

ANDRZEJ T. JANKOWSKI

Uniwersytet Mikołaja Kopernika  
Toruń**NIEKTÓRE ZAGADNIENIA HYDROGRAFICZNE  
NADGOPLAŃSKIEGO PARKU TYSIĄCLECIA  
W ŚWIELE ANALIZY ZDJĘĆ LOTNICZYCH  
I KARTOWANIA TERENOWEGO\***

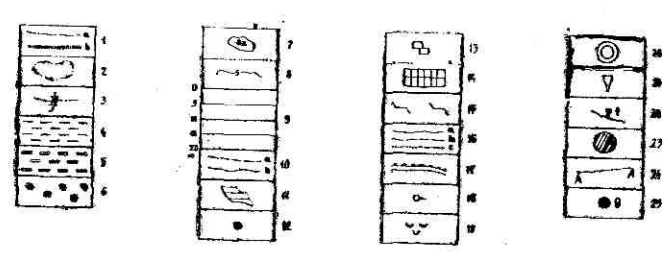
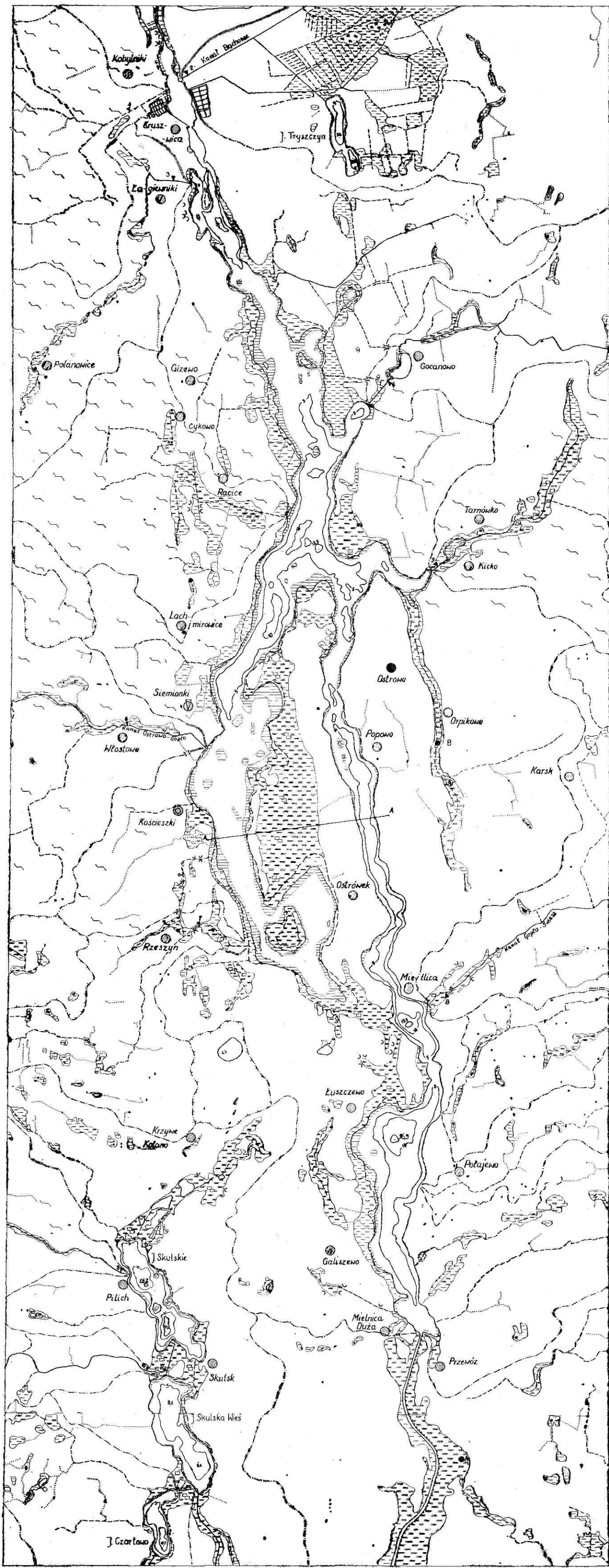
Artykuł ten stanowi wstępne opracowanie wybranych elementów hydrograficznych rejonu przygoplańskiego, który w pierwotnych założeniach miał stać się swoistym poligonem wszechstronnych badań środowiska geograficznego (naturalnego i antropogenicznego), prowadzonych na podstawie zdjęć lotniczych i kartowania terenowego. O wyborze tego terenu zdecydowało:

- otrzymanie panchromatycznych zdjęć lotniczych i możliwość porównania ich z wynikami szczegółowego kartowania hydrograficznego [5],
- uznanie w 1967 roku za „rezerwat przyrody pod nazwą »Nadgoplański Park Tysiąclecia« obszaru gruntów, lasów, bagien i nieużytków oraz jeziora Gopło, położonych w powiatach: inowrocławskim, radziejowskim i mogileńskim województwa bydgoskiego oraz w powiecie konińskim województwa poznańskiego, o łącznej powierzchni 12 683,7 ha, w tym obszar objęty ochroną rezerwatową o powierzchni 2313,7 ha i otaczający go obszar ochrony krajobrazowej o powierzchni 10 370 ha”<sup>1</sup>,
- utworzenie w 1967 roku w Siemionkach Stacji Badawczej Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu M. Kopernika, będącej doskonałą bazą do badań terenowych,
- zainteresowanie Zakładu Hydrografii Instytutu Geografii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika tym rejonem Kujaw, datujące się od 1962 roku [6, 7, 12].

Zdjęcia lotnicze Nadgoplańskiego Parku Tysiąclecia w skali 1 : 10 000

\* Opracowano bezpośrednio po otrzymaniu zdjęć lotniczych, tj. w 1969 roku.

