano, a następnie wykonywano do 1973 r. zdjęcia lotnicze w skali 1 : 2000, kamerą Wilda RC 8 o $c_k = 152$ mm, formacie $23 \text{ cm} \times 23 \text{ cm}$ i o pokryciu podłużnym $p = 60 \div 80\%$. Zdjęcia te obejmowały wąski stosunkowo pas przedpola zapory od strony odpowietrznej oraz zaporę i część czaszy zbiornika zapełnionej już szlamami i wodą. Wybór skali 1 : 2000 dla przeprowadzenia fotointerpretacji geologicznej szlamów podyktowany był potrzebą identyfikacji i graficznej rejestracji nie tylko dużych form akumulacyjnych, ale i tych małych form, które mają znaczenie dla określenia systemu przepływu wody i szlamów oraz dynamicznych procesów sedymentacyjnych w zbiorniku.

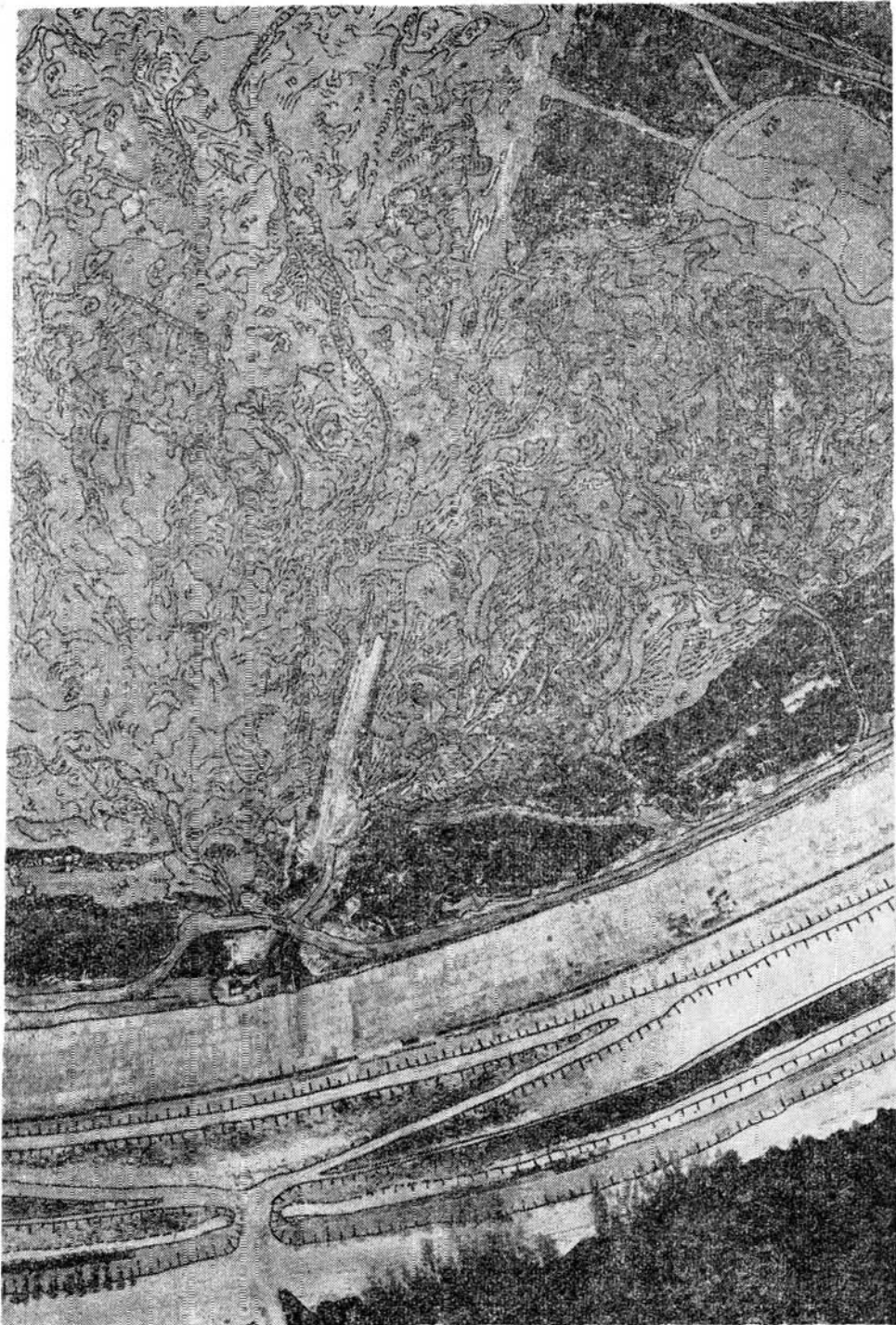
W miarę przykrywania szlamem i wodą coraz większego obszaru zbiornika, zmieniało się ukształtowanie powierzchni odpadów poflotacyjnych (obecnie przeważają duże formy akumulacyjne) i powiększyła się znacznie liczba zdjęć w skali 1 : 2000, obejmujących interesującą fotointerpretatora powierzchnię szlamów. Z tych względów, w 1974 r. zrezygnowano z wykonywania zdjęć lotniczych w skali 1 : 2000 specjalnie dla fotointerpretacji i z powodzeniem zastąpiono je powiększeniami w skali 1 : 2000 ze zdjęć 1 : 6000, które dotąd wykorzystywane były jedynie do opracowań fotogrametrycznych (sporządzanie map, obliczenie objętości składowanych odpadów itp.). Powiększenia 1 : 2000 ze zdjęć 1 : 6000 są dobrej jakości fotograficznej (małe szczegóły, jak koryta przepływu szlamu, są dobrze widoczne), a zmniejszenie liczby zdjęć powoduje ograniczenie prac przygotowawczych (przeskalowanie) i wykończeniowych (zestawienie fotoszkieca). W wyniku tych zmian nie powiększył się koszt opracowania fotointerpretacyjnego i nie wydłużył się czas, chociaż obejmuje ono coraz większy obszar, zalewany odpadami z flotacji.

