

# DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

ZESZYT Nr 3

M. KLIMASZEWSKI

ZAGADNIENIA MAPY HYDROGRAFICZNEJ POLSKI

**Instrukcja do zdjęcia hydrograficznego Polski**

Opracowana przy współpracy:

**T. Celmera, M. Klimaszewskiego, S. Pietkiewicza,  
W. Stephan, T. Wilgata, H. Werner – Więckowskiej i K. Wit**

Tekst do druku przygotowała: K. Wit

**WYKAZ ZESZYTÓW  
DOKUMENTACJI GEOGRAFICZNEJ**

za ostatnie lata

1 9 5 6

- 1 K. DZIEWOŃSKI, J. KOSTROWICKI, H. PISKORZ i R. SZCZĘSNY — Tymczasowa instrukcja sporządzania szczegółowych map użytkowania ziemi (projekt), (3 mapki), s. 35, zł 3,—
- 2 L. RATAJSKI, Z. SIEMEK, J. SZEWCZYK i W. TYSZKIEWICZ — Nazewnicy zeszyt uzupełniający (nazwy fizjograficzne, miasta, jednostki administracyjne, poprawki do materiałów zawartych w poprzednich zeszytach), s. 111, zł 3,—
- 3 A. WRÓBEL — Kryteria i metody delimitacji regionów gospodarczych, s. 71, zł 3,—
- 4 A. TRZEBIŃSKI (tekst) i A. BORKIEWICZ (mapy) — Podziały administracyjne Królestwa Polskiego w okresie 1815—1918 r. (8 map), s. 112, zł 6,—
- 5 A. JELONEK — Liczba ludności miast i osiedli w Polsce w latach 1810—1955, s. 50, zł 3,—

1 9 5 7

- 1 T. SZCZĘSNA — Badania klimatu lokalnego nad środkową Wisłą (w 1954 roku). (11 wykresów), s. 29, zł 5,—
- 2 L. STARKEL — Charakterystyka morfologiczna Regionu Podtatrzańskiego (2 mapki), s. 26, zł 5,—
- 2 M. LIBERACKI, T. MURAWSKI, W. NIEWIAROWSKI, J. SZUPRYCZYŃSKI, R. CZARNECKI i E. MYCIELSKA — Wybrane zagadnienia z badań geomorfologicznych w ośrodkach toruńskim i warszawskim, s. 78, zł 5,—
- 4/5 F. RYCHLIICKI — Ludność Europy (bez ZSRR), s. 162, zł 10 —
- 6 A. JFLONEK — Ruch naturalny ludności w Polsce w latach 1947—1955, s. 23 + 30 ilustr., zł 5,—

1 9 5 8

- 1 A. WRONA — Rozmieszczenie i rozwój uprawy roślin przemysłowych w Polsce w latach 1947—1954, s. 80, zł 7,—
- 2 PRACA ZBIOROWA: MONOGRAFIA. — TRZCIŃSKO — ZDROJ, 5 ark., zł 7,—

**Do nabycia:**

w Dziale Wydawnictw Instytutu Geografii PAN  
Warszawa — Krakowskie Przedmieście 30, pokój nr 12

P O L S K A   A K A D E M I A   N A U K  
I N S T Y T U T   G E O G R A F I I

---

# DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

ZESZYT Nr 3

M. KLIMASZEWSKI

ZAGADNIENIA MAPY HYDROGRAFICZNEJ POLSKI

Instrukcja do zdjęcia hydrograficznego Polski

Opracowana przy współpracy:

T. Celmera, M. Klimaszewskiego, S. Pietkiewicza,  
W. Stephan, T. Wilgata, H. Werner – Więckowskiej i K. Wit

Tekst do druku przygotowała: K. Wit

---

<http://rcin.org.pl>

W A R S Z A W A

K O M I T E T   R E D A K C J I :

**Redaktor Naczelny:**     K Dziewoński

**Członkowie Redakcji:**   J. Kobendzina, L. Ratajski, F. Uhorczak

**Sekretarz Redakcji:**    A. Werwicki

**Rada Redakcyjna:**        J. Barbag, J. Czyżewski, K. Dziewoński,  
J. Dylík, R. Galon, M. Klimaszewski,  
M. Kielczewska-Zaleska, S. Leszczycki,  
A. Malicki, B. Olszewicz, J. Wąsowicz,  
A. Zierhoffer

ZAGADNIENIA MAPY HYDROGRAFICZNEJ POLSKI

Koncepcja mapy hydrograficznej Polski

Wykonanie "Mapy Hydrograficznej Polski" w skali 1:50 000 na podstawie zdjęcia hydrograficznego w terenie zostało zaproponowane w roku 1951 w okresie przygotowań do I Kongresu Nauki Polskiej. Na tym kongresie zostało uznane za jedno z głównych zadań geografii polskiej.

1. Dawny zakres badań.

Do roku 1950 geografowie polscy zajmowali się głównie limnologią a właściwie batymetrią i termiką jezior /Sawicki, Lencewicz, Pawłowski, Szaflarski, Bajerlein, Rühle, Kondraoki i inni/. Rządziej opracowywali na podstawie danych hydrometrycznych niektóre zagadnienia jak termikę wód płynących /Srokowski, Pawłowski/ i zlodzenie rzek polskich /Lomniewski, Paczoska/. Dawali też opisy hydrograficzne dużych obszarów i dorzeczy /Romer, Sawicki/ i brali udział w opracowaniach monograficznych rzek i dorzeczy /"Monografia Odry"/. Jak z tego wynika przez wiele lat główną dziedziną badań geografów-hydrografów były jeziora. Ograniczanie się jednak hydrografów do badania jezior, podobnie jak hydrologów do badania rzek a hydrogeologów do badania tylko wód podziemnych nie było korzystnym ani dla rozwoju nauki o wodach /hydrologii/ ani dla praktyki. Takie wycinkowe, nie powiązane, nie kompleksowe badanie i rozpatrywanie przez przedstawicieli różnych dyscyplin/ geografii, geofizyki, geologii/ jednego z elementów środowiska geograficznego jakim jest w o d a jest niesłuszne. Konieczne jest badanie i rozpatrywanie wszystkich zjawisk wodnych na jakimś obszarze w ich wzajemnym powiązaniu z innymi elementami środowiska

geograficznego. Z takich przesłanek wyrosła w latach 1950 - 1951 koncepcja "Mapy Hydrograficznej Polski". Chodziło o zainteresowanie geografów-hydrografów wszystkimi zjawiskami wodnymi i o wciągnięcie ich do systematycznych badań terenowych nad kształtem stosunków hydrograficznych w obrębie poszczególnych dorzeczy terytorium Polski.

## 2. Obecny stan badań.

W latach 1951 - 1952 "Mapa Hydrograficzna Polski" była wykonywana tylko w niektórych ośrodkach /Kraków, Łódź, Poznań/; od roku 1953 we wszystkich ośrodkach uniwersyteckich w Polsce.

Do 1953 r. zdjęcie hydrograficzne było subwencjiowane przez Polskie Towarzystwo Geograficzne i Komitet Geograficzny PAN. Od 1954 r. mieści się ono w planie naukowo-badawczym Instytutu Geografii Polskiej Akademii Nauk.

Do roku 1956 opracowanie i wykonywanie Mapy Hydrograficznej było zlecane Katedrom, głównie Geografii Fizycznej. W badaniach kierowanych przez profesorów brali udział asystenci, aspiranci, studenci wyższych lat /magistranci/ a czasem nauczyciele geografii w szkołach średnich. Obecnie opracowywanie map jest zlecane poszczególnym pracownikom naukowym. Są one wykonywane przez pracowników Instytutu Geografii PAN, zajmujących się hydrografią oraz przez pracowników uniwersyteckich.

W ramach zleceń pracownicy opracowują na podstawie badań terenowych określony arkusz mapy 1:50 000 oraz tekst objaśniający. Pracownie Geomorfologii i Hydrografii Instytutu Geografii PAN w Krakowie i Toruniu są obowiązkowo związane do planowania, zlecania, koordynowania i kontrolowania badań, udoskonalania metod badawczych i opracowywania instrukcji, raportów itp. Pracownia w Krakowie opiekuje się terenem Polski Południowej, Pracownia w Toruniu terenem Polski Północnej.

Na specjalnych konferencjach są przedstawiane wyniki badań, omawiane i uzgadniane metody oraz dyskutowana problematyka naukowa.

Wybór terenu był najpierw dowolny a od 1952 r. był uzgadniany z organami planowania, gdyż okazało się, że to opracowanie ma także wartość praktyczną. W porozumieniu i w nawiązaniu do potrzeb organów planowania były przeprowadzane badania hydrograficzne w dorzeczu Dunajca, Kamiennej, Brdy, Środkowej Wisły, Górnego Sanu, w rejonie kanału Wieprz-Krsna, Kujaw, Podtatrzańskim, Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego i innych. Teren badań hydrograficznych pokrywa się przeważnie z obszarem badań geomorfologicznych; jest to pierwszy krok w kierunku badań kompleksowych środowiska geograficznego.

W toku prac nad "Mapą Hydrograficzną Polski" zaznaczyły się wyraźnie dwa etapy. W okresie pierwszym hydroografowie ograniczali się do rejestrowania i opisywania zjawisk i obiektów wodnych, nanoszonych przy pomocy sygnatur na mapy w skali 1:25 000 lub 1:100 000. W tym okresie hydroografowie nie mieli jeszcze jasno sprecyzowanej problematyki badań i raczej samierzali pomagać hydrologom w zakresie inwentaryzacji zasobów wodnych. Okazało się jednak, że hydrologowie studiowanie zagadnień wodnych ograniczali głównie do rzek, że woda, która jest jednym z elementów środowiska geograficznego nie jest przez nich rozpatrywana na tle i w powiązaniu z innymi elementami tego środowiska.

To doprowadziło do etapu drugiego /1953 r./, w którym przed hydrografami postawiono jako główny cel i zadanie: poznanie obiegu wody w poszczególnych dorzeczach na tle i w powiązaniu z innymi elementami środowiska geograficznego. Zatem śledzenie i rozpatrywanie poszczególnych faz obiegu wody na tle i w powiązaniu z budową geologiczną, z ukształtowaniem terenu, sto-

suskami glebowymi, klimatycznymi, florystycznymi i ekonomicznymi.

### 3. Zasady zdjęcia hydrograficznego.

Do tak określonego celu zmierzają hydrografowie m i ę d z y i n n y m i przez wykonywanie zdjęcia hydrograficznego Polski. Zdjęcie hydrograficzne, którego rezultatem jest "Mapa Hydrograficzna Polski" polega na nanoszeniu w czasie badań terenowych na mapę topograficzną w skali 1:25 000 za pomocą ustalonych sygnatur, wszystkich zjawisk i obiektów wodnych, stwierdzonych na badanym terenie po ich uprzednim opisie, pomiarzeniu i genetycznym zaklasyfikowaniu. Polega ono na rejestrowaniu i lokalizowaniu na mapie topograficznej możliwie wszystkich przejawów obiegu wody przy równoczesnym śledzeniu powiązań ze środowiskiem geograficznym. Hydrograf przeprowadzający te badania musi stale zdawać sobie sprawę, jaką funkcję spełniają poszczególne zjawiska wodne w obiegu wody na badanym obszarze. Jego zadaniem jest poprostu śledzenie i rejestrowanie w terenie wszystkich przejawów obiegu wody od chwili gdy ona spada w postaci opadu aż do chwili wyparowania lub odpływu z badanego dorzecza. O ilości opadu, a więc o ilości wody wprowadzonej do obiegu w danym dorzeczu informuje meteorolog. Do zadań hydrografa należy śledzenie dalszych losów tej wody, należy badanie przebiegu wsiąkania, parowania, gromadzenia się w zbiornikach powierzchniowych i podziemnych, wypływanie w postaci źródeł wreszcie spływania i odpływania podziemnego oraz powierzchniowego w postaci cieków. W związku z tym hydrograf w ramach zdjęcia hydrograficznego powinien obserwować, rejestrować, mierzyć i lokalizować te wszystkie zjawiska i obiekty wodne, które umożliwiają poznanie przebiegu i rozmiarów retencji podziemnej /zbiorniki wody podziemnej/, retencji powierzchniowej [tereny podmokłe, jeziora, stawy] oraz spływu powierzchniowe-



go i liniowego [cieki, spadki terenu]. Zbiorniki wód podziemnych są stwierdzane i wyznaczane na podstawie analizy źródeł, studni, otworów wiertniczych i terenów podmokłych, powiązanej ze znajomością budowy geologicznej badanego obszaru [przepuszczalności, położenia warstw wodonośnych i wodoszczelnych]. O rozmieszczeniu i zasobności zbiorników wód podziemnych w obszarach górskich informują przede wszystkim źródła; natomiast o rozmieszczeniu głębokości i zasobności zbiorników wód podziemnych w obszarach wykynnych i nizinnych - głównie studnie.

Jako zbiorniki retencji powierzchniowej są badane tereny podmokłe, jeziora i stawy. Określany jest zasięg, pochodzenie, głębokość, wahania wodostanu, stosunki termiczne, złodzenie, przebieg zarastania i in.. Ważne jest także uwzględnienie ich w bilansie wodnym jako obszarów intensywnego parowania.

Do poznania charakteru i przebiegu spływu wód powierzchniowych zacierają hydrografowie poprzez badanie i kartowanie wszystkich źródeł oraz różnego rodzaju cieków /stałe, okresowe, epizodyczne/, ich szerokości, szybkości, objętości przepływu. W korytach cieków są obserwowane i na mapę nanieszone miejsca pojawiania się i ginięcia wody, odłinki koryta zarosnięte i niszczone, lawy kamieńca i piasku, wodospady i szypoty oraz wszelkie sztuczne ujęcia. Ponadto zaznaczane są tereny zalewane w czasie corocznych i katastrofalnych powodzi. Wykonywane są też pomiary szybkości i objętości przepływu, temperatury, twardości oraz obserwacje nad przebiegiem złodzenia, transportem materiału włączanego i zawieszanego oraz nad zanieczyszczeniem przez cieki miejskie i przemysłowe.

Badania terenowe są wykonywane w okresie letnim i ograniczają się przeważnie do jednorazowych pomiarów i obserwacji np. wydajności źródeł, głębokości zwierciadła wody, objętości przepływu itp. Poszczególne arkusze Mapy

Hydrograficznej przedstawiają zatem stosunki hydrograficzne charakterystyczne i właściwe dla czasokresu w którym zostały zaobserwowane. Dlatego na mapach będących rezultatem zdjęć jest zaznaczony czasokres badań. To umożliwia nawiązywanie jednorazowych ale datowanych spostrzeżeń i pomiarów do ciągu systematycznych, codziennych spostrzeżeń i pomiarów, dokonywanych przez nieliczne stacje opadowe, wodowskazowe oraz stacje pomiarów wód gruntowych Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego. Sieć tych stacji jest niestety uboga i dla uzyskania powiązań trzeba nieraz wychodzić poza granice badanego dorzecza. Takie powiązania obserwacji jednorazowych z ciągami obserwacyjnymi pozwalają na zorientowanie się, czy stosunki hydrograficzne stwierdzone w czasokresie badań są charakterystyczne dla okresu o opadach i wodostanach wysokich, średnich czy niskich.

Brak systematycznych pomiarów i obserwacji każdego kartowanego zjawiska - i to dokonywanych w ciągu dłuższego okresu czasu - jest niewątpliwie dużym brakiem i bardzo obniża wartość mapy. Staramy się temu przynajmniej częściowo zaradzić przez wykorzystywanie materiałów, zebranych na stacjach PIHM oraz przez zbieranie informacji u ludności miejscowej, np. o zmianach wydajności źródeł, wahaniami stanu wody w studniach, jeziorach i rzekach, o stałości cieków, zasięgu powodzi i terenów podmokłych, zlodzeniu itp.

Celem ujednoczenia metody badań a przez to zapewnienia porównywalności map były opracowywane instrukcje do Map Hydrograficznych. Pierwsza z roku 1951 była raczej wykazem obiektów i zjawisk hydrograficznych, które należało kartować. W roku 1954 została wydana w Biuletynie Geograficznym PAN "Instrukcja do opracowania szczegółowej Mapy Hydrograficznej Polski" opracowana przez M.Klimaszewskiego, S.Pietkiewicza, H.Więckowską i K.Wit. W tej instrukcji

został przedstawiony tok oraz metody badań hydrograficznych. Obecna instrukcja została opracowana na podstawie siedmiu lat doświadczeń, poczynionych we wszystkich ośrodkach badań geograficznych. Zawiera ona rozszerzone wiadomości o metodach badań oraz zalecenia dotyczące opracowywania materiałów dokumentacyjnych. Instrukcję opracował zespół, wyłoniony na konferencji sprawozdawczej z badań hydrograficznych, która odbyła się w Toruniu dnia 1 grudnia 1956 r. Rozdziały opracowane przez poszczególnych autorów uzupełniła i przygotowała do druku K.Wit.

### Treść mapy hydrograficznej Polski

Treść Mapy Hydrograficznej Polski powinna nawiązywać do jasno sformułowanego celu badań hydrograficznych jakim jest poznanie obiegu wody na tle i w powiązaniu ze wszystkimi innymi elementami środowiska geograficznego. Mapa powinna być tak skonstruowana, by można było odczytać z niej poszczególne fazy obiegu wody. Powinna zawierać dane o ilości wody wprowadzonej do obiegu, o przebiegu i rozmiarach wsiąkania, o położeniu i zasobach zbiorników podziemnych i powierzchniowych, o przebiegu i rozmiarach podziemnego i powierzchniowego spływu i odpływu wreszcie o przebiegu i rozmiarach parowania. Do tego są jednak konieczne badania wieloletnie oraz gęsta sieć stacji obserwacyjnych i pomiarowych. Takim materiałem na razie nie dysponujemy i dlatego treść obecnie wykonywanej Mapy Hydrograficznej Polski jest bardziej ograniczona.

Mapa Hydrograficzna Polski jest wykonywana w skali 1:25 000 a będzie publikowana w skali 1:50 000 arkuszami według obowiązującego cięcia. Posiada podkład hipsometryczny dla zorientowania w ukształtowaniu terenu. Na

tym podkładzie przy pomocy sygnatur powierzchniowych przedstawione są stosunki litologiczne dla zorientowania w przepuszczalności podłoża i umożliwienia śledzenia powiązań między budową a stosunkami wodnymi. Dopiero na to tło orograficzno-litologiczne wnoszone są wszystkie zjawiska i obiekty wodne przy pomocy ustalonych sygnatur, zestawionych w załączonej Tabeli Znaków.

Tak skonstruowana "Mapa Hydrograficzna" informuje o rozmieszczeniu, położeniu i głębokości płytszych zbiorników wody podziemnej, o kierunku płynięcia wód podziemnych, o ich wypływananiu na powierzchnię w postaci źródeł, wycieków, wysięków i młak oraz o ilości wody, wypływającej w badanym okresie z podziemia, wreszcie o formach i kierunkach spływu powierzchniowego /cieki stałe, okresowe, epizodyczne/, o przybliżonej objętości przepływu przy danym wodostanie, zasięgu wód powodziowych, transporcie rumowiska i zanieczyszczeniu rzek.

Wprawdzie te informacje posuwają znacznie znajomość stosunków hydrograficznych naszego kraju, ale zdajemy sobie też sprawę i z ich braków. Mapa Hydrograficzna daje dużo więcej aniżeli mapa topograficzna, która dotychczas była jedynym i bardzo niedokładnym źródłem wiadomości o stosunkach wodnych a właściwie o sieci rzecznej i rozmieszczeniu terenów podmokłych.

Wykonanie mapy hydrograficznej, dającej pogląd na obieg wody w obrębie poszczególnych, nawet małych dorzeczy, na stosunki wodne każdego obszaru, wymaga jeszcze dużego nakładu pracy, zagęszczenia sieci stacji: opadowych, wodowskaszowych, pomiaru wód gruntowych i pomiaru parowania, powiększenia ilości obserwatorów i badaczy, wymaga współpracy hydrologów, hydrogeologów i hydrografów.

Mapa Hydrograficzna Polski opracowywana i wydawana arkuszami jest mapą podstawową, analityczną. Na podstawie tej mapy oraz całego zebranego materiału są wykonywane

mapy pochodne: zwierciadła wody podziemnej /hydroizohips/, zanieczyszczenia rzek, odpływu, regionów hydrograficznych i in.. Te mapy będą włączone do objaśnień opracowywanych dla każdego arkusza. Objasnienia poszczególnych arkuszy mają dawać dokładną charakterystykę hydrograficzną opracowanego obszaru w oparciu nie tylko o mapę hydrograficzną ale także o wszelkie wiadomości zebrane w terenie, które na mapie nie zostały uwzględnione /np. o zasobności zbiorników podziemnych i powierzchniowych, o wodostanach, termice, złodzeniu, ohemiźmie, spadkach, szybkości płynięcia, przepływie itp./.

Teoretyczna i praktyczna wartość Mapy Hydrograficznej  
Polski

Mapa hydrograficzna nawet w obecnym, niekompletnym wydaniu niewątpliwie posuwa znacznie naprzód znajomość stosunków hydrograficznych w kraju. Daje ona lokalizację i rejestrację wszystkich zjawisk wodnych, to też stanowi podstawę wszelkich badań nad obiegiem wody. Daje ona jednak nie tylko rozmieszczenie poszczególnych zjawisk i obiektów, ale także ich stosunek do innych elementów środowiska geograficznego, do ukształtowania i budowy geologicznej. Zarysowuje dalszą problematykę a nawet częściowo ją nieraz rozwiązuje. Pozwala też na wcale dokładną charakterystykę hydrograficzną przedstawionego obszaru.

Mapa hydrograficzna ma równocześnie duże znaczenie praktyczne. Orientuje w rozmieszczeniu i głębokości zbiorników wody podziemnej, w grubości warstwy suchej, w rozmieszczeniu i charakterze źródeł /wydajności/, w rozmieszczeniu terenów podmokłych i zalewanych, w przebiegu i charakterze cieków, umożliwia wyznaczanie obszarów nadwyżek i deficytów wodnych. Orientuje zatem i informuje o tych wszystkich danych, które są szczególnie ważne dla

rolnictwa, leśnictwa, przemysłu, gospodarki komunalnej itd. Poważnym brakiem jest brak danych ilościowych. W tym kierunku musi występować dalsze uzupełnianie i wzbogacanie treści Mapy Hydrograficznej Polski.

Wartość tej Mapy polega wreszcie na tym, że zachęca i zmusza geografów, którzy podjęli się jej wykonania do badań terenowych, do studiowania wody w przyrodzie, do kompleksowego rozpatrywania obiegu wody.

---

# INSTRUKCJA DO ZDJĘCIA HYDROGRAFICZNEGO

## I. PRACE PRZYGOTOWAWCZE

### A. Wyposażenie

Przed rozpoczęciem prac terenowych kartujący powinien zaopatrzyć się: 1/ w dokumenty, 2/ mapy, 3/ materiały piśmienne, 4/ instrumenty potrzebne do wykonywania obserwacji i pomiarów oraz 5/ uzyskać adresy stacji i obserwatorów PIHM.

1/ **D o k u m e n t y** . - Podstawowym dokumentem jest zarządzenie o wykonaniu badań terenowych, wystawione przez Instytut Geografii PAM /względnie Rektorat uczelni/. Zaświadczenie należy ostemplować:

- a/ w Dyrekcji Lasów Państwowych lub w odpowiednich Nadleśnictwach co ułatwi poruszanie się na obszarach zalesionych i zapewni opiekę terenowych placówek leśnictwa /gajówek, leśniczówek/,
- b/ w Wojskowych Komendach Garnizonów w wypadku, gdy na obszarze objętym badaniami znajdują się obiekty wojskowe.

2/ **M a p y**

- a/ mapy topograficzne: w skali 1:25 000 oraz  
w skali 1:100 000 lub 1:50 000
- b/ mapa topograficzna w skali 1:25 000 z zaznaczeniem wszystkich obiektów wodnych, na podstawie istniejących materiałów /patrz rozdz. przygotowanie naukowe/.
- c/ mapa litologiczna i glebowa w dostępnej podziałce

3/ **M a t e r i a ł y p i ś m i e n n e**

- a/ dziennik spostrzeżeń w twardej okładce,
- b/ ołówki, kredki, tusze, piórka,
- c/ linijka milimetrowa,
- d/ komplet formularzy do opisów i pomiarów.

4/ Instrumenty i przyrządy

- a/ busola,
- b/ klinometr lub poziom przesiernikowy,
- c/ altymetr /dla terenów górskich/,
- d/ niwelator kiessonkowy,
- e/ saperka,
- f/ laska do badania torfów,
- g/ stoper lub zegarek z sekundnikiem,
- h/ taśma miernicza,
- i/ metr składany,

j/ komplet do pomiaru studzien:

taśma miernicza lub linka /najlepiej rybacka/  
swinięta na motowidle, wygotowana uprzednio w  
oleju, wysochowana co 0,2 m przez wążanie węż-  
łów lub wszycie względnie wplecenie kolorowych  
nitek.

