

**MINISTERSTWO OCHRONY ŚRODOWISKA,
ZASOBÓW NATURALNYCH I LEŚNICTWA**

**NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ**

INSTRUKCJA

OPRACOWANIA I KOMPUTEROWEJ EDYCJI

MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI

w skali 1:50 000

Część I Opracowanie autorskie

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

WARSZAWA 1999

ERRATA

Strona	Wiersz	Jest	Powinno być
5	9 od góry	<i>MpH</i>	<i>MhP</i>
11	2 od góry	„Instrukcja opracowania Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000”	„Instrukcja opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000. Część I Opracowanie autorskie.”
25	3 i 5 od dołu	Selekcj	Selekcję
32	12 o dołu	temp segs;	temp_segs;
43	3 od góry	GIS-ej	GIS-owej
50	7 od dołu	nr na mapie <= 100	nr_na_mapie <= 100

Wszystkie nazwy plików oraz katalogów występujących w projekcie powinny być pisane małymi literami np. *mhp.mpd* zamiast *MhP.mpd* jak błędnie zostało to przedstawione w Instrukcji.

W Instrukcji został pominięty rozdział „Sprawdzanie poprawności połączeń grafiki z bazą danych”. Sprawdzenie takie należy wykonywać przy użyciu narzędzi **Feature Check**, **Record Check** i **Domain Check**, znajdujących się w palecie narzędzi **Tools>Data Validation** w środowisku **Base Mapper**.

INSTRUKCJA

OPRACOWANIA I KOMPUTEROWEJ EDYCJI

MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI

w skali 1:50 000

Część I Opracowanie autorskie

Redakcja komputerowa:
Zakład Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej
Państwowego Instytutu Geologicznego

Akceptował do stosowania dn. 5.11.1998
Minister Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa

wz. Podsekretarz Stanu
Główny Geolog Kraju
dr inż. Tadeusz BACHLEDA-CURUŚ

Akceptował do druku dn. 5.02.1999
Dyrektor Naczelny Państwowego Instytutu Geologicznego
prof. dr hab. Stanisław SPECZIK

© Copyright by MOŚZNiL i PIG, Warszawa 1999

Przygotowanie do druku i druk CBK PAN. Zlec. nr 8p/99 Nakład 200 egz.

SPIS TREŚCI

I.	Wstęp	7
II.	Postanowienia ogólne	8
III.	Podstawowe określenia i definicje	11
IV.	Opracowanie projektu/programu prac geologicznych do mapy	12
V.	Zbieranie i przetwarzanie materiałów archiwalnych i publikowanych	13
VI.	Prace terenowe i laboratoryjne	15
VII.	Treść mapy	16
	A. Plansza główna	16
	B. Tekst, tabele, mapa dokumentacyjna, mapy uzupełniające, przekroje hydrogeologiczne, rysunki	22
VIII.	Forma opracowania autorskiego	28
IX.	Komputerowe opracowanie mapy	30
X.	Procedura odbioru mapy	32
XI.	Jednostki organizacyjne, przepływ informacji, warunki udostępniania mapy	30
XII.	Postanowienia końcowe	36

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	Wykaz arkuszy	37
2.	Obszary działania i siedziby redaktorów	52
3.	Makieta planszy głównej	53
4.	Objaśnienia do planszy głównej	54
5.	Wzór strony tytułowej tekstu objaśniającego	59
6.	Objaśnienia do przekrojów hydrogeologicznych	60

7.	Przekrój hydrogeologiczny (przykład)	62
8.	Mapa głębokości występowania głównego piętra/poziomu wodonośnego (przykład)	63
9.	Mapa miąższości i przewodności głównego piętra/poziomu wodonośnego (przykład)	64
10.	Objaśnienia do mapy dokumentacyjnej	65
11.	Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne	67
12.	Tabela 1b. Reprezentatywne studnie kopane	67
13.	Tabela 1c. Reprezentatywne źródła	67
14.	Tabela 1d. Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (sztolnie, szyby, studnie drenażowe, hydrogeologiczne otwory badawcze, otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne)	68
15.	Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych	68
16.	Tabela 3a. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – reprezentatywne otwory studzienne	69
17.	Tabela 3b. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – reprezentatywne studnie kopane	69
18.	Tabela 3c. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – reprezentatywne źródła	69
19.	Tabela 3d. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne	69
20.	Tabela 3e. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – otwory studzienne pominięte na planszy głównej	69
21.	Tabela 3f. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – źródła pominięte na planszy głównej	69
22.	Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych	69
23.	Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej	70
24.	Tabela A ₁ . Źródła pominięte na planszy głównej	70
25.	Tabela B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (sztolnie, szyby, studnie drenażowe, hydrogeologiczne otwory badawcze, otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne)	71
26.	Tabela C ₁ . Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne otwory studzienne	71

27.	Tabela C ₂ . Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne studnie kopane	71
28.	Tabela C ₃ . Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne źródła	71
29.	Tabela C ₄ . Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne	71
30.	Tabela C ₅ . Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – otwory studzienne pominięte na planszy głównej	71
31.	Tabela C ₆ . Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – źródła pominięte na planszy głównej	71
32.	Dokładność zapisu danych w tabelach 1-4, A, B, C	72
33.	Karta oceny arkusza Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000	73
34.	Karta weryfikacyjna danych zawartych w Banku HYDRO	74
35.	Program realizacji Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000	77
36.	Procedura waloryzacyjna głównego piętra/poziomu wodonośnego	78
37.	Ogólne zasady oceny wydajności potencjalnej studni wierconej	84

I. WSTĘP

Niniejsza Instrukcja stanowi nowelizację Ramowej Instrukcji¹, wydanej na początku 1996 roku oraz Instrukcji² wydanej w końcu 1996 roku.

Nowelizacja uwzględnia doświadczenia z opracowania, redakcji i odbioru w latach 1997 i 1998 przez Komisję ds. Opracowań Kartograficznych 341 reambulowanych i nowych arkuszy mapy oraz uzupełniające zalecenia do wyżej wymienionej Instrukcji, obejmujące:

- Aneks nr 1 do Instrukcji z 24.10.1996 r.
- Informację nr 1 dla wykonawców i redaktorów mapy z 29.04.1997 r.
- Informację nr 2 dla wykonawców i redaktorów mapy z 20.06.1997 r.
- Informację dla redaktorów mapy z 28.08.1997 r.
- Informację dla redaktorów mapy z 19.09.1997 r.
- Informację dla wykonawców i redaktorów mapy z 6.10.1997 r.

Rozszerzono i ściślej zdefiniowano m.in. pojęcie jednostki hydrogeologicznej, ocenę klas jakości wody i stopnia zagrożenia oraz wydajności potencjalnej studzien, wprowadzono kilka dodatkowych sygnatur do planszy głównej, w tym stref ochronnych ujęć wód podziemnych i GZWP, postulowanych przez wykonawców mapy. Przedstawiono procedurę oceny waloryzacji poziomu głównego, wzbogacającej treść mapy.

Integralną część zaktualizowanej wersji Instrukcji stanowi jej druga część pt: Opracowanie komputerowe. Stwarza ona warunki dla komputerowej edycji mapy.

Wszystkie edycje Instrukcji opracowano w Zakładzie Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej Państwowego Instytutu Geologicznego przy współpracy i konsultacji redaktorów mapy. Uwzględniono uwagi i propozycje recenzentów Instrukcji, a także wykonawców arkuszy, w tym kilku roboczych arkuszy testowych (promocyjnych).

Ogólne założenia Instrukcji zaakceptowała w 1995 roku Komisja Dokumentacji Hydrogeologicznych MOŚZNiL.

¹ Ramowa instrukcja sporządzania Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Departament Geologii. Warszawa, 1996.

² Instrukcja opracowania Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa, 1996.

II. POSTANOWIENIA OGÓLNE

§ 1.

Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, zwana dalej MhP, jest tematyczną mapą seryjną, sporządzaną w cięciu arkuszym. Opracowuje się ją na podkładzie topograficznym w układzie współrzędnych 1942 (zał. 1), analogicznie jak Szczegółową mapę geologiczną Polski 1:50 000. Mapa dotyczy użytkowych poziomów zwykłych wód podziemnych, z szerszą interpretacją głównego poziomu wodonośnego, stanowiącego najważniejsze źródło zaopatrzenia w wodę.

§ 2.

Celem MhP jest kartograficzne odwzorowanie warunków hydrogeologicznych, w tym wskazanie głównego piętra/poziomu wodonośnego i jego charakterystyki jakościowej, ilościowej oraz zagrożeń zasobów wód podziemnych. Do starczy ona czytelnej i wystarczającej informacji o zwykłych wodach podziemnych w zakresie niezbędnym do podejmowania decyzji na szczeblu samorządów terytorialnych, administracji regionalnej oraz przy programowaniu badań hydrogeologicznych i działań obejmujących zagospodarowanie przestrzenne.

§ 3.

MhP składa się z:

- planszy głównej, przedstawiającej rozmieszczenie, charakterystykę ilościową, dynamikę oraz jakość i stopień zagrożenia zwykłych wód podziemnych,
- tekstu objaśniającego wraz z przekrojami hydrogeologicznymi i mapami: dokumentacyjną, głębokości, miąższości i przewodności poziomu głównego, a także uzupełniającymi rysunkami (w tym wykresami, histogramami) i fotografiami,
- komputerowego zbioru danych.

§ 4.

Mapa (plansza główna) akcentuje podział na dwie grupy zagadnień, które stanowią zinterpretowany obraz zwykłych wód podziemnych:

1. Rozmieszczenie, charakterystyka ilościowa, hydrodynamika,
2. Jakość i stopień zagrożenia.

W pierwszej grupie, obok informacji o zasobności pięter wodonośnych (moduł zasobów dyspozycyjnych), powiązanej z zasięgiem i stopniem izolacji pięter i poziomów wodonośnych, wyeksponowano regionalizację hydrogeologiczną (wydziela się jednostki hydrogeologiczne i podaje ich ogólną charakterystykę) oraz parametr wydajności potencjalnej umownej studni. Charakterystykę ilościową grupy pierwszej wspomaga zespół informacji hydrodynamicznych, ilustrujących ukształtowanie powierzchni zwierciadła wód poziomu

głównego, a więc hydroizohipsy, kierunki przepływu oraz antropopresyjne ich zakłócenia, w postaci lejów depresyjnych.

Grupę drugą akcentuje barwne wydzielenie stopnia zagrożenia, będące wynikiem syntetycznej interpretacji elementów, zarówno grupy drugiej, a więc klas jakości (Ia, Ib, II, III), zanieczyszczeń stwierdzonych (np. siarczany, siarkowodór, substancje ropopochodne, fenole, ołów, chrom) i potencjalnych (ogniska zagrożeń) dla poziomu głównego i wód pierwszego poziomu, jak też informacji z grupy pierwszej (stopień izolacji).

Pozostałe, dość obszerne wydzielenia mapy, sygnowane jako *reprezentatywne źródła, otwory wiertnicze, studnie kopane, ujęcia wielootworowe* stanowią, ograniczony objętościowo, zakres informacji o charakterze dokumentacyjnym. Powinny to być wybrane, najbardziej typowe obiekty, charakteryzujące zasięgi i parametry poziomów wodonośnych.

§ 5.

W pierwszej kolejności MhP sporządzana jest dla następujących obszarów:

1. Objętych wykonaną lub wykonywaną regionalną dokumentacją zasobów wód podziemnych; według MOŚZNiL³ są to regiony priorytetowe wynikające z polityki resortu; dla tych obszarów sporządzenie mapy jest obligatoryjne jako wynik realizacji wymienionych opracowań.
2. Wymagających najwyższej ochrony wód podziemnych.
3. Powszechnego użytkowania wód podziemnych, stanowiących główne, a nawet jedyne źródło zaopatrzenia ludności, przemysłu i rolnictwa.
4. Niektórych wielkich aglomeracji miejskich.
5. Przyległych do zbiorników zaporowych, które zmieniają warunki hydrogeologiczne.
6. Odkrywkowej i podziemnej eksploatacji górniczej.

Program realizacji MhP ilustruje zał. 35.

§ 6.

Mapę sporządza się na podstawie interpretacji lub reinterpretacji istniejących danych hydrogeologicznych i hydrologicznych, przy niewielkim zakresie terenowych prac kontrolno-pomiarowych (pomiar kontrolny zwierciadła wody, rejestracja poboru wody większych ujęć, pobór próbek wody do analiz chemicznych, rejestracja ognisk zanieczyszczeń). Jako zasadę przyjmuje się, że dla opracowania mapy nie wykonuje się robót geologicznych, t.j.: wierceń, wykopów, próbnych pompowań oraz badań geofizycznych.