3. Osnowa fotogrametryczna

Doprowadzenie wszystkich odbitek zdjęć lotniczych wybranych do fotointerpretacji do jednolitej skali 1 : 2000 lub wykonanie powiększeń ze zdjęć lotniczych 1 : 6000 w skali 1 : 2000 odbywa się na podstawie fotogrametrycznej osnowy kameralnej i fotopunktów (często o naturalnej sygnalizacji, np. spustów, latarń).

4. Instrumenty stereoskopowe

Odpady poflotacyjne miedzi charakteryzują się na panchromatycznych zdjęciach lotniczych wyrównanymi, szarymi fototonami, które słabo kon-



Rys. 2

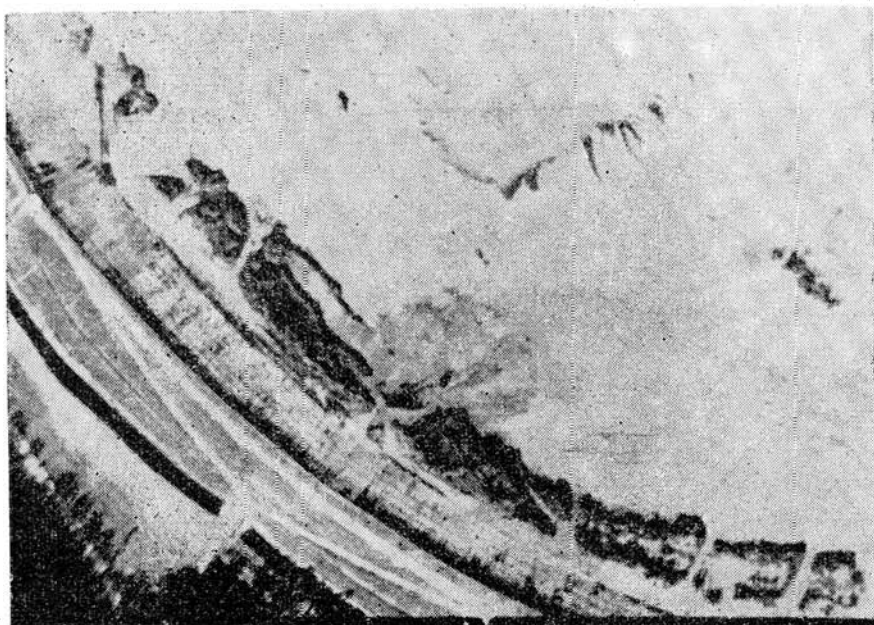
trastują z fototonem akwenów zalanych wodą. Dlatego też duże znaczenie dla fotointerpretacji wielu zjawisk w czaszy zbiornika ma wykorzystanie efektu stereoskopowego. Pozwala on na dokładną interpretację mikro-rzeźby szlamów, koryt przepływu szlamów, stożków napływowych itp. W 1971 r. pierwsze opracowanie fotointerpretacyjne było w całości wykonane na diapozytywach zdjęć lotniczych w skali 1 : 2000, przy wykorzystaniu Interpretoskopu produkcji Carl Zeiss-Jena. W latach następnych wykonywano opracowania fotointerpretacyjne na odbitkach stykowych, a potem na powiększeniach w skali 1 : 2000, pod stereoskopem zwierciadlanym. Oprócz tych instrumentów można polecić jeszcze do tego celu Stereopantometr produkcji Carl Zeiss-Jena, który pozwala na opracowanie tak diapozytywów, jak i odbitek zdjęć lotniczych.

5. Wydzielenia fotointerpretacyjne

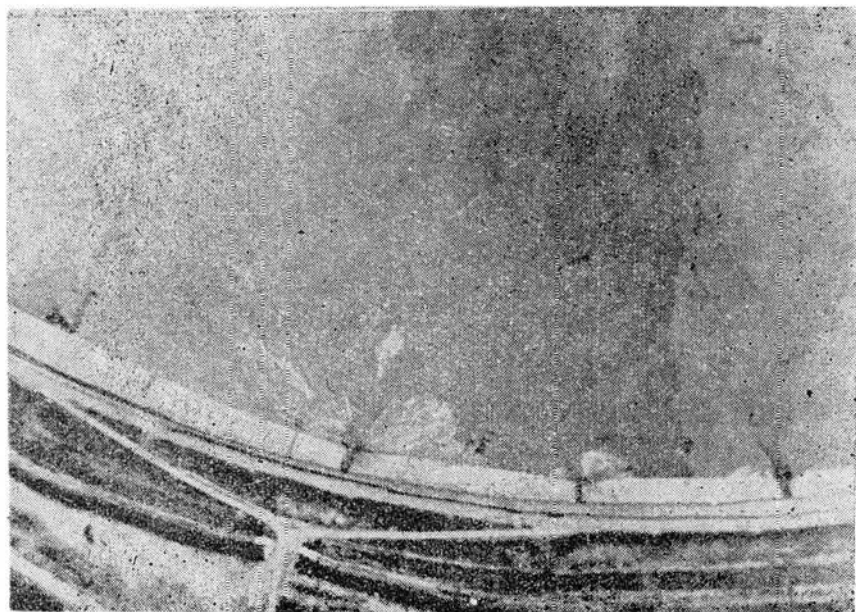
Najbardziej ogólnym kryterium podziału osadów w zbiorniku „Gilów” jest ich występowanie w subaeralnej i subakwalnej części zbiornika. Relacja między tymi subaeralnymi i subakwalnymi szlamami jest zmienna