<sup>1</sup> Monitor Polski 1967, nr 53, poz. 263.



Rys. 1. Mapa hydrograficzna Nadgoplańskiego Parku Tysiąclecia. Legenda: 1 — działy wód powierzchniowych: a — wyraźny, b — niepewny, 2 — dział wodny obszaru bezodpływowego, 3 — brama w dziale wód, 4 — mokradło okresowe, 5 — mokradło stałe, 6 — bagno, 7 — jeziora stałe, wypełnione wodą (cyfra oznacza maksymalną głębokość), 8 — izobaty, 9 — wartość izobat, 10 — linia brzegowa jeziora: a — według map typograficznych z XIX wieku, b — współczesna, 11 — zasięg zarastania jeziora, 12 — naturalne i sztuczne zbiorniki wodne (oczka, sadzawki, stawy), 13 — doły potorfowe wypełnione wodą, 14 — osadniki, 15 — teren zdrenowany, 16 — ciekii naturalne i sztuczne: a — stałe, b — okresowe, c — epizodyczne, 17 — kanał żeglowny, 18 — źródło, 19 — wysięk, 20 — miejsce pomiaru opadów atmosferycznych, 21 — stacja badawcza UMK, 22 — miejsce pomiaru przepływu, 23 — miejscowości, 24 — linia przekroju stratygraficznego torfowiska, 25 — miejsce profilu stratygraficznego torfowiska.

w pokryciu szeregowym pochodziły zasadniczo z dwóch nalotów, tj. z lat 1958 i 1969. Ich jakość fotograficzna jest różna, znacznie lepsza pierwszego niż drugiego. Nalotów dokonano w okresie letnim, co w przypadku pełnych badań hydrograficznych nie jest najkorzystniejsze. Tym niemniej zawierały one interesujące informacje dotyczące zarastania zbiorników wodnych, przebiegu linii brzegowej jezior, występowania cieków, zasięgu mokradeł stałych i okresowych, wypływu i występowania płytkich wód gruntowych, pośrednio obszarów zatorfionych itp.

W naukowej literaturze hydrograficznej rejon ten pojawia się wielokrotnie, a wachlarz poruszanych problemów można zamknąć w następujących ramach: analiza zmian zwierciadła wody jeziora Gopła [1, 11, 15, 16, 18, 19,], hydrografia i hydrologia jeziora oraz zlewni Gopła [3, 6, 7, 12, 17, 20, 22], bilans wodny Noteci [2] oraz zagadnienia fizyczno-geograficzne tej części Kujaw [13, 14, 21].

Na uwagę zasługuje również tom *Zeszytów problemowych postępów nauk rolniczych*, poświęcony omówieniu stosunków klimatyczno-glebowych Wielkopolski, a szczególnie prace [8—10].

Artykuł niniejszy ma charakter wstępny, przeglądowy i powstał na podstawie analizy zdjęć lotniczych, rozeznania terenowego oraz kartowania hydrograficznego. Omówienie problematyki hydrograficznej rozpoczne od analizy cieków wodnych.

## CIEKI WODNE

Na obszarze wyróżniono cieki stałe, okresowe i epizodyczne w zależności od czasu płynięcia wody, a więc na podstawie kryterium stosowanego w szczegółowym kartowaniu hydrograficznym [5]. Cieki stałe, o szerokości koryta zasadniczo nie mniejszej niż 1,0 m, prowadzą wodę przez cały rok i zasilane są wodami powierzchniowymi oraz gruntowymi. Do cieków okresowych zaliczono takie, które czynne są w okresie wiosennym, późną jesienią, a nawet w czasie łagodnych zim. Zasilane są wodami gruntowymi lub roztopowymi. Do nich uchodzą wyloty głównych ciągów drenarskich. Cieki epizodyczne natomiast to takie, które pojawiają się po większych opadach i podczas roztopów, a zasilanie odbywa się przez spływ powierzchniowy.

Na zdjęciach lotniczych cieki są widoczne bardzo wyraźnie w postaci ciemnej linii prostej lub krętej, często podkreślonej „wstążką” drzew lub krzewów. Ponieważ miesiące letnie obu lat, w których wykonane były zdjęcia, należały do przeciętnych lub suchych (tabela 1), można było wyróżnić cieki stałe i okresowe. Porównanie z wynikami kartowania terenowego w pełni potwierdziło te obserwacje. Znacznie trudniej jest wyodrębnić cieki epizodyczne, bardzo wąskie (około 30 cm — 50 cm szeroko-

kości), często przypominające miedze, szczególnie w przypadku intensywnego zarastania.

Gęstość sieci wodnej, jak to wynika z mapy hydrograficznej (rys. 1), jest duża i osiąga w przybliżeniu wartość 1,42 km/km<sup>2</sup>, licząc łącznie z ciekami epizodycznymi; bez nich natomiast wartość ta spada do około 0,85 km/km<sup>2</sup> [6]. Tak wysoka wartość gęstości sieci związana jest z intensywną, gospodarczą działalnością człowieka dążącego do maksymalnego wykorzystania terenu.

Tabela 1  
**Opady atmosferyczne okresu letniego**  
w rejonie Siemionek (w mm)

Punkt pomiarowy, rok pomiaru	Suma opadów w miesiącach			Roczna suma opadów
	VII	VIII	IX	
Rzeszyn 1891—1930*	75	52	40	479
Kościeszki 1958	61,8	59,6	61,2	583
Siemionki 1969	12,9	61,3	11,4	317,7

\* Według: W. Wiszniewski: *Atlas opadów atmosferycznych w Polsce 1891—1930*, Warszawa 1953

Głównym ciekim na tym obszarze jest Noteć Wschodnia wpadająca do jeziora Gopła w pobliżu Mielnicy, a wypływająca nieco na północ od Kobylnik.