Powyższe dotyczy przede wszystkim obszarów wymienionych w § 5 pkt. 1, t.j. tak zwanych regionów priorytetowych z pełnym rozpoznaniem warunków hydrogeologicznych i oceną zasobów dyspozycyjnych. W pozostałych obsza-

³ Polityka resortu w dziedzinie hydrogeologii. Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Departament Geologii. Warszawa, 1994.

rach (§ 5 pkt. 2-6), zwłaszcza przy zróżnicowanych i słabo rozpoznanych warunkach występowania poziomu głównego, możliwe jest, a nawet celowe, rozszerzenie prac terenowych o badania izotopowe, prospekcję geofizyczną, kontrolne wiercenia badawcze, a nawet pompowania lub eksploatację pomiarową. Taki rozszerzony zakres badań terenowych wymaga każdorazowo uzasadnienia i przedstawienia w projekcie lub programie prac geologicznych rozpatrywanym przez Komisję d/s Opracowań Kartograficznych przy Ministrze Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozszerzenie zakresu prac i wykonanie projektu prac geologicznych również na obszarach priorytetowych (§ 5 pkt. 1).

§ 7.

Typowy arkusz mapy opracowuje się w ciągu 2 lat. Tylko pojedyncze arkusze, na obszarach o najbardziej skomplikowanych warunkach i szerszym zakresie prac terenowych, mogą być sporządzane dłużej (do 30 miesięcy).

§ 8.

Realizacja każdego arkusza mapy obejmuje czynności przygotowawcze, przegląd terenu wraz z pomiarami i pracami badawczymi, analizy wody oraz interpretację mapy i opracowanie jej treści wraz z materiałami do banku danych, a także korekty autorskie, w tym także korekty związane z zaleceniami redaktora i Komisji d/s Opracowań Kartograficznych, o której mowa w § 6.

§ 9.

Podkłady topograficzne do wykonania czystorysu arkusza, map do tekstu objaśniającego oraz materiały z Banku HYDRO udostępnia Państwowy Instytut Geologiczny.

§ 10.

Autorami map mogą być wyłącznie osoby posiadające uprawnienia hydrogeologiczne.

§ 11.

1. Głównym wykonawcą MhP jest Państwowy Instytut Geologiczny.
2. Merytoryczny nadzór i kontrolę projektowania i sporządzania MhP sprawują:
 - Komisja d/s Opracowań Kartograficznych przy Ministrze Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, o której mowa w § 6, zwana dalej KOK.
 - Zespół Głównego Koordynatora d/s MhP powołany w Państwowym Instytucie Geologicznym.

3. W skład Zespołu Głównego Koordynatora d/s MhP wchodzi Główny Koordynator i redaktorzy.
4. Zakres czynności Zespołu Głównego Koordynatora d/s MhP określa odrębne zarządzenie Dyrektora Naczelnego Państwowego Instytutu Geologicznego.

III. PODSTAWOWE OKREŚLENIA I DEFINICJE

§ 12.

Poniższe hasła dotyczą wybranych terminów ściśle związanych z mapą. Podstawowe określenia i definicje należy stosować zgodnie ze Słownikiem hydrogeologicznym⁴.

Użytkowy poziom wodonośny – warstwa lub zespół warstw wodonośnych, wykazujących łączność hydrauliczną, o parametrach kwalifikujących do eksploatacji komunalnej, t.j. miąższość utworów wodonośnych ponad 5 m, wodoprzewodność ponad 50 m²/24 h, wydajność potencjalna ponad 5 m³/h. W Karpatach i Sudetach parametry te mogą być odpowiednio niższe: miąższość 2-3 m, przewodność 25 m²/24 h, wydajność potencjalna 2-5 m³/h.

Użytkowe piętro wodonośne – zespół użytkowych poziomów wodonośnych, pozostających w związkach hydraulicznych i określonych relacjach z otoczeniem. Zespół poziomów może zamykać się w obrębie piętra stratygraficznego, np. J₃, lub obejmować dwa lub więcej systemów, np. Q-Tr, Q-Tr-Cr.

Główne użytkowe piętro/poziom wodonośny – pierwsze od powierzchni terenu piętro/poziom użytkowy, stanowiące podstawowe źródło zaopatrzenia o dominującym zasięgu i zasobności.

Stożek represji – strefa występowania podwyższonego zwierciadła wody podziemnej w wyniku zatłaczania (zalewania) wody.

Wydajność potencjalna – maksymalna wydajność umownej studni wierconej, optymalnie zafiltrowanej (długość, średnica), przy dopuszczalnej depresji.

Zasoby odnawialne – ilość wody, przepływającej przez przekrój poziomu wodonośnego, zbiornika wód podziemnych, wyrażona w jednostkach objętości na jednostkę czasu.

Zasoby dyspozycyjne – ilość wody podziemnej obszaru bilansowego, możliwa do zagospodarowania w określonych warunkach hydrogeologicznych i środowiskowych, bez wskazywania lokalizacji i warunków techniczno-ekonomicznych ujęć, stanowiąca część odnawialnych zasobów wodnych obszaru.

⁴ Słownik hydrogeologiczny (Kleczkowski A. S., Różkowski A., red., 1996)

IV. OPACOWANIE PROJEKTU/PROGRAMU PRAC GEOLOGICZNYCH DO MAPY

§ 13.

Projekt powinien być opracowany dla rozszerzonego zakresu robót geologicznych, obejmującego wiercenia, wkopy, próbne pompowania, na obszarach o słabo rozpoznanych warunkach hydrogeologicznych (§ 5 pkt. 2-6). Przy bardziej ograniczonym zakresie robót (badania geofizyczne, przegląd terenu, pomiary kontrolne, pobór próbek) – § 5 pkt. 1, należy opracować program prac geologicznych.

§ 14.

1. Program/projekt powinien składać się z dwóch części: A – ogólnej i B – projektowej.
2. Część ogólna (A) obejmuje następujące rozdziały:
 - Wstęp (0,5-1 str.), ze wskazaniem zespołu realizującego projekt/program oraz dany arkusz MhP.
 - Stan rozpoznania warunków hydrogeologicznych (3-5 str.), w tym:
 - zestawienie, analiza i kwalifikacja ważniejszych opracowań archiwalnych i publikowanych,
 - plan realizacji oceny dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych obszaru arkusza, według harmonogramu Departamentu Geologii MOŚZNiL.
 - Uzasadnienie dla rozszerzonego zakresu prac ujętego projektem/programem (2-3 str.), które powinno wynikać z kryteriów podanych w Poradniku metodycznym (patrz § 26). Ostateczną klasyfikację zakresu projektowanych zadań należy interpretować następująco:
 - a) Zakres ograniczony – prace przeglądowo-rejestracyjne, prace pomiarowe (w tym wielkości eksploatacji i depresji wybranych ujęć), pobór próbek wody do analiz fizykochemicznych i izotopowych.
 - b) Zakres średni – jak wyżej, a ponadto badania geofizyczne.
 - c) Zakres duży – jak wyżej, a ponadto wiercenia, próbne pompowania i modelowanie przepływu wód podziemnych.
 - Syntetyczny opis warunków hydrogeologicznych (5-10 str.), zawierający charakterystykę:
 - układu hydrostrukturalnego strefy wód zwykłych (poziomów wodonośnych i rozdzielających) na tle jednostek hydrogeologicznych i zlewni (obszarów RZGW),
 - zasięgu i parametrów poziomów wodonośnych oraz jakości wody,
 - dynamiki wód podziemnych (strefy zasilania i drenażu, leje depresji, kierunki przepływu),

- wykorzystanie zasobów wód podziemnych (ilość i rodzaje ujęć i wielkości eksploatacji, zatwierdzone zasoby i pozwolenia wodnoprawne),
- ograniczenia w korzystaniu z wód podziemnych (parki, rezerваты, i in.).

3. Część ogólna powinna być ilustrowana:
 - mapą szkicową 1:100 000 - 1:200 000, z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych, lokalizacją opracowań hydrogeologicznych (dokumentacje regionalne zasobowe, prace studialne, dokumentacje dużych ujęć), otworów banku HYDRO,
 - mapą hydrogeologiczną 1:100 000 - 1:200 000, stanowiącą wraz z 2 przekrojami hydrogeologicznymi ilustrację do opisu warunków hydrogeologicznych.
4. Część projektowa (B) składa się z następujących rozdziałów:
 - Główne zadania badawcze (około 10 str.):
 - Prace przeglądowo-rejestracyjne,
 - Pomiary, w tym wydajności źródeł, poboru i depresji wybranych ujęć lub systemów drenażowych (melioracja, budownictwo, kopalnictwo),
 - Pobór próbek wody do analiz fizyko-chemicznych oraz badań izotopowych,
 - Badania geofizyczne,
 - Prace wiertnicze i opróbowanie otworów,
 - Modelowanie przepływów wód podziemnych.
 - Wyniki badań geofizycznych, prac wiertniczych, modelowania i innych realizowanych dla potrzeb Mapy powinny stanowić jej część składową (odrębny załącznik – również jako pozycja wykorzystanych materiałów, ilustrowany mapami, wykresami, z dyskietką).
 - Okres realizacji, wykonawcy (1 str.).
 - Przewidywane koszty realizacji zadania (1 str.).
5. Część projektowa powinna być ilustrowana mapą dokumentacyjną w skali 1:50 000 z lokalizacją planowanych badań (podkład topograficzny w układzie 1942).

V. ZBIERANIE I PRZETWARZANIE MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I PUBLIKOWANYCH

§ 15.

1. Przy sporządzaniu mapy należy wykorzystać następujące materiały i opracowania:
 - Otwory wiertnicze, ujęcia, studnie kopane, źródła, szyby, sztolnie i inne wyrobiska górnicze.

- Dokumentacje hydrogeologiczne, w tym opracowania regionalne, również dotyczące GZWP 1:25 000 - 1:50 000 PIG
- Aktualne dane dotyczące istniejących i potencjalnych ognisk zanieczyszczeń.
- Opracowania kartograficzne, a w szczególności:
 - Atlas zasobów zwykłych wód podziemnych i ich wykorzystanie w Polsce 1:500 000 PIG
 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000 PIG
 - Mapę hydrogeologiczną Polski 1:200 000 PIG
 - Mapę obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000 AGH
 - Mapę geologiczną Polski 1:200 000 PIG
 - Szczegółową mapę geologiczną Polski 1:50 000 PIG
 - Szczegółową mapę geologiczną Sudetów 1:25 000 PIG
 - Mapy glebowo-rolnicze 1:25 000 - 1:50 000 IOR
 - Atlas hydrologiczny Polski 1:500 000 IMiGW
 - Podział hydrograficzny Polski 1:200 000 IMiGW
 - Mapę hydrograficzną Polski 1:50 000 Gł. Geodeta Kraju
 - Atlasy geochemiczne (regionalne) 1:200 000, 1:100 000 PIG
 - Inne mapy, np. zagospodarowania, ochrony itp.
- Bank danych elektrooporowych wykonanych dla celów hydrogeologii i kartografii geologicznej SEGI-PBG i PIG
- Warstwy informacyjne GIS Banku Danych OCHRONA PRZYRODY PIG

2. Materiały wymienione w § 15 pkt. 1 należy uzyskiwać w:

- Banku HYDRO (konieczna jest weryfikacja na podstawie istniejących dokumentacji) (zał. 34);
- Państwowym Instytucie Geologicznym;
- archiwach urzędów wojewódzkich, powiatowych i gminnych;
- Wojewódzkich Inspektoratach Ochrony Środowiska;
- innych instytucjach, w tym w wyższych uczelniach, przedsiębiorstwach geologicznych, instytutach naukowych, banku danych OCHRONA PRZYRODY i in.

§ 16.

Wszystkie materiały archiwalne i publikowane dotyczące MhP należy poddać krytycznej ocenie z punktu widzenia ich przydatności dla opracowywanej mapy. W wyniku analizy zebranych materiałów należy dokonać interpretacji i ewentualnej reinterpretacji dotyczącej:

- występujących pięter i poziomów wodonośnych,
- parametrów hydrogeologicznych piętra/poziomu głównego w zakresie miąższości utworów wodonośnych, przepuszczalności, przewodności, odsączalności, wydajności otworów, ciśnienia wód,

- wydzielenia jednostek hydrogeologicznych; w tym celu należy przyjąć jednostkowe zasoby dyspozycyjne z dokumentacji regionalnych, a w wypadku ich braku dokonać obliczeń zgodnie ze wskazaniami rozdziału VII niniejszej Instrukcji, zaś w przypadku własnych, rozszerzonych badań terenowych, również z uwzględnieniem ich wyników,
- określenia stopnia izolacji głównego użytkowego piętra/poziomu wodonośnego (z wierceń, map, przekrojów),
- jakości wody podziemnej oraz stopnia zagrożenia wód podziemnych.