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

i zależy przede wszystkim od aktualnego stanu napełnienia zbiornika i od poziomu zwierciadła wody w zalanej części zbiornika. Za dalsze kryterium wydzielenia rozmaitych typów osadów poflotacyjnych w zbiorniku „Gilów” w obu strefach przyjęto ich stabilny i niestabilny charakter w konkretnym czasie (w momencie wykonywania zdjęć lotniczych). Wnioski co do trwałości pewnych zjawisk w zbiorniku mogły być sformułowane dopiero po przeprowadzeniu analizy porównawczej dwóch lub kilku opracowań fotointerpretacyjnych. W 1971 r. dr A. Pszczółkowski opracował dla zbiornika „Gilów” klucz fotointerpretacyjny (zał. 1) i wykonał pierwsze opracowanie, korzystając z diapozytywów zdjęć lotniczych 1 : 2000 z 1970 r. Na rysunku 2 przedstawiono fragment tego opracowania z okolicy spustów szlamu o numerach 10—13 (stan z dnia 4. VI. 1970 r.).

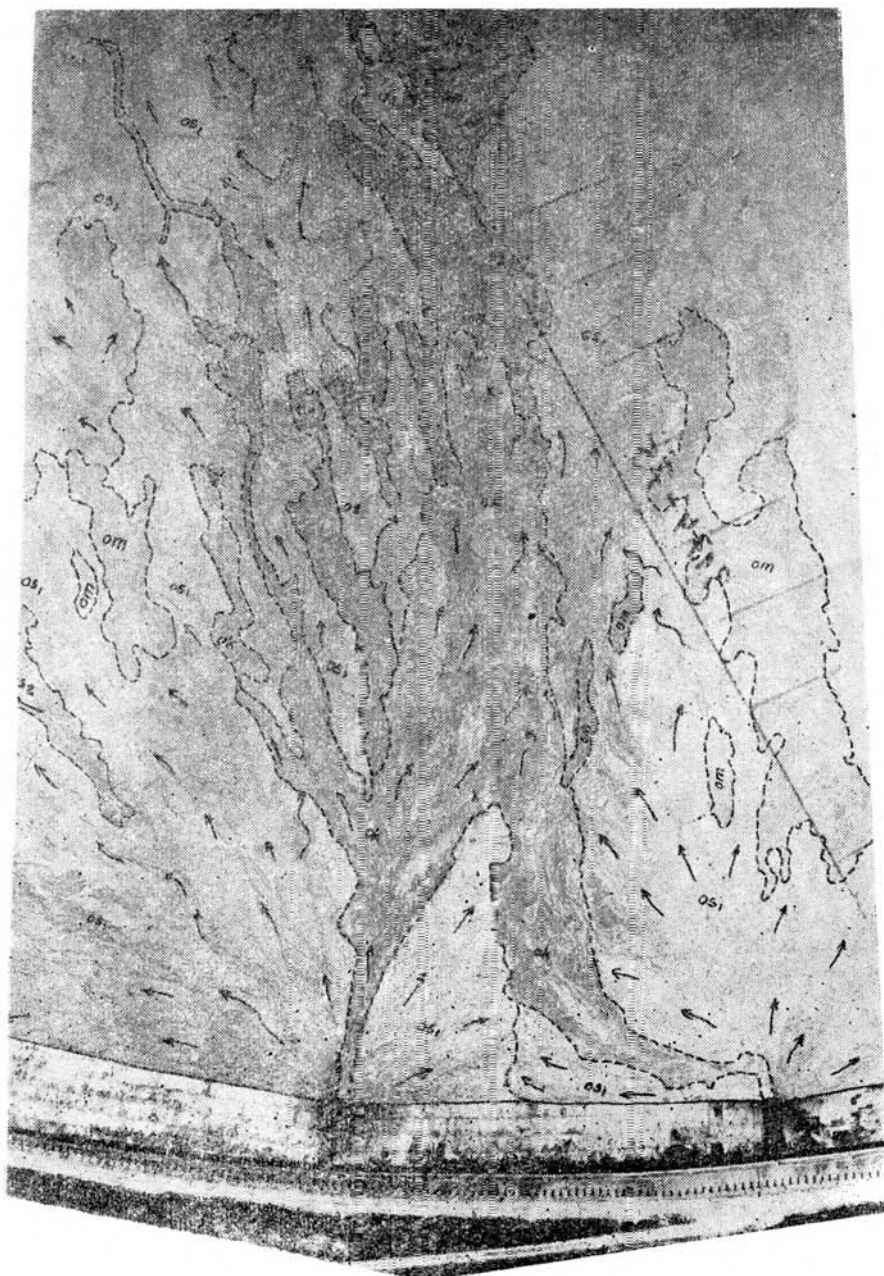
Podczas opracowań w latach następnych klucz fotointerpretacyjny ulegał pewnym zmianom i uproszczeniom. Okazało się bowiem niecelowe tak szczegółowe, jak zaproponowano w 1971 r., rozróżnianie rozmaitych typów osadów (np. podziału na mobilne i stabilne) z powodu bardzo szybko zmieniających się warunków przepływu szlamu i napełniania zbiornika. Na rysunkach 3—5 przedstawiono 3 fragmenty zdjęć w skali 1 : 2000 z różnych okresów czasu, z okolicy spustu szlamu nr 13. Wyraźnie widoczny stożek napływowy i podłoże zbiornika na zdjęciu z 22. IV. 1971 r. (rys. 3) powoli zanikają na zdjęciu z 18. IX. 1971 r. (rys. 4). Na zdjęciu z 15. IX. 1972 r. pozostaje jedynie ledwie widoczny stożek napływowy (rys. 5).