Do innych ważniejszych cieków, uchodzących do jeziora Gopła po stronie wschodniej, należą:

- Kanał Bachorze, będący obecnie kanałem melioracyjnym, a niegdyś ważnym szlakiem odpływu wód roztopowych [14]. Odprowadza on wody z rejonu rozległych obszarów podmokłych tzw. obniżenia Bachorzy oraz jeziora Tryszczyn.
- Ciek przepływający przez niewielkie jezioro w okolicy Gocanowa.
- Ciek wpadający do Gopła w okolicy Kicka. odprowadza między innymi ścieki z Chełmc, co nie pozostaje bez związku z intensywnym zarastaniem jeziora na południe od Tarnówka.
- Kanał Siewierz-Gopło, biegnący w starej dolinie od Jeziora Głuszyńskiego.

Po zachodniej stronie Gopła uchodzą takie ciek, jak:

- Rów Polanowicki wpadający do jeziora koło Łągiewnik.
- Kanał Ostrowo-Gopło, odwadniający kompleks jezior ostrowskich.

Cieki te, jak i prawie cała sieć hydrograficzna, są w dużym stopniu przekształcone przez człowieka. Płyną na wielu odcinkach w naturalnych obniżeniach typu dolinnego czy rynnowego, koncentrycznie do jeziora Go-

pła, stanowiącego główną oś hydrograficzną, bardziej przypominającego pod względem morfologicznym dolinę rzeczną niż rynną jeziorną. Wielkość przepływu w wybranych punktach hydrometrycznych (mapa hydrograficzna) różnych cieków przedstawia tabela 2.

Tabela 2

Pomiary objętości przepływu w wybranych punktach hydrometrycznych (w m<sup>3</sup>/sek)

Data	Kruszwica k/Kobylnik	Kruszwica (kanał Bachorze)	Łągiewniki	Gocanowo	Kicko	Włostowo (kanał Ostrowo- -Gopło)	Rzeszyn	Połajewek	Pilich	Skulska Wieś	Skulsk
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11 X 1961*									0,112	0,035	0,280
20 XI 1961*									0,098	0,016	0,220
28 IV 1962*									0,085	0,010	0,184
24 XI 1968	0,018	0,042	0,053		0,028**	0,226**	0,003	0,060			
20 IV 1969	0,039		0,053	0,120	0,050**	0,543**	0,032	0,228**			
17 VII 1969	0,015	0,036	0,008	0,036	0,005	0,049	—	0,041			

\* Pomiary wykonane przez M. Millera [12].

\*\* Pomiary wykonane przez E. Zawadzką [22].

## WODY STOJĄCE

Największym a zarazem centralnie położonym, zbiornikiem wodnym jest jezioro Gopło, zwane w czasach wczesnohistorycznych *Mare Polonorum* [15, 16]. Powierzchnia jego wynosi 2154 ha, czyli 21,54 km<sup>2</sup>. Inne jeziora to: Tryszczyn, położone w północno-wschodniej części omawianego terenu, oraz grupa jezior skulskich, w skład której wchodzi jeziora: Skulskie, Skulska Wieś i Czartowo. Są one usytuowane w rynnach dochodzących do jeziora Gopło z kierunku południowo-zachodniego w okolicy Łuszcze-wa. Najważniejsze dane limnometryczne owych jezior zamieszczono w tabeli 3.

Tabela 3

Najważniejsze dane limnometryczne jezior według Instytutu Rybactwa Śródlądowego

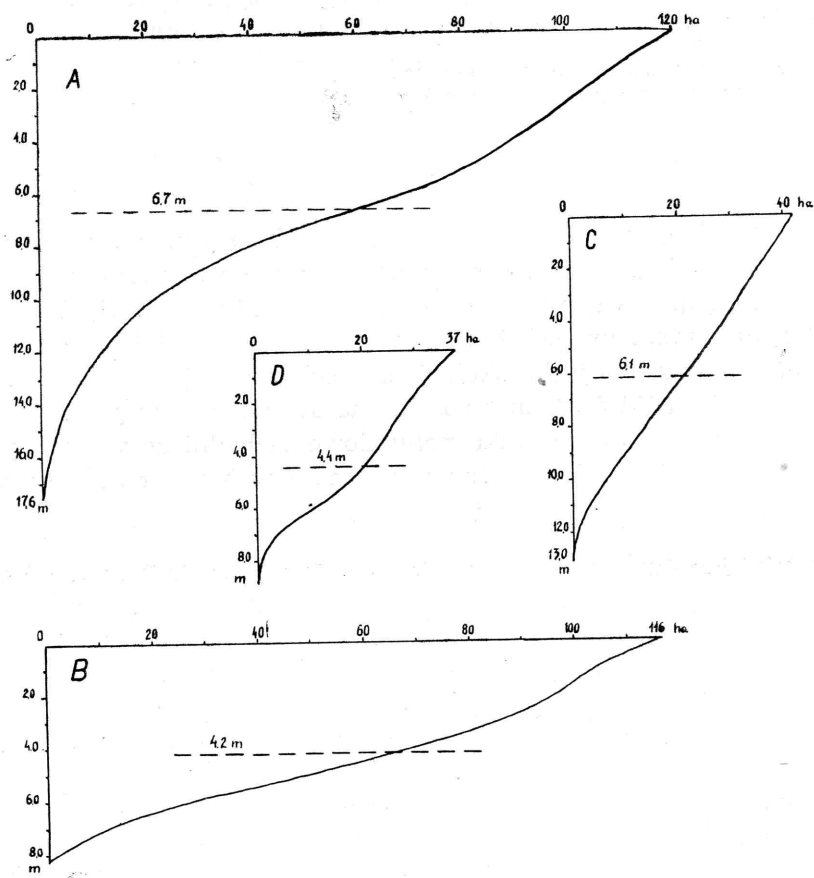
Jezioro	Powierzchnia (w ha)		Pojemność (w tys. m <sup>3</sup> )	Głębokość (w m)			Długość maksymalna (w m)	Szerokość maksymalna (w m)	Linia brzegowa (w m)	Rozwój linii brzegowej	Roślinność wod- na wynurzona (pow. w ha)	Rok pomiarów
	IRS	Katalog jezior*		maksy- malna	średnia	względna						
Gopło	2154,5	2340,0	78497,0	16,6	3,6	0,0030	25000	2500	87300	5,55	372,0	1959
Tryszczyn	35,5	38,8	1571,9	8,8	4,4	0,0148	1535	310	4030	1,91	4,5	1958
Skulskie	120,1	130,0	8098,3	17,6	6,7	0,0161	2560	800	6500	1,62	7,4	1962
Skulska Wieś	116,3	118,0	4872,8	8,2	4,2	0,0076	2200	690	5500	1,44	9,2	1962
Czartowo	42,0	42,0	2546,3	13,0	6,1	0,0201	1375	425	3125	1,36	4,1	1962