§ 17.

Wybrane materiały umieszcza się na planszy głównej oraz w tabelach (zał. 11-22), pozostałe dodatkowo na mapie dokumentacyjnej (zał. 10), mapach uzupełniających (patrz § 33. oraz zał. 8, 9), przekrojach hydrogeologicznych (zał. 6, 7), a także w zestawieniach tabelarycznych (zał. 23-31).

VI. PRACE TERENOWE I LABORATORYJNE

§ 18.

Zakres prac ustalany jest po zakończeniu wstępnej analizy zebranych materiałów archiwalnych i publikowanych. Prace te obejmują:

- przegląd terenu,
- pobieranie próbek wody podziemnej do analizy fizykochemicznej,
- pomiary zwierciadła wód podziemnych, ewentualnie wydajności źródeł i wielkości poboru wody z ujęć, a w przypadku rozszerzonego zakresu badań (w oparciu o projekt prac geologicznych) również nadzór nad przebiegiem prac geofizycznych, wiertniczych, próbnych pompowań lub programowanej eksploatacji ujęć i systemów drenazowych.

§ 19.

Przegląd terenu obejmuje:

1. Zapoznanie się ze specyficznymi dla danego obszaru warunkami hydrogeologicznymi (zasolenie, odwodnienie, itd.) oraz ewentualnymi zmianami warunków hydrogeologicznych w stosunku do stanu wynikającego z analizy materiałów archiwalnych.
2. Zweryfikowanie i uzupełnienie, w razie potrzeby, lokalizacji oraz danych dotyczących ujęć, źródeł, odwodnień górniczych i budowlanych, ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych (zakłady przemysłowe, zrzuty ścieków, składowiska odpadów), w tym również emisji i imisji (w uwagach tab. 4)

wielkoprzestrzennych (zał. 22). Lokalizację i stan obiektów wodnych oraz ognisk zanieczyszczeń zaleca się ilustrować szkicami i/lub fotografiami.

§ 20.

Próbki wody podziemnej do analizy fizykochemicznej (zał. 16-21) pobiera się (studnie, piezometry, źródła) z głównego poziomu wodonośnego lub z poziomów płytszych, jeśli stwierdzono zanieczyszczenia wód podziemnych, a także gdy wyniki analiz archiwalnych budzą wątpliwości. W obszarach źródłiskowych dopuszcza się również opróbowanie wód powierzchniowych. Ilość próbek wody dla pełnych analiz w zasadzie nie powinna przekraczać 15-25. Przy pobieraniu próbek należy kierować się zasadami zalecanymi przez PIOŚ.⁵

§ 21.

W miejscach pobrania próbek należy zmierzyć głębokość zwierciadła wody oraz wysokość słupa wody w studni, natomiast w źródłach ich wydajność i temperaturę.

§ 22.

Dopuszcza się zmniejszenie zakresu badań w przypadku, jeśli wyniki zostaną uzyskane w ramach innych prac.

VII. TREŚĆ MAPY

A. PLANSZA GŁÓWNA

§ 23.

Przedziały wydajności potencjalnej, podane w legendzie, dostosowano do obszarów dobrego rozpoznania wód podziemnych i umiarkowanego zróżnicowania parametrów hydrogeologicznych. W słabo zbadanych i mało wodonośnych rejonach Karpat i Sudetów szczegółowe wydzielania 2-5 i 5-10 m³/h mogą być zastąpione przedziałem tej wydajności do 10 m³/h. Z uwagi na przyjęte w definicji wydajności potencjalnej założenia optymalnego zafiltrowania i dopuszczalnej (maksymalnej) depresji, przy ocenie tego parametru należy podawać górne wartości przedziałów, np. przy 30 – klasę 30-50 m³/h,

⁵ Staniewicz-Dubois H. – Wskazówki metodyczne dotyczące tworzenia regionalnych i lokalnych monitoringu wód podziemnych. Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ. Warszawa, 1995.

Witczak S., Adamczyk A. F. – Metodyka opróbowania. [W:] Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. Tom I. Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ. Warszawa, 1994.

przy 50 – klasę 50-70 m³/h. Przy interpretacji tego parametru należy nawiązywać do wydzieleni przewodności poziomu wodonośnego (§ 33). W regionach lepiej rozpoznanych dopuszcza się wprowadzenie dodatkowych wydzieleni: 70-120 m³/h i ponad 120 m³/h. Maksymalne wydajności studzien ujmujących w pełni poziom wodonośny, przy dopuszczalnej depresji mogą być wprost kwalifikowane jako wydajności potencjalne. W pozostałych przypadkach wartości powinny być zwiększane. Przy ustalaniu wydajności potencjalnej należy wykorzystać zalecenia metodyczne (zał. 37).

§ 24.

Stopień izolacji głównego piętra/poziomu wodonośnego, stanowiący element składowy zapisu jednostki hydrogeologicznej (a, b, c) (patrz zał. 4), należy ustalać w zależności od miąższości w nadkładzie utworów słabo przepuszczalnych ($k = 10^{-6}$ – 10^{-9} m/s) i praktycznie nieprzepuszczalnych ($k < 10^{-9}$ m/s). W nawiązaniu do propozycji przyjętych na mapie GZWP⁶ można stosować następujące ustalenia: do 15 m – brak izolacji (czas migracji zanieczyszczeń do 25 lat), 15-50 m – izolacja częściowa (czas migracji zanieczyszczeń 25-100 lat), ponad 50 m – izolacja całkowita (czas migracji zanieczyszczeń ponad 100 lat). Przy przewadze utworów praktycznie nieprzepuszczalnych (iły) zapis jest mniej rygorystyczny: do 5 m – brak izolacji, 5-10 m – izolacja częściowa, ponad 10 m – izolacja całkowita. Poziomy wodonośne uznane wg powyższych ustaleń za całkowicie izolowane, w odległości do 2 km od wychodni powinny być traktowane jako izolowane częściowo. Ostateczną klasyfikację należy wykonać po uwzględnieniu typu ośrodka wodonośnego (porowy, szczelinowy), jego głębokości oraz pozycji hydrodynamicznej jednostki hydrogeologicznej (zasilania, tranzytu, drenażu). Na obszarach eksploatacji górniczej i stwierdzonych odkształceń górotworu należy obniżyć stopień izolacji, sygnalizując wyższy stopień zagrożenia. Przy zróżnicowanym stopniu izolacji poziomu wodonośnego możliwe są zapisy ab, bc, jednak wyklucza się oceny skrajne typu ac oraz abc.

§ 25.

Hydroizohipsy powinny być prowadzone w cięciu 10 metrowym, zagęszczonym (do 5 m, wyjątkowo 2 m) na obszarach płaskiego zalegania zwierciadła (doliny, kotliny, równiny), gdzie trudno wyznaczyć kierunek przepływu, a także na stykach głównych pięter/poziomów wodonośnych, charakteryzujących się zróżnicowanym położeniem lustra wody i rozrzedzonym do 20 m w górach, na skłonach, skarpach oraz w obrębie lejów depresyjnych.

⁶ Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000 (Kleczkowski A. S., red.), AGH. Kraków, 1990.

MhP opracowywana jest przede wszystkim na obszarach rozpoznanych szczegółowymi badaniami regionalnymi (1:25 000 - 1:100 000). Wynika to z założeń ogólnych mapy, a także z faktu, iż sztuczne, arkuszowe ujęcie struktur hydrogeologicznych uniemożliwia prawidłową ocenę zasobów dyspozycyjnych poziomów, pięter i wydzielonych jednostek bilansowych.

Wartości jednostkowych zasobów dyspozycyjnych według przyjętych 6 klas (patrz. zał. 4) powinny wynikać z analizy map zasobowych szczegółowych opracowań regionalnych. Aktualizacja tych wartości powinna uwzględniać przebieg eksploatacji ujęć, ograniczenia spowodowane zagrożeniami jakości wody, w tym także konieczność ochrony ujęć i stref alimentacyjnych systemów wód podziemnych.

W szczególnych sytuacjach, gdy brak jest udokumentowanej wielkości zasobów, można wykonać uzupełniające obliczenia, zgodnie z metodyką podaną w poradniku⁷. Moduł zasobów dyspozycyjnych w zasadzie nie powinien być większy od modułu zasobów odnawialnych (tab. 2). Wyjątek stanowią struktury hydrogeologiczne z potencjalnym zasilaniem wodami powierzchniowymi. Głównym czynnikiem kształtującym relację między modulem zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych pozostaje stopień izolacji. Wartość jednostkowa zasobów dyspozycyjnych ogólnie powinna być niższa dla poziomów izolowanych i wyższa dla odsłoniętych (bez izolacji).

§ 27.

1. Jednostka hydrogeologiczna MhP stanowi część składową podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych, zawartego w Atlasie hydrogeologicznym Polski (1995 r.). W zależności od rangi i wielkości może pełnić funkcję ogniwa, podregionu, rejonu, subregionu i wyjątkowo regionu hydrogeologicznego. Granice rejonów, subregionów powinny być zbieżne z podanymi w AhP, ale w udokumentowanych przypadkach można wносить o ich korektę. Celem wydzielenia jednostek na MhP jest wskazanie różnorodności warunków hydrogeologicznych. Mogą one wynikać z:

- Przejmowania roli poziomu głównego przez inny poziom użytkowy, np. zmiana z Tr na Cr.
- Współczestnictwa z drugim poziomem użytkowym pozostającym w więzi hydraulicznej, np. zmiana z Q na Q-J₁.
- Różnic w udziale innych poziomów użytkowych, np. z

$$\frac{abQII}{Tr} \quad \text{na} \quad \frac{abQII}{Cr}$$

⁷ Ustalanie dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych - Poradnik metodyczny (Paczyński B., Macioszczyk T., Kazimierski B., Mitrega J.). Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Warszawa, 1996.

- Istotnej zmiany parametrów poziomu głównego, np. klasy modułu zasobów dyspozycyjnych, stopnia izolacji, głębokości występowania, przewodności, wydajności potencjalnej studni, typu wodonośca (porowy, szczelinowy, krasowy), tektoniki (glacitektoniki), jakości wody, w tym płytkiego występowania wód leczniczych, mineralnych lub termalnych, a także stanu rozpoznania warunków hydrogeologicznych.
 - Zmian antropopresyjnych, np. zwartej zabudowy, degradacji jakości wód podziemnych, intensywnych odwodnień, w tym górniczych.
 - W uzasadnionych przypadkach, również podziału zlewniowego, w tym, obszarów źródłiskowych, stanowiących jedyną koncentrację wód podziemnych obszaru (np. Sudety).
3. Przy opisie jednostek hydrogeologicznych (§ 32 – rozdział IV tekstu objaśniającego) należy podać, które z nich przechodzą na sąsiedni opracowany arkusz i jaki tam mają numer.
4. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wybór dwóch interpretowanych kartograficznie głównych pięter/poziomów wodonośnych. Charakterystykę niżej położonego piętra/poziomu należy przedstawić na odrębnej plan-szy (patrz § 37).

§ 28.

Przy ocenie jakości wód podziemnych należy kierować się następującymi ogólnymi zasadami:

- Przez potrzebę uzdatniania wody rozumie się konieczność zastosowania (w stacji uzdatniania lub w poziomie wodonośnym) takich sposobów polepszenia jakości, które pozwolą na jej dopuszczenie do celów pitnych; uzdatnianie proste to odżelazianie i odmanganianie oraz obniżanie barwy w toku tych procesów; za wodę wymagającą tylko prostego uzdatniania⁸ uznaje się wodę o: $Fe < 5 \text{ mg/dm}^3$ i $Mn < 0,5 \text{ mg/dm}^3$; przebieg prostego uzdatniania wymaga dodatkowo: stężenia azotu amonowego $N-NH_4 \leq 0,7 \text{ mg/dm}^3$, utlenialności $\leq 4 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$, $H_2S \leq 0,2 \text{ mg/dm}^3$, $pH > 7$, zasadowości $> 4,5 \text{ mval/dm}^3$; przy niewielkich przekroczeniach wartości dla wód do picia jonu Fe (do 2 mg/dm^3) dopuszcza się zachowania klasy jakości Ib.
- Do klasy III (niska jakość) zalicza się te wody, w których 3 wskaźniki o charakterze nietoksycznym przekraczają dopuszczalne wartości dla wód do picia (np. Fe, Mn, Cl) oraz wszystkie wody, w których stwierdzono następujące składniki toksyczne w zakresie:

⁸ Kowal A. L., Świdorska-Bróz M. – Oczyszczanie wody. Wyd. naukowe PWN, Warszawa - Wrocław, 1996.