Wskazana długość taśmy lub linki: dla terenów  
górskich około 20 m, dla terenów niżowych oko-  
ło 55 m, dla terenów wyżynnych 100 - 120 m,  
gwisdek wodny, ciężarek lub pływak, ewentualnie  
świetlik,

termometr w oprawce /najlepiej z czerpakiem/  
opatrzonej numerem z metryką poprawek,

k/ komplet do pomiarów wydajności źródeł i prze-  
pływów:

rynna i wysochowane naczynie,  
zastawki /przelewy/ oras tablice i wykresy do  
obliczania przepływów,

pływak,

w miarę możliwości młynek hydrometryczny,

l/ komplet do polowego pomiaru twardości wody:

metodą Clarka - 50 - 100 g szalik z doszlifowa-  
nym korkiem,

25 cm cylinder /mensusurka/,

puszka względnie butelka z pły-  
nem Clarka,

tabela do odczytów twardości,



metodą Boutron i Boudeta - słoik 50 g z deszlifowanym karkiem,  
hydrometr - biureta  
wyczesowana w stopniach  
twardości niemieckich,  
płyn Boutron i Boudeta.

m/ cylinder do polowego pomiaru przepuszczalności,  
n/ sonda do pomiarów głębokości

2/ W oddziałach PIHM należy uzyskać adresy obserwatorów stacji opadowych, wodoskannowych i wód gruntowych. Oddziały PIHM mieszczą się w następujących miastach:

Oddział w Poznaniu, Rybaki 18a, tel. 514-64

Oddział w Warszawie, Podleśna 61, tel. 338-221

Oddział we Wrocławiu, Norwida 34/46, tel. 47-42

Oddział w Katowicach, Jagiellońska 25, tel. 375-78

Oddział w Krakowie, Wesoła 2, tel. 503-67

Oddział w Szupaku, Młyńska 1a, tel. 32-24

Oddział w Białymstoku, Ciepła 1, tel. 55-19

## B. Przygotowanie mapki

Przed rozpoczęciem prac terenowych należy zapoznać się z istniejącymi materiałami dotyczącymi budowy geologicznej badanego obszaru, jego morfologii, warunków klimatycznych, stosunków hydrogeologicznych i hydrograficznych oraz gospodarki wodnej.

W tym celu należy przestudiować literaturę hydrograficzną i fizjograficzną tycającą badanego terenu i zwrócić szczególną uwagę na:

1/ Materiały kartograficzne:

a/ mapy topograficzne

b/ mapy geomorfologiczne i profile

c/ mapy, przekroje i opracowania geologiczne /przy analizie materiałów trzeba zwrócić szczególną uwa-

gę na występowanie skał wodonośnych i ich litologię oraz na przepuszczalność/

- d/ mapy glebowe
  - e/ mapy hydrograficzne i hydrogeologiczne
  - f/ mapy klimatyczne
  - g/ mapy rozmieszczenia lasów
- 2/ Wiercenia
  - 3/ Plany obiektów i urządzeń, związanych z gospodarką wodną np. urządzeń melioracyjnych
  - 4/ Zestawienia przebadanych już źródeł i studni
  - 5/ Analizy chemiczne wód
  - 6/ Materiały obserwacyjne PIHM /obserwacje wodowskazowe, stanów wód gruntowych i opadów z lat poprzedzających badania/.

Po przestudiowaniu dostępnych materiałów należy wykonać ich spis i dołączyć do opracowania dokumentacyjnego.

Niezależnie od tego zestawienia należy na podstawie przestudiowanych materiałów sporządzić wstępną mapę szkicową obiektów hydrograficznych występujących w terenie. Mapa ta, sporządzona na podkładzie topograficznym w skali 1:25 000, powinna zawierać:

- 1/ pełną sieć hydrograficzną, źródła, jeziora, obszary podmokłe, stawy, rowy melioracyjne, urządzenia wodne itp.
- 2/ powierzchniowe działy wodne
- 3/ rozmieszczenie stacji wód gruntowych, wodowskazowych i opadów PIHM
- 4/ miejsca wymagające sprawdzenia w terenie /wątpliwy przebieg działów wodnych, niewiadome kierunki płynięcia wód powierzchniowych/
- 5/ planowane punkty pomiarów przepływów.

Ponadto należy wykonać odrys mapy litologicznej i glebowej w celu przeprowadzenia w terenie klasyfikacji utworów według stopnia ich przepuszczalności.

## II. PRACA W TERENIE

### A. Uwagi ogólne

Praca w terenie wymaga szczególnie starannej organizacji. Ważne jest przede wszystkim opracowanie marszrut, które zapewniłyby jak najdokładniejsze wykonanie zdjęć i uzyskanie możliwie wyczerpujących wiadomości, o interesujących nas zagadnieniach przy równoczesnej ekonomii czasu. Właściwości każdego terenu narzucają wybór tras. Ogólnie można powiedzieć, że powinny one przebiegać wzdłuż wszystkich cieków, sztucznych koryt, przez ich początki, wokół jezior i innych zbiorników, przez obszary podmokłe, wzdłuż lub w pobliżu linii wododzielnych, przez osiedla i domostwa odosobnione.

Bardzo pożądane jest także zorganizowanie pracy w terenie aby możliwie w jednym czasie wykonać na całym kartowanym obszarze pomiary przepływów oraz poziomów wód gruntowych. O ile w okresie badań nastąpi wyraźna zmiana w wodostanach, należy powtórzyć pomiary.

Wskazane jest także wytypowanie stałego punktu obserwacyjnego jak studnia, źródło, miejsce pomiaru przepływu na ciekaoh. W stałym punkcie obserwacyjnym należy prowadzić systematyczne obserwacje stanu wody, temperatury, wydajności i przepływu. Obserwacje stanów wody i temperatury powinny być tam prowadzone w miarę możliwości codziennie, natomiast obserwacje wydajności i przepływów co najmniej raz na miesiąc. Obserwacje w stałym punkcie powinny być w miarę możliwości prowadzone przez okres co najmniej jednego roku hydrologicznego.

Podczas wykonywania zdjęć należy sporządzić mapę dokumentacyjną i prowadzić dziennik obserwacji.

Mapa dokumentacyjna powstaje przez naniesienie na podkład topograficzny w skali 1:25 000 wszystkich obiektów wodny. /Mapą pomocniczą będzie tu mapa hydrograficzna szkicowa wykonana przed wyjściem w teren/.

Wyniki obserwacji i pomiarów dokonanych w terenie wprowadza się na mapę za pomocą odpowiedniej sygnatury /patrz wykaz znaków/ lub specjalnego znaku zaopatrzonego numerem. Wszystkie obiekty wymagające objaśnienia należało numerować według zasady opisanej w rozdziale "Opracowanie materiałów dokumentacyjnych". W wypadku uzasadnionych kartujący może wprowadzić własny sposób numeracji lecz wyłączenie w czasie wykonywania zdjęć w terenie. Natomiast na czyścisku mapy dokumentacyjnej obowiązany jest zastosować system numeracji według podanej zasady.

Objaśnienie punktów obserwacyjnych wpisuje się do dziennika lub bezpośrednio do zestawień i raptularzy.

#### Prowadzenie dziennika

#### Karta tytułowa

Na karcie tytułowej dziennika /wzór nr 12/ należy podać: nazwę jednostki organizującej badania, nazwę arkusza i skalę mapy, imię i nazwisko, stopień naukowy kartującego oraz jego adres, a po badaniach - czasokres wykonywania zdjęć oraz obszar skartowany /nazwa i powiększenia/ w obrębie arkusza.

#### Treść dziennika

Notatki prowadzone w dzienniku powinny zawierać możliwie pełną dokumentację obserwowanych obiektów hydrograficznych lub punktów na badanym terenie:

- 1/ Datę i godzinę
- 2/ numer opisywanego obiektu względnie punktu obserwacyjnego,
- 3/ typ: np. źródło, studnia, odkrywka itp.,
- 4/ lokalizację - lokalizować można przez podanie: np. współrzędnych geograficznych, odległości od charakterystycznego obiektu, miejscowości /lub nazwy geograficznej w obszarach niezamieszkałych/. W przy-

padkach studni należy podać dokładny adres.

4/ opis - w miarę potrzeby lub możliwości zilustrowany rysunkami, szkicami, profilami i zdjęciami fotograficznymi.

Elementy opisu, zmieniające się w zależności od typu obserwacji, są omówione w części szczegółowej rozdz. "Prace w terenie" oraz ujęte tabelarycznie w zestawieniach i raptularzach.

Oprócz obserwacji własnych należy w opisie uwzględnić informacje uzyskane drogą wywiadu w terenie. Dotyczą one np. wiadomości o litologii terenu oraz zmian zachodzących w stosunkach wodnych badanego obszaru jak wahania poziomu wód gruntowych, zasięgu terenów podmokłych, postępującego zabagnienia czy osuszenia obszaru, wylewów i okresu zlodzenia cieków itd. Należy także zanotować używane przez miejscową ludność nazwy dla zjawisk wodnych, źródeł, cieków, bagien oraz dla skał, gleb itp.

Przy informacjach uzyskanych w wywiadzie należy podać źródło z którego pochodzą.

Notatki należy uzupełniać danymi o stanie pogody w dniu obserwacji.

Materiał ilustracyjny powinien być również zlokalizowany i opisany.

Należy podkreślić, że notatki z obserwacji własnych jak również pochodzących z wywiadu należy sporządzać bezpośrednio w terenie i to w miejscu dokonywania obserwacji.

W przypadku wpisania obserwacji bezpośrednio do arkusza zestawienia lub raptularza, w dzienniku należy zapisać tylko kolejny numer i typ obserwacji z uwagą "Z" /zestawienie/ lub "R" /raptularz/.

Rodzaje zestawień i raptularzy:

#### Zestawienia

- 1/ zestawienie studni /wzór Nr 1/
- 2/ " wiadomości o mokradłach /wzór Nr 3/
- 3/ " " o wodach stojących /wzór Nr 4/

- 4/ zestawienie źródeł /wzór Nr 5/
- 5/ " wiadomości o cieku /wzór Nr 7/
- 6/ " pomiarów przepływu /wzór Nr 10/

### R a p t u l a r z e

- 1/ Raptularz studni /wzór Nr 2/
- 2/ " źródła /wzór Nr 6/
- 3/ " młynkowego pomiaru przepływu /wzór Nr 8/
- 4/ " pływakowego pomiaru przepływu /wzór Nr 9/

"Raptularz studni" i "Raptularz źródła" wypełnia się dla studni i źródeł charakterystycznych dla badanego obszaru oraz tych, które zostaną wytypowane do wielokrotnych pomiarów.

Dla charakterystycznych odsłoneń naturalnych i sztucznych można wypełnić "Kartę odsłonięcia" /wzór Nr 11/.

## B. Badanie zjawisk hydrograficznych

### 1. Spływ powierzchniowy i wsiakanie

Przebieg i wielkość parowania, spływu powierzchniowego oraz wsiakania wód opadowych kształtuje się w ścisłej zależności od warunków naturalnych środowiska, a mianowicie od rzeźby terenu, struktury utworów powierzchniowych, szaty roślinnej i stosunków klimatycznych.

Dlatego też przed rozpoczęciem badań terenowych kartujący powinien poznać te elementy i zdać sobie sprawę w jaki sposób oddziałują one na przebieg obserwowanych procesów.

W czasie wykonywania zdjęcia hydrograficznego jest rzeczą niemożliwą prowadzenie szczegółowych badań w tym kierunku, zwracamy więc uwagę tylko na niektóre elementy, warunkujące dynamikę i wielkość parowania, spływu i infiltracji.

Rzeźba. - Pierwszą orientację o ukształtowaniu terenu a więc o stosunkach hipsometrycznych,

ekspozycji i nachyleniu stoków daje mapa topograficzna, używana jako podkład do kartowania. Na jej podstawie oraz w oparciu o własne obserwacje terenu /pomiaru nachylenia stoków/ można wydzielić obszary o różnym stopniu nachylenia a więc o różnych warunkach parowania i spływu.

Sprawdzamy także przebieg powierzchniowych działów wodnych, szczególnie w tych miejscach, gdzie niewyraźna rzeźba terenu uniemożliwia wyznaczenie ich na podstawie mapy, Właściwe przeprowadzenie działów wodnych informuje także o szybkości i kierunku spływu powierzchniowego.

Wyróżniamy następujące działy wodne:

Dział orograficzny

Dział strefowy

Dział niepewny

a wśród nich wododziały I, II, III, IV i V rzędu.

Dział orograficzny - przebiega linią najwyższych wzniesień i oddziela od siebie dorzecza w sposób wyraźny.

Jeżeli ciek uchodzi do doliny o dnie szerokim, płaskim lub podmokłym, należy wododział orograficzny tego cieku zamknąć u jego wylotu do doliny głównej albo przeprowadzić przez dno doliny wododział niepewny.

Występujące na orograficznym dziale wód zagłębienia bezodpływowe należy potraktować jako lokalne rozszerzenia tego działu i otoczyć je działem wód tego samego rzędu, dodając do jego sygnatury poprzeczne kreseczki, skierowane do środka zagłębienia.

W miejscu gdzie naturalny dział wód został przerwany wskutek przekopania go rowem lub kanałem dajemy znak "bramy w dziale wód".

Dział strefowy - działem strefowym otacza się:

1. obszary bezodpływowe nie leżące na działle orograficznym,
2. obszary bifurkujące.

Obszarami bezodpływowymi nazywamy zamknięte zagłębienia nieposiadające powierzchniowego odpływu wód opadowych. W zagłębieniach tych zachodzi tylko proces parowania i wsiąkania.

Zagłębienie takie otaczamy linią działu strefowego odpowiedniego rzędu a wewnątrz zamkniętego obszaru dajemy znak "zagłębienia chłonnego".

W wypadku gdy spotkamy większą ilość zlewni bezodpływowych sąsiadujących ze sobą bezpośrednio /np. śródmorenowych, międzywydmowych, wytopiskowych, krasowych, suffozyjnych, zapadliskowych/, wówczas zamiast otaczać działem wód każdą z nich wystarczy:

- a/ odgraniczyć znakiem działu strefowego obszar zespołu zlewni bezodpływowych od terenów nachylonych ku rzece,
- b/ w miejsce każdego zagłębienia suchego postawić znak "zagłębienia chłonnego".

Nie ma obowiązku wydzielać zlewni pojedynczych zagłębień bezodpływowych, o ile te zlewnie nie dotyczą do działu orograficznego dorzeczy.

Obszary bifurkujące - leżą na terenach płaskich, przeważnie zabagnicznych a także w zlewniach jezior bifurkujących. Płaskość terenu sprawia, że nachylenie zwierciadła wody, a więc i kierunek jej ruchu, nie zależy tutaj od nachylenia /z reguły bardzo nieznacznego/ dna cieków i rowów, ale od czynników meteorologicznych /np. od lokalnych deszczów ulewnych, nagromadzenia topniejących śniegów lub kierunku wiatru/ albo też od zamykania i otwierania zastawek na rowach melioracyjnych.

Do obszarów bifurkujących zaliczamy obszary, w tym przeważnie mokradła, bagna i jeziora o kierunkach odpływu:



- a/ przeciwnych - skierowanych do dwu dorzeczy
- b/ zmiennych
- c/ niepewnych, w których nie możemy określić kierunku odpływu wód w rowach i ciekach.

Należy o ile możności wyznaczyć zlewnię każdego obiektu lub obszaru bifurkującego /bagna, jeziora .../, obrzeżając ją znakiem działu strefowego, który przerywamy w miejscach gdzie rów lub ciek przecina ten dział; rysujemy tam znak "bramy w dziale wodnym"

Jeżeli punkt rozdziału wód w cieku między dwa kierunki odpływu jest wyraźnie zlokalizowany, wówczas rysujemy od tego punktu strzałkę dwukierunkową a przebiegający tamtędy dział orograficzny przerywamy i dajemy znak "bramy w dziale wodnym".

Dział niepewny - niekiedy prócz działu strefowego wypadnie narysować przebiegający wewnątrz strefy dział w postaci linii; wtedy oznaczamy go znakiem działu niepewnego.

Jeżeli konfiguracja terenu i sieć cieków jest taka, że wyklucza możliwość wyznaczenia zlewni obszaru bifurkującego a jednocześnie dział wód jest tam konieczny potrzebny, wówczas wyjątkowo możemy odstąpić od reguły wyznaczania zlewni bifurkującej i zastosować sam znak działu niepewnego bez wyznaczania strefy tego działu.

Rodzaj i struktura utworów powierzchniowych decyduje o przepuszczalności terenu i jest zasadniczym warunkiem wiązania.

Ogólnie zapoznajemy się z tym elementem na podstawie map geologicznych i glebowych, które dostarczają wiadomości o rozmieszczeniu i rodzaju utworów powierzchniowych. Dane te sprawdzamy i uzupełniamy obserwacjami w terenie, ograniczając się do rejestrowania rodzaju utworów powierzchniowych i ich struktury we wszelkich odsłonięciach naturalnych /włóciwa erozyjne, nisze osuwiskowe,

formy skalne, zapadliska suffozyjne i krasowe/ i sztucznych /wkopy, piaskownie, woięcia drogowe, obszary eksploatacji górniozej, doły na ziemniaki, piwnice/ oraz zbierając informacje o profilu geologicznym studni. Odsłonięcia takie lokalizujemy na mapie, numerujemy a w dzienniku opisujemy ich budowę uwzględniając: wielkość, kształt i ułożenie ziarn w utworach luźnych, które stanowią o porowatości, zwracamy uwagę na obecność i ułożenie wkładek ilastych i pylastych a w skałach litych na stopień uszczelnienia. Ponadto określamy miąższość warstwy zwierzeliny lub rumoszu skalnego. Na podstawie tych obserwacji staramy się określić stopień przepuszczalności utworów i zaklasyfikować je do jednej z czterech grup 1/ utworów łatwo przepuszczalnych, 2/ utworów średnio przepuszczalnych, 3/ utworów słabo przepuszczalnych, 4/ utworów nieprzepuszczalnych. Dla charakterystycznych odsłonień wypełniamy "Kartę odsłonięcia" /wzór Nr 11/.

Pośrednio o przepuszczalności terenu informuje wiele zjawisk jak: gęstość sieci rzecznej stałej i okresowej, występowanie podmokłości, trwałość kałuż po deszczach, szybkość zanikania wód roztopowych, rodzaj roślinności na terenach łąkowych, miedzach i terenach przydrożnych.

W miarę możliwości można zastosować połowę metodę badania przepuszczalności. Do tego celu służy żelazny cylinder o wysokości 20 cm i średnicy 10 cm. W połowie cylindra, na jego zewnętrznej ściance znajduje się żelazny pierścień a wewnątrz podziałka co 1 cm.

Wykonanie pomiaru - cylinder wbijamy w ziemię do wysokości pierścienia. Następnie wlewamy do niego wody do wysokości górnej podziałki, notując równocześnie dokładny czas lub puszczać stoper. W chwili wsiąknięcia wody notujemy czas. Dzieląc wysokość słupa wsiąkniętej wody, wyrażoną w mm, przez czas wsiąkania w sekundach, otrzymujemy szybkość wsiąkania w mm/sek.

Pokrycie terenu - należy zwrócić uwagę na rodzaj pokrycia terenu jako elementu wpływającego także na wyżej omawiane procesy. Jeżeli dla obszaru kartowanego brak jest map użycia ziemi, warto jest nanieść ohooby w przybliżeniu obszary zajęte pod uprawę, obszary łąkowe oraz tereny leśne. W przypadku kompleksów leśnych opisujemy typ lasów /liściasty, iglasty, mieszany/ gatunki drzew, rodzaj podszycia i charakter ściółki.

## 2. Mokradła i wody stojące

### A. O b s z a r y \_ p o d m o k ł e

Wyróżniamy następujące rodzaje mokradeł: trzęsawiska, bagna, mokradła stałe i mokradła okresowe.

Trzęsawiskami nazywamy zarosnięte jeziora lub inne zbiorniki wodne, gdzie pod warstwą kożucha roślinnego /pła/ znajduje się jeszcze woda lub półpłynne osady jeziorne. W czasie przechodzenia kożuch roślinny ugina się, faluje, a przy większym obciążeniu nawet zapada się /tonięcie bydła/. Trzęsawiska, pod którymi znajduje się woda z reguły nie są zalewane podczas wysokich stanów wody, ponieważ kożuch

roślinny, utrzymujący się na powierzchni wody podnosi się razem ze zwierciadłem. Niejednokrotnie dużą trudność sprawia nam rozgraniczenie trzęsawiska od części jeziora zarastającej roślinnością. W tym wypadku do trzęsawiska zaliczymy tę powierzchnię, gdzie zwierciadło jeziora jest pokryte zwartym płatem kożucha, natomiast tę część jeziora, na której między roślinnością widoczne jest jeszcze wolne zwierciadło wody zaliczymy do jeziora zarastającego. /Najdalej wysuniętą roślinnością kożucha jest bobrek trójlistny, pięciopalecznik i ozerwień błotny/.

Bagna. - Pod określeniem "bagny" rozumiemy takie obszary podmokłe, na których pomiędzy roślinnością

cią, występującą kępami, lub pomiędzy pniami drzew stoi woda przez długi okres roku a po zniknięciu wody w miejscach poprzednio zalanych, pozostaje zaw sze mokry namul - błoto, który nie porasta roślin nością. Roślinnością tworzącą kępy jest najczęściej turzycyca, rzadziej sitowie, tatarak, pałka wodna i inne; z drzew najczęściej olcha.

Mokradłem stałym - jest taki obszar podmokły, gdzie w okresie całego roku zwierciadło wody nie obniża się poniżej 0,5 m od powierzchni. Mogą one być zalwane w okresie roztopów lub wylewów rzek na okres do kilku tygodni. Charakterystyczną roślinnością dla mokradel stałych są zwarcie występujące turzycyca, mchy brunatne, żurawiny, rzadziej trzcina i pałka wodna [rogośe].

Mokradłem okresowym nazywamy taki obszar, na którym zwierciadło wody w okresie najsuchszym roku zalega głębiej niż 0,5 m, natomiast w okresie roztopów lub wylewów rzek może być ono zalwane przez krótki okres czasu. Mokradła okresowe cechują się zazwyczaj zespołem traw tzw. słodkich [różne gatunki traw uprawianych, koniczyna biała i inne], a jeśli nawet występują trawy tzw. kwaśne, to nie są one domi nującymi.

W czasie badań terenowych badamy wszystkie ro dzaje terenów podmokłych. Sprawdzamy ich zasięg i w razie widocznych zmian poprawiamy granice zaznaczone na mapie topograficznej, przy czym staramy się zachować wiernie wielkość i kształt mokradel. Określamy ro dzaj materiału z jakim związany jest dany rodzaj mo kradła /torf, mada itd/. Na mapie zaznaczamy torfy, mające warstwę o miąższości ponad 0,5 m.

Rejestrujemy rodzaj podmokłości /okresowe, stałe, bagno, trzęsawisko/ a w dzienniku notujemy przyczyny podmokłości: np. mało przepuszczalne podłoże, brak od-

pływu spowodowany warunkami morfologicznymi, zaorane lub zanieczyszczone rowy, nieczynne drewny, wypływ lub występowanie wody gruntowej itp. Staramy się określić z jakimi wodami podmokłość ta jest związana np: z wodami opadowymi, gromadzącymi się w zagłębieniach bezodpływowych o podłożu nieprzepuszczalnym, z wodami płynącego cieku, z wodami gruntowymi /jakiego poziomu/, wypływającymi na zboczach doliny lub rynny - w miejscu przecięcia warstwy wodonośnej lub poniżej. Oznaczamy wysokość /n.p.m./ wypływu wody gruntowej, powodującej podmokłość. Zwracamy uwagę na profil hipsometryczny obszarów podmokłych, zwłaszcza w rynnach rzecznych - czy jest on wklęsły, poziomy czy nachylny tylko w jedną stronę.

Duże znaczenie mają obserwacje nad obniżeniem się wód gruntowych w dawnych obszarach podmokłych ze względu na niewłaściwie wykonane melioracje na obszarach samych mokradeł lub też przez nadmierne zmeliorowanie przyległej wysoczyzny. Wyrazem tego będą przesuszone łąki /poziom wody niżej 1,5 m/, pozostałe ślady po dawnych wypływach wód podziemnych. Również i w tym wypadku staramy się określić przyczyny oraz czas w jakim nastąpiły zmiany.

Na obszarach torfowych zaznaczamy eksploatację torfów. Pojedynczo doły potorfowe lub zespół kilku dołów oznaczamy w tym wypadku, jeśli zajmują one dużą powierzchnię. Jeśli natomiast doły potorfowe występują gęsto w sposób zwarty zajmując część lub całą łąkę wtedy oznaczamy to jako zespół dołów potorfowych.

W niektórych częściach Polski spotykamy bardzo liczne drobne zagłębienia podmokłe okresowo lub stale, których rozmiary i liczba przypadająca na 1 km<sup>2</sup> jest tak duża, że nie można wszystkich zaznaczyć na mapie. Wówczas stosujemy znak na terenach z licznymi drobnymi zagłębieniami podmokłymi stale lub okresowo.

Wymiękliska - tak nazywamy śródpolne zagłębienia bezodpływowe, w których w czasie roztopów lub nawalnych deszczów gromadzi się woda od kilku do kilkunastu tygodni. Stojąca woda na obszarze wymiękisk bardzo często powoduje wymiękanie /ginięcie/ zbóż, koniczyn oraz opóźnienie prac wiosennych w polu. Dlatego też wymiękliska, na obszarze których woda przebywa dłużej posiadają albo inny rodzaj zboża /wymagającego krótszego okresu do wegetacji/ lub też warzywa a czasem pozostają pastwiskami śródpolnymi. Szczególnie dużo wymiękisk występuje na obszarach silnie zdrenowanych o podłożu słabo przepuszczalnym, obfitującym w drobne zagłębienia bezodpływowe.

Jeśli w terenie spotkamy kilka małych wymiękisk, występujących obok siebie to je generalizujemy i oznaczamy jako jedno wymięklisko a szczegóły opisujemy w dzienniku. Natomiast jeśli ich występuje bardzo duża ilość, oznaczamy ten teren jako teren z wymiękiskami.