\* Katalog jezior polskich, Dokumentacja geograficzna PAN, Warszawa 1954.

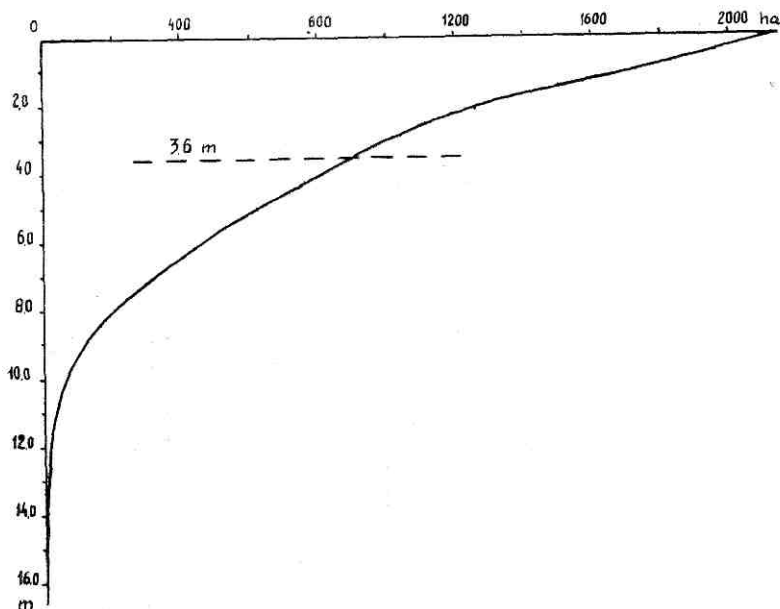


Jak wynika z tabeli 3, wszystkie jeziora należą zasadniczo do grupy jezior płytkich. Najgłębsze jest Jezioro Skulskie — 17,6 m, a następnie Gopło — 16,6 m, natomiast najpłytsze jezioro Skulska Wieś — 8,2 m. Średnie głębokości wahają się w granicach 3,6 m—6,7 m. Ukształtowanie misy jeziornej tych jezior przedstawiają mapa hydrograficzna w postaci wrysowanych co 5 m izobat oraz krzywe batygraficzne (rys. 2, 3).

Na zdjęciach lotniczych stosunki batymetryczne są słabo czytelne. Wpływa na to niewielka powierzchnia płycizn przybrzeżnych, a w przypadku jeziora Gopła, gdzie zajmują one większy obszar, szeroki pas roślinności wodnej. Sytuacja taka występuje w okolicy Gocanowa i zachodniej części Gopła, części zalewowej. Jeziora: Skulskie, Skulska Wieś, Czarotowo, Tryszczyń i przepływową część Gopła (część wschodnia) charakteryzuje zaczynający się tuż przy brzegu stok jeziorny (rys. 1), czego konsekwencją jest wąski pas zarastania.