Ponadto zleceniodawca jest przede wszystkim zainteresowany jak najszybszym otrzymaniem danych, a więc zwrócono uwagę na skrócenie czasu opracowania fotointerpretacyjnego coraz to większego obszaru, zalewanego odpadami poflotacyjnymi (od 1973 r. opracowywano powierzchnię zbiornika do linii zalewu).

Ostatecznie ustalono, że dla aktualnego przedstawienia stanu szlamów, określenia dróg transportu (kierunków transportu) szlamów wystarczy się ograniczyć do klucza fotointerpretacyjnego z 1974 r. (zał. 2), opracowanego przez mgra S. Jaczynowskiego, a dla zwiększenia czytelności opracowania fotointerpretacyjnego przyjęto zasadę jego kolorowania (zał. 3). Na rysunku 6 przedstawiono fragment opracowania z okolicy spustów nry 12 i 13 z 1972 r. (stan z dnia 4. VI. 1972 r.).

6. *Opracowanie fotointerpretacji*

Wykonawcą fotointerpretacji geologicznej odpadów poflotacyjnych powinien być geolog lub specjalista wyszkolony przez geologa. Podczas obserwacji zdjęć lotniczych pod stereoskopem, wyniki obserwacji nanosi się na odbitki stykowe (lub diapozytywy), przewidziane do zestawienia fotoszkicu ulepszanego. Rysunek powinien przedstawiać granice wydzieleni oraz ich literowy opis. Oprócz rysunku na fotografiach sporządza się szczegóło-



Fys. 6

wy opis rozmieszczenia poszczególnych rodzajów odpadów poflotacyjnych (szlamu i wody) oraz ogólnego kierunku ich transportu w zbiorniku. Należy też zanotować inne charakterystyczne zjawiska zaobserwowane w zbiorniku.

Dla uzyskania pełniejszego obrazu dynamiki procesów sedymentacyjnych w zbiorniku, godne polecenia jest wykonywanie porównań aktualnego stanu zbiornika ze stanem z poprzedniego roku. Dla zbiornika „Gilów” takie porównania były wykonywane w latach 1971—1972, w 1972 r. między stanem wiosennym a jesiennym i w 1973 r. W następnych latach zleceniodawca nie zamawiał takich porównań.