Obszary okresowo pokryte wodą. - Pod tym określeniem rozumiemy obszary podmokłe, pokryte przez pewien okres czasu wodą, pochodzącą z roztopów lub deszczów nawalnych. Włączamy tu również obszary podmokłe, pokryte wodą przez podniesienie się poziomu wody gruntowej oraz obszary zalewane w celu nawodnienia np. łąki. Na mapę наносimy zasięg zalewu a w dzienniku opisujemy przyczynę oraz podajemy okres utrzymywania się wody na powierzchni.

W czasie rejestracji i opisu obszarów podmokłych należy zaznaczyć, które z nich pocięte są gęstą siecią rowów odwadniających. Dla takich obszarów stosujemy sygnaturę terenu odwadnianego rowami.

Oprócz tego staramy się nanieść główne ciągi dren, odprowadzających wody z sąsiedztwa, miejsca wyłotów dren do rowów zbiorczych studnie zbiorcze oraz obszary zdrenowane.

Stwierdzenie w terenie ociągów dren i obszarów zdrenowanych jest z reguły niemożliwe, dlatego też należy oprzeć się w dużej mierze na informacji miejscowej ludności a przede wszystkim wykorzystać plany przeprowadzonych prac melioracyjnych na badanym obszarze. Szczególnie dużo uwagi musimy poświęcić obszarom zdrenowanym na działach wodnych, gdyż w przeciwnym wypadku nie będziemy mogli wykreślić działów wodnych. Jednocześnie należy pamiętać, że główne oiągi dren mogą przecinać drobne deniwelacje, czego nie spotkamy przy sączkach.

## B. W o d y \_ s t o i a c e

### Jeziora

Na podstawie wywiadu u rybaków lub wśród miejscowej ludności zbieramy informacje:

- 1/ o maksymalnej głębokości jeziora /w którym miejscu/ oraz czy jezioro było sondowane, w jakim czasie i przez kogo,
- 2/ o amplitudzie wahań zwierciadła wody,
- 3/ o szybkości zarastania zbiornika,
- 4/ o istnieniu ńródeł w jeziorze /miejsca nie zamarszające lub trudno zamarszające w zimie, e bardzo silnej wodzie w lecie itd/,
- 5/ o pracach melioracyjnych, które mogły wpłynąć na zmiany poziomu wody w jeziorze.

W terenie obchodzimy dookoła jezioro, sprawdzamy w miarę możliwości dane zaczerpnięte podczas wywiadu oraz prowadzimy następujące obserwacje:

- 1/ notujemy typ i charakter litologiczny brzegów /płaskie, strome, torfowe, piaszczyste, bagienne, skaliste/
- 2/ przy jeziorach o stromych zboczach /rynnowe, karowe/ mierzymy w odpowiednich miejscach wysokość sboczy nad lustro wody /dane te potrzebne są przy stwierdzaniu czy jezioro ma związek z wodami gruntowymi/

- 3/ stwierdzamy zanikanie mias jeziora przez:
- a/ zarastanie - nanosimy na mapę i notujemy w dzienniku szerokość pasa roślinnego i rodzaj roślinności. Przy trzęsawiskach musimy pamiętać o przeprowadzeniu granicy pomiędzy trzęsawiskiem /płem/ a pasem roślinności,
  - b/ zamulenie przez wpadające cieką,
  - c/ ustawiczne obniżanie się zwierciadła wody - notujemy na podstawie wywiadu i obserwacji w terenie o ile obniżyła się woda i w jakim czasie oraz w miarę możliwości ustalamy przyczynę obniżania się wody w jeziorze.
- 4/ Ustalamy maksymalny zasięg lustra wody w okresie wiosennych wezbrań - wskazują na to wałki suchej trzciny i sitowia, występujące wzdłuż brzegów a na podstawie wywiadu - minimalny stan wody w ostatnich latach. Otrzymujemy w ten sposób wartość amplitudy zwierciadła jeziora,
- 5/ Staramy się poznać związek jeziora z wodami gruntowymi /treść notujemy w opisie/. W tym celu porównujemy wysokość zwierciadła wody w studniach, położonych w pobliżu jeziora oraz wysokości zalegania stropu warstw wodonośnych z głębokością jeziora.

Przy jeziorach o sztucznie spiętrzonym poziomie wody ustalamy również wielkość amplitudy oraz podajemy w dzienniku dla jakich celów jest spiętrzana woda i w jakich okresach. Jeśli spiętrzenie poziomu wody powoduje duże zmiany w powierzchni jeziora, należy na mapie zaznaczyć granice zasięgu linią przerywaną. Na podstawie mapy topograficznej lub istniejących w pobliżu reperów ustala się wzniesienie jeziora n.p.m.

Oczkami w odróżnieniu od sadzawek nazywamy naturalne małe zbiorniki wody. Oczka prawie zawsze znajdują się w naturalnych obniżeniach. W terenie notujemy długość, szerokość oraz głębokość zbiornika, w miarę



możliwości jego głębokość na wiosnę /na podstawie roślinności oraz wywiadu/.

Jeżeli na małym obszarze występuje dużo oczek należy zaznaczyć go jako teren z bardzo licznymi oczkami.

W dolinach rzek наносimy wszystkie starorzecza. Odróżniamy starorzecza stale napełnione wodą, w których może występować taka roślinność jak rdestnica, grzybienie, aloesy, mchy wodne itp. oraz starorzecza okresowe napełnione wodą.

#### Sztuczne zbiorniki wodne

Sztucznymi są wszystkie te zbiorniki wodne, których powstanie wiąże się bezpośrednio z gospodarczą działalnością człowieka.

Stawy - Przy opracowywaniu stawów staramy się nanieść na mapę wierne kontury poszczególnych stawów bądź to na podstawie planów bądź też przez skartowanie ich w terenie. Droga wywiadu w zespołach rybackich względnie w gospodarstwach rybnych ustalamy a/ głębokość stawów podczas zalewów i po zalewach b/ powierzchnię stawów, c/ w jakim okresie są zalewane stawy i skąd doprowadzana jest woda d/ czy starozna wody dla potrzeb hodowli oraz czy odpowiada wymogom sanitarnym, e/ jak są uaytuowane stawy /usypane groble na łakach torfowych lub w dolinie rzecznej o dnie piaszczystym itp./.

Kartując stawy okresowe należy zanotować w jakim okresie są ozynne.

Przy stawach наносimy groble a w miarę możliwości główne kanały doprowadzające i odprowadzające wodę oraz ważniejsze stawidła.

Przy stawach zarastających zaznaczamy część zarosniętą roślinnością a w opisie notujemy jej rodzaj.

Sadzawki - są to drobne zbiorniki wodne wykopane przez człowieka /dla pojenia bydła i innych celów gospodarczych/. Czasami są one silnie przekształconymi lub wtórnie odparowanymi oczkami.

Dla terenów objętych eksploatacją utworów powierzchniowych lub górniczą charakterystyczne jest powstawanie sztucznych zbiorników, nazwanych od genezy ich powstania zbiornikami w wyrobiskach lub zbiornikami w zapadliskach.

Zbiorniki w wyrobiskach - są to zbiorniki wodne, często o bardzo dużych rozmiarach, powstałe w formach wklęsłych po wyeksploatowaniu jakiegoś materiału np. gliny, piasku, żwiru.

Zbiorniki w zapadliskach - powstają przez sapsadanie się terenu na skutek podziemnej eksploatacji węgla czyli tzw. odbudowy górniczej.

Zbiorniki te mogą być wypełnione wodą opadową np. glinianki albo wodą gruntową w przypadku jeśli eksploatacja dotarła do poziomu wodonośnego /np. piaskownie/ albo jeśli teren osiadł i znalazł się poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Nazwą wody żywej określamy wodę, w której może rozwijać się życie organiczne. Zaznaczamy te zbiorniki jako zbiorniki w wyrobisku lub w zapadlisku z wodą żywą.

Bardzo często w obszarach uprzemysłowionych zagłębienia powstałe w wyżej opisany sposób są wykorzystane do spuszczenia ścieków, nienadających się do wykorzystania. Zbiorniki takie określa się jako osadoze.

W przypadku tych wszystkich zbiorników należy nanieść na mapę ich granice, określić wielkość i ustalić genezę powstania i typ zbiornika. Jeżeli zbiornik zawiera wodę żywą należy stwierdzić czy i do jakich celów może być wykorzystana. Należy zasięgnąć informacji czy powstanie zbiornika wpłynęło na obniżenie się poziomu wody w terenach przyległych i czy w związku z tym nie nastąpiło przesuszenie łąk i pól.

Jeśli wyrobisko lub zapadlisko nie jest całe zalane wodą lecz występują w nim liczne małe zbiorniki zaz-

nacząmy to jako zespół małych zbiorników w wyrobisku lub w zapadlisku.

Osadnikami nazywamy zbiorniki służące do samoczynnego oczyszczania ścieków lub wody przemysłowej i kopalnianej, które polega na osadzeniu się zawiesiny.

Zbiorniki przemysłowe - budowane są przy zakładach przemysłowych i służą do gromadzenia wody potrzebnej do produkcji.

### 3. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru można określić jako proste, średnio złożone i złożone wg instn hydrogeolog./

1. W obszarze o prostych warunkach hydrogeologicznych przeważają warstwowe poziomy wodonośne o stałej rozciągłości i miąższości. Wody podziemne występują w petrograficznie jednorodnych warstwach starszego podłoża lub w osadach aluwialnych. Skład chemiczny wód podziemnych jest jednorodny.
2. W obszarze o średnio złożonych warunkach hydrogeologicznych przeważają warstwowe poziomy wodonośne o zmiennej rozciągłości i miąższości. Wody występują w masywach krystalicznych w fałdnie zmiennych warstwach podłoża, w osadach lodowcowych, w stożkach napływowych itd. Skład chemiczny wód podziemnych jest niejednorodny.
3. W obszarze o złożonych warunkach hydrogeologicznych występują różne rodzaje wód o skomplikowanej łączności - wody krasowe, szczelinowe itp.

Znając budowę geologiczną podłoża można ogólnie określić jaki typ warunków hydrogeologicznych występuje na badanym obszarze. Poznanie jednak rozprzestrzenienia zbiorników, głębokości zalegania zwierciadła, ilości poziomów wodonośnych i właściwości wód wymaga szeregów badań.

W ramach badań hydrograficznych wiadomości o wodach podziemnych uzyskujemy przede wszystkim przez bada-

nie studni. W obszarach górskich, o złożonych warunkach hydrogeologicznych - głównie przez badanie źródeł.

Wiadomości dodatkowych dostarczają wkopy oraz wiercenia prowadzone przez inne instytucje.

#### Miejsce i czas badania studni

Badania studni należy przeprowadzać we wszystkich domostwach odosobnionych /koloniach, przysiółkach, folwarkach, gajówkach, domkach dróżników/. We wsiach skupionych należy wybrać 3 - 4 studnie, położone w obrębie różnych jednostek /np. na każdej terasie/, pozostałe zaś pobieżnie przejrzeć, aby sprawdzić czy nie ma studni mającej inną głębokość do zwierciadła wody niż studnie badane. Jeżeli taką studnię spotkamy lub jeśli wskaże nam ją miejscowa ludność należy przeprowadzić dokładne badanie.

Na terenach, gdzie w użyciu są pompy, a studni czerpanych jest mało trzeba starać się wykonać pomiar po odsunięciu płyty zakrywającej pompę, co w niektórych przypadkach jest łatwe, a w innych bardzo utrudnione. W studniach wkręcanych tzw. abisynkach nie ma wogóle możliwości pomiaru. Orientujące dane o głębokości studni może dać tylko wywiad o długości zużytych rur.

Jest bardzo pożądanym aby badania studni przeprowadzone były na całym kartowanym obszarze w możliwie krótkim okresie czasu.

W specjalnie wybranych studniach powinno się prowadzić pomiary w różnych porach roku /przy możliwie niskich i wysokich stanach wód podziemnych/ w celu uchwycenia wahań sezonowych.

#### Badanie studni

Opis i badanie studni przeprowadza się zasadniczo według punktów zawartych w zestawieniu. Dla studni wybranych wypełnia się raptularz a powtarzane pomiary wpisuje w tabelkę.

W zakres badań studni wchodzi:

I. - bezpośrednie badania i obserwacje kartującego

II. - wywiad z miejscową ludnością

ad I. Bezpośrednie badania obejmują:

1 - pomiar głębokości

2 - " temperatury

3 - " twardości

4 - " PH

5 - obserwacje dotyczące specjalnych cech wody studziennej.

#### 1. Pomiar głębokości

Do pomiaru głębokości używa się taśmy mierniczej lub linki /nawiniętej/ motowidła/ obciążonej najlepiej gwizdkiem wodnym /świstawką/ - przy studniach płytkich można użyć ciężarka, ewentualnie pływaka.

Ponieważ naciągliwość linki jest znaczna, należy co kilka dni porównywać jej długość z taśmą mierniczą, a wynikającą z porównania poprawkę uwzględniać przy odczytywaniu pomiarów.

Wykonuje się dwa pomiary głębokości: do zwierciadła wody i do dna.

Pomiar głębokości do zwierciadła wody: opuszczamy taśmę /linkę/ wgłąb studni. W momencie, gdy sonda /gwizdek, ciężarek, pływak/ dotknie zwierciadła wody, należy uchwycić taśmę w miejscu, gdzie dotyka ona wewnętrznej krawędzi cembrowiny, a następnie wyciągnąć nieco taśmę i tym samym jej miejscem dotknąć gruntu przy zewnętrznej ścianie cembrowiny. Wartość pomiaru odczytuje się wówczas na wysokości zewnętrznej górnej krawędzi cembrowiny; odpowiada ona głębokości do zwierciadła wody, liczonej od powierzchni terenu. Jeżeli teren na którym stoi studnia, jest nierówny, odnosimy pomiar do poziomu, leżącego po środku między najniższym a najwyższym

miejszem przecięcia się cembrowiny z terenem. Używając do pomiaru gwizdka należy dodać do wartości odczytanej długość gwizdka, pomniejszoną o tyle centymetrów ile miseczek na gwizdku napełnionych jest wodą.

W sposób analogiczny wykonuje się pomiar\_głębokości\_do\_dna z tą różnicą, że dodajemy niepomniejszoną długość gwizdka.

Oparcie sondy o dno poznaje się po lince, która traci w tym momencie napięcie. Stukając sondą po dnie sprawdzamy czy jest ono twarde czy muliste.

## 2. Pomiar\_temperatury

Pomiar temperatury najlepiej wykonywać termometrem czerpakowym, spuszczonego do dna studni i pozostawionym tam na 5 - 10 minut. Czas ten można zużyć na inne pomiary lub wywiad. W studniach głębszych niż 10 m lepiej jest mierzyć temperaturę w świeżo wyciągniętym wiadrze wody a koniecznie w przypadku, gdy dysponujemy termometrem bez czerpaka /unika się ogrzewania termometru w czasie wyciągania go na powierzchnię/. Należy pamiętać, aby odczytując temperaturę uwzględnić poprawkę według metryczki danego termometru.

Pomiar temperatury może być wykorzystany do identyfikowania poziomów wodonośnych, o ile został wykonany w pełni lata lub zimą. Natomiast jesienne i wiosenne pomiary nie mają tego znaczenia, gdyż wówczas temperatura powietrza jest bliska średniej i tym samym bliska temperaturze wód głębokich, a różnice w temperaturze różnych warstw zanikają.

## 3. Pomiar\_twardości

Twardość jest ważną cechą chemiczną wód zarówno ze względu na użytek domowy jak również dla celów przemysłowych.

Twardość wyraża się w stopniach najczęściej niemieckich  $1^{\circ}\text{N}$ . odpowiada zawartości 10 mg tlenku /CaO/ w 1 litrze wody.

Wody mające ponad 12<sup>o</sup>n. twardości określa się jako bardzo twarde, 8 - 12<sup>o</sup>n. średnio twarde, 4 - 8<sup>o</sup>n. miękkie, poniżej 4<sup>o</sup>n. jako bardzo miękkie.

Oznaczenie twardości wody wykonuje się próbą na mydlenie. W tym celu można zastosować metodę Clarke'a lub dogodniejszą metodę Boutron - Boudeta.

Pomiar metodą Clarke'a - do cylindra uprzednio wypłukanego wodą, którą mamy badać odmierza się 100 cm<sup>3</sup> wody. Następnie wlewa się z biurety po kilka kropel roztworu mydła potasowego, zwanego płynem Clarke'a, potrząsając za każdym razem cylindrem. Czynność tę powtarzamy tak długo aż powstanie trwała piana, utrzymująca się na wysokości około 1 om przez okres 5 minut. Z podziałki biurety odczytuje się ilość zużytego mydła a z tabeli odpowiadający tej ilości stopień twardości, wyrażony w stopniach niemieckich.

Zależność między ilością roztworu mydła Clarke'a a twardością dla próbki wody 100 cm<sup>3</sup>

Liczba cm/ml roz- tworu my- dła	stopnie twardości	liczba cm/ml roz- tworu my- dła	stopnie twardości
1,4	0	23	5,60
2	0,15	24	5,87
3	0,40	25	6,15
4	0,65	26	6,43
5	0,90	27	6,71
6	1,15	28	6,99
7	1,40	29	7,27
8	1,65	30	7,55
9	1,90	31	7,83
10	2,16	32	8,12
11	2,42	33	8,41
12	2,68	34	8,70

ciąg dalszy na str. 37

Tb. ciąg dalszy ze str.36

liczba cm/ml roz- tworu my- dła	stopnie twardości	liczba cm/ml roz- tworu my- dła	stopnie twardości
13	2,94	35	8,99
14	3,20	36	9,28
15	3,46	37	9,57
16	3,72	38	9,87
17	3,98	39	10,17
18	4,25	40	10,47
19	4,52	41	10,77
20	4,79	42	11,07
21	5,06	43	11,38
22	5,33	44	11,69
		45	12,00

Tą samą metodą można wykonać próbę dla 20 cm<sup>3</sup> wody. Przeliczenia, odpowiednio mniejszych ilości mydła w cm<sup>3</sup> lub w kroplach na stopnie nie podaje zamieszczona tablica. Jeżeli po wlaniu 9 cm<sup>3</sup> płynu nie wytworzy się trwała piana to znaczy, że woda jest bardzo twarda.

Zależność między ilością roztworu mydła Clarke a a twardością dla próbki wody 20 cm<sup>3</sup>.

Ilość płynu		Twar- dość	Ilość płynu		Twar- dość	Ilość płynu		Twar- dość
w cm <sup>3</sup>	w kro- plach		w cm <sup>3</sup>	w kro- plach		w cm <sup>3</sup>	w kro- plach	
0,3	8	0	3,2	85	3,7	6,2	164	7,8
0,4	11	0,15	3,4	90	3,9	6,4	170	8,1
0,6	16	0,4	3,6	95	4,2	6,6	175	8,4
0,8	21	0,65	3,8	100	4,5	6,8	180	8,7
1,0	26	0,9	4,0	106	4,8	7,0	185	9,0
1,2	32	1,15	4,2	111	5,1	7,2	190	9,3

ciąg dalszy na str. 38



ciąg dalszy ze str. 37

Ilość płynu		Twar- dość	Ilość płynu		Twar- dość	Ilość płynu		Twar- dość
w cm <sup>3</sup>	w kro- plach		w cm <sup>3</sup>	w kro- plach		w cm <sup>3</sup>	w kro- plach	
1,4	37	1,4	4,4	116	5,3	7,4	196	9,6
1,6	42	1,65	4,6	122	5,6	7,6	201	9,9
1,8	47	1,9	4,8	127	5,9	7,8	206	10,2
2,0	53	2,15	5,0	132	6,1	8,0	211	10,5
2,2	58	2,4	5,2	138	6,4	8,2	216	10,8
2,4	63	2,7	5,4	143	6,7	8,4	222	11,1
2,6	69	2,9	5,6	148	7,0	8,6	227	11,4
2,8	74	3,15	5,8	154	7,3	8,8	233	11,7
3,0	79	3,4	6,0	159	7,5	9,0	238	12,0

Wygodniejsza w użyciu, szczególnie dla obszarów o wysokiej twardości wód jest metoda Boutron - Boudeta. Do wykonania pomiaru służy: stężony roztwór mydła zwany płynem Boutron - Boudeta, cylinder 50 cm<sup>3</sup> z doszlifowanym korkiem, hydrometr. Hydrometr jest to mała biureta z dzióbkiem u góry, obok którego jest szerszy otwór do wlewania płynu. Biureta wycechowana jest w stopniach niemieckich /0-20<sup>0</sup>/. Za zerową przyjmuje się podziałkę niższą, natomiast płynu nalewa się do podziałki wyższej. Objętość płynu między tymi dwoma podziałkami służy tylko do wywołania pierwszej piany.

#### Sposób wykonania pomiaru.

Po przepłukaniu cylindra badaną wodą odmierza się do niego 40 cm<sup>3</sup> wody a do hydrometru roztworu do górnej kreski. Następnie wlewa się po kilka kropel roztworu do cylindra i każdorazowo mocno wstrząsa, aż powstanie obfita piana, nie opadająca znacznie w ciągu kilku minut. Ilość wlanego roztworu odpowiada stopniom twardości, które odczytuje się bezpośrednio ze skali biurety. Należy pamiętać, aby odczyt zrobić po całkowitym spłynięciu płynu ze ścianek biurety.

Koniec miareczkowania sprawdza się następująco: po zrobieniu odczytu można dodać do cylindra jeszcze kilka kropel płynu, jeśli po wstrząśnięciu powstanie bardzo obfita delikatna piana tzn., że jest nadmiar odczynnika i że pierwsza próba jest prawidłowa.

#### 4. Pomiar pH

W celu identyfikacji poziomów wodonośnych jest także próba na alkaliczność czyli pomiar pH, określający stężenie jonów wodorowych. Pomiar pH można wykonać za pomocą indykatora papierowego albo pehametru glebowego. Przy pomiarze indykatorem zanurzamy koniec papierka w wodzie i porównujemy barwę wody skapującej ze skalą barw. Do pomiaru pehametrem glebowym należy przyrząd starannie wypłukać w wodzie, nie zanurzając ręki. Następnie nabrać nieco wody w miseczkę, dodać kilka kropel płynu, potrząsnąć i przechyliwszy miseczkę wpuścić płyn do rowka i do odpowiedniego miejsca w skali. Przy pomiarze pH należy zwracać uwagę, czy są możliwości lokalnego zanieczyszczenia peziomu wodonośnego wokół studni przez ścieki, które silnie alkaliczują wodę. Jeżeli stwierdzimy przeciekanie ścieków do studni nie możemy brać pod uwagę pomiaru pH przy identyfikowaniu poziomów wodonośnych.

5. Poza opisywanymi pomiarami należy przeprowadzić obserwacje dotyczące specjalnych cech wody studziennej, a mianowicie jej przeźroczystości, barwy, zapachu, smaku, zanieczyszczeń. Jeżeli stwierdzimy, że któraś z tych cech szczególnie się wybija /np. smak i zapach siarkowodoru/ lub uporczywie powtarza się wersja o leozniczym działaniu wody należy zrobić w notatniku odpowiednią uwagę i pobrać próbę do analizy chemicznej.

W tym celu pobiera się 1 litr wody do butelki wypłukanej tą samą wodą, którą bierze się do analizy. Butelkę lakujemy i dajemy etykietę. Na etykiecie należy

podać: nr studni i adres, nr pobranej próby, datę, imię i nazwisko pobierającego próbę.

Takie cechy specjalne, jak reagowanie studni na nagłą zmianę ciśnienia /woda przed deszczem ucieka, lub studnia przed burzą dudni/, przypisać należy dużej rozciągłości poziomego zwierciadła freatycznego, które podlega rodzajowi sejsz podziemnych. Wiadomości tego rodzaju powinny być wpisywane w rubryce uwagi lub na odwrocie raptularza czy zestawienia.

#### ad II/ - Wywiady z miejscową ludnością

Wywiady są bardzo istotną częścią badań. W osiedlach skupionych należy pomierzyć przede wszystkim te studnie, dla których możemy uzyskać najlepszy wywiad. Najdokładniejszych informacji może udzielić człowiek, który studnię od dawna użytkuje, a przede wszystkim taki, który ją wykopał, lub był obecny przy kopaniu. Lepiej jest przeznaczyć czas na ściągnięcie gospodarza z pola, lub pójście do niego, niż zmierzyć kilka bliskich studni bez wywiadu. Wywiad wymaga pewnej umiejętności rozmawiania z ludźmi. Od sposobu zachowania się badającego zależy zasób wiadomości jaki zdoła uzyskać nie tylko w tej wsi, ale niekiedy i w okolicznych.

Szczególnie należy starać się o uzyskanie wywiadu geologicznego o studniach stale obserwowanych w sieci PIHM. W braku informacji o tej studni należy przebadać studnie okoliczne o zbliżonej rzędnej zwierciadła, wykorzystając sąsiednie odkrywki.

Jeżeli na badanym terenie występują tylko studnie płytke należy starać się o uzyskanie materiałów z wierceń ewentualnie o ich przeprowadzenie.

Drogą wywiadu uzyskujemy wiadomości dotyczące cech hydrologicznych i geologicznych badanej studni.

#### 1. Wywiad hydrologiczny

W wywiadzie hydrologicznym trzeba starać się uzyskać następujące wiadomości:

Jaki jest poziom wody w różnych okresach pogodowych, czy szybko podniesi się woda po opadzie - z jakim opóźnieniem, jak długo utrzymują się wysokie i niskie stany wody, czy są okresy wyschnięcia studni, kiedy i jak długo trwają, czy studnia zamarsza, ile wody ozerpie się w zimie, w lecie, czy jej wystaroza.