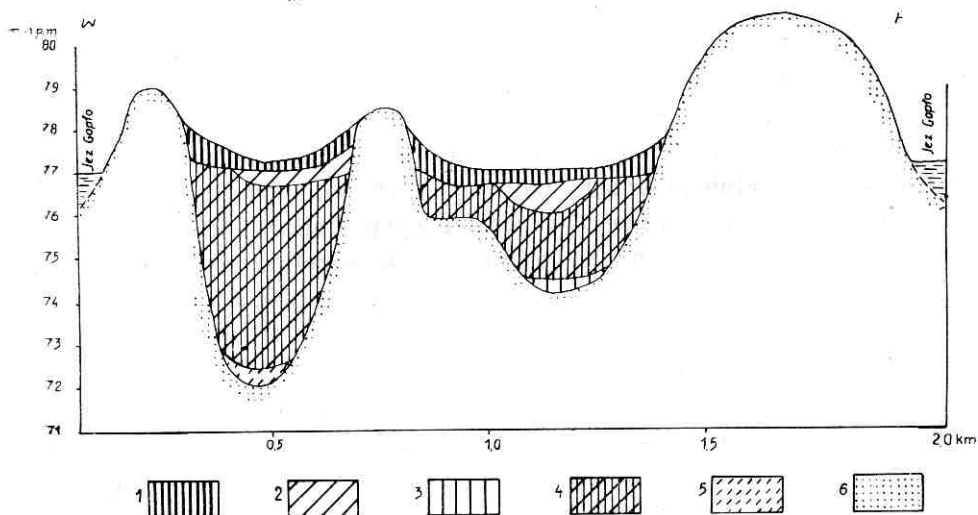
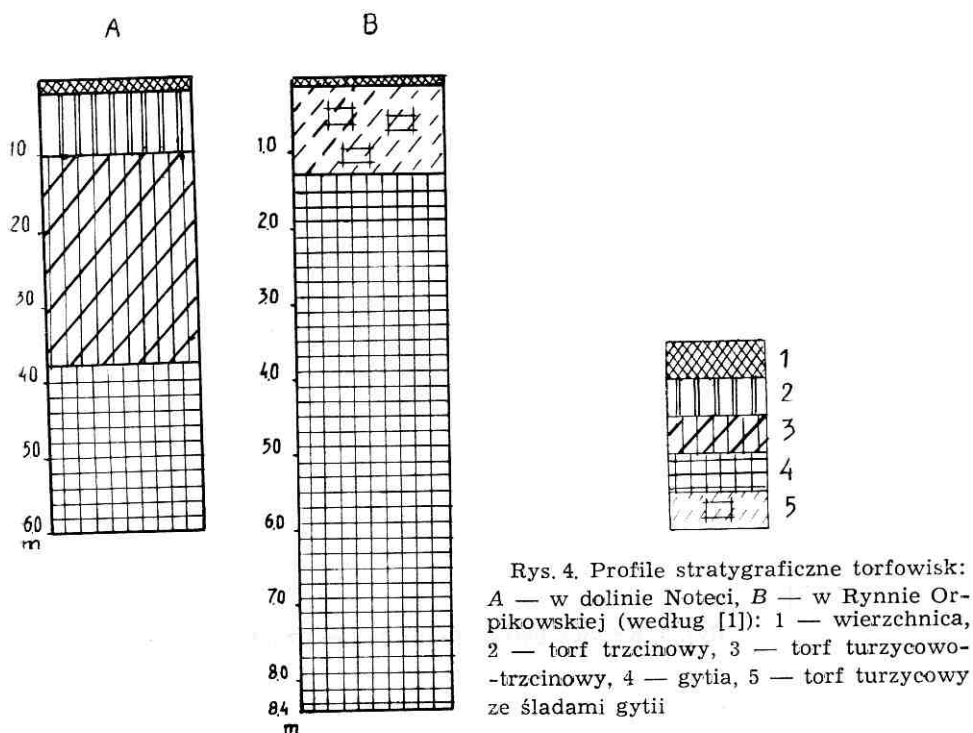
Rys. 2. Krzywe batygraficzne jezior: A — Skulskie, B — Skulska Wieś, C — Czarotowo, D — Tryszczyń; linie przerywane i cyfry oznaczają wartość średniej głębokości



Rys. 3. Krzywa batygraficzna jeziora Gopła

Linia przerywana na mapie hydrograficznej zaznacza dawne brzegi jezior, narysowane na podstawie map topograficznych z końca XIX wieku (z lat 1887—1888). Linia ciągłą natomiast wykreślono współczesną linię brzegową widoczną na zdjęciach lotniczych. Porównując obie linie, można zauważyć, że jezioro Gopło znacznie zmniejszyło swą powierzchnię w takich miejscach, jak: okolice Łuszczewa, Lachmirowic, Ostrowa, Gocanowa czy wschodniego brzegu półwyspu Potrzymiech. Na jeziorze pojawiło się wiele kęp roślinności w postaci wysp. Całkowicie zarosło jezioro położone na wschód od Orpikowa oraz prawie zupełnie jeziorka na północ od Kicka i północny zachód od Gocanowa. Na zdjęciach lotniczych widoczne są tylko bardzo małe powierzchnie wodne. Wszystkie te zmiany zostały zaznaczone na mapie hydrograficznej (rys. 1).

Poziom wody jeziora Gopła, podobnie jak i innych większych jezior polskich, ulegał w okresie holocenu znacznym zmianom, związanym z wahaniami klimatycznymi. Świadczą o tym profile glebowe w dawnych zatokach jeziora (rys. 4) i na półwyspie Potrzymiech (rys. 5). Szczególnie interesujący jest przekrój przez półwysp Potrzymiech (rys. 5) z odrębnymi obniżeniami oddzielenymi od jeziora progami zbudowanymi z utworów mineralnych. Obniżenia te w czasie tworzenia się pokładów torfu były odizolowane od wód jeziornych [1]. Na podstawie danych archeologicznych [11] można sądzić, że poziom jeziora w V wieku p.n.e. był taki jak obecnie (budowa grodu kultury łużyckiej w poziomie obecnego zwierciadła).



Stan maksymalny ustalił się w XII—XV wieku n.e. Z. Mastyński [10] i K. Skarżyńska [18] przyjmują za najwyższy stan wartość 83,2 m n.p.m., J. Paślawski [15] natomiast — 80 m n.p.m. Poziom z XV wieku uważa się za porównawczy, ponieważ z tego okresu pochodzi opis okolic goplań-



skich dokonany przez Jana Długosza. Dalsze zmiany poziomu jeziora należy tłumaczyć pracami melioracyjnymi związanymi z budową Kanału Bydgoskiego, melioracją doliny Noteci i Bachorzy oraz kanalizacją Górnej Noteci. Zmiany te i ich wielkość ilustrują dane zamieszczone w tabeli 4.

Tabela 4

**Zmiany poziomu Gopła**

Okres zmian poziomu jeziora*	Poziom zwierciadła wody (w m n.p.m)	Różnica (w m)
V w. p.n.e.	77,0	
X w. n.e.	79,9	+2,9
XII—XV w. n.e.		
Z. Mastyiński [10]	83,2	+3,3
J. Paślowski [15]	80,0	+0,1
1773 r. — przed budową Kanału Bydgoskiego	79,3	-0,7
1782 r. — po budowie Kanału Bydgoskiego	78,8	-0,5
1859 r. — po melioracji Noteci i Bachorzy	77,4	-1,4
1881 r. — po kanalizacji Górnej Noteci	77,1	-0,3
1960 r. — dzisiejszy poziom jeziora	77,0	-0,1

\* Według: [10, 11, 14, 15, 16, 18].