Wskaźnik jakości	Dopuszczalne stężenia [mg/dm ³]
Antymon	do 0,01
Arsen	0,1-0,15
Azotany (N-NO ₃)	10-50
Azotyny (N-NO ₂)	0,03-0,1
Cyjanki	do 0,02
Chrom Cr ⁺⁶	0,05-0,1
Fluor	1,5-2,0
Glin	0,2-0,3
Kadm	do 0,005
Miedź	0,5-1,0
Nikiel	do 0,1
Ołów	0,05-0,1
Pestycydy i produkty pokrewne	
a) substancje rozpatrywane oddzielnie	do 0,001
b) ogółem	do 0,005
Rtęć	0,001-0,002
Selen	0,01-0,05
Srebro	0,05-0,1
Fenole	zapach chlorofenoli niewyczuwalny

- Wody, których jakość nie spełnia oczekiwań dla wód niskiej jakości, należy uznać za pozaklasowe (uzdatnianie obecnie nieopłacalne).
- Przy ocenie jakości należy dążyć do wykorzystania analiz eksploatacyjnych wykonywanych po paru latach pracy ujęcia. Jest to nieodzowne dla zbiorników o zróżnicowanym i niestabilnym chemizmie.
- Przez brak izolacji rozumie się ustalenia § 24.

§ 29.

Sygnatura *Punkty opróbowania wód podziemnych*, dotycząca miejsca pobrania próbek wody ze studzien wierconych, kopanych i źródeł, wraz z informacją o klasie jakości wody, może obejmować wszystkie piętra/poziomy wodonośne, również płytkie, odsłonięte, najbardziej zagrożone antropopresją.

§ 30.

Barwy sygnatur oraz stopnie zagrożeń (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) głównego piętra/poziomu użytkowego są zgodne z zaleceniami IAH⁹.

Czynnikami kwalifikującymi dla MhP są: stopień izolacji, strefy ochronne GZWP, obecność i ilość ognisk zanieczyszczeń, legislacyjna ochrona obszaru (ujęcia wód podziemnych, parki narodowe, rezerваты, parki krajobrazowe) oraz rodzaj zagospodarowania terenu, np. zwarta zabudowa miejska lub przemysłowa powinna zwiększać stopień zagrożenia. Zagrożenie dla poziomu głównego mogą również stanowić dopływy pochodzenia endogenicznego, np. z wód morskich, wód o podwyższonej mineralizacji (solanek) z podłoża lub strefy wysadu solnego, a także z poziomów wodonośnych o wysokiej zawartości niektórych składników (Fe, Mn, SO₄, barwa).

Sugestie dotyczące obiektów wymagających uwzględnienia przy opracowywaniu mapy można znaleźć w obowiązujących przepisach¹⁰ oraz publikacjach¹¹.

Numeracja ognisk zanieczyszczeń na planszy głównej powinna być zaznaczona kursywą.

§ 31.

W szczególnych warunkach hydrogeologicznych dopuszcza się umieszczenie na mapie dodatkowych wydzielen dla obiektów technicznych, a także dla odwzorowania swoistych cech regionalnych. Niektóre wydzielenia, np. *zasięg współwystępowania wód zwykłych i mineralnych w Karpatach, stożek represji* powinny być wniesione na planszę główną (jak najmniej elementów z uwagi na ograniczoną pojemność mapy), inne, jak np. *obszar górniczy złoża, składowisko górnicze (Ng), hałdy górnicze (H), ekrany izolujące* (o znacznie większym zasięgu i głębokości) należy lokalizować na mapie dokumentacyjnej (zał. 10). Regionalny zapis jest również uzasadniony dla podziału stratygraficznego Karpat (połączenie różnych litostratygraficznych serii fliszu) i Sudetów, a także płytkiego oraz odmorskiego zasolenia (ingresji) zwykłych wód podziemnych. Decyzje o wprowadzaniu przez autora arkusza wydzielen uzupełniających podejmuje redaktor w porozumieniu z Zespołem Głównego Koordynatora (§11).

⁹ Struckmeier W. F., Margat J. – Hydrogeological Maps. A Guide and a Standard Legend. Vol. 17, Heise Verlag. Hannover, 1995;

Vrba J., Zaporozec A. – Guidebook on Mapping Groundwater Vulnerability. IAH Edit. Vol. 16, Heise Verlag. Hannover, 1994.

¹⁰ Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 14 lipca 1998 roku w sprawie określania rodzajów inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi albo mogących pogorszyć stan środowiska, jakim powinny odpowiadać oceny oddziaływania na środowisko tych inwestycji.

¹¹ Raporty o stanie środowiska poszczególnych województw (WIOŚ). Biblioteka Monitoringu Środowiska.

B. TEKST, TABELE, MAPA DOKUMENTACYJNA,
MAPY UZUPEŁNIAJĄCE, PRZEKROJE
HYDROGEOLOGICZNE, RYSUNKI

§ 32.

Część tekstowa obejmuje następujące rozdziały:

- I. Wprowadzenie – wykonawcy mapy, warunki zlecenia, okres realizacji, dane wyjściowe, ocena stopnia rozpoznania, odrębności regionalne założeń interpretacyjnych, położenie administracyjne, geograficzne, hydrograficzne, geologiczne, hydrogeologiczne.
- II. Warunki geologiczne – stan zagospodarowania oraz warunki ekologiczne.
- III. Klimat, wody powierzchniowe – krótka charakterystyka hydrometeorologiczna i hydrograficzna, w tym jakości i wykorzystania wód powierzchniowych oraz źródeł.
- IV. Warunki hydrogeologiczne
 1. Użytkowe piętra/poziomy wód zwykłych, ze szczególnym uwzględnieniem piętra głównego, dynamika, wydajność potencjalna studni typowej, zasoby eksploatacyjne ujęć i zagospodarowanie wód podziemnych (w tym pobór), ze wskazaniem ważniejszych użytkowników, informacja o dawnych i prognozowanych lejach depresji (szkic), a także o datowaniu hydroizohips.
 2. Regionalizacja hydrogeologiczna wg stopnia izolacji, rozmieszczenia poziomów użytkowych, zasobów dyspozycyjnych jednostkowych i jakości wody poziomu głównego, mieszcząca się w ogólnym podziale z Atlasu hydrogeologicznego Polski 1:500 000.
- V. Jakość wód podziemnych – klasy jakości wody, odporność poziomów wodonośnych na zanieczyszczenia, wskazanie stref o złej jakości wody pochodzenia naturalnego (geogenicznego) i antropogenicznego.
- VI. Zagrożenie i ochrona wód – poziom zagrożenia, wynikający ze stopnia izolacji, głębokości występowania i typu poziomu wodonośnego, zagęszczenia ognisk zanieczyszczeń (w tym pochodzenia atmosferycznego), legislacyjnej ochrony obszaru (ujęcia wód podziemnych, strefy ochronne GZWP, parki narodowe, rezerваты, parki krajobrazowe) oraz intensywności eksploatacji wód podziemnych. Klasy stopnia zagrożenia wód podziemnych zdefiniowano w legendzie planszy głównej. Do **średniego** stopnia zagrożenia można ponadto włączyć obszar o niskiej odporności (a, ab), bez ognisk zanieczyszczeń, o słabym zagospodarowaniu i małej gęstości zaludnienia. Wskazać należy poziomy wodonośne lub ich części, wymagające ochrony, scharakteryzować krótko strefy ochronne GZWP, a także strefy ochrony pośredniej większych ujęć. Omówienia wymagają ogniska zanieczyszczeń, wykazane w tab. 4 i na planszy głównej, które mimo różnej genezy (np. zrzuty ścieków, składowiska odpadów) należy sygnować jednym numerem, jeśli dotyczą tego samego obiektu.

VII. Wykorzystane materiały. Spis literatury należy zaczynać od nazwiska autora lub redaktora, a nie nazwy opracowania.

§ 33.

I. Integralną część tekstu objaśniającego stanowią:

- Przekroje hydrogeologiczne (dwa lub trzy), z objaśnieniami (zał. 6) w poziomej skali roboczej 1:50 000 i pionowej 1:2 000 - 1:5 000 (zał. 7). Przy większej ilości przekrojów numerację ich należy prowadzić 1.1, 2.2, itd. (zał. 7.1, 7.2, 7.3, itd.).
- Mapy uzupełniające w skali roboczej 1:50 000:
 - Głębokości występowania głównego piętra/poziomu wodonośnego, z przedziałami wartości <5, 5-15, 15-50, 50-100, 100-150, >150 m (zał. 8),
 - Miąższości i przewodności głównego piętra/poziomu wodonośnego, z przedziałami miąższości <5, 5-10, 10-20, 20-40, >40 m lub 40-80, > 80 m oraz przewodności 1 – <100 (lub 1₁ – <20, 1₂ – 20-50, 1₃ – 50-100), 2 – 100-200, 3 – 200-500, 4 – 500-1 000, 5 – 1 000-1 500, 6 – >1 500 m²/24h (zał. 9). W przypadku słabszego rozpoznania lub skomplikowanych warunków hydrogeologicznych dopuszcza się łączenie wyżej wymienionych przedziałów. Przewodność (T) głównego poziomu powinna być ustalana przede wszystkim na podstawie wyników próbnych pompowań w warunkach dopływu nieustalonego. W pozostałych przypadkach, w miarę możliwości k i T należy korygować opornością hydrauliczną filtra (współczynnik Waltona „C”).
 - Dokumentacyjna (zał. 10).
- Tabele
 - 1a. Reprezentatywne otwory studzienne (zał. 11),
 - 1b. Reprezentatywne studnie kopane (zał. 12),
 - 1c. Reprezentatywne źródła (zał. 13),
 - 1d. Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (sztolnie, szyby, studnie drenażowe, hydrogeologiczne otwory badawcze, otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne) (zał. 14),
 - 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych (zał. 15),
 - 3a. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – reprezentatywne otwory studzienne (zał. 16),
 - 3b. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – reprezentatywne studnie kopane (zał. 17),
 - 3c. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – reprezentatywne źródła (zał. 18),
 - 3d. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne (zał. 19),

- 3e. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – otwory studienne pominięte na planszy głównej (zał. 20),
 - 3f. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – źródła pominięte na planszy głównej (zał. 21),
 - 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych (zał. 22),
 - A. Otwory studienne pominięte na planszy głównej (zał. 23),
 - A₁. Źródła pominięte na planszy głównej (zał. 24),
 - B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (sztolnie, szyby, studnie drenażowe, hydrogeologiczne otwory badawcze, otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne) (zał. 25),
 - C₁. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne otwory studienne (zał. 26),
 - C₂. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne studnie kopane (zał. 27),
 - C₃. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne źródła (zał. 28),
 - C₄. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne (zał. 29),
 - C₅. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – otwory studienne pominięte na planszy głównej (zał. 30),
 - C₆. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – źródła pominięte na planszy głównej (zał. 31),
2. Przekroje hydrogeologiczne i mapy uzupełniające muszą być opisane skalą liniową.
 3. Do tekstu zaleca się włączyć ilustracje (rysunki) dotyczące, np. miąższości strefy zwykłych wód podziemnych (głównie w rejonach zmiennej głębokości występowania wód zmineralizowanych), głębokości zdrenowania wód podziemnych na obszarach górniczych, zasięgu występowania innych poziomów wodonośnych powyżej i poniżej głównego poziomu użytkowego.
 4. Spis treści tekstu objaśniającego:
 - Spis treści, z kolejnymi rozdziałami tekstu I – VII (§ 32),
 - Spis rycin w tekście, obejmujący rysunki, wykresy, zestawienia, diagramy, szkice, fotografie (ryc. 1, 2, ...),
 - Spis załączników (zał. 1, 2, ...), obejmujący w kolejności: przekroje hydrogeologiczne; mapy – głębokości, miąższości i przewodności poziomu głównego, dokumentacyjną; tabele nr 1a, 1b, 1c, 1d, 2, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 4, A, A₁, B, C₁, C₂, C₃, C₄, C₅, C₆.

§ 34.

Wyniki wszystkich analiz chemicznych wód podziemnych, zarówno archiwalnych jak i wykonanych w ramach opracowywania arkusza, należy poddać analizie statystycznej zgodnie z następującymi zasadami:

1. W przypadku małej ilości analiz (poniżej 30) opracowanie statystyczne należy wykonać dla całego zbioru, natomiast przy większej liczbie, nale-

ży zbiór podzielić na podzbiory. Podziału tego należy dokonać w zależności od piętra wodonośnego, strefy zasilania (wysoczyzny), strefy drenażu (doliny rzek). W uzasadnionych przypadkach, przy większej liczbie analiz, zbiór można podzielić także według innych kryteriów.