Wywiad hydrogeologiczny może sorientować w zmianach poziomów i zasobach wód podziemnych w dłuższych okresach czasu.

## 2. Wywiad geologiczny

W celu przeprowadzenia wywiadu geologicznego najlepiej nawiązać rozmowę z oszowiekiem, który sam kopał studnie lub przynajmniej był przy tym obecny. Trzeba dowiadywać się jakie warstwy przekopane i jaka była ich miąższość. Sumę podawanych miąższości należy porównać z głębokością do dna, ewentualnie z ilością kręgów założonych w gruncie [ przy czym niekiedy jeden lub parę kręgów leży poniżej obecnego dna, w mule zalegającym na dnie ].

Nieocenioną wartość dla wiadomości o budowie geologicznej ma zbadanie studni, będącej w budowie, zbadanie hałdy studni świeżo wykopanej a także rozmowy ze studniarzem, który zawodowo trudni się budowaniem studni.

Trzeba porównywać nazwy utworów wymienionych w wywiadzie z utworami z pobliskich terenów i odkrywek, a przede wszystkim z hałdą ziemi wykopanej ze studni, żeby móc przetłumaczyć nazwę ludową na język naukowo-techniczny. Na przykład less powszechnie nazywany jest gliną, a poza tym istnieje wiele ludowych terminów, które w różnych okolicach mogą mieć różne znaczenie, np. żwir określany jest nazwami: "szutr", "szaber" lub "krasz", iż nazwami: "glej" i "cmoktucha" itp.

Niezmiernie ważnym punktem wywiadu jest pytanie: w jaki sposób pojawiła się woda? Jeśli napływała powoli - to dowód, że mamy do czynienia ze zwierciadłem swobodnym; jeśli gwałtownie, wówczas musiano naruszyć zwierciadło naporowe. Należy spróbować dowiedzieć się o wysokości wzniosu /różnicę między poziomem, na którym kiedyś woda wytrysnęła i poziomem, który osiągnęła po kilku godzinach/ a który pokazuje wysokość ciśnienia hydrostatycznego. Głębokość do wody w studniach o zwierciadle naporowym nie jest oczywiście miarodajna dla planowania głębokości kopania nowej studni; bardziej miarodajna jest głębokość do dna.

Stwierdzenie kierunku napływania wody jest w zasadzie możliwe tylko przy kopaniu studni lub przy jej czyszczeniu i dlatego musimy tu oprzeć się najczęściej na informacji ludności.

Również ważnym jest pytanie czy przekopano wyższą warstwę wód. Często się zdarza, że zostaje przekopana warstwa wierzchówki a szyb studni, po uszczelnieniu go gliną, pogłębiony jest dalej. Wiadomość o przekopaniu uchroni nas przed podaniem za "warstwę suchą" całej głębokości do wody eksploatowanej i pomoże przy nawiązywaniu stwierdzonych w studniach warstw wodonośnych.

Przy badaniu studni należy zwrócić uwagę na to, że zdarzają się studnie dwupoziomowe.

Studnie dwupoziomowe są to takie studnie, w których przekopano poziom wyższy /najczęściej wierzchówkę/, dostając się do poziomu niższego. Po dużych opadach lub roztopach, wody górnego poziomu /naglinowe lub śródglinowe/ dostają się przez nieuszczelnione szpary cembrowiny do studni i wypełniają ją czasem aż do poziomu swego zwierciadła.

Wtedy użytkownicy mogą zaobserwować nagłe podniesienie się poziomu wody, a jednocześnie zmniejszenie się jej twardości.

Na podstawie przeprowadzonych badań bezpośrednich oraz wiadomości uzyskanych w wywiadzie należy starać się określić, jaki rodzaj wody podziemnej występuje w danej studni.

Ooena ta nie jest rzeczą łatwą. Jako prace pomocnicze do rozwiązania tego zagadnienia poleca się wykonanie conajmniej dwóch przekrojów hydrologicznych a w miarę możliwości hydrogeologicznych.

W tym celu należy wykonać profile topograficzne możliwie charakterystyczne pod względem rzeźby a biegnące wzdłuż linii /nawet lekko łamanych/, łączących kilka pomierzonych studni. Na profile wnosimy głębokości do wody i do dna, występujące w danych studniach. Wpisujemy temperaturę wody, twardość i pH a w miarę możliwości budowę geologiczną. Takie opracowanie pomoże badającemu wyrobić sobie pierwszy pogląd na wody podziemne już w terenie i ułatwi zaklasyfikowanie zbadanych studni.

### Rodzaje wód podziemnych

I. Wierchówki czyli wody zaskórne - występują płytko pod powierzchnią ziemi, zatrzymane przez mało przepuszczalne warstwy. Wody te są słabo przefiltrowane i często znacznie zanieczyszczone. Odznaczają się małą twardością i dużymi wahaniami temperatury w zależności od pór roku /w lecie temperatura ponad 11<sup>o</sup>/. Wahania poziomu wód są duże. W zimie zamarzają, w lecie często wysychają.

II. Wody gruntowe o swobodnej powierzchni - występują w żwirach i piaskach dolin rzecznych, w utworach fluwioglacjalnych i morenowych. Tworzą ciągle poziomy wodonośne. Kształt zwierciadła wykazuje przeważnie tendencje do współkształtności z powierzchnią terenu. Wody gruntowe występują często piętrowo w kolejnych warstwach wodonośnych, poprzedzielanych warstwami nieprzepuszczal-

nymi np. w piaskach fluwioglacjalnych, przedzielonych przez gliny morerowe; wtedy mówimy o pierwszej, drugiej ewentualnie trzeciej warstwie wód gruntowych. Wody gruntowe są dobrze przefiltrowane wskutek przesączania się przez warstwy przepuszczalne. Wody gruntowe są w przybliżeniu izotermiczne /latem temperatura poniżej 10<sup>0</sup>/ o cechach chemicznych zależnych od gruntów, ich stopnia odwapnienia, zasadniczo twarde.

Niektóre rodzaje wód gruntowych:

1. Wody aluwialne - płyną w aluwialach wyścielających dno dolin, zasadniczo wzdłuż ich osi, nieco skośnie od krawędzi ku rzece. Z zwierciadła tych wód kształtuje się w zależności od zwierciadła wody w rzece. W czasie wysokich wodostanów na rzece, wody aluwialne mogą być podparte i wówczas płyną w kierunku od rzeki. Wody aluwialne mają temperaturę zbliżoną do wierzchołek i małą twardość.

Gdy aluwia mają nierównomierną przepuszczalność /piaski i mady/ mogą występować 2 warstwy wód aluwialnych, z których górna ma charakter płatów wierzchołki.

2. Wody śródglinowe - zalegają w piaskach, mułkach lub wprost w bardziej piaszczystych częściach moren między partiami bardziej tłustych glin lub też w szczelinach starszych moren spękanych. Jeśli zbiorniki podziemne są porozdzielane partiami trudniej przepuszczalnymi i tworzą samodzielne zbiorniki wód opadowych /soczewki/, brak jest wówczas wspólnego dla poszczególnych studni zwierciadła wód. Takie partie muszą być w dalszym opracowaniu wydzielone, gdyż nie można na nich opracować izolacji zwierciadła.

3. Rzygawiec czyli kurzawka - stanowi pewną odmianę wód gruntowych. Jest to nasycony wodą, bardzo drobny piasek i mułek; przy naruszeniu warstwy podczas kopania studni woda wypływa łącznie z piaskiem w postaci bardzo ruchliwej mazi, co utrudnia lub uniemożliwia kopanie.

Wody w porowatych skałach litych można traktować jako rodzaj wód gruntowych; niekiedy nazywa się je warstwowo-skalnymi.

Zwykle odznaczają się one większą jednolitością i wyrazistością układu geologicznego i dlatego mają większą tendencję do ruchu zgodnego z kierunkiem upadu warstwy podścielającej.

Można tu również wyróżnić wody naskalne, występujące w skałach luźnych, na stropie bardziej zwiezłych skał litych.

III. Wody pod ciśnieniem, naporowe, o zwierciadle napiętym czyli subartezyjskie - występują wtedy, gdy zwierciadło w warstwie wodonośnej jest na pewnej przestrzeni przygnięzione przez wypukły lub pochyłony spąg nadległej warstwy nieprzepuszczalnej. Po nawierceniu lub przekopaniu takiego zwierciadła, poziom wody podnosi się nagle na zasadzie naczyń połączonych do takiej wysokości na jakiej leży zwierciadło tej warstwy w miejscu, gdzie jest ono swobodne - jeśli mamy do czynienia ze zbiornikiem wody stojącej o zwierciadle poziomym. Jeżeli - jak to występuje w większości przypadków - woda w warstwie wodonośnej płynie, a swobodne odcinki jej zwierciadła leżą na różnych wysokościach, wówczas poziom ustalony po nawierceniu zwierciadła znajduje się na wysokości pośredniej według krzywej depresji.

IV. Wody szczelinowe, krasowe - odznaczają się dużą twardością ale nie większą niż wody gruntowe z terenów najmłodszych stadiów zlodowacenia bałtyckiego. Są izotermiczne, jeśli występują głęboko. W niektórych okolicach wody w poszczególnych szczelinach komunikują się i tworzą wspólne zwierciadło, w innych - szczeliny działają niezależnie i wówczas brak jest wspólnego zwierciadła.



#### 4. Naturalne wypływy wód podziemnych czyli źródła

Badania naturalnych wypływów wód podziemnych ma szczególnie duże znaczenie w obszarach górskich, w których często brak studni albo mała ich ilość i nierównomierna lokalizacja utrudniają poznanie zbiorników wód podziemnych.

Na podstawie rozpoznania utworów z których wypływają wody podziemne, charakteru wypływu, obserwacji wydajności i cech fizycznych wody można wnioskować o rozprzestrzenieniu i rodzaju zbiorników podziemnych, o ich zasobach a także o kierunku odpływu wód podziemnych i wielkości zasilania nimi systemu wód powierzchniowych.

Ze względu na różny sposób wydobywania się wód podziemnych na powierzchnię ziemi wyróżnić można następujące rodzaje wypływów: -

Wylewy

Źródła właściwe

Młaki

Wycieki

Wysięki

Wylew - jest to liniowy naturalny wypływ obfitych wód podziemnych na kontakcie warstw o różnej przepuszczalności.

Źródło właściwe - jest to punktowy, naturalny wypływ wód podziemnych. Bardzo obfite źródła krasowe, wypływające z dużą dynamiką z podziemnych kanałów noszą nazwę wywierzysk krasowych. Bardzo obfite - wypływy z moren górskich - dla odróżnienia od krasowych możnaby nazywać wywierzyskami morenowymi. Niekiedy zdarza się, że na kontakcie warstw o różnej przepuszczalności wypływa kilka lub kilkanaście źródeł - mówimy wówczas o linii lub horyzoncie źródeł.

Zarówno wśród źródeł mniejszych jak i wywierzysk występują takie, które są czynne stale /źródła stałe/ oraz ta-

kie, które wypływają tylko w pewnych okresach roku  
/źródła okresowe/.

### Wyszukiwanie źródeł w terenie

Na mapach topograficznych, którymi rozporządzamy przy kartowaniu są zaznaczone tylko nieliczne źródła. Zadaniem więc kartującego jest zarejestrowanie możliwie wszystkich źródeł. Bardzo pomaga w wyszukiwaniu źródeł dobra znajomość budowy geologicznej a szczególnie miejsc występowania kontaktu warstw przepuszczalnych z nieprzepuszczalnymi. Źródła odnajdujemy także śledząc wszystkie początki cieków, ich koryta, zbocza teras i dolin oraz wędrując wzdłuż linii niekiedy bardzo niskich strużek, spływających po powierzchni stoków. Na terenach piaszczystych, w dnach obniżzeń i kotlin lub na spłaszczeniach stokowych, na występowanie źródła wskazuje roślinność lubiąca wilgoć np. olchy, wierzy, na łąkach trzciny, kwaśne trawy, łopiany, mchy. Często wśród rdzawej roślinności bagiennej widoczne jest "oczko" wokół którego jak również wzdłuż linii odpływu występuje pas jasno zielonej roślinności. Jest to niewątpliwie wskazówką, że oczko takie jest miejscem wypływu źródła.

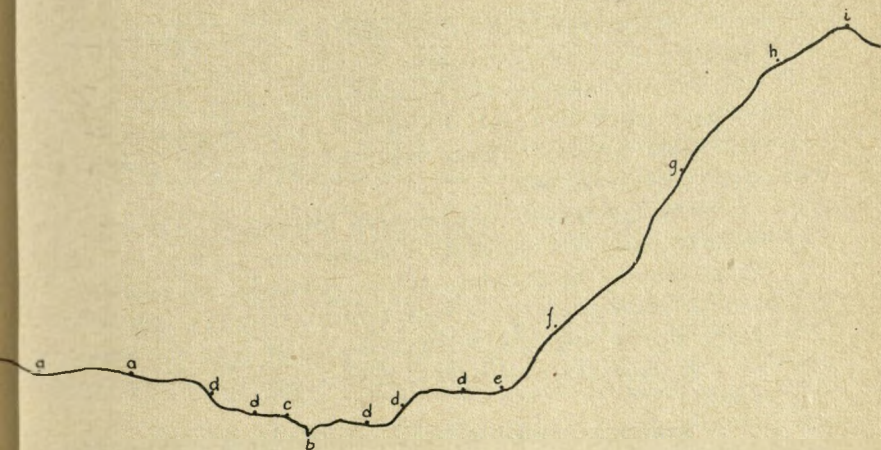
W okolicach górskich źródeł należy także szukać koło domostw, szczególnie rozproszonych na stokach. Jest niemal regułą, że wybór miejsca pod dom wiąże się z występowaniem źródła. Źródła takie są obudowywane; mają zazwyczaj obudowę drewnianą, opatrzoną daszkiem.

### Badanie źródeł

Opis źródła powinien zawierać:

- 1/ numer źródła - pod którym oznaczone jest ono na mapie i opisane w dzienniku lub w raptularzu, [miejsce wypływu oznacza się kropką, przy której stawia się numer];

- 2/ nazwe i rząd dorzecza na obszarze którego wypływa źródło;
- 3/ umiejscowienie - podać nazwę osiedla lub położenie źródła w stosunku do osiedla - kierunek, odległość; w terenach niezaludnionych najlepiej określić położenie źródła według współrzędnych geograficznych;
- 4/ położenie morfologiczne i ekspozycje: należy określić położenie źródła w stosunku do form terenu według klasyfikacji przedstawionej na profilu oraz podać ekspozycję zbocza, z którego źródło wypływa.



- a/ źródła równinne
- b/ " korytowe - wciosowe
- c/ " przykorytowe
- d/ " terasowe
- e/ " podzboczowe - podnóżowe
- f/ " zboczowe
- g/ " stokowe
- h/ " podgrzbietowe
- i/ " grzbietowe

Określenie położenia źródła w stosunku do form terenu ma swoje znaczenie. Wskazuje ono na miejsce występowania poziomów wodonośnych, na przyczynę powodującą wypływ wód z tych poziomów, oraz na dalsze ich losy.

Np. wpływ źródeł zboczowych i stokowych następuje najczęściej wskutek przecięcia powierzchnią stoku spągu warstw nieprzepuszczalnych. Jeżeli spąg ma choćby niewielkie nachylenie zgodne z kierunkiem spadku zbocza, wówczas z warstwy wodonośnej odpływać będzie całkowita ilość wód. W tym wypadku spotkać można w terenie linie źródeł. Im więcej ich będzie tym mniejszą będą miały wydajność.

Źródła występujące na zboczach teras akumulacyjnych czy stożków napływowych powstają przez nacięcie poziomu wodonośnego. Odprowadzają one tylko część wody zawartej w warstwie, część zaś odpłynie podziemnie do terasy niższej i może wypływać jako źródło przykorytowe lub korytowe.

Wypływ źródeł na równinach terasowych, w dnach obniżeń, może być związany z zatamowaniem przepływu wód podziemnych i spiętrzeniu ich do wysokości przeszkody. Źródła takie przy małym nachyleniu terenu nie odprowadzają zwykle wody powierzchniowo. Część tych wód wsiąka w przepuszczalne podłoże, reszta powoduje zabagnienie terenu.

Źródła korytowe czy wciosowe wybijają wskutek nacięcia przez ciek poziomu wodonośnego. Źródła te wlewią wodę bezpośrednio do cieku i wskutek tego są bardzo trudne do uchwycenia. W obszarach górskich często zdarza się, że w ciekach nie mających widocznych źródeł zasilających, wody stopniowo przybywa. Można przypuszczać, że taki ciek zasilany jest źródłami bijącymi wprost do koryta.

5. Wysokość źródła nad poziomem morza - pomierzona altymetrem względnie na podstawie mapy

6. Pokrycie terenu i rodzaj roślinności - opisać charakter roślinności występującej w otoczeniu źródła /typ roślinności/ i stopień zacienienia,
7. Rodzaj materiału, z którego źródło wypływa - należy zanotować nazwę i właściwości litologiczne warstwy z której źródło wypływa. Jeżeli to jest możliwe, także warstwy podścielającej i przykrywającej. Bardzo ważne jest stwierdzenie jak ułożone są warstwy. Czy upad ich skierowany jest ku źródłu /źródła są wtedy obfitsze/, czy w kierunku przeciwnym - gdzie większa część wód z warstwy wodonośnej odprowadzana jest zgodnie z kierunkiem upadu /źródła uboższe/.  
Jeżeli źródło wypływa ze zwierzeliny czy rumowiska warto jest pokopać, aby stwierdzić czy jest to źródło zasilane wodami zgromadzonymi w tej pokrywie, czy wypływa z warstw wodonośnych ukrytych pod pokrywą.
8. Rodzaj i sposób wypływu - należy zanotować czy źródło wypływa z warstwy czy ze szczeliny. Czy wypływa spokojnie w postaci małych strużek lub strumienia czy burzliwie np. w formie wywierzyska, lub pulsującego kociołka.

Bardzo ważne są badania cech fizyko-chemicznych wody źródlanej, oraz wydajności źródła, ponieważ na ich podstawie można wnioskować o rodzaju wód podziemnych, zasobach i wahaniami oraz o przydatności wody.

9. Badanie cech fizyko-chemicznych: - należy zwrócić uwagę na właściwości wody źródlanej jak: przeźroczystość, barwę, smak, zapach, obecność gazów. Jeżeli któraś z tych cech wyróżnia się należy zrobić odpowiednią notatkę a w przypadku gdy woda wykazuje wyraźne zmineralizowanie /np. zapach i smak siarkowodoru, żelazisty/ pożądane jest pobranie próby wody w celu dokonania analizy chemicznej. Pobiera się 1 litr wody do butelki wypłukanej poprzednio wodą z tego źródła, butelkę lakuje się i opatruje etykietą. Na etykiecie należy

podać numer źródła, z którego pobrano próbę /zgodnie z numerem na mapie/, miejscowość, datę i nazwisko. Sposób badania twardości wody i pH został opisany w rozdz. "Wody podziemne".

Pomiar temperatury - wykonuje się termometrem czerpawkowym, jeżeli takiego brak należy termometr zwykły /kąpielowy/ wstawić jak najbliżej miejsca wypływu i po 10 minutach odczytać temperaturę nie wyjmując termometru z wody. Jeśli wykonanie pomiaru temperatury tym sposobem jest niemożliwe, można nabrać wody do naczynia /bezpośrednio z miejsca wypływu/ i w nim zmierzyć temperaturę. Trzeba pamiętać o uwzględnieniu poprawki z metryczki danego termometru. Zapisując wynik pomiaru należy zanotować datę i godzinę oraz pomierzoną w tym czasie temperaturę powietrza.

10. Pomiar wydajności - do pomiaru źródeł niewielkich używa się rynnę, wycechowanego naczynia i stopera względnie zegarka z sekundnikiem. Rynnę podstawia się albo bezpośrednio do miejsca wypływu wody i mierzy czas napełnienia wycechowanego naczynia. Gdy to jest niemożliwe należy wkopać miejsce wypływu w celu utworzenia zbiornika na wodę. Po ustaleniu się poziomu zwierciadła wody należy podstawić rynnę w celu odprowadzenia całego odpływu do wycechowanego naczynia. Stoperem względnie zegarkiem mierzy się czas napełnienia naczynia. Wydajność podaje się w l/sek., którą otrzymuje się drogą podzielenia pojemności naczynia przez czas jego napełniania. W celu uzyskania jak najbardziej dokładnej wydajności należy pomiary powtórzyć co najmniej 3 razy i podać wydajność średnią z tych pomiarów.

W źródłach nie posiadających odpływu powierzchniowego /najczęściej są to źródła obudowane/ pomiar wydajności przeprowadza się przez wyczerpanie okreś-

lonej ilości wody i pomierzenia czasu, w którym zwierciadło wody podniesie się do pierwotnego poziomu. Wydajność oblicza się drogą podzielenia ilości wyczerpanej wody w litrach przez czas napływu w sekundach.

Dla źródeł posiadających odpływ o charakterze spokojnego strumienia pomiar wydajności wykonuje się przy pomocy przelewów. Przelewy stosuje się dla pomiarów objętości przepływów od kilku do kilkuset litrów. Do pomiarów większych używane są przelewy prostokątne, dla mniejszych trójkątne. Woda dochodząca do przelewu powinna być spokojna. Strumień przelewającej się wody powinien spływać swobodnie a nie przylegać do ścianki piętrzącej tzn. między ścianką a strumieniem powinna być wolna przestrzeń, wypełniona powietrzem.

Przelew Ponceta - stosowany jest dla objętości od kilku do kilkuset litrów.

Metoda pomiaru - zastawkę drewnianą lub blaszaną o wykroju prostokątnym którego szerokość równa się  $1/3$  szerokości koryta, ustawia się w poprzek strugi odprowadzającej wodę ze źródła, uszczelniając ją z boków i od dołu materiałem nieprzepuszczającym wody. Po uszczelnieniu zastawki należy chwilę odczekać aż zbiornik utworzony przed zastawką wypełni się wodą. W chwili, gdy cały strumień wody przelewa się przez przekrój należy ustawić pionowo miarę metryczną przy wykroju i zmierzyć wysokość przelewającej się warstwy wody.

Znając wysokość  $/h/$  warstwy przelewającej się wody oraz szerokość  $/b/$  przekroju zastawki odczytuje się z załączonego wykresu  $/zał. Nr 13/$  wartość przepływu  $Q$  równą wydajności źródła.

Drugi sposób obliczenia przepływu metodą Ponceta polega na wyliczeniu wartości  $Q$  ze wzoru:

$$Q = \frac{2}{3} \mu b h 2gh$$

Q = wielkość przepływu

b = długość krawędzi przelewu

h = wysokość warstwy wody przelewającej się

g = 9,81 m/sek

$$\sqrt{2g} = 4,43$$

= współczynnik wydatku przelewu

Zestawienie wartości  $\frac{2}{3} \mu$  w otworach o szerokości

b = 0,20 m i b = 0,60 m według Poncelet'a

b = 0,20 m				b = 0,60 m			
h m	$\frac{2}{3} \mu$	h m	$\frac{2}{3} \mu$	h m	$\frac{2}{3} \mu$	h m	$\frac{2}{3} \mu$
0,01	0,424	0,10	0,395	0,01	0,424	0,10	0,406
0,02	0,417	0,14	0,393	0,02	0,421	0,15	0,400
0,03	0,412	0,16	0,393	0,03	0,418	0,20	0,395
0,04	0,407	0,20	0,390	0,04	0,416	0,30	0,391
0,05	0,404	0,22	0,385	0,05	0,414	0,40	0,391
0,06	0,401	0,25	0,380	0,06	0,412	0,50	0,391
0,07	0,398	0,30	0,371	0,07	0,410	0,60	0,390
0,08	0,397			0,08	0,409	1,00	0,389

Po wstawieniu do wzoru odpowiednich wartości otrzymuje się przepływ Q.

Przelew Thomsona - stosuje się do pomiarów przepływów małych. Zastawka posiada przekrój w kształcie trójkąta prostokątnego. Do obliczenia przepływu stosuje się wówczas wzór:

$$Q = 1400 \sqrt{h^3} \text{ l/sek}$$

gdzie h = wys. trójkątnego wykroju liczona do zwierciadła przelewającej się przezeń wody, wyrażona w m /K.Dębski/

Bezpośrednio można odczytać przepływ /Q w l/sek/ w zależności od wysokości warstwy wody /h w om/, prze-



lewającej się przez przekórj zastawki z tabeli /zał. Nr 14/.

Wydaźność źródeł bardzē dużych /np. o charakterze wywierzysk krasowych czy morenowych/, mierzy się metodami pośrednimi, tak jak przepływy na ciekach.

W wypadku gdy odpływ obfitego źródła uchodzi bezpośrednio do cieku, należy dokonać pomiaru przepływu na cieku powyżej i poniżej ujęcia źródła. Wydaźność źródła otrzyma się z różnicy tych dwóch wartości przepływu, jeśli zostały one pomierzone dostatecznie dokładnie /młynkiem, przelewem/.

Wydaźność źródeł uzależniona jest od zasobów zbiorników podziemnych, warunków geologicznych i morfologicznych danego obszaru. Wydaźność źródeł może też zmieniać się okresowo w zależności od opadów. Jeżeli retencja podziemna jest duża, wydaźność źródeł jest większa i bardziej trwała.