Wahania poziomu jeziora Gopło od 1888 roku badał L. Skibniewski [19] i stwierdził cykliczne jego zmiany, lecz o tendencji tych zmian nie wypowiada się z uwagi na regulowanie odpływu na Kanale Warta-Gopło. J. Paślowski [15] uważa, że dla tego okresu można przyjąć wartość obniżenia o 5 cm za wskaźnik powolnego, naturalnego zanikania jeziora.

Rozwiązanie kwestii zmian zasięgu Gopła w ciągu wieków wymaga jeszcze odrębnych badań, gdyż dotychczasowe opracowania dają wyniki dyskusyjne i często kontrowersyjne. Nieco światła może tu rzucić dokładna i szczegółowa analiza zdjęć lotniczych, poparta licznymi wierceniami wzdłuż linii biegnących prostopadle do jeziora.

## MOKRADŁA

Do najważniejszych czynników wpływających na powstanie mokradeł należą: rzeźba wysoczyzny morenowej, stosunki litologiczne, płytkie występowanie wody gruntowej oraz działalność człowieka. Stopień podmokłości zależy w dużej mierze od warunków atmosferycznych. W czasie

roztopów i dłuższych okresów deszczowych obniżenia są często zalewane, w okresach posusznych natomiast wysychają.

Przeprowadzenie podziału na mokradła stałe („zwierciadło wody podziemnej w ciągu roku nie spada poniżej 0,5 m od powierzchni terenu” — [5]) i okresowe („zwierciadło wody podziemnej występuje w najsuchszej porze roku głębiej niż 0,5 m” — [5]) na podstawie zdjęć lotniczych jest stosunkowo proste. Sfotografowane mokradła okresowe w porównaniu ze stałymi mają wygląd plam o nieco jaśniejszym fototonie. Mokradła stałe, a tym bardziej bagna — z uwagi na duży stopień wilgotności — charakteryzuje bardzo ciemny ton obrazu.

Na opracowywanym terenie największe powierzchnie mokradeł występują na półwyspie Potrzymiech i u jego nasady oraz w Rynnie Jezior Skulskich. Powstanie ich związane jest ze zmianami poziomu jezior, a rodzaj podmokłości — z wahaniami stanu wód gruntowych. Płytko zalegające zwierciadło wód podziemnych szybko reaguje na znaczne opady.

Inny rodzaj podmokłości, występujący na długich stokach lub u ich podnóży, związany jest z wpływem wód gruntowych. Jeśli warstwy wodonośne na długich stokach nie są przykryte grubszą warstwą materiału deluwialnego, to wody wypływające na powierzchnię powodują niewielką podmokłość (krawędzie doliny Rowu Polanowickiego, okolice Racic, Mielicy i Galiszewa), lecz jeśli warstwa taka istnieje, wówczas wody spływają po stoku i u podnóża tworzą mokradło (obniżenie Kanału Ostrowo-Gopło, okolice Tarnówka, Łuszczewa i Mielnicy). Ponadto mokradła znajdują się w zatorfionych dolinach rzecznych (dolina Noteci powyżej jeziora Gopło i dolina Bachorzy) oraz w dawnych zanikłych jeziorach (Rynna Orpikowska, północna część Rynny Skulskiej). Zasięg tych mokradeł jest szczególnie wyraźny i łatwy do odczytania ze zdjęć lotniczych, ponieważ podkreślają go ostro rysujące się w obrazie stereoskopowym krawędzie morfologiczne.

Odrębnym rodzajem podmokłości są wymięklicka, zwane również wymokami („zagłębienia bezodpływowe, śródpolne, zalewane wodą roztopową lub z nawalnych deszczów” — [5]). Zdjęcia lotnicze rejestrują je w postaci niewielkich, nieregularnie rozrzuconych plam, charakteryzujących się fototonem ciemniejszym w porównaniu z otaczającymi polami. Ciemniejszy odcień oznacza wyższe uwilgotnienie gleby wymięklick.

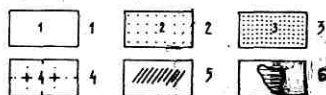
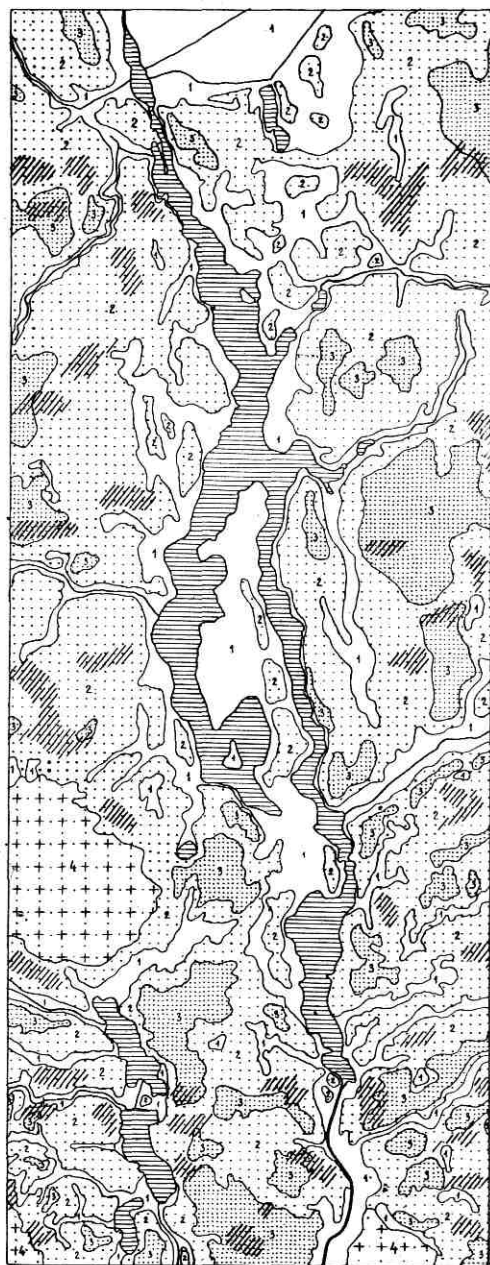
## WODY PODZIEMNE