2. Opracowaniu podlegają następujące wskaźniki wód: mineralizacja lub sucha pozostałość, twardość ogólna, barwa (dla wód o naturalnym zabarwieniu), chlorki, azotany (N-NO₃), siarczany, azot amonowy (N-NH₄), żelazo. Powyższy zakres może być modyfikowany w zależności od specyfiki terenu i zakresu analiz.
3. W ramach opracowania wyników należy obliczyć w zakresie statystyki opisowej: średnie arytmetyczne ($\bar{x}$), odchylenia standardowe (S), współczynnik zmienności $S/(\bar{x}) \cdot 100\%$, minimalną i maksymalną wartość. W formie graficznej należy przedstawić na podstawie sporządzonych szeregów rozdzielczych: wykres słupkowy rozkładu liczebności, wykres częstości skumulowanej. Na podstawie analizy statystycznej należy wyznaczyć tło hydrogeochemiczne wód podziemnych metodą A. Macioszczykowej.
4. Zebrane analizy chemiczne powinny być stabelaryzowane w arkuszu kalkulacyjnym MS EXCEL i przechowywane na dyskiecie w egzemplarzu archiwalnym mapy.

§ 35.

Przy wyborze otworów studziennych do tabel 1a-1d (zał. 11-14) należy kierować się reprezentatywnością danego obiektu – pełne ujęcie poziomu wodonośnego, pompowanie pomiarowe dużej mocy lub zespołowe, a także stopniem zagęszczenia punktów dokumentacyjnych i zapewnieniem informacji wyjściowych dla wszystkich pięter/poziomów użytkowych. W uwagach należy zaznaczać, że studnia jest częścią ujęcia wielootworowego. Numerację punktów dokumentacyjnych należy prowadzić od północy, z zachodu na wschód, poza miastami, pasami o szerokości ok. 3 km, a w dużych miastach dodatkowo z uwzględnieniem dzielnic. Dotyczy to lokalizacji wszystkich punktów dokumentacyjnych (zał. 11-14, 23-25). Do punktów reprezentatywnych mogą być również zaliczane otwory, w których nie stwierdzono występowania poziomów użytkowych.

§ 36.

Przekroje hydrogeologiczne stanowią ważną ilustrację dla regionalizacji, wyboru głównego poziomu wodonośnego, jego izolacji oraz stopnia zagrożenia wód podziemnych. Ich lokalizacja powinna być zatem dostosowana do przebiegu struktur hydrogeologicznych oraz materiału dokumentacyjnego. W celu prawidłowej interpretacji przestrzennego obrazu mapy zaleca się wykonanie możliwie dużej liczby przekrojów roboczych. Do części tekstowej dokonuje się ich wyboru, przy czym liczba i przebieg przekrojów powinny być dostosowane do stopnia zróżnicowania warunków hydrogeologicznych w obrębie arkusza

(jednostki hydrogeologiczne). Zaznaczyć należy granice i sygnatury tych jednostek, a także brak poziomu użytkowego (brak UP). Wydzielenia (patrz zał. 6) mogą być uzupełnione dodatkowymi oznaczeniami, np. gipsy, kras i in. (wg Instrukcji Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000).

§ 37.

W niektórych regionach kraju zachodzi konieczność pełnej interpretacji dwóch głównych pięter/poziomów użytkowych. Plansze główne muszą mieć wówczas podtytuły (mniejsza czcionka) umieszczone centralnie pod tytułem „Mapa hydrogeologiczna Polski” – np. piętro/poziom czwartorzędowy, piętro/poziom kredowy. Ponadto, może zajść potrzeba wykonania, w porozumieniu z redaktorem, uzupełniających szkiców i rysunków.

1. Wydzielenia obejmujące punkty reprezentatywne, ogniska zanieczyszczeń, klasy czystości wody w rzekach, działy wód powierzchniowych, a także dodatkowe oznaczenia będą zlokalizowane na planszy z poziomem głównym, występującym na całym obszarze lub przeważającej części arkusza. Główny poziom użytkowy o bardziej ograniczonym zasięgu (część arkusza) będzie odwzorowany na planszy wyłącznie punktami reprezentatywnymi, charakteryzującymi dany poziom wodonośny.
2. Jeśli oba poziomy główne występują na całym obszarze arkusza wydzielenia wymienione w pkt. 1 będą zlokalizowane na planszy z płytszym poziomem (górnym, pierwszym od powierzchni ziemi).
3. Dopuszcza się w uzgodnieniu z redaktorem arkusza MhP lokalizację na planszy głównej z ograniczoną ilością punktów reprezentatywnych również pozostałych wydzieleni wymienionych w pkt. 1, jeśli dotyczy to np. poziomu płytszego, gdzie informacje o wodach powierzchniowych lub ogniskach zanieczyszczeń są integralnie związane z opracowaniem mapy.
4. Wykaz jednostek hydrogeologicznych powinien odwzorowywać podziały obu pięter/poziomów głównych oraz towarzyszących im wszystkich użytkowych poziomów wodonośnych, np. górny poziom główny

$$\frac{Q}{baQII}$$

i dolny poziom główny

$$\frac{cQ-TrI}{Cr}$$

będą zapisane łącznie jako

$$\frac{\frac{Q}{baQII}}{\frac{cQ-TrI}{Cr}}$$

na planszy z szerszym zasięgiem poziomu głównego, a przy równorzędnych na planszy z płytszym poziomem.

§ 38.

Przekroje hydrogeologiczne, mapy głębokości, oraz mapy miąższości i przewodności, a także plansze drugiego charakteryzowanego poziomu użytkowego są obligatoryjne. Rezygnacja z nich wymaga szerszego uzasadnienia i decyzji redaktora.

§ 39.

Istotnym i pożądanym wzbogaceniem mapy jest ocena waloryzacyjna¹² głównego piętra/poziomu wodonośnego, prezentowana na uzupełniającej mapie 1:100 000 i omówiona w rozdziałach IV i VI tekstu. Uproszczoną, dostosowaną do MhP 1:50 000 procedurę waloryzacyjną, na przykładzie arkusza Szydłowiec ilustruje załącznik 36. Parametry wyjściowe do tej oceny obejmują:

- α – stopień deficytowości, wyrażony procentowym udziałem eksploatacji zasobów dyspozycyjnych,
- β – zasilanie wód podziemnych (wg kolumny 7 tab. 2),
- γ – rola wód podziemnych w zaopatrzeniu (w porównaniu z wodą powierzchniową),
- ζ – typ wodonośca (porowy, porowo-szczelinowy, szczelinowo-krasowy),
- δ – dostępność do głównego piętra/poziomu wodonośnego (brak – pełny dostęp),
- W_1 – odporność głównego piętra/poziomu wodonośnego na zanieczyszczenie (wg stopnia izolacji lub czasu migracji),
- W_2 – jakość wody głównego piętra/poziomu wodonośnego (wg klas jakości podanych na planszy głównej, dodatkowo różnicowanych).

Ocena końcowa wartości punktowej piętra/poziomu głównego dostosowana jest do 6-stopniowej klasyfikacji waloryzacyjnej, od >50 pkt. (I) do <5 pkt. (VI).

§ 40.

Mapę dokumentacyjną (§ 3 i § 17, zał. 10) oraz mapy głębokości, miąższości i przewodności głównego piętra/poziomu wodonośnego (§ 33, zał. 8 i 9) należy rysować na podkładach topograficznych w skali 1:50 000 w układzie 1942. W przypadku dużego zagęszczenia punktów na mapie dokumentacyjnej

¹² Paczyński B. – Ocena waloryzacji wód podziemnych dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000. Prz. Geol., nr 7, 1998.

należy je dodatkowo nanieść na fragment mapy, stosownie powiększonej (1:25 000 - 1:10 000).

VIII. FORMA OPRACOWANIA AUTORSKIEGO

§ 41.

Wykonawca opracowuje kartograficzne materiały końcowe w następującej formie:

1. Dla planszy głównej: pierworys autorski planszy głównej (pokolorowany) należy wykonać na papierze ze skopiowanym podkładem topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942. Legendę mapy (pokolorowaną) załączyć osobno (zał. 4); patrz również § 37.
2. Dla przekrojów hydrogeologicznych (zał. 6, 7): przekroje wraz z objaśnieniami należy sporządzić na folii lub na kalce dobrej jakości w skali 1:50 000 wyrysowując linie i szrafury kolorem czarnym.
3. Dla map: głębokości, miąższości i przewodności piętra/poziomu głównego, mapy dokumentacyjnej oraz ewentualnie innych (patrz § 37, zał. 8, 9, 10) pierworysy autorskie map należy wyrysować na papierze ze skopiowanym podkładem topograficznym 1:50 000 w układzie 1942. Dane należy rysować liniami czarnymi wg zbioru symboli i opisów przewidzianych niniejszą Instrukcją; legendy map głębokości, miąższości i przewodności oraz ewentualnie innych map rysować i wpisać w pierworysy autorskie.
4. Komplet materiałów należy umieścić w teczce wykonanej z trwałego materiału o wymiarach 50 x 60 cm.

§ 42.

1. Tekst należy przygotować w formacie Word z prawidłowo opracowaną stroną tytułową (wg udostępnionego przez PIG wzorca), włączonymi rysunkami i dodatkowymi tabelami (tak by był to jeden tekst dający się wydrukować w całości) w postaci pliku o nazwie : *txt[nr_arkusza].doc*. Należy również dostarczyć go w formie 2 egzemplarzy wydruku komputerowego (z drukarki laserowej lub atramentowej – format A4). Łączna objętość tekstu (bez tabel) nie może przekraczać 30 stron znormalizowanego maszynopisu. Przy opracowaniu tekstu należy wykorzystać następujące zestawy czcionek:

Informacje główne strony tytułowej	Times New Roman CE bold (wers.)	14 pkt
Nazwy rozdziałów	Times New Roman CE bold (wers.)	12 pkt
Tekst główny	Times New Roman CE	12 pkt

2. Tabele należy przygotować wg wzoru w załącznikach 11-31 w edytorze tekstu MS Word dla Windows i przekazać w formie 2 egzemplarzy wydruku komputerowego (z drukarki laserowej lub atramentowej – maksymalnie format A4) oraz plików o nazwach *tb[nr_tabeli][nr_arkusza].doc* na dyskietce. Do edycji tabel należy stosować krój pisma Times New Roman CE, wielkość czcionki 8 pkt. Dla potrzeb komputerowej bazy danych należy dla wyżej wymienionych tabel sporządzić zbiór danych w arkuszu kalkulacyjnym Excel. Sposób opracowania tych tabel omówiono w rozdziale IX. W tabelach A, B i C umieszcza się zestawienia wyłącznie reprezentatywnych studzien kopanych. Wyniki analiz próbek wody ze studzien kopanych, poza uznanymi za reprezentatywne, mogą być zestawione w dodatkowych tabelach i lokalizowane na oddzielnych szkicach w tekście objaśniającym. Reprezentatywne studnie wiercone, kopane, źródła i inne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (tabele 1a-1d) otrzymują numery od 1 do 100. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych (tabela 4) uzyskują numery od 1 wzwyż. Wszystkie obiekty zestawione w tabelach A, A₁, B mają numery zaczynające się od 101. Jeśli w obrębie poziomu wodonośnego występują wkładki słabo przepuszczalnych utworów (tabela 1, kolumna 9), należy w kolumnie 17 tej tabeli dopisać uwagę: „miąższość podano bez przewarstwień”. W tabelach 1d i B w kolumnie „Rodzaj punktu” można używać skrótów (np. szt. – sztolnia), które należy objaśnić poniżej tabeli. W tabelach 3a-3f i C₁-C₆ przy braku danych w całej kolumnie (Word) należy daną kolumnę usunąć. Jeśli natomiast chcemy uwzględnić dodatkowe, a istotne dla oceny jakości wody wskaźniki chemiczne, można je dopisywać w uwagach do tabel lub w uzupełniających zestawieniach w tekście, gdzie należy również zamieszczać uznane za niereprezentatywne studnie kopane. W tabelach C nie podaje się klasy jakości wody. W tabelach zawierających wyniki analiz chemicznych, związki azotu (NH₄, NO₃ i NO₂) należy podawać w mg N/dm³, utlenialność w mg O₂/dm³, a sumę rozpuszczonego węgla organicznego (TOC) w mg/dm³. W tabelach 1a i A zasoby ujęć wielootworowych należy wpisać przy pierwszej studni ujęcia, a w uwagach podać numery studni, których te zasoby dotyczą (pozostałe studnie ujęcia). Przy wszystkich studniach danego ujęcia w uwagach należy podać w skład jakiego ujęcia wchodzi te studnie (nazwa ujęcia, numery studzien ujęcia). W tabelach 1a i A należy podawać informacje o wszystkich poziomach wodonośnych. Tabela 4: – kolumna 4 (obiekt, miejscowość) – należy podać informacje o rodzaju obiektu i jego użytkownika (właściciela); dla obiektów usytuowanych w miastach wpisać bliższy adres; kolumna 6 (ścieki – objętość [m³/rok], stan na rok) – na mapę wносить oczyszczalnie o wydajności powyżej 50 m³/24h; podać ich faktyczną objętość ścieków, a przepustowość w uwagach; kolumna 7 (ścieki – odbiornik) – dotyczy wszystkich obiektów z wyjątkiem oczyszczalni; kolumna 8 (urządzenia oczyszczające) – podać typ oczyszczalni, osadniki Imhoffa; łapacze oleju traktować jako oczyszczalnię mechaniczną; kolumny 9-11 (emisja pyłowa, gazowa, urządzenia oczyszczające) – wielkość emisji pyłów w da-

nym roku dla obiektów uwzględnionych w rejestrach WIOŚ; sumę rozproszonych emitorów podać w uwagach, podobnie rodzaj zabezpieczenia (kolumna 11 – urządzenia oczyszczające); kolumny 12-13 (rodzaj i sposób składowania) – pojęcie „magazyn paliw płynnych” obejmuje również wszystkie stacje paliw, niezależnie od ich pojemności. Do składowisk zalicza się obiekty o rozmiarach powyżej 1 ha. W kolumnie 13 należy podać czy składowisko jest nadpowierzchniowe, w wykopie lub w wyrobisku górniczym oraz rodzaj uszczelnienia podłoża. Dokładność zapisu wartości w tekstach powinna być zgodna z podanymi w zał. 32.