Na zakończenie podaje się w punktach kolejne czynności wykonywane podczas opracowania fotointerpretacyjnego:

a) przegląd zdjęć lotniczych i wybór odpowiednich stereogramów dla celów fotointerpretacji,

b) wybór i obliczenie współrzędnych płaskich punktów osnowy do przeskalowania wybranych zdjęć lotniczych,

c) sporządzenie podkładu do przeskalowań lub powiększeń zdjęć,

d) przeskalowanie zdjęć 1 : 2000 lub powiększenie zdjęć 1 : 6000 do skali 1 : 2000,

e) ustalenie kolejności opracowania poszczególnych stereogramów,

f) ułożenie zdjęć w instrumencie lub pod stereoskopem i obserwacja zjawisk hydrogeologicznych, zachodzących w zbiorniku „Gilów”,

g) wykreślenie treści opracowania fotointerpretacyjnego na odbitkach lub diapozytywach zdjęć lotniczych w ołówku i tuszu, wg przyjętego klucza fotointerpretacyjnego,

h) sporządzenie fotoszkicu ulepszanego z odbitek zawierających rysunek opracowania fotointerpretacyjnego, w podziale sekcyjnym mapy 1 : 2000 obiektu „Gilów”, na planszach aluminiowych formatu A1 (ramkę sekcijną należy tak nanieść, aby na każdej planszy nie było marginesu u góry i z prawej strony),

i) wykonanie retuszu na stykach zmontowanych odbitek,

j) pokolorowanie opracowania fotointerpretacyjnego,

k) opracowanie sprawozdania.

L I T E R A T U R A

- [1] *Pszczółkowski A.*: Metodyka interpretacji panchromatycznych zdjęć lotniczych w skali 1:2000 pod kątem badania procesów sedimentacyjnych w zbiornikach poflotacyjnych na przykładzie zbiornika „Gilów”, W-wa 1971.
- [2] *Jaczynowski S.*: Omówienie wyników interpretacji zdjęć lotniczych zbiornika poflotacyjnego „Gilów”, W-wa 1972—1975.
- [3] Opracowania wykonane w IGiK w latach 1970—1976 pod kierunkiem doc. S. Dmochowskiego.





Recenzował doc. inż. Stanisław Dmochowski

Rękopis złożono w Redakcji w październiku 1976 r.

Klucz wydzielen fotointerpretacyjnych (wg dra A. Pszczółkowskiego)

Typ osadu oznaczenie (symbol)	Objaśnienia
a. Osady subaeralne	
1. Osady mobilne ¹	
<i>os₁, os₂, os₃...</i>	osady stożków napływowych i napływowo-spływowych ² w kolejności od najstarszych do najmłodszych
<i>oms</i>	osady marginalne stożków występujących na ich obrzeżeniu i genetycznie z nimi związane; są to zazwyczaj napływy
<i>om</i>	osady marginalne w stosunku do stożków i zrobów o rozmaitej genezie (napływy, osady spływowe itp.)
<i>n</i>	nurt w szerokich korytach rozprowadzających szlamy w subaeralnej strefie zbiornika
<i>ok</i>	osady występujące w korytach rozprowadzających szlamy (mogą być uważane za odpowiednik terasów w naturalnych osadach rzecznych)
<i>ro</i>	osady mobilne występujące zazwyczaj poza obrębem typowych stożków, w słabiej nachylonych partiach zbiornika; charakteryzują się one obecnością struktur kierunkowo-sedymentacyjnych i erozyjnych
<i>row</i>	osady mobilne silnie nasycone wodą, występujące w sąsiedztwie szerokich koryt oraz akwenów wodnych
2. Osady stabilne	
<i>sw</i>	osady stabilne, występujące zwykle w obniżeniach i zagłębieniach, jak również w sąsiedztwie zrobów; osady te charakteryzują się obecnością wyraźnych szczelin z wysychania; silnie odwodnione
<i>so</i>	osady stabilne (jw.) jednak bez szczelin z wysychania ³ ; osady te występują w różnych partiach zbiornika, najczęściej poza obrębem typowych stożków i są częściowo odwodnione
<i>sow</i>	osady stabilne, ale silnie zawodnione
<i>o</i>	osady stabilne, występujące cienką powłoką na elementach morfologicznych podłoża zbiornika
<i>p</i>	
b. Osady subakwalne ⁴	
<i>wo₁, wo₂, wo₃</i>	osady zalane wodą; ich zróżnicowanie jest oparte na głębokości występowania, a nie na kolejności depozycji
c. Elementy morfologiczne podłoża zbiornika	
<i>p</i>	podłoże (ogólne), nie naruszone przez prace ziemne