Jeżeli stosunek maksymalnego wypływu do minimalnego = 20, źródło zaliczyć należy do źródeł zmiennych /nie-trwałych/. Jeżeli ten stosunek utrzymuje się w granicach 2 - 10 źródło nazywane jest trwałym; nadaje się ono lepiej do wykorzystania użytkowego.

W źródłach trwałych największa wydaźność występuje przeważnie dopiero w 2 - 3 miesiące po maksymalnych opadach. Dlatego wydaźność źródeł należałoby mierzyć okresowo przez czas dłuższy.

O wahanjach wydaźności źródeł, ich wysychaniu czy zamarsaniu należy zasięgać informacji od ludności miejscowej.

11. Sposób ujęcia, rodzaj i rozmiar użytkowania: zanotować czy źródło jest ujęte, od jak dawna i w jaki sposób oraz dla jakich celów wykorzystuje się wodę /do picia, do celów technicznych/. Podać stan sanitarny źródła i jego otoczenia.

Źródła ujęte dla potrzeb ludności są zwykle obudowane [drewnem, cembrowiną] i dostępne dla obserwacji i pomiarów. Natomiast źródła ujętych dla celów wodociągowych i przemysłowych przebiegów bezpośrednio nie można, należy więc tylko zlokalizować takie źródła a bliższych informacji o nich zasięgnąć w odpowiednich instytucjach.

W przypadku występowania w terenie kilku źródeł obok siebie należy zaznaczyć je na mapie jako linię źródeł a w opisie podać:

- a/ jeżeli wszystkie źródła mają jednakowe cechy - charakterystykę jednego oraz ilość źródeł,
- b/ jeżeli w linii źródeł występują źródła o różnych cechach np. o innej temperaturze czy wydajności - należy opisać je osobno.

Na podstawie przeprowadzonych badań i obserwacji w terenie dotyczących budowy geologicznej należy starać się określić typ źródła. Najłatwiej określić jest typ źródła biorąc pod uwagę rodzaj zasilającej warstwy. Można tu wyróżnić:

- Źródła skalne - wypływają bezpośrednio ze szczelin warstw skalnych
- Źródła rumowiskowe - /gruzowe, usypiskowe/ wypływają z pokryw gruzowych, usypiskowych, zalegających na zboczach gór, zbudowanych z nieprzepuszczalnych skał litych,
- Źródła zwietrzelinowe - zasilane są przez wody, zgromadzone w zwietrzelinie pokrywającej podłoże nieprzepuszczalne,
- Źródła morenowe - bijące z pokryw morenowych górskich, oraz ze żwirowych moren czołowych niżej,

Źródła żwirowo-piaszczyste -  
bijące ze żwirów i piasków  
rzecznych i fluwioglacjal-  
nych.

Bardzo często zdarzają się w terenie źródła, któ-  
rych wody - zanim wydostaną się z warstwy wodonośnej  
na powierzchnię - mieszają się z wodami zgromadzonymi  
w innych utworach. Powstają w ten sposób typy mieszane  
źródeł, np.

Źródła skalno-rumowiskowe -  
ze skał przepuszczalnych po-  
przez pokrywę rumowiskową;  
najczęściej u podstawy osy-  
pisk luźnego materiału skal-  
nego, podścielonego warstwą  
nieprzepuszczalną.

Aby stwierdzić miejsce właściwego wypływu źródła,  
a tym samym główną warstwę wodonośną, należałoby w wie-  
lu wypadkach przekopać utwory pokrywające.

Wpływ źródeł z warstwy wodonośnej uwarunkowany  
jest strukturą geologiczną. Według więc przyczyny pow-  
stania wyróżnia się:

Źródła warstwowe - kiedy woda wypływa z  
równoległe ułożonych warstw  
przepuszczalnych, podścielo-  
nych warstwami wodoszczelnymi,  
na skutek nacięcia lub  
przecięcia poziomu wodonoś-  
nego,

Źródła szczelinowe - wody podziemne  
wydobywają się na powierzch-  
nię ze szczelin skał litych,  
nawet z warstw słabowodonoś-  
nych, jeżeli są one uszczel-  
nione,

źródła szczelinowe krasowe -  
wypływają ze szczelin i podziem-  
nych kanałów, powstających przez  
wylugowanie skał rozpuszczalnych.

Ważną przyczyną, powodującą powstawanie źródeł,  
są zaburzenia warstw skalnych - źródła takie noszą  
nazwę dyslokacyjnych. Źródła dyslokacyjne posiadają  
zwykle dużą wydajność, odznaczają się małymi wahaniami  
temperatury /około  $0,5^{\circ}$ / która jest zwykle wyższa niż  
średnia temperatura roczna danej okolicy.

Największą rolę odgrywają tu uskoki.

źródła uskokowe - wypływają wówczas, gdy  
nastąpi przecięcie warstw skal-  
nych wzdłuż płaszczyzny dysloka-  
cyjnej i tym samym przerwanie  
warstwy wodonośnej. Wskutek tego  
woda płynąca z warstwy wodonośnej  
napotkawszy opór w postaci wars-  
twy wodoszczelnej, gromadzi się  
w szczelinie uskokowej i wypły-  
wa na powierzchnię.

Do źródeł woda może spływać albo swobodnie z po-  
ziomu wodonośnego pod siłą swej ciężkości mówimy wówczas  
o źródłach spływowych /zastępczych/. Najczęściej ma to  
miejsce przy źródłach warstwowych. Wówczas określamy  
taki typ źródła jako warstwowo - spływowe.

Jeżeli natomiast woda musi najpierw podnieść się  
do góry a potem swobodnie spłynąć - mówimy o źródłach  
przelewowych. Powstają one w tym wypadku, jeśli woda  
podziemna napotyka jakąś przeszkodę. Woda gromadzi się  
przed tą przeszkodą i po wypełnieniu całego zbiornika  
przelewa się po jej krawędzi. Wydajność tych źródeł  
jest zmienna w zależności od ilości nagromadzonej wody  
w zbiorniku. W okresach suchych mogą całkowicie zanik-  
nąć.

Ze źródłami przelewowymi możemy mieć do czynienia w przypadku źródeł warstwowych. Jeżeli warstwa nieprzepuszczalna tworzy pewien rodzaj zagłębienia, a jej krawędź wychodząca na powierzchnię - przeszkodę piętrzącą wodę, a także w przypadku źródeł uskokowych o ile nie panują równocześnie warunki artezyjskie.

Źródła wreszcie, do których podchodzi woda podziemna z dołu do góry /pod działaniem ciśnienia hydrostatycznego/ nazywamy źródłami podpływowymi /albo wstępującymi/.

Źródłami odpływowymi mogą być źródła warstwowe a także uskokowe, wówczas, jeśli ułożenie warstw stwarza warunki artezyjskie.

Źródła spływowe i podpływowe występują także wśród źródeł szczelinowych w zależności od tego czy szczelina główna, zbierająca wody ze szczelin małych prowadzi wodę z góry czy z dołu. Źródła szczelinowe zstępujące mają mniejszą wydajność, bardziej uzależnioną od spadów, natomiast źródła wstępujące wyprowadzające wodę z większych głębokości są bardziej wydajne i posiadają bardziej stałą temperaturę.

Na podstawie badań temperatury i specjalnych właściwości wody źródłanej możemy wyróżnić:

źródła bardzo zimne o temperaturze 0 - 4°

" zimne o temperaturze 4 - 15°

" ciepłe /ciepliszce/ 16° i wyższej /

Temperatura źródeł nasadziwono jest zbliżona do średniej rocznej temperatury powietrza danej okolicy. Ciepłsze są zwykle źródła podpływowe, wyprowadzające wody z większych głębokości o ile nie łączą się one z wodami kolumny, chłodniejsze natomiast są źródła górskie. Jeżeli źródło posiada temperaturę przekraczającą o 10 - 12° średnią roczną temperaturę powietrza danej okolicy, zaliczyć go można do ciepłych. Długo wahania temperatury w zależności od temperatury powietrza posiadają

źródła z pokryw zwietrzelinowych, zasilane przez wody zaskórne.

W zależności od zawartości substancji mineralnych dzielą się źródła na źródła zwykłe - zawierające poniżej 1 g substancji mineralnych w 1 litrze wody

źródła mineralne - zawierające powyżej 1 g substancji mineralnych w 1 litrze wody.

M ł a k a - jest to pewien rodzaj źródła z którego wody podziemne odpływają poprzez kożuch roślinności bagiennnej. Młaki powstają z reguły tam, gdzie zostaje zatamowany swobodny odpływ wody ze źródła. Mogą być różne tego przyczyny: np. "zasmarowanie" właściwego miejsca wypływu przez pokrywę zwietrzelinową, nagłe zmniejszenie spadku warstwy wodoszczelnej [u podnóża zboczy i krawędzi teras], zbyt mały spadek na równinach i w dnach obniżzeń, zmniejszenie przekroju warstwy wodonośnej.

Woda, która wskutek tych przyczyn nie może odpłynąć w ilości w jakiej wydobywa się z warstwy wodonośnej, nasycza teren wokół miejsca wypływu, co staje się przyczyną rozwoju roślinności typu bagiennego. Odpływy z młak dają często początek ciekom i dość wydatnie je zasilają.

Badanie młak prze prowadzamy w ten sposób jak badanie źródeł. Niejednokrotnie dla stwierdzenia materiału z którego młaka wypływa i pomiaru temperatury trzeba usunąć kożuch roślinności. Pomiar wydajności jest możliwy najczęściej poniżej właściwego miejsca wypływu.

W y o i e k - Jest to wyciekanie wód podziemnych ze skał o małych zasobach wodnych, pociętych gęstą siecią drobnych szczeliniek. Wycieki występują najczęściej na skalnych stokach i zboczach dolin górskich lub w korytach młodych dolin erozyjnych, których cieki drenują warstwę wodonośną. Kilka wycieków występujących obok siebie może utworzyć strugę wody o pewnej sile erozyj-

nej. W obszarach górskich, zbudowanych ze skał słabo wodonośnych, początki cieków dają zazwyczaj takie cieki. Wycieki są zjawiskiem okresowym, ponieważ ich wydajność, zazwyczaj bardzo mała, jest całkowicie uzależniona od opadów. Cieki, zasilane głównie wyciekami, wysychają w okresach suszy - albo na całej długości, albo tylko w odcinku górnym.

Obserwując wycieki należy określić ich położenie, podobnie jak przy źródłach, rodzaj utworu z którego woda wycieka, rodzaj roślinności, a w miarę możliwości temperaturę i wydajność.

Wysięki - jest to wysączenie się na powierzchnię płytkich wód podziemnych. Wysięki występują zazwyczaj w pokrywie zwietrzelinowej. Wysączenie się wody na większej powierzchni powoduje ogólne zawilgocenie terenu i powstanie podmokłości, z której woda może przesączać się dalej po linii spadku, ma jednak na ogół zbyt małą siłę by utworzyć strugę.

Wysięki są zjawiskiem spotykanym najczęściej na obszarach małoprzepuszczalnych; występują okresowo w zależności od zasilania gruntu opadami.

Przy opisie wysięków należy - jak przy wyciekach - zwrócić uwagę na miejsce ich występowania, rodzaj materiału z którego woda sączy się, rodzaj roślinności. Pomiar temperatury i wydajności, ze względu na charakter wydobywania się wody, nie są możliwe.

### 5. Inne wypływy wód

Do innych wypływów wód zaliczono: wypływy wód kopalnianych, wypływy z hut i innych zakładów przemysłowych oraz ścieków miejskich.

Na obszarach górniczych objętych eksploatacją górnictw należy nanieść wypływy wód z kopalni. Mogą to być wody względnie czyste /zanieczyszczone tylko zawiesiną rozpuszczonych skał/, które są wypompowane do

zbiorników /osadników/ a po mechanicznym ich oczyszczeniu zużywane do celów przemysłowych albo silnie zanieczyszczone miałem i pyłem węglowym /płóczka/. Takie wody spuszczone są zwykle do cieków, stanowiące jedno z poważnych źródeł zanieczyszczeń wód płynących.

Innym źródłem zanieczyszczeń na obszarach, gdzie istnieje rozwinięty przemysł są wypływy z hut i innych zakładów przemysłowych. Ścieki z tych zakładów są odprowadzane albo do zbiorników osadczych albo - i to najczęściej - do cieków.

Oprócz zlokalizowania miejsca wypływu, należy zaznaczyć przebieg koryta odprowadzającego, o ile ścieki nie są bezpośrednio wpuszczane do cieków naturalnych.

W przypadku wypływów z kopalni pożądane jest zdobycie informacji ile wody wypompuje się, z jakich utworów i w ciągu jakiego czasu.

W przypadku wypływów z hut i innych zakładów przemysłowych należy opisać z jakiego zakładu i gdzie odprowadzane są ścieki, jakie obiekty i w jakim stopniu zanieczyszczają.

Należy także zarejestrować możliwie wszystkie wyłoty ścieków miejskich. Jeżeli koryta biegą powierzchniowo - należy je także zaznaczyć na mapie.

#### 6. Sieć rzeczna

Badania terenowe muszą obejmować zbieranie w jak najszerszym zakresie wiadomości o sieci rzecznej.

W zakres badań wchodzi:

1. ustalenie początku cieków /pochodzenia cieków/, przebiegu i szerokości oraz budowy koryta, zjawisk powodujących zmiany lokalne warunków przepływu, obszarów zalewów zwyczajnych i katastrofalnych, zmian w biegu i charakterze cieków naturalnych i spowodowanych przez człowieka a także obiektów gospodarki wodnej.
2. Zbadanie cech fizycznych i chemicznych wód płynących
3. Wykonanie pomiarów przepływów.



## C i e k i   n a t u r a l n e

W zależności od zasilania cieków i okresu pływ-  
nięcia wyróżniamy:

Cieki stałe - prowadzące wodę przez cały rok

Cieki sporadycznie wysychające - posiadają wyraźne  
koryto lecz nieraz wysychają w okre-  
sie posuchy,

Cieki okresowe -/periodyczne/ - pojawiają się co  
roku lub prawie co roku na wiosnę lub  
późną jesienią oraz w czasie łagodnej  
zimy t.j. w okresie wysokich stanów wo-  
dy gruntowej,

Cieki epizodyczne - pojawiają się w dolinie po więk-  
szych opadach lub podczas rostopów.

Cieki sporadycznie wysychające zasilane są bądź  
przez wody gruntowe, bądź także przez spływ stokowy, w  
zależności od charakteru ich dolin. Wysychają one w  
okresie niskiego stanu wód gruntowych lub w okresie  
wyschnięcia zasilających je źródeł.

Cieki okresowe zasilane są głównie przez wody  
gruntowe i występują w porze roku o wysokim poziomie  
wód gruntowych.

Cieki epizodyczne zasilane są głównie przez spływ  
stokowy, przedłużony ewentualnie przez odpływ hipoder-  
miczny, t.j. odpływ poprzez runnety skalny, pokrywy świe-  
trzelinowe, płaski i żwiru nagromadzone w dolinie itp.  
Prawidłowe zaklasyfikowanie cieków sprawia niekiedy w  
terenie dość duże trudności, dlatego należy przeprowadzić  
szczegółowy wywiad z ludnością miejscową o okresie  
pojawiania się wody w korycie.

Opisane cieki oznaczamy na mapie odpowiednią syg-  
naturą a w dzienniku zapisujemy zdobyte wiadomości oraz  
własne obserwacje, dotyczące rodzaju koryta, głębokości  
rozcięcia, śladów wyschnięcia źródeł, transportu mate-  
riału.

Badania hydrograficzne koncentrujemy przede wszystkim na ciekach stałych.

Należy ustalić początek ciek i określić główne źródło zasilania. Śledząc bieg ciek sprawdzamy jego zgodność z mapą topograficzną, zaznaczamy wszystkie naturalne i sztuczne zmiany biegu; mierzymy szerokość ciek, szczególnie w miejscach, gdzie następują charakterystyczne jej zmiany, choćby tylko na krótkich odcinkach /np. rozlewiska, odcinki przełomowe/; określamy głębokość i przybliżoną prędkość płynięcia.

Należy obserwować budowę koryta i jej wpływ na zachowanie się ciek. Znaczymy odcinki na których woda ginie stale lub okresowo w osadach, względnie pojawia się na powierzchni tylko epizodycznie. Miejsca gdzie cały ciek ginie w podziemiu oznaczamy jako ponor. W tych wszystkich przypadkach należy zanotować przyczynę ginięcia wody /rumowisko, kras, bagno/.

Na lokalne zmiany naturalnych warunków przepływu mają wpływ zarastanie cieków oraz załamania spadku dna.

Zarastanie - jest charakterystyczne dla niedużych rzek niżowych. Pod wyrażeniem "zarastanie rzeki" rozumiemy występowanie w korycie rzeki roślinności bądź wystającej ponad powierzchnię wody /roślinność bagienna, trzcina, niektóre odmiany strzałki wodnej itp./ bądź pływającej /np. grążel, grzybień, niektóre rdestnice, jaskier wodny, moczarka kanadyjska/, bądź zanurzonej /np. rogatek, wywłócznik, mech wodny/.

Jako ciek o korycie zarośniętym oznaczamy taki ciek, w którym roślinność występuje obficie tamując odpływ a więc wywołując spiętrzenie wody. Nie zaliczamy do tego rodzaju rzek, w których roślinność występuje w dnie kępkami lub przy brzegach, gdyż taki stopień zarastania jest zjawiskiem rozpowszechnionym i nie tamuje odpływu. Tym bardziej nie zaznaczymy zarastania cieków, w których dnie kamienie są obrosnięte wodorostami,

takie "zarastanie" dna zmniejsza jego szerokość i ułatwia odpływ.

Załamanie spadku - Zmniejszenie spadku powoduje utworzenie się rozlewiska, które zostanie oznaczone na mapie jako powiększenie szerokości rzeki. Natomiast zwiększenie spadku daje szypoty i bystrza czyli odcinki o bardziej burzliwym przepływie niż na sąsiednich odcinkach. Powodem szypotów bywają progi skalne, występujące w korycie na wyhodniach warstw bardziej odpornych. Bystrza występują na odcinkach o zwiększonym spadku a pozbawionych progów skalnych. Wyższe progi skalne w korycie spowodować mogą przerwę ciągłości spadku zwierciadła wody w rzece czyli wodospad. Zaznaczając wodospad na mapie należy wpisać jego wysokość.

Nie uwzględniamy na mapie miejsc i ławic żwirowych i piaszczystych, gdyż jest to element bardzo ruchliwy i zmienny w czasie, chyba że przekształciły się one w trwałe wyspy i występują na większych rzekach.

Obserwujemy także działalność erozyjną cieków. Cyfrą oznaczamy głębokość wcięcia koryta rzeki w terasę zalewową; sygnaturą podcięcia brzegów - erozję boczną. W odsłonięciach podcięć można obserwować rodzaj utworów budujących koryto.

Zaznaczamy terasę zalewową /względnie jej oczęść/ jako obszar zalewany co 1 - 3 lat, oraz obszar zalewany podczas wesbrań katastrofalnych a więc raz na kilkadziesiąt lat. Zasięgi zalewów ustalić można głównie na podstawie wywiadów, miejscami na podstawie obserwacji śladów zasięgu ostatniej wielkiej wody. Jak i w innych przypadkach wywiad -szczególniej w sprawie zasięgu wód katastrofalnych - należy przeprowadzać z ludźmi starszymi, którzy mogą pamiętać lata 1934<sup>1/</sup>, 1931<sup>2/</sup>, 1924<sup>3/</sup>, lub

1/ Pamiętne weszwanie letnie Raby, Dunajca i Wisłoki, rzek w Górach Świętokrzyskich i Wisły

2/ Weszwanie letnie o szerokim rozprzestrzenieniu

3/ Pamiętne weszwanie wiosenne o szerokim rozprzestrzenieniu

nawet 1903<sup>4/</sup>. U ludzi młodszych należy informować się o zasięgu wezbrania wiosennego w 1947 r. Zasięgi tych wezbrań należy traktować jako katastrofalne.

Otrzymane informacje należy następnie ekstrapolować na podstawie topografii terenu. W przypadku małych cieków należy dopytywać się, czy nie było w okolicy wezbrania spowodowanego "oberwaniem się ohmury". Zalewy katastrofalne obejmują nieraz nie tylko terasę zalewową ale wchodzi również na terasę nadzalewową, zaś na rzekach obwałowanych niejednokrotnie przerywają wały, powodując powódź groźniejszą niż na rzece nieobwałowanej.

#### Z a g o s p o d a r o w a n i e   c i e k ó w

Kartujemy w terenie obiekty, będące skutkiem ingerencji człowieka w reżim i charakter cieku.

Należą tu: urządzenia regulacyjne, urządzenia modyfikujące lokalne spadki, zabezpieczające przed powodzią oraz służące do wykorzystania energii wodnej.

Regulacja brzegów i biegu cieku może być wykonana sposobem naturalnym oraz przez budowanie urządzeń sztucznych.

Naturalnym systemem regulacji cieku jest sabudowa biologiczna. Polega ona na tym, że brzegom potoku nadaje się formy skarp i umacnia ją za pomocą roślinności krzewiastej, najczęściej wikliny.

Z urządzeń sztucznych znaczymy:

Opaski brzegowa - stosuje się do umacniania tylko brzegów, zachowując naturalny kształt karytu. Opaski mogą być sztywne, np. mur z kamienia, okładzina betonowa albo elastyczne, jak kieszki lub maty z włókna szklanego.

Na mapie znaczymy wszystkie rodzaje opasek jedną sygnaturą, a w dzienniku można zrobić uwagę tyczącą rodzaju i stanu zachowania opasek.

---

\*/ Wyjątkowo wielkie wezbranie letnie w dorzeczu górnej Wisły.

Ostrogi - są to tamy budowane od brzegu, poprzecznie do biegu rzeki. Ostrogi mają na celu odepchnięcie prądu wody, atakującego brzeg oraz zamulenie przestrzeni położonych między nimi. Stosuje się je przede wszystkim na rzekach nizinnych.

Tamy podłużne - są to urządzenia regulacyjne budowane równolegle do brzegów. Pas między tamą a brzegiem jest podzielony poprzeczkami na kwatery. W kwaterach tych w okresie wezbrań osadza się materiał niesiony przez rzekę. Aby załadowanie kwater nastąpiło szybciej w tamie podłużnej pozostawia się przerwy, którymi woda nanosi rumowisko. Tamy podłużne stosuje się na rzekach górskich.

Mur podporowy - wykonany jest zwykle z kamienia lub betonu. Umacnia niewielkie odcinki brzegów i chroni obiekty gospodarcze od podmycia przez rzekę.

Żłób kamienny - jest to szczelna obudowa koryta /brzegów i dna/ wykonana z kamienia lub betonu. Cieką ujętą w żłób kamienny mają bieg wyprostowany i tracą wszystkie cechy cieką naturalnego. W żłób kamienny ujmuje się cieką przeważnie na terenie miast, uzdrowisk, na terenach górniczych w celu uchronienia kopalń przed przesiąkaniem i zalewaniem wodami zwłaszcza w okresie wezbrań.

Regulację większych rzek, mianowicie rzek o szerokości większej od 100 m sasmaczyć trzeba zgodnie z rzeczywistością, wykorzystując do tego celu plany rzeki posiadane przez administrację dróg wodnych.

Rzekę uregulowaną niedawno łatwo jest odróżnić od rzeki płynącej w stanie naturalnym, gdyż budowle regulacyjne w postaci opasek i tam podłużnych, ostróg, narzutów kamiennych wzmacniających brzegi są dobrze widoczne. Trudniej natomiast będzie odróżnić rzekę uregulowaną dawno, gdy budowle regulacyjne, spełniwszy swe zadanie zostały załadowane, zarosły wikliną i przestały w ten sposób rzucać się w oczy. Rzeki takie różnią się od rzek

"dzikich" brakiem czynnych starorzeczy /zostały one odcięte od rzeki i w większości przypadków uległy całkowitemu zalądowaniu/, rytmiczną kolejnością i umiarkowanym rozwojem meandrów, brakiem ~~łach~~ kamieńca, wyraźnie zarysowanym korytem.

Kanały i skanalizowane odcinki rzeki - rzekę skanalizowaną nazywamy rzekę, na której wzdłuż jej biegu zbudowano szereg urządzeń piętrzących. Skanalizowanie rzeki ma na celu zwiększenie jej głębokości i lokalne zmniejszenie spadku, który zostaje skoncentrowany przy urządzeniach piętrzących.

Występujące na nich budowle wodne klasyfikujemy na budowle piętrzące t.j. jazy stałe i jazy ruchome oraz na śluzy komorowe. Obok nich spotykamy często na rzekach skanalizowanych elektrownie wodne wykorzystujące różnice poziomów dolnej i górnej wody i inne urządzenia jak przepławki dla ryb, pochylenie dla obiektów pływających i inne. Tych ostatnich urządzeń nie znaczymy na mapie, jednak wzmiankujemy o nich w opisie.

Jazy stałe są to budowle najczęściej betonowe lub kamienne, przez które się woda przelewa. Przez jazy ruchome woda zazwyczaj nie przelewa się wierzchem a przez urządzenia upustowe, zaś celem jazów tego typu jest uzyskanie stałego spiętrzenia. Jazy ruchome mogą być różnych typów: np. jazy walcowe, zasuwowe, segmentowe, kozłowe, iglicowe itp. Jazy dwóch ostatnich typów mogą być na czas wezbrania usunięte z koryta rzeki.

Na mapie nie oznaczamy poszczególnych rodzajów jazów ruchomych.

Śluza komorowa pozwala obiektom pływającym na przechodzenie z dolnego stanowiska na górne i odwrotnie, umożliwiając żeglugę na kanale względnie rzece skanalizowanej.