Wody gruntowe jako obiekt hydrograficzny, a tym bardziej fotointerpretacyjny, nie występują bezpośrednio na zdjęciach lotniczych. O ich istnieniu informują pośrednie cechy rozpoznawcze, do których zalicza się rzeźbę terenu, roślinność, gleby, czyli pewne elementy krajobrazu rozpoznawane na podstawie kształtu, tonu, struktury obrazu fotograficznego.

Płytko zalegające wody gruntowe (0 m — 2 m) zarejestrowane są na zdjęciach w ciemnych tonach. Dotyczy to zarówno form dolinnych, obniżień wytopiskowych, dawnych jezior, jak i niewielkich zagłębień na terenie wysoczyznowym. Drugim elementem ułatwiającym przestrzenną charakterystykę występowania tych wód na terenie wyraźnych form negatywnych są zbocza sfotografowane w jaśniejszych tonach. Takie przypadki obserwuje się w dolinie Kanału Gopło-Świesz, Kanału Ostrowo-Gopło, Rowu Polanowickiego, Rynny Skulskiej i centralnej części Rynny Goplańskiej łącznie z półwyspem Potrzymiech (rys. 6).

Głębsze zaleganie zwierciadła wód gruntowych (poniżej 2 m) opracowano na podstawie rozeznania terenowego. Miejsce występowania źródeł w okolicy Rzeszyna (rys. 1) określono również w wyniku kartowania hydrograficznego, ponieważ zdjęcia nie dawały dostatecznej informacji o ich istnieniu, czego powodem był fakt fotografowania w okresie letnim. Lepiej, chociaż też nie we wszystkich miejscach, odfotografowały się wypływy wód gruntowych w postaci wysięków.

Z innych elementów hydrograficznych, związanych z gospodarką wodną tego obszaru, na uwagę zasługują osadniki przemysłowe i tereny zdrenowane (rys. 1). Osadniki („sztuczne zbiorniki, w których zachodzi mechaniczne oczyszczanie ścieków” — [5]) występują w Kruszwicy; na zdjęciach zaznaczają się w postaci regularnych



Rys. 6. Schematyczna mapa zalegania zwierciadła wód podziemnych; głębokość zalegania: 1 — 0 m—2 m, 2 — 2 m—5 m, 3 — 5 m—10 m, 4 — różna, 5 — okresowe występowanie wierzchowek, 6 — jeziora

prostokątów. Obszary zdrenowane natomiast wrysowano na podstawie rezeznania terenowego lub planów melioracyjnych, gdyż na zdjęciach lotniczych wykonanych w lecie element ten nie jest dostatecznie czytelny. W jednym tylko przypadku, w okolicach Krzywego Kolana, został zarejestrowany jako świeże wykopy pod sączki drenarskie.

Ogromna przydatność zdjęć w badaniach geograficznych wyraża się z jednej strony w możliwości prawie jednoczesnego wykonania nalotu na większym obszarze, co jest niezwykle cenne w przypadku rozpatrywania zjawisk krótkotrwałych (roztopy, powódzie itp.) oraz z drugiej strony — w dokumentarnej wartości zdjęć, czyli obrazie terenu „którego kameralne odczytanie w wielu wypadkach może zastąpić pomiary terenowe” [4]. Oczywiście jest, że zdjęcia lotnicze nie eliminują i nie mogą zastąpić w całości badań terenowych, jednakże skracają je w sposób zasadniczy, jeśli zachowany zostanie podstawowy warunek, że odpowiednio do potrzeby zdjęcia wykonane będą w najwłaściwszej porze roku.

#### LITERATURA

- [1] CHURSKI T., OKRUSZKO H., 1961: *Torfowiska w dorzeczu górnej Noteci*, „Przeгляд Geograficzny”, t. XXXIII, z. 3.
- [2] DUBROWIN T., ROGIŃSKI S., 1956: *Oddziaływanie rolnictwa i leśnictwa na bilans wodny Noteci powyżej ujścia Gdwy*, [w:] *Prace i studia Komitetu Gospodarki Wodnej PAN*, cz. I, Warszawa.
- [3] FAUST O., 1955: *Obliczenie ilości wody dopływającej do jeziora Gopła*, „Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej”, t. 4, z. 5a.
- [4] GORNIAK W., 1965: *Wykorzystanie zdjęć fotogrametrycznych w pracach wodnych i melioracyjnych*, „Gospodarka Wodna”, z. 5.
- [5] *Instrukcja opracowania mapy hydrograficznej Polski*, 1964, [w:] *Dokumentacja geograficzna IG PAN*, nr 3, Warszawa.
- [6] JANKOWSKI A., 1962: *Charakterystyka hydrograficzna lewobrzeżnej zlewni jeziora Gopła (część wschodnia)* [maszynopis w Instytucie Geografii UMK w Toruniu].
- [7] KASZEWSKA M., 1962: *Stosunki hydrograficzne wschodniej części zlewni Gopła* [maszynopis w Instytucie Geografii UMK w Toruniu].
- [8] KUCIŃSKI J., 1956: *Zmiany stosunków wodnych i leśnych oraz ich wpływ na kształtowanie się krajobrazu na terenie woj. bydgoskiego*, [w:] *Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych*, z. 7, Warszawa.
- [9] LAMBOR J., 1956: *Potencjalne możliwości stepowania w Polsce*, [w:] *Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych*, z. 7, Warszawa.
- [10] MASTYŃSKI Z., 1956: *Pogorszenie się stosunków wodnych na terenie południowej części woj. bydgoskiego w świetle danych historycznych, statystycznych i kartograficznych*, [w:] *Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych*, z. 7, Warszawa.
- [11] MASTYŃSKI Z., ROGIŃSKI S., 1964: *Studium historyczno-hydrologiczne jeziora Gopła*, [w:] *Prace Wydziału Nauk Przyrodniczych*, seria B, nr 3, Bydgoskie Towarzystwo Naukowe, Bydgoszcz.
- [12] MILLER M., 1962: *Charakterystyka hydrologiczna zlewni jezior Rynny Skulskiej* [maszynopis w Instytucie Geografii UMK w Toruniu].
- [13] MROZEK W., 1956: *Charakterystyka środowiska geograficznego Kruszewicy i części zlewni jeziora Gopła*, [w:] *Kruszewica — zarys morfologiczny*, nr 7, TNT, Toruń.
- [14] MROZEK W., 1969: *Rynna Gopła, jej geneza i udział w rozwoju krajobrazu Kujaw*, [w:] *Przewodnik XLI Zjazdu PTG*, Warszawa.