c.d. zał. 1

zr	zroby, czyli partie podłoża naruszone w sposób sztuczny, a więc wyrobiska, skarpy, także nasypy i zwały ziemne, które nie zostały jeszcze zalane wodą i szlamami
wp	podłożo zalane wodą
wzr	zroby zalane przez wodę
d	drzewa i zarośla
dr	drogi
wdr	drogi zalane przez wodę
d. Oznaczenia inne	
w	obszary zalane przez wodę (akweny wodne); jest to jednocześnie oznaczenie akwenów, w których woda jest stosunkowo przezroczysta („sklarowana”), tzn. zawiera nieznaczna ilość zawiesiny
wz	obszary (akweny) zalane przez wodę zmętniałą, tj. zawierającą dość znaczną ilość zawiesiny
rd	rów doprowadzający szlamy, usytuowany w odwodnej części wału zapory
	strzałki oznaczające kierunek przepływu zawiesiny i szlamów, jak również kierunki przemieszczania się osadu już złożonego (w korytach przepływowych, zagłębieniach erozyjnych, akwenach wodnych, jeziorach spływowych i stożkach)
	linie przedstawiające dynamikę ruchu szlamów, zwykle częściowo odwodnionych
	kreski oznaczające napływy
	krawędzie i rozcięcia erozyjne

Uwagi do tabeli:

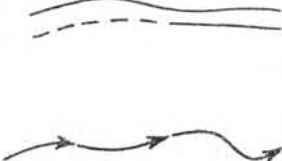

- Osady mobilne, ponieważ wykazują obecność struktur kierunkowych świadczących o przepływie wody i szlamów lub o przemieszczaniu osadu już wcześniej złożonego. Część osadów zaliczonych do tej kategorii może być w rzeczywistości już utrwalona i nie podlegać dalszemu transportowi, przynajmniej okresowo.
- Poza typowymi stożkami napływowymi niektóre stożki zbudowane są zarówno z osadów (szlamów) napływowych, jak i szlamów spływowych. Te ostatnie stanowią osad bardziej gęsty, który zachowywał się nieco podobnie jak wulkaniczne potoki lawowe czy spływy błotne, tzn. przemieszczał się grawitacyjnie, a nie w wyniku siły transportującej wody i rzadkiej zawiesiny. Świadczą

o tym charakterystyczne struktury, zarejestrowane na zdjęciach lotniczych. Niektóre z takich potoków spływowych docierały daleko poza obręb poszczególnych stożków.

- 3 Pomiedzy osadami stabilnymi sw i so istnieją ciągle przejścia, niemniej ich oddzielenie wydaje się celowe, ponieważ wykształcenie szczelin z wysychania świadczy m.in. o stosunkowo długim pozostawianiu szlamu w tym samym miejscu, bez dopływu wody i zawiesiny.
- 4 Osady subakwalne, tzn. osady (szlamy) występujące stale lub okresowo pod przykryciem wody; wyznaczenie granicy między osadami subakwalnymi i subaeralnymi nie zawsze jest łatwe na zdjęciach panchromatycznych, ponieważ cienka warstwa wody jest zwykle przezroczysta i słabo zaznacza się w fototonie na tle osadów silnie nasyconych wodą.

Załącznik 2

Klucz wydzielen fotointerpretacyjnych (wg mgra S. Jaczynowskiego)