W celu zmniejszenia spadku na ciekach stosuje się t.zw. korekcję progową - t.j. szereg niskich betonowych progów /do 20 cm/ wbudowanych w przekrój poprzeczny ko-

ryta. Korekocja progowa nadawana jest przede wszystkim potokom górskim, czasem rzekom nizinny, przekształconym w odwadniające rowy melioracyjne.

W przypadku napotkania zniszczonej korekcji progowej, która przestała działać lub działa tylko przy podwyższonych stanach wody /np. gdy woda przy niskim stanie przepływa pod progami/ oznaczamy ją również tym symbolem, lecz w opisie mapy zamieścimy odpowiednią wzmiankę. W przypadku zniesienia przez rzekę korekcji progowej - nie zaznaczamy jej na mapie.

Dla ograniczenia rucho rumowiska potoków górskich budowane są w górnym lub środkowym biegu:

Zapory szutrowe - są to wysokie mury kamienne, przegradzające w poprzek dno doliny i posiadające otwory przepustowe na wodę /przelewy/. Zapora zatrzymuje rumowisko transportowane przez rzekę. Zapora zasypana /zależdowana/ stanowi granicę między odcinkami potoku o zupełnie odmiennych warunkach odpływu; zazwyczaj powyżej zapory potok jest nieuregulowany a w zasięgu cofki występują kamieńce przewarstwione mułami; poniżej potok bywa zazwyczaj uregulowany. Odmienny jest również charakter obszarów zalewanych.

Na mapie zaznaczymy zaporę szutrową sygnaturą a w opisie notujemy uwagi dotyczące charakteru cieku przed i za zaporą, rozmiarów zasypania zapory. Jeśli jest to możliwe staramy się dowiedzieć w jakim czasie nastąpiło zasypanie.

Dla zabezpieczenia pól i osiedli przed groźnym zjawiskiem powodzi budowane bywają wzdłuż rzeki:

Wały ochronne - są to zazwyczaj budowle ziemne, nieraz dużych rozmiarów, odarnione, niedopuszczające do wylewu wód wezbraniowych. Notujemy ich wysokość nad otaczającym terenem.

W celu zmagazynowania wielkiej wody i regulowania jej odpływu budowane są w dolinach rzecznych zbiorniki retencyjne/.

Zbiorniki retencyjne /zaporowe/ - powstają przez zamknięcie doliny zaporą piętrzącą.

Zbiorniki takie należy nanieść na mapę zaznaczając granice zasięgu normalnego i maksymalnego. O zasięgu maksymalnym informuje pas namulów, obrzeżających zbiornik. Pożądane jest stwierdzenie wysokości spiętrzenia i amplitudy zwierciadła wody. Należy również zasięgnąć informacji do jakich celów przeznaczony jest zbiornik.

Z urzędzeń mających na celu wykorzystanie wody płynącej rejestrujemy:

Ujęcia wodne dla celów zaopatrzenia osiedli i zakładów przemysłowych.

Młynówki z młynami i tartakami - młynówką nazywany urządzenie /rów, kanał w nasypie itp./, doprowadzające wodę z wyższego punktu rzeki na zakład wodny.

Z większych budowli energetycznych oznaczamy siłownice wodne.

Oprócz cieków naturalnych system odwadniający stanowią:

Rowy odwadniające - podobnie jak przy ciekach należy rozgraniczyć rowy czynne stale, okresowo i epizodycznie.

#### Kanały melioracyjne

Na rowach i kanałach należy zaznaczyć zastawki, którymi reguluje się ilość i kierunek odprowadzanej wody oraz zasięgnąć informacji od jak dawna stosowany jest system odwadniający.

Ponadto rejestrujemy przebieg koryt, odprowadzających wody kopalniane, ścieki przemysłowe i miejskie.

#### Badanie cech fizyko-chemicznych wód płynących

W badaniach tych zwrócimy uwagę tylko na niektóre właściwości wody, możliwe do określenia w terenie.

Najłatwiej jest stwierdzić barwę wody i jej zapach. Jeśli zauważymy, że woda cieką jest zanieczyszczona, na-



leży stwierdzić źródło tego zanieczyszczenia, zlokalizować je na mapie i opisać rodzaj i wielkość zanieczyszczeń oraz ich wpływ na obiekty przyległe.

Można pobrać próbę do analizy /metoda pobierania próby została opisana w rozdz. "wody podziemne"/.

Pomiar twardości i pH może pomóc w pewnym stopniu do określenia pochodzenia wody i jej przydatności.

Metoda pomiarów została omówiona w rozdz. "wody podziemne".

Pomiar temperatury wody: systematyczne mierzenie temperatury wody w czasie badań terenowych jest w zasadzie niemożliwe. Najczęściej wykonujemy pomiary jeden raz. Należy więc wybrać godzinę między 10 i 12 przed południem, w której temperatura wody płynącej jest najbardziej zbliżona do średniej dobowej. Jeżeli jest możliwość wybrania stałego punktu obserwacji na cały okres badań, należy pomiary wykonywać o godz. 7, 11 i 15 lub tylko o godz. 7 i 15 - średnią arytmetyczną z tych obserwacji można uważać za średnią dobową.

Obserwacje temperatury powinny być prowadzone w miejscach zacienionych, dość głębokich i o bystrym prądzie oraz wolnych od dopływów wód obcych /np. wypływów z osiedli, fabryk/.

Głębokość na którą zanurza się termometr może być różna, uzależniona od głębokości cieku. Stosowane są głębokości 10, 30 a nawet 100 cm. Przy obserwacjach systematycznych nie należy zmieniać miejsca ani głębokości pomiaru.

Termometr /najlepiej z ozerpaczką/ należy zanurzyć do wody na 10 minut. Po wyjęciu trzeba natychmiast zrobić odczyt, trzymając termometr możliwie w cieniu.

Z termiką wody związane są zjawiska lodowe. Obserwacji bezpośrednich przeważnie nie mamy możliwości dokonać - Powinniśmy więc starać się o zebranie możliwie dokładnych wiadomości od ludności miejscowej.

Wywiad dotyczy:

- a/ okresu pojawiania się śryżu, lodu brzegowego, kry, wreszcie całkowitego zamarznięcia ciek
- b/ okresu trwania pokrywy lodowej
- c/ okresu ruszenia lodów
- d/ okresu całkowitego spłynięcia lodów.

### 3. Pomiary przepływów

Pomiary przepływów powinny zasadniczo być wykonywane u ujścia wszystkich cieków i poniżej ich połączeń. Jeżeli ciek przepływa przez obszary o różnej budowie geologicznej, bardzo pożądanym jest wykonanie pomiarów na granicy tych obszarów. Jeżeli wydaje się nam, że w cieku ubywa wody, należy to przeprowadzenie sprawdzić drogą pomiaru przepływu.

Bardzo pożądanym jest także wykonanie pomiaru przepływów w profilach, w których wykonuje stałe pomiary PIHM i dla których są już sporządzone krzywe konsumpcyjne. Na podstawie porównania można określić kategorię /strefę/ stanów wody odpowiadającej okresowi badań.

Stosujemy 3 sposoby pomiarów przepływu na ciekach:

I. Pomiar przelewem - metoda tych pomiarów, stosowana dla cieków małych została omówiona przy opisie pomiarów wydajności źródeł.

II. Pomiar pływakowy

III. Pomiar młynkowy

Pomiar przepływu przy użyciu pływaka i młynka hydrometrycznego składa się z dwóch czynności:

- 1/ pomiaru przekroju hydrometrycznego
- 2/ pomiaru prędkości przepływającej przez ten przekrój wody.

Pomiar przekroju hydrometrycznego wykonuje się w tym celu, aby poznać kształt łóżyska rzeki oraz obliczyć jego powierzchnię.

Do pomiaru potrzebna jest taśma miernicza lub wycechowana linka oraz sonda. Jako sondy można używać drąż-

ki drewniane albo mosiężne, wycechowane co 1 cm. Koniec drążków mosiężnych zaopatrzony jest w ostrze i talerzyk /dla rzek o dnie piaszczystym/ lub w okucie /dla rzek o dnie kamienistym/. Sondy takie nadają się do wykonywania pomiarów na ciekach o małych prędkościach /do 1 m/sek/, przy dużych bowiem prędkościach następuje spiętrzenie wody na drążkach i odczyt jest niewłaściwy. Dla rzek o szybkim prądzie należy stosować linkę, obciążoną ciężarkiem, najlepiej o kształtach opływowych, aby stawiała wodzie jak najmniejszy opór. Na potokach płytkich i spokojnych można używać łąty drewnianej lub metalowej.

Pomiar prędkości wody można wykonać albo na powierzchni zwierciadła cieku /pomiar powierzchniowy/ albo na różnych głębokościach /pomiar zupełny/.

Do pomiaru prędkości powierzchniowej używa się pływaków. Pływakiem może być krążek drewniany o średnicy 10-20 cm a grubość równej  $1/2 - 1/3$  średnicy, butelka częściowo wypełniona wodą i zakorkowana, krzyżaki z drzewa. Pływaki powinny wystawać z wody jak najmniej w celu uniknięcia działania na nie wiatru. Stosuje się je dla cieków o niewielkich szerokościach.

Pomiar prędkości zupełny wykonuje się przy pomocy młynka hydrometrycznego na drążku. Młynek stosować można w następujących warunkach:

- przy dostatecznych głębokościach, co najmniej kilkunastocentymetrowych, pozwalających na całkowite zanurzenie i swobodny obrót skrzydełka;
- przy dostatecznych prędkościach - takich, aby mogły być przezwyciężone opory stawiane przez mechanizm rejestrujący obroty skrzydełka;
- w wodzie dostatecznie czystej, by skrzydełko mogło swobodnie się obracać a mechanizm rejestrujący nie uległ w czasie pomiaru zamuleni.

Praktyczna granica stosowania młynków - głębokość do 4 m; prędkość do 1,5 m/sek.

### Wybór miejsca pomiaru przepływu

Pomiar przepływu należy wykonywać na odcinku prostym, o korycie zwartym, pozbawionym progów i roślinności wodnej, bieg wody powinien być swobodny, strugi wody powinny układać się równolegle do brzegów.

Po wybraniu miejsca na wykonanie przepływu, wypełniamy rubryki raptularza, używanego do danego rodzaju pomiaru /pomiar pływakowy wzór Nr 9, pomiar młynkowy wzór Nr 8/, a następnie przystępujemy do wykonywania pomiarów.

### Pomiar przekroju hydrometrycznego

Wykonuje się go w sposób jednakowy dla przepływu pływakowego i młynkowego.

W poprzek przekroju rozciąga się taśmę mierniczą /linkę wycechowaną/ prostopadle do kierunku płynięcia wody. Końce taśmy należy dobrze umocować na brzegach, nadając jej odpowiednie napięcie, oraz zanotować na którym decymetrze znajduje się linia brzegowa cieku.

Sondowanie zaczynamy zwykle od brzegu lewego wzdłuż wytyczonego profilu. Gęstość pomiaru głębokości zależy od kształtu koryta. Koryta regularne na rzekach dużych można sondować co kilka metrów, na mniejszych co 1 lub co 0,5m a tym gęściej im mniej regularne jest koryto. Konieczny jest pomiar głębokości na wszystkich załamaniach dna koryta. Wyniki pomierzonych głębokości wpisuje się do tabelki, znajdującej się w raptularzach przepływów.

### Pomiar szybkości - pływakowy

Pomiar szybkości wykonujemy dla profilu hydrometrycznego, który sondowaliśmy. W tym celu należy obrać dwa dodatkowe przekroje - powyżej i poniżej przekroju hydrometrycznego, oddalone od siebie 10 - 40 m, zależnie od szerokości cieku. Przekroje te należy oznaczyć /najlepiej przeciągniętą w poprzek cieku linką/. Jeżeli pomiar wyko-

nujemy na ciekach o małej szerokości wystarczy ograniczyć się do pomiaru prędkości tylko w nurcie. W tym celu rzuca się pływak około 10 m przed początkowym przekrojem, aby nabrał szybkości wody i w momencie przepływu przez ten przekrój puszcza się stoper względnie odczytujemy czas. Gdy pływak przechodzi przez przekrój końcowy zamykamy stoper lub odczytujemy powtórnie czas. Z różnicy odczytów czasu lub bezpośrednio ze stopera otrzymujemy czas przepływu pływaka przez wybrany odcinek.

Dzieląc długość odcinka  $/L/$  przez czas przepływu  $/t/$  otrzymujemy prędkość w metrach na sekundę.

Pomiar należy powtórzyć kilkakrotnie i przyjąć wartość średnią.

Dla rzek szerokich należy wykonać pomiar nie tylko w nurcie. W tym celu przeciągamy dodatkowo taśmę przez przekrój hydrometryczny i rzucamy pływak, podobnie jak w przypadku pierwszym ale nie tylko w nurcie lecz także po obydwu stronach nurtu i w pobliżu brzegów. Należy zanotować pod którym decymetrem profilu hydrometrycznego przepłynął pływak oraz czas przepływu. Z tych danych możemy obliczyć szybkość albo dla poszczególnych punktów przez które przepłynął pływak  $/w$  sposób opisany wyżej $/$  albo średnią dla całego przekroju - w tym przypadku dodajemy szybkości obliczone dla poszczególnych punktów i sumę dzielimy przez ich ilość.

Obliczone prędkości powierzchniowe są większe od średniej prędkości wody w danym przekroju dlatego też należy zastosować współczynnik redukcyjny. Wartość liczbowa tego współczynnika zależy od warunków lokalnych i zmienia się w dość szerokich granicach.

Na wartość współczynnika wpływają głównie głębokość cieku i szorstkość dna. Przy głębokościach mniejszych od 1 m wartości spadają poniżej 0,8 a nawet poniżej 0,7, gdy głębokość wynosi mniej niż 0,5 m.

Równocześnie z pierwszym sygnałem należy nacisnąć stoper i liczyć sygnały przez okres około 3 minut. Na sygnał ostatni zamykamy stoper. Znając co ile obrotów dzwoni młynek oraz czas pomiaru obliczamy ilość obrotów na sekundę /n/.

Wstawiając tę wartość do równania młynka otrzymujemy prędkość w m/sek.

W przypadku głębokości większych od 25 cm przy swobodnym ruchu wody wykonujemy pomiar w 2 punktach na pionie: na 0,8 i 0,2 głębokości. Prędkość średnią na pionie oblicza się jako średnią arytmetyczną z wartości pomierzonych.

$$V_m = \frac{V_{0,8} + V_{0,2}}{2}$$

Metody dwupunktowej stosować nie można wówczas, gdy przepływ jest zakłócony i strugi wody układają się nieprawidłowo np. między jarzmami mostu, na załamaniach spadku w czasie silnego wiatru, szczególnie jeśli wieje w górę rzeki na rzece zarastającej itp. gdyż w tych przypadkach założenie poprzednie nie odpowiada rzeczywistości przebiegowi zjawiska. Stosować wówczas trzeba metodę wielopunktowego pomiaru t.zn. należy pomierzyć w pionie prędkość przydenną /opuszczenie młynka na 5 cm/, przypowierzchniową w taki sposób by skrzydełka były całkowicie zanurzone w wodzie oraz na głębokościach pośrednich. Przy metodzie 3-punktowej najlepiej jest wykonać pomiar na głębokości 0,2, 0,6 i 0,8 całkowitej głębokości pionu, licząc od powierzchni.

#### Obliczenie przepływu młynkowego

Średnią prędkość dla każdego pionu oblicza się z tachoidy wykreślonej dla danego pionu, po czym można już wyznaczyć przepływ według wzoru podanego w raptularzu pomiaru młynkowego. Na większych rzekach lepiej jest,

oznaczywszy wszystkie piony i punkty pomiarów na poprzecznym przekroju rzeki narysowanym w odpowiedniej skali /1:10, na nieco większych rzekach 1:20 lub 1:40/, przeprowadzić na tym przekroju izotachy i pomierzyć powierzchnie zawarte między każdą ich parą /zob. rys na str. 98 "Wód Kuli Ziemskiej/. Każdą taką powierzchnię /strefę szybkościową/ mnożymy następnie przez średnią prędkość jej wód, a sumując iloczyny otrzymujemy całkowity przepływ przez dany przekrój poprzeczny:

$$Q = f_1V_1 + f_2V_2 + \dots + f_nV_n$$

/metoda Cullmanna/.

Inne metody są opisane w podręcznikach z zakresu hydrologii.

### III. OPRAWOWANIE WYNIKÓW ZDJĘCIA

Pracownik wykonujący zdjęcie hydrograficzne obowiązany jest do opracowania zebranych materiałów i złożenia sprawozdania na posiedzeniu naukowym w Pracowni Geomorfologii i Hydrografii IG PAN w Krakowie lub w Toruniu.

Sprawozdanie powinno zawierać:

- A. Przedstawienie materiałów dokumentacyjnych
- B. Ogólną charakterystykę stosunków wodnych
- A. W skład materiałów dokumentacyjnych wchodzi:

- 1. Mapa dokumentacyjna
- 2. Zestawienia, raptularze i fotografie
- 3. Kalka z treścią mapy dokumentacyjnej
- 4. Mapa litologiczna
- 5. Wykaz wykorzystanych materiałów

ad.1. Mapę dokumentacyjną wykonuje się na podkładzie topograficznym w skali 1:25 000 na podstawie materiałów terenowych. Powinna ona zawierać:

- a/ wszystkie zarejestrowane naturalne i sztuczne obiekty oraz zjawiska wodne

- b/ punkty w których prowadzono obserwacje i pomiary
- o/ powierzchniowe działy wodne
- d/ stacje opadowe, klimatologiczne, wód gruntowych i wodowskazowych PIHM.

Sposób wykonywania mapy - wszystkie obiekty i zjawiska wodne oraz punkty obserwacji i pomiarów oznaczają się na mapie według klucza znaków /patrz tablice znaków/. Studnie oznaczone na mapie terenowej tylko punktem i numerem należy nanieść na mapę dokumentacyjną sygnaturę kółka z podziałem na 5 klas głębokości do zwierciadła wody. Wewnątrz kółka umieszcza się sygnaturę warstwy wodonośnej, z której studnia pobiera wodę. Po prawej stronie kółka wpisuje się cyfrę oznaczającą kolejny numer danej studni, łamana przez cyfrę wyrażającą pomierzoną głębokość do zwierciadła wody.

Źródła oznaczamy kółkiem a ich wydajność odpowiednią wielkością i wypełnieniem kółka. Po prawej stronie źródła umieszczamy jego numer.

Cieki stale płynące oznacza się na mapie dokumentacyjnej linią ciągłą o grubości zależnej od szerokości cieku. Cieki posiadające szerokość do 15 m oznaczamy linią o grubości podanej w tabeli znaków, cieki o szerokości powyżej 15 m należy rysować według skali mapy.

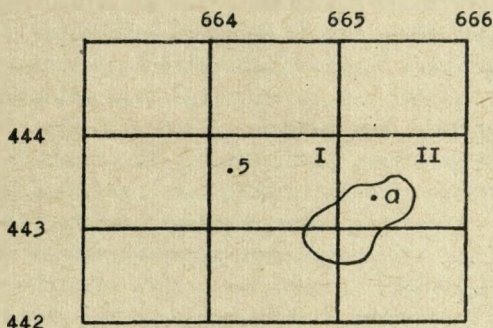
Wszystkie obiekty wymagające opisu otrzymują numerację. Stosuje się cztery odrębne rodzaje numeracji: dla studni cyfry czerwone, dla źródeł niebieskie, dla miejsca w których wykonano pomiary przepływów i inne pomiary cyfry czarne, dla pozostałych oznaczenia litrowe kolorem czarnym.

Zasada numeracji - za podstawową jednostkę przyjmuje się pole o powierzchni  $1 \text{ km}^2$ , ograniczone współrzędnymi siatki topograficznej. Kwadraty przecięte ram-



ką mapy traktujemy jako samodzielne pola. Każde pole określa się przy pomocy współrzędnych topograficznych, umieszczając na pierwszym miejscu współrzędne słupów.

Przykład:



A więc np. pole I określi się symbolem cyfrowym 443-44/664-665, który można uprościć do oznaczenia 443-4/664-5

Symbol cyfrowy nazywamy "godłem pola"

W obrębie każdego pola numeruje się wszystkie studnie i źródła oraz miejsca pomiarów od 1. a pozostałe punkty od litery a.

Kolejność numerowania jest dowolna.

W myśl tej zasady położenie każdego obiektu na mapie określa się przy pomocy godła pola kilometrowego i liczby lub litery. Np. położenie punktu 5 w polu I określa się symbolem 443-4/664-5/5.

Jeśli obiekt zajmuje powierzchnię dużą rozciągającą się na kilka pól kilometrowych, wówczas oznacza się go literą i podaje jej położenie a w opisie określa granice i wielkość obiektu. Np. położenie obiektu a określi się 443-4/665-6/a

ad 2. Na podstawie notatek terenowych sporządza się zestawienie obserwacji według poszczególnych zagadnień. Zestawienia te są załącznikami do mapy dokumentacyjnej.

#### Zestawienie i raptularze studni

Wszystkie obserwacje i pomiary dotyczące studni wpisuje się do zestawień /wzór Nr 1/. Każdy arkusz zestawienia zawiera w zasadzie spis studni, położonych w jednym polu kilometrowym. Godło tego pola wpisuje się w części tytułowej zestawienia.

Jeżeli studni w danym kwadracie jest mało można umieścić w zestawieniu studnie z pola sąsiedniego tego samego pasa /a nie z tego samego słupa/. Przestrzeganie tej zasady jest konieczne, ponieważ w obrębie arkusza układa się formularze pasami.

Spis studni położonych w poszczególnych kwadratach oddziela się podwójną kreską a godła kolejno po sobie następujących pól umieszcza w części tytułowej zestawienia.

Dla studni charakterystycznych w danym obszarze, posiadających możliwie wyczerpujące dane o profilu geologicznym i innych cechach oraz dla tych, które dotyczą się obserwacji długookresowych - oprócz wpisania do zestawień wypełnia się raptularz /wzór Nr 2/ a w zestawieniu w rubryce "wypełniono raptularz" wpisuje się literę "R".

Raptularze porządkuje się także pasami.

#### Zestawienie wiadomości o mokradłach

Wiadomości o różnego typu mokradłach, których nie można oznaczyć na mapie za pomocą sygnatury, wpisuje się do zestawienia /wzór Nr 3/. Wiadomości pochodzące z wywiadu należy w uwagach zaopatrzyć odpowiednią adnotacją. Jeżeli mokradło posiada swoje opraco-

wanie w formie opublikowanej lub w materiałach źródłowych należy wpisać go do zestawienia, a w opisie podać kiedy i przez kogo było badane. W uwagach natomiast należy podać dane bibliograficzne względnie w czym posiadaniu znajdują się materiały źródłowe.

#### Zestawienie wiadomości o wodach stojących

W zestawieniu /wzór Nr 4/ należy umieścić opis tych zbiorników wód stojących /jeziora, stawy, zbiorniki retencyjne, zbiorniki w zapadliskach, w wyrobiskach i inne/ o których posiadamy pewne wiadomości, pochodzące bądź z własnych obserwacji, bądź z wywiadu /te ostatnie należy zaopatrzyć odpowiednią uwagą/ a nie objęte znakiem na mapie. Jeżeli zbiornik był badany i posiada opracowanie należy zastosować podobny sposób opisu jak w przypadku mokradeł.

#### Zestawienia i raptularze źródeł

Wszystkie obserwacje o źródłach wpisuje się do zestawienia /wzór Nr 5/ w sposób identyczny jak w przypadku studni. Zestawienia porządkuje się także pasami.

Dla źródeł charakterystycznych oraz dla tych, które wytypuje się do długookresowych obserwacji wypełnia się raptularz /wzór Nr 6/. W zestawieniu natomiast, w rubryce "uwagi" należy zaznaczyć dla którego źródła wypełniono raptularz przez wpisanie litery "R".

#### Zestawienie wiadomości o cieku

Wiadomości o cieku zestawia się na formularzu /wzór Nr 7/. Jeden arkusz zestawienia służy do opisu jednego cieku. W tabelkę wstawia się pomierzone wartości. Miejsce pomiaru oznacza się na mapie numerem, a położenie jego określa za pomocą godła pola i tegoż numeru. Jeżeli posiadamy więcej informacji o cieku niż to wyraża sygnatura lub takle, których nie można oznaczyć na mapie wpisujemy je na odwrocie formularza. Każdą wiadomość wymaga-

jąca zlokalizowania należy opatrzyć godłem pola i numerem opisywanego obiektu.

#### Zestawienie pomiarów przepływu

Do zestawienia tego /wzór Nr 10/ należy wpisać objętość przepływów, obliczoną na podstawie wykonanych w czasie badań pomiarów. W tym celu trzeba zebrać wszystkie wyniki pomiarów przepływów dla poszczególnych cieków, ułożyć je w porządku chronologicznym i dopiero wtedy wpisać do zestawienia.

#### Zdjęcia fotograficzne

Zdjęcia fotograficzne wykonane w terenie stanowią cenny materiał dokumentacyjny o ile są one odpowiednio uporządkowane.

Fotografie należy zestawić na kartkach papieru formatu A<sub>4</sub>, ponumerować i dołączyć spis zawierający następujące dane: Nr zdjęcia, data wykonania, miejsce /ewentualnie godło pola i Nr punktu na mapie/, treść.