3. Wykorzystane materiały powinny objąć prace publikowane i archiwalne, z wyłączeniem publikacji podręcznikowych. Wykaz ich należy podać w porządku alfabetycznym, a dla autora – chronologicznym i ponumerować kolejno stosując cyfry arabskie. Cytowanie w tekście wg numerów, a nie nazwisk, dat i tytułów opracowań.
4. Jeśli charakterystyka punktów obserwacji stacjonarnych PIG wymaga zróżnicowania na SOH i monitoring jakości, powinna być skomentowana w tekście z ewentualnym przedstawieniem lokalizacji na szkicu lub w tabelach.

IX. KOMPUTEROWE OPRACOWANIE MAPY

§ 43.

Wykaz materiałów autorskich do opracowania komputerowego obejmuje:

1. Czystorysy autorskie:
 - pokolorowana plansza główna,
 - mapa dokumentacyjna,
 - mapy uzupełniające,
 - przekroje,
 wykonane wg zaleceń opisanych w rozdziale VIII § 41 niniejszej Instrukcji.
2. Kalki korektowe bez podkładu topograficznego, zawierające wszystkie elementy planszy głównej oraz map dokumentacyjnej i uzupełniających. W ramkę arkusza należy wrysować wszystkie dane liniowe oraz zasięgi danych powierzchniowych cienką (grubość ok. 0,35 mm) czarną linią, bez szrafur. Dane punktowe należy wrysować zachowując symbolikę identyczną jak na pierworysach autorskich. Elementy na kalkach muszą być jednoznacznie opisane, ale w sposób nie przecinający linii. Cała treść kartograficzna powinna być zawarta na 4 kalkach (mapy korektowe). Są to:
 - Plansza główna, z wyłączeniem obiektów punktowych, które powinny znajdować się na mapie dokumentacyjnej lub być wydzielone na osobnej planszy,
 - Mapa dokumentacyjna,

- Mapa głębokości występowania GPU (głównego poziomu użytkowego),
- Mapa miąższości i przewodności GPU.

Dopuszcza się zwiększenie ilości kalek w przypadku zagęszczenia treści mapy oraz jeśli wyróżniono dwa główne poziomy użytkowe. Mapy korektowe powinny być opracowane na kalkach lub foliach, zapewniających ich trwałość i małą odkształcalność w celu umożliwienia przechowania i ewentualnego powtórnego użycia.

3. Tekst w formacie Excel w postaci pliku o nazwie: *dane[nr_arkusza].xls* należy wypełnić zgodnie z instrukcją „czytaj to”, zawartą w udostępnionym przez PIG, wzorcowym pliku i sprawdzone przy pomocy skryptu (makro): *spr_tab.xls*.
4. Tekst w formacie Word, z prawidłowo opracowaną stroną tytułową (wg udostępnionego przez PIG wzorca), włączonymi rysunkami i dodatkowymi tabelami w postaci jednego pliku o nazwie: *txt[nr_arkusza].doc*, możliwy do wydrukowania w całości. Szczegóły przygotowania tekstu opisane są w rozdziale VIII § 42 niniejszej Instrukcji.
5. Tabele w formacie Word w postaci plików o nazwach: *tb[nr_tabeli][nr_arkusza].doc*.
6. Tekst i tabele wydrukowane.

§ 44.

Wykaz elementów składowych mapy opracowanej komputerowo – materiał rozliczeniowy obejmuje:

1. Wszystkie elementy podane w § 43.
2. Eksport projektu w postaci pliku *mhp[nr_arkusza].mpd* (Instrukcja cz. II)
 - Projekt powinien być wyczyszczony ze zbędnych zbiorów i uporządkowany.
 - W projekcie muszą występować tzw. „polskie litery”.
 - Zbiory *.dgn powinny być skompresowane i uporządkowane, mieć podłączoną odpowiednią tablicę kolorów, otwierać się na pełnym widoku arkusza i z widocznymi wszystkimi poziomami.
 - Projekt powinien zawierać (oprócz siedmiu podstawowych zbiorów *.dgn) wersje kartograficzne czterech standardowych zestawów warstw informacyjnych (planszy głównej, mapy dokumentacyjnej i dwóch map uzupełniających) wraz z ich objaśnieniami oraz plik zawierający wybrane warstwy informacyjne w postaci gotowej do wydruku.
 - W przypadku konieczności wykonania niestandardowych czynności doprowadzających do poprawnego wydruku dostarczonych map i rysunków (np. użycia niestandardowego pliku *pentable*) należy dołączyć plik informacyjny „czytaj to” (*.txt lub *.doc).
3. Podkłady topograficzne w postaci skalibrowanych rastrów dla wersji GIS mapy oraz obrócony dla wersji kartograficznej w formacie *.cit.

4. Przekroje w postaci skalibrowanych rastrów w formacie *.cit wraz z odpowiednim plikiem *pr[nr_arkusza].dgn*, zawierającym ramkę przekroju.
5. Wydruki:
 - Wersji kartograficznej planszy głównej w skali 1:50 000.
 - Map uzupełniających w skali 1:100 000 – dołączone do tekstu.
 - Wybranych warstw informacyjnych – dołączone do tekstu.
 - Przekrojów – dołączone do tekstu.
6. Wszystkie elementy cyfrowe mapy powinny być oddane na dyskietkach (Instrukcja cz. II) opisanych wg niżej podanego wzorca:

MhP 1:50 000	nr dyskietki / liczba dyskietek
Nazwa arkusza	Numer arkusza
Zawartość dyskietki np.	
•	tekst (Nazwa zbioru)
•	tabele (Nazwa zbioru)
•	eksport projektu (Nazwa zbioru)

7. Zbiory o dużych rozmiarach powinny być „spakowane” przy użyciu programu **arj**
UWAGA: do pakowania nie należy używać funkcji programu Norton.
8. Wymienione materiały mogą być opracowane jedynie w programach Word, Excel i MGE/Microstation.

X. PROCEDURA ODBIORU MAPY

§ 45.

Autor przedstawia redaktorowi arkusza do akceptacji:

- mapę dokumentacyjną,
- pierworys autorski planszy głównej – w przypadku opracowania mapy techniką komputerową egzemplarz autorski może być przedstawiony w postaci ploterowej, map uzupełniających, przekrojów hydrogeologicznych,
- tekst z tabelami i figurami,
- mapy korektowe.

§ 46.

Arkusz mapy może być przekazany do opracowania komputerowego dopiero po akceptacji przez redaktora poprawności i kompletności mapy.

§ 47.

Po opracowaniu komputerowym oraz parafowaniu wykonania arkusza mapy przez redaktora, autor przygotowuje protokół zdawczo-odbiorczy podpisany przez Głównego Koordynatora, który przekazuje go wraz z arkuszem mapy do Centralnego Archiwum Geologicznego (CAG) PIG.

§ 48.

Główny Koordynator w porozumieniu z redaktorem ustala recenzenta arkusza, który przedstawia opinię wraz z kartą oceny (zał. 33).

§ 49.

Główny Koordynator informuje o zakończeniu prac autorskich Sekretariat Komisji d/s Opracowań Kartograficznych (KOK), który podejmuje materiały autorskie z CAG i wyznacza termin posiedzenia Komisji.

§ 50.

Autor zobowiązany jest w terminie 3, a wyjątkowo do 6 miesięcy do wprowadzenia poprawek i uzupełnień zgłoszonych w uchwale KOK, a redaktor do kontroli wniesionych zmian.

§ 51.

Formalne zakończenie i rozliczenie prac nad mapą określa Główny Koordynator.

XI. JEDNOSTKI ORGANIZACYJNE, PRZEPŁYW INFORMACJI, WARUNKI UDOSTĘPNIANIA MAPY

§ 52.

1. Główny Wykonawca udostępnia wykonawcom arkusza mapy kopie papierowe arkuszy mapy topograficznej w skali 1:50 000 (układ - 1942), a także dane cyfrowe i wydruki z danymi Banku HYDRO, Instrukcję komputerowego opracowania mapy (Część II Instrukcji) z wykazem warstw GIS, strukturą bazy danych, wymaganiami technicznymi i warunkami odbioru.
2. Udostępnienie materiałów kartograficznych i danych cyfrowych dla wykonawcy następuje na podstawie jego wniosku sformułowanego pisemnie do Głównego Koordynatora.

3. Autor uzgadnia z redaktorem zakres prac terenowych, w tym dodatkowych, wymagających zatwierdzenia projektu (programu) prac geologicznych oraz przedstawia mu koncepcję realizacji zadania.

§ 53.

Warunki formalne i techniczne wykonania mapy:

1. Przedmiotem zadania jest wykonanie całości mapy, tzn. mapy autorskiej łącznie z jej wersją cyfrową i bazami danych.
2. Formalną podstawą odbioru arkusza jest wykonanie całości prac.
3. Formą przekazania całości prac jest:
 - autorska plansza główna wraz z mapami uzupełniającymi, mapy korektowe, przekroje hydrogeologiczne, tekst objaśniający i załączniki tabelaryczne, mapa dokumentacyjna,
 - ploterowy wydruk planszy głównej i map uzupełniających,
 - dyskietki z danymi cyfrowymi (rozdz. IX),
 - karty weryfikacyjne danych zawartych w Banku HYDRO (zał. 34).

§ 54.

Zasady sporządzania mapy cyfrowej:

1. Sporządzenie mapy cyfrowej polega na wprowadzeniu do komputera danych zawartych na mapach korektowych oraz dołączeniu danych opisowych zawartych w tabelach Excel.
2. W skład cyfrowego opracowania mapy wchodzi:
 - obiekty poligonowe, liniowe i punktowe prezentowane w grafice wektorowej,
 - baza danych połączona z tymi obiektami charakteryzująca je pod względem ilościowym i jakościowym.
3. Treść mapy cyfrowej stanowią:
 - wszystkie elementy tematyczne przedstawione w poprzednim paragrafie,
 - elementy zawarte na podkładzie topograficznym w postaci pliku rastrowego.
4. Baza danych jest integralną częścią mapy cyfrowej.

§ 55.

Zgodnie z decyzją Podsekretarza Stanu w Ministerstwie OŚNiL, Głównego Geologa Kraju, poszczególne arkusze Mapy, jak i wybrane warstwy informacyjne, udostępnia Państwowy Instytut Geologiczny na zasadach odpłatności obejmującej czynności i materiały niezbędne do przygotowania zamówionych elementów Mapy.

§ 56.

W Zakładzie Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej PIG w Warszawie oraz w Oddziałach PIG, gdzie są opracowywane i archiwizowane arkusze MhP w Systemie Informacji Przestrzennej można zamawiać:

- wydruk kartograficzny arkusza mapy w wersji standardowej, składający się z planszy głównej, mapy dokumentacyjnej oraz plansz uzupełniających,
- objaśnienia tekstowe wraz z kompletem tabel zawierających informacje z bazy danych,
- wydruk wybranego zestawu elementów arkusza mapy,
- opracowania specjalne – przetworzone a nawet rozszerzone w oparciu o zasoby mapy,
- aktualny raport z bazy danych w postaci wydrukowanych tabel.

§ 57.