Typ osadu oznaczenie (symbol)	Objaśnienia
os_1, os_2, os_3	Osady stożków napływowych i napływowo-spływowych w kolejności od najmłodszych do najstarszych. Zbudowane są z materiału złożonego zarówno w wyniku siły transportującej wody, jak i w wyniku przemieszczeń grawitacyjnych podobnych do spływów błotnych.
ro_1, ro_2	Osady napływowe w kolejności od najmłodszych do najstarszych. Występują one zazwyczaj poza obrębem typowych stożków w słabiej nachylonych partiach zbiornika. Charakterystyczną cechą tych osadów jest obecność struktur kierunkowych sedymentacyjnych i erozyjnych.
om_1, om_2	Osady napływowe bez struktur kierunkowych. Powierzchnie tych osadów są prawie poziome. Występują one głównie w zagłębieniach, na „rozlewiskach szlamów” oraz tworzą „tarasy” w strefie meandrujących nurtów rozprowadzających szlamy. W zagłębieniach osady te mogą być silnie zawodnione.
	Osady występujące w nurtach rozprowadzających szlamy. Linia ciągłą oznaczono wyraźne skarpy tych nurtów, linią przerywaną — słabo widoczne brzegi nurtów.
	Wąskie nurty rozprowadzające szlamy, wyraźnie zaznaczone w obrębie osadów os i ro . Kierunki transportu osadów, jak również kierunki przemieszczania się osadów spływowych. Osady zalane wodą. Zróżnicowanie oparte jest na zinterpretowanej głębokości występowania, a nie kolejności sedymentacji.
wo_1, wo_2	

c.d. zał. 2

w	Woda sklarowana.
wp	Podłoże silnie podmokłe, częściowo zalane wodą.
wz	Woda zmętniała.
$\frac{w}{p}$	Podłoże zalane wodą.
p	Podłoże.
zr	Zroby.
25	Latarnie na koronie zapory.

Załącznik 3

Znaki i barwy wydzielen fotointerpretacyjnych dla zbiornika „Gilów”

Osady stożków napływowych i napływowo-spływowych

os_1 — młodsze	}	kolor żółty
os_2 — starsze		
os — nie rozdzielone		

Osady poza obrębem stożków charakteryzujące się strukturami kierunkowymi

ro_1 — młodsze	}	kolor jasnobrązowy
ro_2 — starsze		
ro — nie rozdzielone		

Osady napływowe genetycznie związane ze stożkami

om_1 — młodsze	}	kolor pomarańczowy
om_2 — starsze		
om — nie rozdzielone		
sw — osady ze szczelinami z wysychania		

 $\frac{o}{p}$ — osady występujące cienką powłoką na podłożu — kolor różowy ok — osady w korytach rozprzewadzających szlamy — kolor ciemnobrązowy

w — woda sklarowana	}	kolor niebieski
wo — osady zalane wodą		
wz — obszary zalane wodą zmętniałą		
wzp — podłoże zalane wodą zmętniałą		
wp — podłoże zalane wodą		

p — podłoże	}	kolor ciemnoszary
zr — zroby		

РУЖА БУТОВТТ

ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ФОТОИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОСЛЕФЛОТАЦИОННЫХ ОТБРОСОВ МЕДИ

Резюме

Статья уточняет цель произведения фотоинтерпретации для послефлотационных бассейнов меди и представляет метод фотоинтерпретационной разработки, установленный во время работ выполняемых для бассейна „Гилув“.

В течении нескольких лет работы на вышеуказанном опытном объекте, разработанный в 1971 г. ключ фотоинтерпретационных выделений подвергался изменениям и преобразованиям вплоть до своего окончательного вида в 1974 г.

По мере увеличения поверхности бассейна „Гилув“ покрытой шламом и водой, изменялись также условия исполнения аэрофотоснимков предназначенных для интерпретации и способ изображения результатов фотоинтерпретационной разработки.

ROZA BUTOWTT

HYDROGEOLOGICAL PHOTOINTERPRETATION OF COPPER FLOTATION REFUSE

Summary

An article defines the goal of performing photointerpretation for copper flotation sedimentary reservoirs and describes method of photointerpretation elaboration determined during the works made for „Gilów” sedimentary reservoir.

During several years of works on this testing reservoir, worked out in 1971 scheme of photointerpretation separations was modified, until final form was established in 1974.

As the area of „Gilów” sedimentary reservoir covered with pulp and water was extended, the conditions of taking aerial photographs for photointerpretation purposes and the way of describing results of photointerpretation elaboration were also changed.