- ad 3. Z podstawowej mapy dokumentacyjnej należy wykonać odrys /na kalce/ w następujących kolorach:  
Wszystkie sygnatury wykreślone w barwie niebieskiej należy przedstawić kolorem czarnym, w barwie czerwonej - kolorem sieny palonej. Kalkę taką sporządza się w tym celu aby można było wykonywać z niej odbitki ozalidowe.
- ad 4. Mapę litologiczną wykonuje się w skali 1:25 000. Na ramce należy zaznaczyć siatkę topograficzną i oznaczyć jej współrzędne.  
Jest bardzo pożądane przygotowanie mapy odrazu dla całego arkusza w skali 1:50 000 w cięciu międzynarodowym.  
Sposób wykonania mapy -  
W oparciu o mapy geologiczne, oraz własne obserwacje w terenie, nanosi się na kalkę granice utworów powierzchniowych według rodzajów podanych w tabeli znaków. Rodzaj utworów oznacza się tylko symbolem lite-

rowym a jego przepuszczalność - barwą /tabela znaków/. Granicę utworów i symbol literowy kreśli się tuszem /sepią/.

Jeśli w podłożu występują utwory, mające wyraźny wpływ na stosunki wodne /np. piaski na łąkach/ wówczas należy zaznaczyć ten fakt wpisując piętrowo symbole literowe tych utworów np.  $\frac{p}{+}$

ad 5. Do materiałów dokumentacyjnych kartujący powinien załączyć:

- a/ spis literatury dotyczącej badanego obszaru,
- b/ wykaz wykorzystanych materiałów źródłowych z innych instytucji,
- c/ wykaz stacji PIHM: opadowych, klimatologicznych, wód gruntowych i wodowskazowych z podaniem okresu obserwacji oraz miejsc przekrojów hydrometrycznych z ilością pomiarów przepływów.

Omówione wyżej materiały dokumentacyjne należy złożyć w teczce, zaopatrzyć je w kartę tytułową /wzór Nr 15/ oraz załączyć spis wszystkich materiałów według wzoru Nr 16.

#### B. Ogólna charakterystyka stosunków badanego obszaru

Charakterystyka ta powinna dać możliwie pełny obraz stosunków wodnych zarówno w zakresie wód powierzchniowych jak i podziemnych. Kartujący powinien przedstawić zarysującą się problematykę hydrograficzną oraz dać próbę regionalizacji hydrograficznej.

Po złożeniu sprawozdania na posiedzeniu naukowym, materiały dokumentacyjne pozostają w posiadaniu kartującego do chwili ukończenia całego arkusza. Natomiast do Pracowni IG PAN kartujący obowiązany jest złożyć pisemne sprawozdanie merytoryczne z przeprowadzonych badań wraz z charakterystyką hydrograficzną oraz dołączyć do niej odbitkę z kalki

mapy hydrograficznej. Po ukończeniu zdjęcia całego arkusza kartujący obowiązany jest złożyć sprawozdanie naukowe i merytoryczne z całości wykonanych prac i przedstawić czystorys mapy, którą następnie pod redakcją Pracowni będzie przygotowywał do druku, oraz załączyć kopię zestawień badanych zjawisk.

S p i s t r e ś c i :

	str.
M.Klimaszewski - Zagadnienia Mapy Hydrograficznej Polski . . . . .	1-10
Opracowanie zbiorowe - Instrukcja do zdjęcia hydro- graficznego Polski . . . . .	11-84
I. Prace przygotowawcze . . . . .	11
A. Wyposażenie . . . . .	11
B. Przygotowanie naukowe . . . . .	13
II. Praca w terenie . . . . .	15-77
A. Uwagi ogólne . . . . .	15
B. Badanie zjawisk hydrograficznych . . . . .	18
1. Spływ powierzchniowy i wsiąkanie . . . . .	18
2. Mokradła i wody stojące . . . . .	23
3. Wody podziemne . . . . .	31
4. Naturalne wypływy wód podziemnych . . . . .	45
5. Inne wypływy wód . . . . .	59
6. Sieć rzeczna . . . . .	60
III. Opracowanie wyników zdjęcia . . . . .	77-84
A. Opracowanie dokumentacyjne materiałów . . . . .	77
B. Ogólna charakterystyka stosunków wodnych badanego obszaru . . . . .	83

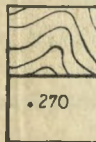
ZNAKI DO MAPY HYDROGRAFICZNEJ  
POLSKI

**SPLYW POWIERZCHNIOWY I INFILTRACJA**

Hipsometria -

Warstwice - cięcie jak na mapach topogr.

Wzniesienia



Działy wód powierzchniowych a/ orograficzny

b/ strefowy

o/ niepewny

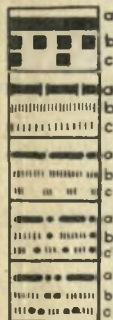
Dział główny - europejski

Dział wodny I rzędu

Dział wodny II rzędu

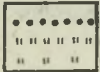
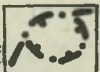

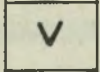
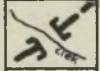
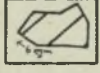

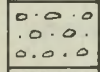

Dział wodny III rzędu










Dział wodny IV rzędu












	Wymiar	Barwa
Warstwice	piętko	szara
Wzniesienia	-  -	-  -
Dział główny - europejski	a, b, c	czarna
Dział wodny I rzędu	a, b, c	-  -
Dział wodny II rzędu	a, b, c	-  -
Dział wodny III rzędu	a, b, c	-  -
Dział wodny IV rzędu	a, b, c	-  -

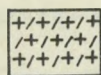


Dział wodny V rzędu		φ kropek 1mm	czerwona	
Dział wodny obszaru bezodpływowego położonego na dziale wód /odpowiedni rząd		grubość linii zależna od rzędu wododrz.	-  -	
Zespół zlewni bezodpływowych		obwódka-piór- ko, znak-0,7mm	-  -	
Ponor, zagłębienie tchnenne		boki 4x4 mm grubość-0,7mm	-  -	
Brama w dziale wód		wododział jak wyżej, brama-0,7mm	-  -	
Obszar kanalizacji miejskiej		zarys jak w ier- nie, grubość linii, 0,3 mm.	-  -	
<u>Litologia utworów powierzchniowych</u>				
<u>Utwory łatwo przepuszczalne</u>			barwa sygnałowa barwa przepuszczalności	
Nagromadzenie głazów i piargów		φ 2mm qp	oliwkowo - szary	brąz 24-technicolor
Rumosz skalny, zwietrzelina gruzowo-piasz.		rzg -  -	-  -	-  -
Pokrywy morenowe w górach		mg -  -	-  -	-  -

Żwiry i utwory żwirowo-piaszczyste		zp	φ kropek : 0,1-0,7mm	oliwkowo- szdzy	brqz 21-tachni- color
Piaski /wydmowe, akumulacji rzecznej i lodowcowej.		p	φ kropek 0,3mm	-II-	-II-
Wapienie uszczelinione		Wu	znak-0,3mm	-II-	-II-
Dolomity uszczelinione		Du	-II-	-II-	-II-
<u>Utwory średnioprzepuszczalne</u>					
Piaskowce i zlepieńce		pcz	grubość linii szraf co 2mm	-II-	siena pola na, 18-tach. -color
Utwory piaszczysto-pylaste, mady piaszczyste		pm	grubość linii 0,3mm, od-5mm odległość 2mm	-II-	-II-
Zwietrzelina gliniasto-piaszczysta z dużą zawartością rumoszu skalnego		zyp	grubość linii 0,3, φ żwirów	-II-	-II-
Kompleksy piaskowcowo-żupkowe z przewagą piaskowców		pct	grubość linii 0,3mm	-II-	-II-
Margle uszczelinione		Mu	-II-	-II-	-II-

Żwiry i utwory żwirowo-piaszczyste		Żp	Ø kropek : 0,1:0,7mm	oliwkowo- szary	brąz 21-techni- color
Piaski /wydmowe, akumulacji rzecznej i lodowcowej.		p	Ø kropek 0,3mm	-  -	-  -
Wapienie uszczelinione		Wu	znak-0,3mm	-  -	-  -
Dolomity uszczelinione		Du	-  -	-  -	-  -
<u>Utwory średnioprzepuszczalne</u>					
Piaskowce i zlepieńce		pcz	grubość linii szraf co 2mm	-  -	siena palo na, 18-lach. -color
Utwory piaszczysto-pylaste, mady piaszczyste		pm	grubość linii 0,3mm, a1-5mm, odległość 2mm	-  -	-  -
Zwietrzelina gliniasto-piaszczysta z dużą zawartością rumoszu skalnego		zyp	grubość linii 0,3, Ø żwirów 1mm	-  -	-  -
Kompleksy piaskowcowo-żupkowe z przewagą piaskowców		pct	grubość linii 0,3mm	-  -	-  -
Margle uszczelinione		Mu	-  -	-  -	-  -

Granity, gnejsy i łupki krystaliczne  
uszczelinione



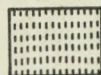
Gtu

grubość linii  
0,3 mm

otłukowa  
- szary

siena palo-  
na-18 Tech-  
color

Less



L

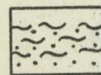
-II-

-II-

-II-

Utwory słabo przepuszczalne

Gliny zwalowe



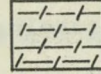
gpz

-II-

-II-

moraski  
44 Techni-  
color.

Kompleksy łupkowo-piaskowcowe z przewagą



łpc

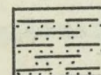
-II-

-II-

-II-

łupków

Łupki piaszczyste



łp

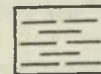
-II-

-II-

-II-

Utwory nieprzepuszczalne

Łupki ilaste



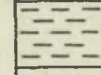
łi

-II-

-II-

szary  
23 Techni-  
color.

Ilły



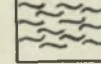
i

-II-

-II-

-II-

Gliny tłuste oraz mady ilaste












gmi

-II-










-II-










-II-

- Torf
- Wapienie i dolomity sbita
- Wągles sbita
- Granity, gnejsy, łupki krystaliczne  
nieuszczerelinione
- Zwietrzelnina gliniasto-ilasta
- Stacja opadowa
- Stacja klimatologiczna
- MOKRADŁA I WODY STOJĄCE
- Obszary podmokłe
- Trzęsawisko
- Bagno

	grubość linii 0,4 mm	oliwkowo-zielony	szary 25-Techni- color.
	grubość linii WDz 0,3 mm.	+	-
	Mz	-	-
	Gn	-	-
	Zq1	-	-
	o kąt: 6,3 mm wielkość liter 2 mm zator		czerwony
	Rano	-	-
	grubość linii 0,3 mm szrafko 2 mm		niebieski
	grubość linii 0,3 mm		-

- Torf
- Wapienie i dolomity szkiełkowane
- Wapień szkiełkowany
- Granity, gnejsy, łupki krystaliczne  
nieuszczerpkowane
- Zwierzchnia gliniasto-łupkowa
- Stacja opadowa
- Stacja klimatologiczna
- MOKRADŁA I WODY STOJĄCE
- Obszary podmokłe
- Trzęsawisko
- Bagno

	grubość linii 0,4 mm	oliwkowo-szary	szary 23-Techni- color.
	grubość linii 0,3 mm	-  -	-  -
	Mz	-  -	-  -
	Gn	-  -	-  -
	Zgl	-  -	-  -
	o kąt: 6,3 mm wielkość liter 2 mm	-  -	czerwone
	-  -	-  -	-  -
	grubość linii 0,3 mm szratka 2 mm	-  -	niebieski
	grubość linii 0,3 mm	-  -	-  -

Mokradło stałe		grubość linii 0,3 mm	niebieski
Tereny z licznymi drobnymi zagłębieniami podmokłymi stale		Ø kropek 0,5 mm	-II-
Mokradło okresowe		grubość linii 0,3 mm	-II-
Tereny z licznymi drobnymi zagłębieniami podmokłymi okresowo		Ø kropek 0,5 mm	-II-
Wymięklisko		grubość linii 0,3 mm	-II-
Obszary okresowo pokryte wodą		-II-	-II-
Teren odwadniany rowami		-II-	-II-
Teren zdrenowany		-II-	czzerwona
1=główne ciągi dren, 2=wyloty dren do rowów zbiorczych, 3=studnie zbiorcze		-II-	-II-

Naturalne zbiorniki wodne

Jeziora/ cyfra = max. głębokość /

Jeziora zarastające

Wysokość jeziora nad poziom morza

Oczka stale wypełnione wodą

Tereny z bardzo licznymi oczkami

Starorzecza stale wypełnione wodą

Starorzecza okresowo wypełnione wodą

Sztuczne zbiorniki wodne

Stawy napełnione stale

Stawy napełnione okresowo

Stawy zarastające

	obw - 0,3mm wielk. cyfr - 3mm	wypeł. niebieski cyfra sepia
	obw - 0,3mm	wypeł. niebieski
	obw - 0,3mm wielk. cyfr - 3mm	wypeł. niebieski cyfra sepia
	obw. - 0,3mm	niebieski
	obw. - 0,3mm φ kółek 1mm	-  -
	obw - 0,3mm	-  -
	-  -	-  -
	-  -	grobla czern. środek niebieski
	obw - 0,3mm szrafca 2mm	grobla czern. szraf niebieski
	obw - 0,3mm	niebieski



Sączawki

Doły potorfowe pojedyncze /kontur jak  
jak w terenie /

Zespół dołów potorfowych

Zespół bardzo gęstych dołów potorfowych

Zbiornik w zapadlisku z wodą żywą

Zbiornik w zapadlisku osadozy

Zbiornik w wyrobisku z wodą żywą

Zbiornik w wyrobisku osadozy

Zespół małych zbiorników wodnych w zapadl.

Zespół małych zbiorników wodnych w wyrob.

Zbiornik przemysłowy

Osadnik









			czerwony
	obw - 0,5mm	-II-	
	-II-	-II-	
	-II-	-II-	
	-II-		obw. czerwony zbiornik nieb
	-II-		obw i zbiornik czerwony
	-II-		obw. czerwony zbiornik nieb.
	-II-		obw. i zbiornik czerwony
	-II-		obw. czerwony zbiorniki nieb
	-II-		-II-
	obw - 0,5mm wielk. 1,5x3mm		obw. czerwony wypełnienia niebieski
	-II-		-II-

WODY PODZIEMNE

Pomierzona studnia  $\frac{x}{y}$  numer studni  
głębokość do zw.wody

Głębokość do zwierciadła wody

0 - 1m  
1 - 2m  
2 - 5m  
5 - 10m  
10 - 20m  
20 - 40m  
powyżej 40m

	φ kota 6mm	czerny
	-  -	-  -
	-  -	-  -
	-  -	-  -
	φ kota: 4,6mm	-  -
	-  -	-  -
	-  -	-  -
	φ kota: 4,6,8mm	-  -



Rodzaj warstwy wodonośnej w studni

Żwirry lub rumowisko

Piaski

Piaski bardzo drobne i mułki z tsw. kursawką

Less

Gliny zwalowe

Zwierzelina gliniasto-ilasta

Łupki

Wapienie i dolomity

Margle

Pieskowce

	znak grubość 0,2m	niebieski
o	- -	- -
..	- -	- -
::	- -	- -
::	- -	- -
~	- -	- -
"/	- -	- -
-	- -	- -
▲	- -	- -
+	- -	- -
▲	- -	- -

Skaly krystaliczne /granity, kwarcyty,  
gnejsy, łupki /

Studnia z wodą naporową

Studnia z wodą samoczynnie wypływającą

Studnia z wodą mineralną

Studnia pomierzona kilkakrotnie











Stacja wód gruntowych B.I.H.M.

Wiercenia i wkopy/wodonośce jak w studn.  
 $\frac{x}{y}$  numer  
 $\bar{y}$  głębokość do zwierciadła wody

Stacja pomp wodociągów miejskich

Osiedla z pompami

Osiedla z wodociągami

	znak grubości piórka	niebieski
	studnia jak powyżej, znak -0,4 mm	czerwony
	-  -	-  -
	-  -	-  -
	-  -	-  -
	bok - 5 mm wypustka 1 mm obw. - 0,4 mm	-  -
	bok 5 mm obw. - 0,3 mm	-  -
	bok zaw. - 6 mm -  - wew. - 4 - obw. - 0,3 mm	-  -
	grubość linii 0,4 mm	-  -
	-  -	-  -

Skaly krystaliczne /granity, kwarcyty,  
gnejsy, łupki /

Studnia z wodą naporową

Studnia z wodą samoczynnie wypływającą

Studnia z wodą mineralną

Studnia pomierzona kilkakrotnie











Stacja wód gruntowych B.I.H.M.

Wiercenia i wkopy/wodonośce jak w studn.  
 $\frac{x}{y}$  numer  
 $\bar{y}$  głębokość do zwierciadła wody











Stacja pomp wodociągów miejskich

Osiedla z pompami

Osiedla z wodociągami

	znak grubości piórka	niebieski
	studnia jak powyżej, znak -0,4 mm	czerwony
	-  -	-  -
	-  -	-  -
	-  -	-  -
	bok - 5 mm wypuszcza 1 mm obw. - 0,4 mm	-  -
	bok 5 mm obw. - 0,3 mm	-  -
	bok zaw. - 6 mm -  - wew. - 4 - obw. - 0,3 mm	-  -
	grubość linii 0,4 mm	-  -
	-  -	-  -

NATURALNE WYPŁYWY WÓD PODZIEMNYCH

Wylew		linia - 0,3 mm	niebiesku
Zródło stałe z odpływem		Ø kółka 4 mm	←
Zródło okresowe z odpływem		— —	←
Zródło bez odpływu		Ø kółka 4 mm znak - 0,4 mm	←
Zródło ze skały		Ø kółka 4 mm obw - 0,5 mm	— —
Zródło z pokrywy		d kółka 4 mm	— —
Zródło o wydajności:			
do 0,1 l/sek		Ø kółka 3 mm	— —
od 0,1 do 0,5		— —	— —
od 0,5 do 1,0		— —	— —
od 1,0 do 5,0		Ø kółka 4 mm	— —

od 0,5 do 10,0

od 10,0 do 100,0

ponad 100 L/sek

Zródło mineralne

Linia źródeł











Zródło użytkowane przez ludność  
/ najczęściej obudowane /

Zródło ujęte dla wodociągów i innych zakł.

Młaka

Wyciek

Wysięk

	średnica 4 mm	niebieski
	-  -	-  -
	-  -	-  -
	znak - 0,4 mm	znak czerwony
	-  -	niebieski
	-  -	znak czerwony
	-  -	-  -
	φ - 4 mm	niebieski
	dk. ram. 4 mm rozstaw ramion 2 mm grub. - 0,4 mm	-  -
	φ - 3 mm	-  -



od 0,5 do 10,0

od 10,0 do 100,0

ponad 100 L/sek

Zródło mineralne

Linia źródeł

Zródło użytkowane przez ludność











/ najczęściej obudowane /

Zródło ujęte dla wodociągów i innych zakł.

Młaka

Wyciek

Wysięk

	#kółka 4 mm	niebieski
	-II-	-II-
	-II-	-II-
	znak - 0,4 mm	znak czerwony
	-II-	niebieski
	-II-	znak czerwony
	-II-	-II-
	φ - 4 mm	niebieski
	dl. ram. 4 mm rozstaw ramion 2 mm	-II-
	grub. - 0,4 mm φ - 3 mm	-II-

## INNE WYPŁYWY WÓD

Wypływ wody z kopalni:

a/ czysta

b/ płóзка

Wypływ wody z hut i innych zakładów przem.

Wypływ ścieków miejskich

SIEC RZECZNA








### Cieki naturalne

Cieki stałe o szerokości koryta w metrach

do 5m

5 - 15m

powyżej 15m - szerokość w podz. mapy

	Ø kół - 4 mm 2 mm	czerny
	- - -	- - -
	- - -	- - -
	bok 4 mm grubość linii 0,3	- - -
	grubość linii 0,3 mm	niebieski
	grubość linii 0,5 mm	- - -
	grubość linii 0,3 mm	- - -

Ciek sporadycznie wysychający

Ciek odcinkami ginący w osadach

Ciek o stałych odcinkach ginięcia wody

Ciek okresowy

Ciek epizodyczny

Kierunek płynięcia wody

Ciek o korycie zarosniętym

Szypoty i bystrza w korycie

Wodospady

Podcięcia brzegów

Wcięcie rzeki

Obszar zalewany oo 1-3 lat

	grubość linii 0,3mm	niebieski
	-II-	-II-
	ciek - 0,3mm znak - 0,5mm	ciek niebieski znak - sepia
	ciek - 0,3mm	niebieski
	-II-	-II-
	-II-	-II-
	ciek - 0,3mm znak - 0,5mm	ciek niebieski znak - sepia
	-II-	-II-
	-II-	-II-
	-II-	-II-
	-II-	-II-
	skropiek-0,3 odległość 2mm	niebieski

Obszar zalewów katastrofalnych

Zagospodarowanie cieków

Koryto z zabudową biologiczną

Opaski brzegowe

a/ostrogi

Ostrogi i tamy podłużne: b/tamy

Mur podporowy

Korekkoja progowa

Zapora szutrowa

Obudowa szczelna koryta/ślób kamienny/

Koryto skanalizowane, kanał, a-ślusą,

b-jaz stały, c- jaz ruchomy, 2,1 = wysokość spiętrzenia w metrach.

Młynówki i młyny /M/ tartaki /T/

	Szwał 0,3mm grubki Linia 01	niebieski
	ś kółka 1mm ciek jak wyżej	znak czerwony
	ciek jak wyżej znak - 0,5mm	-
	-	-
	ciek jak wyżej zabki - 1mm	-
	znak - 0,5mm	-
	-	-
	zabki - 1mm	-
	znaki - 0,5mm	-
	ś kółka - 2mm zabki 4 mm wężyk 0,1mm	- niebieski

Zbiornik zaporowy stały

Zasięg zbiornika normalny i max.=1'

Amplituda zwierciadła wody a= 2,1 m

Zbiornik zaporowy z hydroelektrownią

Siłownie

Ujęcia wodne na rzekach

Ciek zanieczyszczony













Rów odwadniający czynny stale

Rów odwadniający czynny okresowo

Rów odwadniający czynny epizodycznie

Kanał melioracyjny

Zastawka w kanałach melioracyjnych i rowach

	ub-0,3mm zapora-0,5mm grzebyk-0,1	zapora czerwony wypełnienie niebieski
	-II-	-II-
	-II-	-II-
	-II-	-II- znak czerwony
	znak-0,5mm	-II-
	φ koła 5mm linia -0,5mm	-II-
	klocki- dł 4mm szer. prog do grubości ciek	-II-
	linia - 0,3mm	niebieski
	-II- 0,2	-II-
	φ krapka-0,4mm	-II-
	linia - 0,3mm	-II-
	-II- znak 0,5mm	znak czerwony

Wwały ochronne i groble



szerokości jak  
w terenie  
linia - 0,3 mm

czzerwony

Punkty hydrometryczne

Stacje wodowskazowe P.I.H.M. z pomierzonymi  
przepływami



boki trójkąta  
5 x 5 x 4 mm

-||-

Stacje wodowskazowe P.I.H.M. bez pomierzo-  
nych przepływów



-||-

-||-

Miejsce pomiaru przepływu jednorazowego  
/ z numerem /



-||-

-||-

Miejsce pomiaru przepływów powtarzanych



-||-

-||-

Stacje pomiarów temperatury wody P.I.H.M.



boki trójkąta  
5 x 5 x 3

-||-

## Z e s t a w i e n t e s t u d n i

ark. mapy 1:25000 ..... Godło pola km ..... mies. .... rok .....

	Nr studni na mapie	
	Wypełniono raptularz	
	Miejscowość ulica nr właściciel	
	Data, godz.	
	terenu	Wysok. num
	zwierc. wody	
	Głębokość do wody	
	Głębokość do dna	
	Warstwa wody	
	Zamarzanie	
	Wysychanie	
	Wys.wzniosu	
	powietrza	Temp.
	w o d y	
	Twardość	
	Amplituda wahań	
	Profil geolog. studni z za- znaczeniem war- stwy wodonośnej ewent. wieku	
	Rodzaj warstwy wodonoś.	
	Urezi.	

RAPTULARZ STUDNI

- Arkusze mapy 1:25 000 . . . . .
- Godło pola kilometr . . . . . Nr studni . . . . . rok badań . . . . .
- Miejscowość . . . . . ulica . . . . . nr . . . . . powiat . . . . .
- 
- 1 Właściciel studni . . . . . rok budowy . . . . . rok pogłęb. . . . .
- 2 Obudowa . . . . . sposób czerpania . . . . . pogłęb.świdrem . . . . .m
- 3 Położenie topograf . . . . . kier. i nachylenie zboczy . . . . .
- odległość od rzeki . . . . . zniesienie n.p, rzeki . . . . .
- 4 Wysokość terenu npm . . . . . 5 Profil geologiczny (na odwrocie)
- 6 Rodzaj warstwy wodonośnej, wiek oraz charakter dna . . . . .
- . . . . .
- 7 Czy został przekopany poziom wyższy niż eksploatowany . . . . .
- 8 Jak pojawiała się woda . . . . . z kier. . . . . wys.wzniosu . . . . .
- 9 Jak szybko napływa woda . . . . .
- 10 Amplituda zwierciadła, wysychanie studni (jak często i na ile) . . . . .
- . . . . .
- 11 Zamarzanie . . . . . Zanieczyszczenie wody . . . . .
- 12 Przeźroczystość . . . . . barwa . . . . . smak . . . . .
- zapach . . . . . reakcja . . . . . twardość . . . . . opór . . . . .
- 13 Nr pobranej próby . . . . .
- 14 Rodzaj wody podziemnej . . . . .
- 15 Intensywność użytkowania . . . . .
- latem czerpie się wiader . . . . . zimą . . . . . czy zawsze wystarcza . . . . .
- 16 Uwagi i szczególne informacje . . . . . (cd. na odwrocie)



## 17 P o m i a r y

Rok data - godz.	Temperatura		Głębokość		Warstwa wody	Wys. zw. wody npm	Uwagi
	pow.	wody	do wody	do dna			

## Profil Geologiczny:

Nazwa ludowa	Nazwa techn.	Metr.	Frakcja, zwięzłość plastyczność barwa	Nr próby

## Zestawienie wiadomości o mokradłach

ark. mapy 1:25000 .....