Centralne Archiwum Geologiczne (PIG, Warszawa) udostępnia materiały autorskie mapy oraz jej standardową wersję komputerową do wglądu na miejscu. Na zamówienie realizowane według zasady podanej w § 55 można uzyskać kolorowe odbitki kserograficzne Mapy.

§ 58.

W jednostkach PIG wymienionych w § 56 istnieje możliwość udostępnienia, według odrębnej procedury, następujących materiałów w zapisie elektronicznym:

- plik eksportowy w formacie *.mpd do korzystania za pomocą własnego oprogramowania MGE i innych modułów programu INTERGRAPH lub w programach GeoMedia lub VistaMap współpracujących z posiadanym oprogramowaniem,
- plików graficznych MicroStation z rozszerzeniem *.dgn oraz informacji opisowych bazy danych w postaci zbiorów w formacie *.dbf do pracy w samodzielnie pracujących programach GeoMedia i VistaMap lub plików eksportowych w formacie Access do pracy w samodzielnie pracującym programie GeoMedia.

§ 59.

W przyszłości przewiduje się także:

- udostępnianie w programie GeoMedia Web Map zainstalowanym na serwerze WWW użytkowników Internetu oraz Intranetu za pomocą powszechnie używanych przeglądarek internetowych (Internet Explorer, Netscape Navigator i inne),

- edycja pojedynczych arkuszy na dyskach kompaktowych (CD) czytanych w osobistych komputerach bez dodatkowego oprogramowania.

WYKAZ ARKUSZY

XII. POSTANOWIENIA KOŃCOWE

§ 60.

Traci moc „Instrukcja opracowania Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000”, wydana przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa i Państwowy Instytut Geologiczny, 1996.

§ 61.

Instrukcja niniejsza wchodzi w życie z dniem podpisania przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa.

Numer arkusza	Nazwa arkusza	Godło arkusza w układzie „1942”
1	2	3
1	Smółdziński Las	N-33-47-C
2	Kluki	N-33-47-D
3	Łeba	N-33-48-C
4	Choczewo	N-33-48-D
5	Sławoszyno	N-34-37-C
6	Puck	N-34-37-D
7	Jastarnia	N-34-38-C
8	Nacmierz (d. Łącko)	N-33-58-A
9	Ustka	N-33-58-B
10	Smółdzino	N-33-59-A
11	Głównicyce	N-33-59-B
12	Lębork	N-33-60-A
13	Łęczycę	N-33-60-B
14	Wejherowo	N-34-49-A
15	Rumia	N-34-49-B
16	Gdynia	N-34-50-A
17	Hel	N-34-50-B
18	Darłowo	N-33-57-D
19	Sławsko (d. Sławno)	N-33-58-C
20	Wrzeźnica	N-33-58-D
21	Słupsk	N-33-59-C
22	Łupawa	N-33-59-D
23	Czarna Dąbrówka	N-33-60-C
24	Sierakowice	N-33-60-D
25	Kartuzy	N-34-49-C
26	Żukowo	N-34-49-D
27	Gdańsk	N-34-50-C
28	Sobieszewo	N-34-50-D

1	2	3
29	Kąty Rybackie	N-34-51-C
30	Krynica Morska	N-34-51-D
31	Frombork	N-34-52-C
32	Braniewo	N-34-52-D
33	Żelazna Góra	N-34-53-C
34	Głębock	N-34-53-D
35	Toprzązno	N-34-54-C
36	Szczurkowo	N-34-54-D
37	Lipica	N-34-55-C
38	Mażucie	N-34-57-C
39	Czarnowo Średnie	N-34-57-D
40	Żytokiejmy	N-34-58-C
41	Wiżajny	N-34-58-D
42	Poszeszupie	N-34-59-C
43	Kołobrzeg	N-33-68-A
44	Ustronie Morskie	N-33-68-B
45	Koszalin	N-33-69-A
46	Sianów	N-33-69-B
47	Malechowo	N-33-70-A
48	Korzybie	N-33-70-B
49	Kołczygłowy	N-33-71-A
50	Bytów	N-33-71-B
51	Pomysk Wielki	N-33-72-A
52	Stężycza	N-33-72-B
53	Egiertowo	N-34-61-A
54	Dzierżążno	N-34-61-B
55	Pruszcz Gdański	N-34-62-A
56	Drewnica	N-34-62-B
57	Nowy Dwór Gdański	N-34-63-A

1	2	3
58	Elbląg Północ	N-34-63-B
59	Młynary	N-34-64-A
60	Chruściel	N-34-64-B
61	Pieniężno	N-34-65-A
62	Górowo Iławeckie	N-34-65-B
63	Wojciechy	N-34-66-A
64	Bartoszyce	N-34-66-B
65	Sępól	N-34-67-A
66	Barciany	N-34-67-B
67	Węgorzewo	N-34-68-A
68	Budry	N-34-68-B
69	Banie Mazurskie	N-34-69-A
70	Gołdap	N-34-69-B
71	Filipów	N-34-70-A
72	Jeleniewo	N-34-70-B
73	Puńsk	N-34-71-A
74	Widugiery	N-34-71-B
75	Międzywodzie	N-33-66-C
76	Dziwnów	N-33-66-D
77	Niechorze	N-33-67-C
78	Trzebiatów	N-33-67-D
79	Gościno	N-33-68-C
80	Białogard	N-33-68-D
81	Pomianowo	N-33-69-C
82	Wyszewo	N-33-69-D
83	Polanów	N-33-70-C
84	Miastko	N-33-70-D
85	Piaszczyzna	N-33-71-C
86	Tuchomie	N-33-71-D
87	Studzienice	N-33-72-C
88	Kościerzyna	N-33-72-D
89	Wielki Klincz	N-34-61-C
90	Skarszewy	N-34-61-D
91	Godziszewo	N-34-62-C
92	Tczew	N-34-62-D
93	Malbork	N-34-63-C
94	Elbląg Południe	N-34-63-D

1	2	3
95	Pasłęk	N-34-64-C
96	Dobry	N-34-64-D
97	Orneta	N-34-65-C
98	Wolnica	N-34-65-D
99	Lidzbark Warmiński	N-34-66-C
100	Bisztynek	N-34-66-D
101	Reszel	N-34-67-C
102	Kętrzyn	N-34-67-D
103	Sterławki Wielkie	N-34-68-C
104	Giżycko	N-34-68-D
105	Orłowo	N-34-69-C
106	Sokółki	N-34-69-D
107	Olecko	N-34-70-C
108	Suwałki	N-34-70-D
109	Krasnopol	N-34-71-C
110	Sejny	N-34-71-D
111	Veisiejai	N-34-72-C
112	Świnoujście	N-33-77-A
113	Międzyzdroje	N-33-77-B
114	Wolin	N-33-78-A
115	Kamień Pomorski	N-33-78-B
116	Gryfice	N-33-79-A
117	Brojce	N-33-79-B
118	Sławoborze	N-33-80-A
119	Rąbino	N-33-80-B
120	Dobrowo	N-33-81-A
121	Tychowo	N-33-81-B
122	Bobolice	N-33-82-A
123	Biały Bór	N-33-82-B
124	Koczała	N-33-83-A
125	Swornigacie	N-33-83-B
126	Brusy	N-33-84-A
127	Karsin	N-33-84-B
128	Stara Kiszewa	N-34-73-A
129	Zblewo	N-34-73-B
130	Starogard Gdański	N-34-74-A
131	Gniew	N-34-74-B

1	2	3
132	Sztum	N-34-75-A
133	Dzierżgoń	N-34-75-B
134	Zalewo	N-34-76-A
135	Morąg	N-34-76-B
136	Boguchwały	N-34-77-A
137	Dobre Miasto	N-34-77-B
138	Jeziorany	N-34-78-A
139	Biskupiec	N-34-78-B
140	Bredynki	N-34-79-A
141	Mragowo	N-34-79-B
142	Ryn	N-34-80-A
143	Milki	N-34-80-B
144	Wydmyny	N-34-81-A
145	Straduny	N-34-81-B
146	Wieliczki	N-34-82-A
147	Augustów	N-34-82-B
148	Stacja Augustów	N-34-83-A
149	Rygiel	N-34-83-B
150	Rudawka	N-34-84-A
151	Nowe Warpno	N-33-77-D
152	Racimierz	N-33-78-C
153	Golczewo	N-33-78-D
154	Nowogard	N-33-79-C
155	Resko	N-33-79-D
156	Rusinowo	N-33-80-C
157	Świdwin	N-33-80-D
158	Połczyn Zdrój	N-33-81-C
159	Barwice	N-33-81-D
160	Szczecinek	N-33-82-C
161	Czarne	N-33-82-D
162	Rzeczynica	N-33-83-C
163	Przechlewo	N-33-83-D
164	Chojnice	N-33-84-C
165	Czersk	N-33-84-D
166	Łąg	N-34-73-C
167	Osiek Jasielski	N-34-73-D
168	Skórcz	N-34-74-C
169	Kwidzyn	N-34-74-D

1	2	3
170	Prabuty	N-34-75-C
171	Susz	N-34-75-D
172	Dobrzyki	N-34-76-C
173	Ostróda	N-34-76-D
174	Łukta	N-34-77-C
175	Olsztyn	N-34-77-D
176	Barczewo	N-34-78-C
177	Dźwierzuty	N-34-78-D
178	Kobuły	N-34-79-C
179	Piecki	N-34-79-D
180	Mikołajki	N-34-80-C
181	Orzysz	N-34-80-D
182	Drygały	N-34-81-C
183	Ełk	N-34-81-D
184	Rajgród	N-34-82-C
185	Woźna Wieś	N-34-82-D
186	Sztabin	N-34-83-C
187	Lipsk	N-34-83-D
188	Rygałówka	N-34-84-C
189	Tanowo	N-33-89-B
190	Police	N-33-90-A
191	Goleniów	N-33-90-B
192	Jenikowo	N-33-91-A
193	Tucze	N-33-91-B
194	Łobez	N-33-92-A
195	Drawsko Pomorskie	N-33-92-B
196	Czaplinek	N-33-93-A
197	Łubowo	N-33-93-B
198	Sulinowo	N-33-94-A
199	Okonek	N-33-94-B
200	Debrzyno	N-33-95-A
201	Człuchów	N-33-95-B
202	Kamień Krajeński	N-33-96-A
203	Tuchola	N-33-96-B
204	Cekcyn	N-34-85-A
205	Osie	N-34-85-B
206	Nowe	N-34-86-A
207	Gardeja	N-34-86-B
208	Łasin	N-34-87-A
209	Kisielice	N-34-87-B

1	2	3
210	Iława	N-34-88-A
211	Lubawa	N-34-88-B
212	Gierzwałd	N-34-89-A
213	Olsztyn	N-34-89-B
214	Jedwabno	N-34-90-A
215	Szczytno	N-34-90-B
216	Świątajno	N-34-91-A
217	Spychowo	N-34-91-B
218	Ruciane-Nida	N-34-92-A
219	Pisz	N-34-92-B
220	Biała Piska	N-34-93-A
221	Grajewo	N-34-93-B
222	Ruda	N-34-94-A
223	Dolistowo Stare	N-34-94-B
224	Suchowola	N-34-95-A
225	Dąbrowa Białostocka	N-34-95-B
226	Nowy Dwór	N-34-96-A
227	Dołuj	N-33-89-D
228	Szczecin	N-33-90-C
229	Wielgowo	N-33-90-D
230	Stargard Szczeciński	N-33-91-C
231	Chociwel	N-33-91-D
232	Ińsko	N-33-92-C
233	Konotop	N-33-92-D
234	Miostawiec	N-33-93-C
235	Nadarzyce	N-33-93-D
236	Szwecja	N-33-94-C
237	Jastrowie	N-33-94-D
238	Złotów	N-33-95-C
239	Więcbork	N-33-95-D
240	Sępólno Krajeńskie	N-33-96-C
241	Gostycyn	N-33-96-D
242	Lubiewo	N-34-85-C
243	Chełmno	N-34-85-D
244	Grudziądz-Rudnik	N-34-86-C
245	Grudziądz	N-34-86-D