- [15] PASŁAWSKI J., 1961: *Gopło — Mare Polonicum*, „Gazeta Obserwatora PIHM”, nr 9.
- [16] PUCKALANKA U., 1952: *Zasięg Gopła i jego połączenie z Wisłą w naszej erze*, „Przegląd Zachodni”, z. 11/12.
- [17] RUNDO A., 1955: *Charakterystyka przepływu Noteci na podstawie pomiarów z lat 1890—1924*, „Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej”, t. 4, z. 5a.
- [18] SKARŻYŃSKA K., 1963: *Gopło — centrum hydrograficzne Polski przed wiekami*, „Przegląd Geofizyczny”, z. 3.
- [19] SKIBNIEWSKI L., 1954: *Wahania poziomów zwierciadła wody większych jezior Pojezierza Pomorskiego i Mazurskiego*, „Przegląd Geofizyczny” z. 3—4.
- [20] SKIBNIEWSKI L., 1955: *Zarys hydrologii Gopła*, „Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej” t. 4, z. 5a.
- [21] SPERCZYŃSKI W., 1937: *Gopło*, „Lektura Geograficzna”, nr 4.
- [22] ZAWADZKA E., 1969: *Stosunki wodne na półwyspie Potrzymiech i w strefie przybrzeżnej Gopła ze szczególnym uwzględnieniem wód podziemnych* [maszynopis w Instytucie Geografii UMK w Toruniu].

ANDRZEJ T. JANKOWSKI

**CERTAIN HYDROGRAPHICAL PROBLEMS FOUND IN THE LAKE  
GOPŁO MILLENIUM PARK VIEWED IN THE CONTEXT OF ANALYSIS  
OF AERIAL PHOTOGRAPHS AND OF GROUND MAPPING**

**S u m m a r y**

A preliminary description is given of the characteristics of selected hydrographical elements of the Lake Gopło Millennium Park. This description was prepared in 1969 immediately following the completion of a set of 1 : 10 000 aerial photographs of the region. Data obtained from analysis of these photographs, a double set of prints made of this region from a height of about 2500 metres during the summers of 1958 and 1969, were compared with the results of detailed mapping of this area, in order to assess the degree of accuracy given by the photointerpretation technique. Hydrographic features such as the following were examined: water courses of permanent, periodic and episodic types, water reservoirs, marshy areas, shallow lying underground waters and polluted water ponds and also drained areas. The most accurate information found from the interpretation process was for: occurrence and type classification of water courses (Fig. 1), variations in lake margin lines and range of occurrence of water plants, and also distribution of marshy areas (distinguishing between those of permanent and periodic type from the aerial photographs presented considerable difficulties) and underground waters of the near-surface type, that is occurring at a depth of up to 2 metres.

ANDRZEJ T. JANKOWSKI

**CERTAINS PROBLÈMES HYDROGRAPHIQUES DE „PARC MILLÉNAIRE  
AUTOUR DU LAC DE GOPŁO” À LA LUMIÈRE DE L'ANALYSE  
DES VUES AÉRIENNES ET DE LA CARTOGRAPHIE EN TERRAIN**

**R é s u m é**

Cet article constitue une caractéristique préliminaire des éléments hydrographiques choisis de „Parc Millénaire autour du Lac de Gopło”, préparée en 1969, juste après l'obtention des vues aériennes panchromatiques de cette région, à l'échelle 1 : 10 000. Les données obtenues en résultat de l'analyse des vues de cette région, prises deux fois, de l'altitude d'environ 2500 m, en été de 1958 et 1969, ont été comparés

avec les résultats de la cartographie détaillée du terrain, pour l'établissement du degré d'exactitude de l'interprétation des vues. On a examiné les éléments hydrographiques tels que: flux d'eau aussi bien stables que périodiques, et épisodiques, réservoir d'eau, terrains humides, nappes phréatiques peu profondes, réservoirs de l'eau impure et terrains drainés. On a obtenu les informations les plus détaillées dans le processus de l'interprétation dans le domaine de l'existence et de la typologie des flux d'eau (fig. 1), du changement du bord des lacs, et de l'étendue de l'existence de flore aqueuse, et en plus, de l'élargissement des terrains humides (la distinction des terrains humides stables et périodiques d'après les vues aériennes a causé beaucoup de difficultés) et des nappes phréatiques du type superficiel de la profondeur d'environ 2 mètres.