Godło pola km	Nr	Rok data	Nazwa i rodzaj mokradeł	Nazwa i opis	U w a g i

Badał:

IG PAN

## Zestawienie wiadomości o wodach stojących

ark. mapy 1:25 000 .....

Godło pola km.	Nr	Rok data	Rodzaj i nazwa zbiornika wzgl. miejscowości	Nazwa i opis	U w a g i

Badał:

## Z e s t a w i e n i e   z r ó d e ł

ark. mapy 1:25000 ..... Godło pola km ..... mies. .... rok .....

Nr źródła na mapie	Nazwa dorzecza i rząd	Położenie mor- folog. i eks- pozycja	Wys. n.p.m	Pokrycie tere- nu (rodzaj ro- ślinności, sto- pień zacienie- nia	Rodzaj ma- teriału z którego źródło wy- pływa	Sposób wypływa	Rodzaj i wielkość użytko- wania	Data godz.	Temp.		Wydaj- ność l/sek.	U w a g i w miarę moż- ności okreś- lenie typu źródła
									powietrza	w o d y		

RAPORTULARZ ŹRÓDŁA

- Arkusz mapy 1:25 000 . . . . .
- Godło pola kilometr . . . . . Nr źródła . . . . .
- 
- 1 Dorzecze . . . . . rząd . . . . .
- 2 Położenie morfologiczne . . . . .
- 3 Wys. npm . . . . . 4. Kier. i nachylenie zbocza . . . . .
- 5 Pokrycie terenu i rodzaj roślinności . . . . .
- 6 Rodzaj materiału z którego źródło wypływa:
- warstwa wodonośna . . . . .
- warstwa podścielająca . . . . .
- warstwa przykrywająca . . . . .
- 7 Sposób wypływu wody . . . . .
- 8 Cechy fizyczno-chem. wody: przeźroczystość . . . . .
- barwa . . . . .
- smak . . . . . zapach . . . . .
- reakcja . . . . . twardość . . . . .
- 9 Typ źródła . . . . .
- 10 Wahania wydajności, wysychanie, zamarzanie . . . . .
- 11 Rodzaj i wielkość użytkowania . . . . .
- 12 U w a g i . . . . .
- 13 Pomiary:

Rok data	Godz.	Temperatura		Wydajność l/sek	Sposób pomiaru	U w a g i
		pow.	wody			

Zestawienie wiadomości o cieku

Arkusz mapy 1:25 000 . . . . .

Nazwa ciek z mapy . . . . . miejscowa . . . . . określ.przez kartującego . . . . .

Recypient . . . . . Dorzecze . . . . . rzędu . . . . .

Opis początku ciek . . . . . Godło pola . . . . . Nr . . . . .

Początek ciek stałego . . . . . Godło pola . . . . . Nr . . . . .

Opis ujścia . . . . . Godło pola . . . . . Nr . . . . .

Godło pola i nr																			
Szerokość ciek																			
Wcięcie w terasę zalewową																			
Wys. spiętrzenia																			
Godło pola i Nr																			
Szerokość ciek																			
Wcięcie w terasę zalewową																			
Wys. spiętrzenia																			

U w a g i: o korycie, materiale dennym, mieliznach, kamieńcach, wodospadach i bystrzach, zarastaniu koryta, (na odwrocie) o charakterze brzegów, wysychaniu i zamarzaniu ciek, zanieczyszczeniu wody, użytkowaniu, urządzeniach regulacyjnych i budowlach wodnych.

x/ wykonuje się na 0,8 i 0,2 głębokości pionu. W razie silnego wiatru pod prąd lub zarośniętego koryta lub pomiaru między jarzami mostu należy wykonać więcej pomiarów na każdym pionie (tzw. metoda wielopunktowa).

xx/ Prędkość oblicza się z równania młynka  $V = \alpha + \beta n$  gdzie  $\alpha$  i  $\beta$  są wartościami stałymi dla danego młynka, otrzymanymi drogą tarowania a „n” ilość obrotów na sek.

xxx/ Średnią prędkość dla pionu oblicza się:  
 a/ przy stosowaniu skróconego sposobu pomiaru tj. na głęb. 0,8 i 0,2 - jako średnią arytmetyczną z prędkości na tych głębokościach.  
 b/ przy stosowaniu metody wielopunktowej tj. w więcej niż dwóch punktach na pionie średnią prędkość pionu oblicza się przez planimetrywanie tachoidy.

xxxx/ Pierwszy pasek przekroju leży między brzegiem a I pionem (prędkość na brzegu przyjmuje się za zerową). Drugi pasek leży między I i II pionem itd.

IG PAN

Wzór Nr 8

Arkusze mapy 1:25 000 .....

Godło pola km .....

Raptularz młynkowego pomiaru przepływu Nr .....

Rzeka ..... Profil ..... data ..... rok .....  
 (miejscowość)

Określenie miejsca pomiaru .....  
 ..... odległ. od wodowsk. ....  
 (w górę, w dół)

Wodowskaz ..... stan wody ..... cm godz. ....

Poziom wody w stos. do punktu stałego ..... godz. ....

Opis punktu stałego .....

Sposób wykonania pomiaru .....

Młynek - Firma ..... r. fabr. .... obrotów .....

Kierunek i siła wiatru .....

Zaczęto pomiar o godz. ....

Sondowanie profilu od brzegu .....

Linia brzegu wody na ..... dcm taśmy (linki)

1	Odległ. w dcm								
2	Głęb. dcm (h)								
3	Piony wybrane								
1									
2									
3									

x/ wykonuje się na 0,8 i 0,2 głębokości pionu. W razie silnego wiatru pod prąd lub zarośniętego koryta lub pomiaru między jarzami mostu należy wykonać więcej pomiarów na każdym pionie (tzw. metoda wielopunktowa).

xx/ Prędkość oblicza się z równania młynka  $V = \alpha + \beta n$  gdzie  $\alpha$  i  $\beta$  są wartościami stałymi dla danego młynka, otrzymanymi drogą tarowania a „n” ilość obrotów na sek.

xxx/ Średnią prędkość dla pionu oblicza się:  
 a/ przy stosowaniu skróconego sposobu pomiaru tj. na głęb. 0,8 i 0,2 - jako średnią arytmetyczną z prędkości na tych głębokościach.  
 b/ przy stosowaniu metody wielopunktowej tj. w więcej niż dwóch punktach na pionie średnią prędkość pionu oblicza się przez planimetrywanie tachoidy.

xxxx/ Pierwszy pasek przekroju leży między brzegiem a I pionem (prędkość na brzegu przyjmuje się za zerową). Drugi pasek leży między I i II pionem itd.

IG PAN

Wzór Nr 8

Arkusze mapy 1:25 000 .....

Godło pola km .....

Raptularz młynkowego pomiaru przepływu Nr .....

Rzeka ..... Profil ..... data ..... rok ...  
 (miejscowość)

Określenie miejsca pomiaru .....

..... odległ. od wodowsk. ....  
 (w górę, w dół)

Wodowskaz ..... stan wody ..... cm godz. ....

Poziom wody w stos. do punktu stałego ..... godz. ....

Opis punktu stałego .....

Sposób wykonania pomiaru .....

Młynek - Firma ..... r. fabr. .... obrotów .....

Kierunek i siła wiatru .....

Zaczęto pomiar o godz. ....

Sondowanie profilu od brzegu .....

Linia brzegu wody na ..... dcm taśmy (linki)

1	Odległ. w dcm								
2	Głęb. dcm (h)								
3	Piony wybrane								
1									
2									
3									



$$\Delta Q = \frac{V_{m1} \cdot h_1 + V_{m2} \cdot h_2}{2} \Delta B$$

Nr pionu	Głębokość		L. sygnał	L. obrotów	Czas		śr. ilość obrotów "n"/sek	prędkość Vm dcm/sek	śr. prędkość pionu V dcm/sek
	całk. h	pomiaru			0,01 min	sek			

Nr pas-ka xxxx/	Sr. prędk. pionu Vm dcm/sek	Głęb. pionu h dcm	Iloczyn V · h	Odległ. między pionami ΔB dcm	Przepływ cząstk. ΔQ dcm <sup>3</sup> /sek
I	Vm <sub>0</sub> 0 Vm <sub>1</sub>	h <sub>0</sub> h <sub>1</sub>			
II	Vm <sub>1</sub> Vm <sub>2</sub>	h <sub>1</sub> h <sub>2</sub>			
III	Vm <sub>2</sub> Vm <sub>3</sub>	h <sub>2</sub> h <sub>3</sub>			
IV	Vm <sub>3</sub> Vm <sub>4</sub>	h <sub>3</sub> h <sub>4</sub>			
V	Vm <sub>4</sub> Vm <sub>5</sub>	h <sub>4</sub> h <sub>5</sub>			
			suma ΔQ		dcm <sup>3</sup> /sek

Równanie młynka  
 $V = L + \beta n L \dots \dots \dots B \dots \dots \dots$   
 pomiar ukończony o godz. ....

Δ = przepływowi całkowitemu  
 Q = .....l/sek

xx/  $\Delta$  Q oznacza niezredukowany przepływ cząstkowy w pasku przekroju, ograniczonym dwoma pionami. Pierwszy pasek leży między brzegiem a pionem - prędkość przy brzegu przyjmuje się za zerową. Drugi pasek leży między I a II pionem itd.

xxx/ Pierwszy pasek przekroju leży między brzegiem a I pionem (prędkość na brzegu przyjmuje się za zerową). Drugi pasek leży między I a II pionem itd.

IG PAN

Wzór Nr 9

Arkusz mapy 1:25 000 .....

Godło pola km .....

Raportularz pływakowego pomiaru przepływu Nr ....

Rzeka ..... miejscowość .....

data ..... rok .... godz ...

Opis miejsca pomiaru .....

Stan wody poniżej sklepienia mostu ..... cm

na drodze z ..... do .....

Pogoda ..... wiatr w sk. Beauforta..... z kier.....

Sondowanie profilu zasadniczego od brzegu .....

1	Odległ. w dcm																			
2	Głęb.w dcm (h)																			
1																				
2																				
1																				
2																				

Odległość profili krańcowych (L) ..... dcm

Rodzaj pływaka .....

Uwagi o korycie i dnie .....

.....

Pomiar szybkości

Obliczenie objętości przepływu wg wzoru:

$$\Delta Q = \frac{V_1 h_1 + V_2 h_2}{2} \cdot \Delta B \text{ xx/}$$

Nr	Przejście pod dcm profilu	c z a s		Prędkość V dcm/sek L/t
		0,01 min	sek t	

Nr pas-ka xxx/	Prędkość V dcm/sek	Głęb. h dcm	Iloczyn V . h	Odległ. między pionami $\Delta B$ dcm	Przepływ cząstkowy $\Delta Q$ dcm <sup>3</sup> /sek
I	V <sub>0</sub> V <sub>1</sub>	h <sub>0</sub> h <sub>1</sub>			
II	V <sub>1</sub> V <sub>2</sub>	h <sub>1</sub> h <sub>2</sub>			
III	V <sub>2</sub> V <sub>3</sub>	h <sub>2</sub> h <sub>3</sub>			

suma  $\Delta Q$  l/sek

Przepływ właściwy Q = suma  $\Delta Q \cdot a = \dots\dots\dots$  l/sek<sup>x/</sup>

<sup>x/</sup> suma  $\Delta Q$  jest przepływem niezredukowanym  
a = współczynnik redukcyjny 0,82 - 0,92,  
(odczytany z tabeli)

Zestawienie pomiarów przepływu

Arkusze mapy 1:25 000 . . . . .

Godzina pomiaru	Nr pomiaru	Nazwa cieku dorzecze	Rok data godz.	W o d o w s k a z		Stan wody poniżej sklepienia mostu	Sposób pomiaru	Objętość przepływu Q m <sup>3</sup> /sek	U w a g i
				Miejscowość	Odczyt na wodowskazie				

Badał:

KARTA ODSŁONIECIA

Arkusz mapy 1:25 000 . . . . .  
 Miejscowość . . . . . Godło pola . . . . . Nr . . . . .  
 Rodzaj /wiercenie, wkop, odkrywka itp./ . . . . .  
 Wysokość npm . . . . . Data . . . . .  
 Obserwacje przeprowadził . . . . .

Głęb. od pow. w m		Opis warstw	Warstwa wodonośna	Poziom wody na głęb.	Uwagi
od	do				

Zakład . . . . . Uniwers. . . . .

Z D J E , C I E   H Y D R O G R A F I C Z N E

ark. mapy 1:25 000 . . . . .

cięcie . . . . . rok . . . . .

Wykonujący zdjęcie

. . . . .  
imię i nazwisko, st. naukowy

. . . . .  
a d r e s

. . . . .  
p o d p i s

część opracowana . . . . .

okres wykonania zdjęcia . . . . .

Zakład . . . . . Uniwers. . . . .

Z D J E , C I E   H Y D R O G R A F I C Z N E

ark. mapy 1:25 000 . . . . .

cięcie . . . . . rok . . . . .

Wykonujący zdjęcie

. . . . .  
imię i nazwisko, st. naukowy

. . . . .  
a d r e s

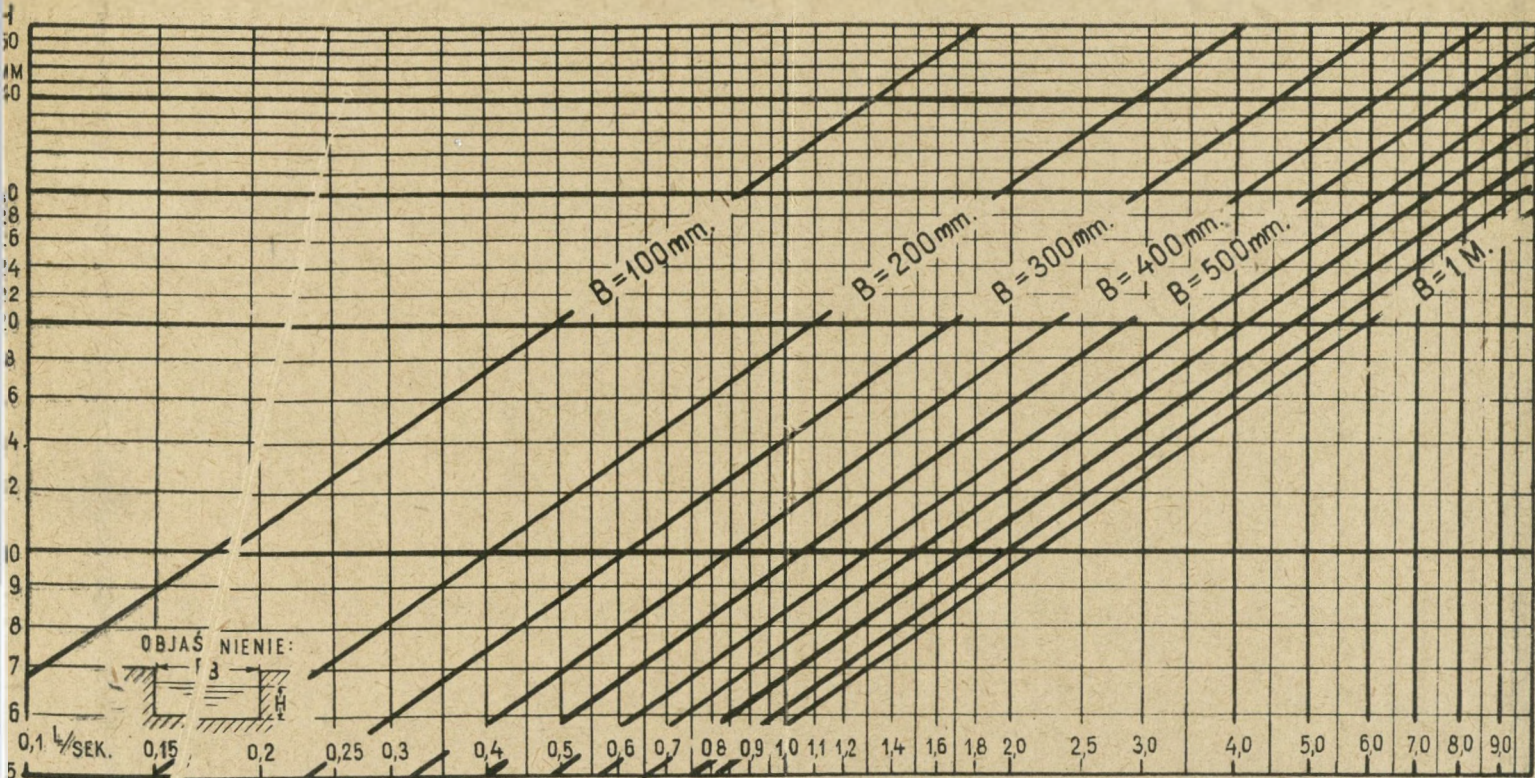
. . . . .  
p o d p i s

część opracowana . . . . .

okres wykonania zdjęcia . . . . .

Wzór 13

WYKRES WYDAJNOŚCI DO ZASTAWKI PONCELET'A  
PRZY SZEROKOŚCIACH PRZELEWU  $B=0,1 - 1\text{ M}$ .





Tablica odczytów wielkości przepływów w l/sek w zależności od h/wys. warstwy wody przelewającej się przez przekrój/ dla zastawki z wycięciem trójkątnym  $90^\circ$  /Thomsona/ wg A. Sołomencowa

h cm	0	0,2	0,4	0,6	0,8
2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3	0,1	0,3	0,3	0,3	0,5
4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7
5	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1
6	1,3	1,4	1,4	1,5	1,7
7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4
8	2,5	2,7	2,8	3,0	3,1
9	3,3	3,6	3,8	4,0	4,2
10	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3
11	5,6	5,8	6,1	6,4	6,7
12	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2
13	8,5	8,8	9,2	9,5	9,9
14	10,2	10,6	11,0	11,4	11,8
15	12,2	12,6	13,0	13,4	13,9
16	14,3	14,8	15,2	15,7	16,2
17	16,7	17,2	17,7	18,2	18,7
18	19,2	19,8	20,3	20,8	21,4
19	22,0	22,6	23,2	23,8	24,4
20	25,0	25,6	26,2	26,9	27,6
21	28,3	29,0	29,7	30,4	31,1
22	31,8	32,5	33,2	34,0	34,8
23	35,6	36,4	37,2	38,0	38,8
24	39,6	40,4	41,2	42,0	42,8
25	43,7	44,6	45,5	46,4	47,3
26	48,2	49,1	50,1	51,1	52,1
27	53,1	54,1	55,1	56,1	57,1
28	58,1	59,1	60,2	61,3	62,4
29	63,5	64,6	65,7	66,8	67,9
30	69,2	70,3	71,5	72,7	73,9
31	75,1	76,3	77,5	78,7	79,9
32	81,1	82,4	83,7	85,0	86,3
33	87,6	88,9	90,2	91,6	93,0
34	94,4	96,8	97,2	98,6	100,0
35	101,4	102,9	104,4	105,9	107,4
36	108,9	110,4	111,9	113,4	115,0
37	116,6	118,2	119,8	121,4	123,0
38	124,6	126,2	127,9	129,6	131,3
39	133,0	134,7	136,4	138,1	139,8
40	141,6	143,4	145,2	147,0	148,8

Przykład obliczenia przepływu:

przy  $h = 10,0$  cm       $Q = 4,5$  l/sek  
 "     $h = 15,2$  cm       $Q = 12,6$  l/sek  
 "     $h = 32,8$  cm       $Q = 86,3$  l/sek

Z D J E C I E   H Y D R O G R A F I C Z N E

ark. mapy 1:25000 . . . . .

cięcie . . . . . rok . . . . .

zdjęcie wykonał

. . . . .  
imię i nazwisko, st naukowy

. . . . .  
a d r e s

. . . . .  
p o d p i s

część opracowana . . . . .

okres wykonania zdjęcia . . . . .

## S P I S

## m a t e r i a ł ó w   d o k u m e n t a c y j n y c h

ark. mapy 1:25 000 . . . . .

część oprac. . . . .

okres zdjęcia . . . . .





**WYKAZ ZESZYTÓW**  
**PRZEGLĄDU ZAGRANICZNEJ LITERATURY GEOGRAFICZNEJ**  
za ostatnie lata\*)

1 9 5 6

- 1 **Materiały I Kongresu Geografów Węgierskich**, zbiór 3 artykułów, s. 88, zł 5,—
- 2 **Zagadnienia geografii transportu**, zbiór 8 artykułów, s. 135, zł 7,—
- 3 **Zagadnienia geografii rolnictwa**, zbiór 10 artykułów, s. 165, zł 8,—
- 4 **Zagadnienia geografii rolnictwa, cz. II**, zbiór 6 artykułów, s. 131, zł 7,—

1 9 5 7

- 1 **Teoretyczne zagadnienia geografii. Geografia regionalna: część I**, zbiór 4 artykułów, s. 132, zł 7,—
- 2 **J. KOSTROWICKI — XVIII Międzynarodowy Kongres Geografów w Rio de Janeiro**, s. 228, zł 10,—
- 3/4 **Teoretyczne zagadnienia geografii. Geografia regionalna: część II**, zbiór 5 artykułów, s. 224, zł 10,—

1 9 5 8

- 1 **L. KOSIŃSKI — Zagadnienia geografii zaludnienia i osadnictwa**, 5 artykułów, s. 158, zł 10,—

---

**WYDAWNICTWA BIBLIOGRAFICZNE IG PAN\*\*)**

- S. LESZCZYCKI, B. WINID — **Bibliografia Geografii Polski 1945—1951**, 1956, s. 219, zł 29,—
- S. LESZCZYCKI, J. PIASECKA, H. TUSZYŃSKA-REKAWKOWA, B. WINID — **Bibliografia Geografii Polski 1952—1953**, 1957, s. 99, zł 24,—
- S. LESZCZYCKI, H. TUSZYŃSKA-REKAWKOWA, B. WINID — **Bibliografia Geografii Polski 1954, 1957**, s. 67, zł 15,—
- Red. J. KOBENDZINA — **Polska Bibliografia Analityczna. Geografia. Poz. 1—168**, 1956, s. 88, zł 13,50
- Red. J. KOBENDZINA — **Polska Bibliografia Analityczna. Geografia. Poz. 169—468**, 1956, s. 105, zł 16,—
- Red. J. KOBENDZINA — **Polska Bibliografia Analityczna. Geografia. Poz. 469—876** (w druku).
- Z. KACZOROWSKA — **Zestaw zagranicznych czasopism i wydawnictw seryjnych z zakresu nauk o Ziemi, znajdujących się w bibliotekach polskich**, 1957, s. 400, zł 100,—

\*) do nabycia w Dziale Wydawnictw Instytutu Geografii PAN, Warszawa, Krakowskie Przedmieście 30, pokój 12,

\*\*) do nabycia w księgarniach Domu Książki

## PRACE GEOGRAFICZNE IG PAN\*)

- 1 J. FLIS — Kras gipsowy Niecki Nidziańskiej, 1954, s. 73, zł 10,—
- 2 W. WALCZAK — Pradolina Nysy i plejstocenijskie zmiany hydrograficzne na przedpolu Sudetów Wschodnich. 1954, s. 51, zł 8,—
- 3 A. KRZYMOWSKA — Franciszek Szwarzenberg-Czerny Profesor Geografii Uniwersytetu Jagiellońskiego (1847—1917), 1954, s. 69, zł 9,50
- 4 J. PASZYŃSKI — Opady atmosferyczne dorzecza Odry i ich związek z hipsometrią i zalesieniem. 1955, s. 90, zł 16,50
- 5 M. KIELCZEWSKA-ZALESKA — O powstaniu i przeobrażeniu kształtów wsi Pomorza Gdańskiego; M. BISKUP — Osady na prawie Polskim na Pomorzu Gdańskim w pierwszej połowie XV w. 1956, s. 224, zł 31,45
- 6 M. OKOŁOWICZ — Geomorfologia okolic środkowej Wilii. 1956, s. 68, zł 10,—
- 7 A. JAHN — Wyżyna Lubelska. Rzeźba i czwartorzęd. 1956, s. 460, zł 52,40
- 8 M. FLESZAR — Studia z dziejów geografii ekonomicznej w Polsce od połowy XVIII w. do r. 1848. 1956, s. 105, zł 20,—
- 9 PRACA ZBIOROWA — Studia geograficzne nad aktywizacją małych miast. 1957, s. 525, zł 72,—
- 10 A. WERWICKI — Białostocki okręg przemysłu włókienniczego do 1945 r. 1957, s. 164, zł 32,—
- 11 L. STARKEL — Rozwój morfologiczny progów Pogórza Karpackiego między Dębicą a Trzcianą. 1957, s. 200 + 54 ilustr., zł 40,—
- 12 B. OLSZEWICZ — Geografia polska w okresie Odrodzenia. 1957, s. 62, zł 15,50
- 13 S. GILEWSKA — Rozwój morfologiczny wschodniej części Wyżyny Miechowskiej. 1958, s. 90 + 17 ilustr., zł 25,—
- 14 J. STASZEWSKI — Vertical Distribution of World Population, 1957. s. 116 + 1 tabl. nlb., zł 40,—

\*) Do nabycia w księgarniach „Domu Książki”.