1	2	3
246	Jabłonowo Pomorskie	N-34-87-C
247	Skarlin	N-34-87-D
248	Nowe Miasto Lubawskie	N-34-88-C
249	Rybno	N-34-88-D
250	Dąbrówno	N-34-89-C
251	Nidzica	N-34-89-D
252	Muszaki	N-34-90-C
253	Wielbark	N-34-90-D
254	Lipowiec	N-34-91-C
255	Myszyniec	N-34-91-D
256	Łyse	N-34-92-C
257	Kolno	N-34-92-D
258	Stawiski	N-34-93-C
259	Radziłów	N-34-93-D
260	Goniądz	N-34-94-C
261	Mońki	N-34-94-D
262	Jasionówka	N-34-95-C
263	Nowowola	N-34-95-D
264	Sokołka	N-34-96-C
265	Gryfino	N-33-101-B
266	Żeliszewo	N-33-102-A
267	Stare Czarnowo	N-33-102-B
268	Dolice	N-33-103-A
269	Choszczno	N-33-103-B
270	Recz	N-33-104-A
271	Kalisz Pomorski	N-33-104-B
272	Tuczno	N-33-105-A
273	Wałcz	N-33-105-B
274	Stara Łubianka	N-33-106-A
275	Krajenka	N-33-106-B
276	Wysoka	N-33-107-A
277	Łobżenica	N-33-107-B
278	Mrocza	N-33-108-A
279	Koronowo	N-33-108-B
280	Żółtowo	N-34-97-A
281	Unisław	N-34-97-B
282	Chełmża	N-34-98-A

1	2	3
283	Wąbrzeźno	N-34-98-B
284	Książki	N-34-99-A
285	Brodnica	N-34-99-B
286	Górzno	N-34-100-A
287	Lidzbark Welski	N-34-100-B
288	Działdowo	N-34-101-A
289	Narzym	N-34-101-B
290	Janowo	N-34-102-A
291	Chorzele	N-34-102-B
292	Zaręby	N-34-103-A
293	Kadzidło	N-34-103-B
294	Kuzie	N-34-104-A
295	Nowogród	N-34-104-B
296	Łomża	N-34-105-A
297	Wizna	N-34-105-B
298	Nowa Wieś	N-34-106-A
299	Knyszyn	N-34-106-B
300	Wasilków	N-34-107-A
301	Supraśl	N-34-107-B
302	Wierzchlesie	N-34-108-A
303	Krynki	N-34-108-B
304	Widuchowa	N-33-101-D
305	Banie	N-33-102-C
306	Pyrzyce	N-33-102-D
307	Jesionowo	N-33-103-C
308	Pełczyce	N-33-103-D
309	Chłopowo	N-33-104-C
310	Radęcin	N-33-104-D
311	Człopa	N-33-105-C
312	Trzcianka	N-33-105-D
313	Piła	N-33-106-C
314	Śmiłowo	N-33-106-D
315	Szamocin	N-33-107-C
316	Wyrzysk	N-33-107-D
317	Nakło n. Notecią	N-33-108-C
318	Bydgoszcz Zachód	N-33-108-D
319	Bydgoszcz Wschód	N-34-97-C
320	Rzęczkowo	N-34-97-D

1	2	3
321	Toruń	N-34-98-C
322	Kowalewo Pomorskie	N-34-98-D
323	Golub-Dobrzyń	N-34-99-C
324	Rypin	N-34-99-D
325	Skrwilno	N-34-100-C
326	Żuromin	N-34-100-D
327	Szreńsk	N-34-101-C
328	Mława	N-34-101-D
329	Grudusk	N-34-102-C
330	Przasnysz	N-34-102-D
331	Krasnosielc	N-34-103-C
332	Wielka Wieś Zachodnia	N-34-103-D
333	Ostrołęka	N-34-104-C
334	Śniadowo	N-34-104-D
335	Modzele Wygoda	N-34-105-C
336	Rutki	N-34-105-D
337	Zawady	N-34-106-C
338	Choroszcz	N-34-106-D
339	Białystok	N-34-107-C
340	Zabłudów	N-34-107-D
341	Gródek	N-34-108-C
342	Jałowa	N-34-108-D
343	Cedynia	N-33-113-A
344	Chojna	N-33-113-B
345	Trzcińsko Zdrój	N-33-114-A
346	Myślibórz	N-33-114-B
347	Barlinek	N-33-115-A
348	Bobrowko	N-33-115-B
349	Strzelce Krajeńskie	N-33-116-A
350	Drezdenko	N-33-116-B
351	Wieluń	N-33-117-A
352	Siedlisko	N-33-117-B
353	Czarnków	N-33-118-A
354	Chodzież	N-33-118-B
355	Margonin	N-33-119-A
356	Kcynia	N-33-119-B

1	2	3
357	Żnin	N-33-120-A
358	Łabiszyn	N-33-120-B
359	Złotniki Kujawskie	N-34-109-A
360	Gniewkowo	N-34-109-B
361	Aleksandrów Kujawski	N-34-110-A
362	Ciechocinek	N-34-110-B
363	Lipno	N-34-111-A
364	Skepe	N-34-111-B
365	Sierpc	N-34-112-A
366	Biezuń	N-34-112-B
367	Radzanów	N-34-113-A
368	Strzegowo- Osada	N-34-113-B
369	Ciechanów	N-34-114-A
370	Bogate	N-34-114-B
371	Maków Mazowiecki	N-34-115-A
372	Różan	N-34-115-B
373	Goworowo	N-34-116-A
374	Czerwin	N-34-116-B
375	Zambrów	N-34-117-A
376	Jabłonka Kościelna	N-34-117-B
377	Wysokie Mazowieckie	N-34-118-A
378	Łapy	N-34-118-B
379	Plutycze	N-34-119-A
380	Trześcianka	N-34-119-B
381	Narew	N-34-120-A
382	Narewka	N-34-120-B
383	Stara Rudnica	N-33-113-C
384	Mieszkowice	N-33-113-D
385	Dębno	N-33-114-C
386	Witnica	N-33-114-D
387	Gorzów Wielkopolski	N-33-115-C
388	Santok	N-33-115-D
389	Lipki Wielkie	N-33-116-C
390	Trzebiech	N-33-116-D

1	2	3
391	Chojno	N-33-117-C
392	Wronki	N-33-117-D
393	Obrzycko	N-33-118-C
394	Parkowo	N-33-118-D
395	Wągrowiec	N-33-119-C
396	Janowiec	N-33-119-D
397	Rogowo	N-33-120-C
398	Gąsawa	N-33-120-D
399	Pakość	N-34-109-C
400	Inowrocław	N-34-109-D
401	Przysiek	N-34-110-C
402	Bobrowniki	N-34-110-D
403	Fabianki	N-34-111-C
404	Thuchowo	N-34-111-D
405	Mochowo	N-34-112-C
406	Drobin	N-34-112-D
407	Raciąż	N-34-113-C
408	Sochocin	N-34-113-D
409	Gąsocin	N-34-114-C
410	Przewodowo	N-34-114-D
411	Pułtusk	N-34-115-C
412	Rząśnik	N-34-115-D
413	Długosiodło	N-34-116-C
414	Ostrów Mazowiecka	N-34-116-D
415	Małkinia Górna	N-34-117-C
416	Czyżewo	N-34-117-D
417	Ciechanowiec	N-34-118-C
418	Brańsk	N-34-118-D
419	Bielsk Podlaski	N-34-119-C
420	Orla	N-34-119-D
421	Hajnówka	N-34-120-C
422	Białowieża	N-34-120-D
423	Seelow	N-33-125-B
424	Kostrzyn	N-33-126-A
425	Słońsk	N-33-126-B
426	Krzeszyce	N-33-127-A
427	Bledzew	N-33-127-B
428	Skwierzyna	N-33-128-A
429	Międzychód	N-33-128-B
430	Sieraków	N-33-129-A

1	2	3
431	Pniewy	N-33-129-B
432	Szamotuły	N-33-130-A
433	Oborniki Wielkopolskie	N-33-130-B
434	Murwana Goślina	N-33-131-A
435	Kłecko	N-33-131-B
436	Gnieszno	N-33-132-A
437	Mogilno	N-33-132-B
438	Strzelno	N-34-121-A
439	Piotrków Kujawski	N-34-121-B
440	Radziejów	N-34-122-A
441	Brześć Kujawski	N-34-122-B
442	Włocławek	N-34-123-A
443	Dobrzyń	N-34-123-B
444	Płock	N-34-124-A
445	Staroźreby	N-34-124-B
446	Bulkowo	N-34-125-A
447	Płońsk	N-34-125-B
448	Nowe Miasto	N-34-126-A
449	Nasielsk	N-34-126-B
450	Serock	N-34-127-A
451	Wyszków	N-34-127-B
452	Kamieńczyk	N-34-128-A
453	Sadowne	N-34-128-B
454	Kosów Lacki	N-34-129-A
455	Sterdyń	N-34-129-B
456	Pobikry	N-34-130-A
457	Dziadkowice	N-34-130-B
458	Boćki	N-34-131-A
459	Czeremcha	N-34-131-B
460	Witowo	N-34-132-A
461	L. Podcerkwa	N-34-132-B
462	Ślubice n. Odrą	N-33-126-C
463	Rzepin	N-33-126-D
464	Sulęcín	N-33-127-C
465	Trzemeszno Lubuskie	N-33-127-D
466	Międzyrzecz Wielkopolski	N-33-128-C

1	2	3
467	Trzciel	N-33-128-D
468	Lwówek	N-33-129-C
469	Duszniki Wielkopolskie	N-33-129-D
470	Buk	N-33-130-C
471	Poznań	N-33-130-D
472	Swarzędz	N-33-131-C
473	Pobiedziska	N-33-131-D
474	Psary Polskie	N-33-132-C
475	Witkowo	N-33-132-D
476	Kleczew	N-34-121-C
477	Ślesin	N-34-121-D
478	Sompolno	N-34-122-C
479	Izbica Kujawska	N-34-122-D
480	Lubień Kujawski	N-34-123-C
481	Gostynin	N-34-123-D
482	Gąbin	N-34-124-C
483	Ślubice	N-34-124-D
484	Wyszogród	N-34-125-C
485	Czerwińsk n. Wisłą	N-34-125-D
486	Modlin- Twierdza	N-34-126-C
487	Legionowo	N-34-126-D
488	Radzymin	N-34-127-C
489	Thuszcz	N-34-127-D
490	Jadów	N-34-128-C
491	Liw	N-34-128-D
492	Węgrów	N-34-129-C
493	Sokołów Podlaski	N-34-129-D
494	Drohiczyn	N-34-130-C
495	Siemiatycze	N-34-130-D
496	Stacja Nurzec	N-34-131-C
497	Klukowice	N-34-131-D
498	Rybocice	N-33-138-A
499	Cybinka	N-33-138-B
500	Torzym	N-33-139-A
501	Toporów	N-33-139-B
502	Świebodzin	N-33-140-A

1	2	3
503	Zbąszyń	N-33-140-B
504	Nowy Tomyśl	N-33-141-A
505	Grodzisk Wielkopolski	N-33-141-B
506	Stęszew	N-33-142-A
507	Mosina	N-33-142-B
508	Kórnik	N-33-143-A
509	Środa Wielkopolska	N-33-143-B
510	Września	N-33-144-A
511	Słupca	N-33-144-B
512	Golina	N-34-133-A
513	Konin	N-34-133-B
514	Koło	N-34-134-A
515	Kłodawa	N-34-134-B
516	Krośniewice	N-34-135-A
517	Kutno	N-34-135-B
518	Żychlin	N-34-136-A
519	Osmolin	N-34-136-B
520	Sochaczew	N-34-137-A
521	Kampinos	N-34-137-B
522	Błonie	N-34-138-A
523	Warszawa Zachód	N-34-138-B
524	Warszawa Wschód	N-34-139-A
525	Okuniew	N-34-139-B
526	Mińsk Mazowiecki	N-34-140-A
527	Kałużyn	N-34-140-B
528	Mokobody	N-34-141-A
529	Siedlce Północ	N-34-141-B
530	Łosice	N-34-142-A
531	Sarnaki	N-34-142-B
532	Janów Podlaski	N-34-143-A
533	Wierzchnas	N-34-143-B
534	Rapice	N-33-138-C
535	Chlebowo	N-33-138-D
536	Krosno Odrzańskie	N-33-139-C

1	2	3
537	Czerwieńsk	N-33-139-D
538	Sulechów	N-33-140-C
539	Kargowa	N-33-140-D
540	Wolsztyn	N-33-141-C
541	Rakoniewice	N-33-141-D
542	Kościan	N-33-142-C
543	Czempin	N-33-142-D
544	Śrem	N-33-143-C
545	Nowe Miasto n. Wartą	N-33-143-D
546	Żerków	N-33-144-C
547	Trąbczyn	N-33-144-D
548	Rychwał	N-34-133-C
549	Tuliszków	N-34-133-D
550	Turek	N-34-134-C
551	Dąbie	N-34-134-D
552	Łęczycza	N-34-135-C
553	Piątek	N-34-135-D
554	Sobota	N-34-136-C
555	Łowicz	N-34-136-D
556	Bolimów	N-34-137-C
557	Żyrardów	N-34-137-D
558	Grodzisk Mazowiecki	N-34-138-C
559	Raszyn (d. Pruszków)	N-34-138-D
560	Piaseczno	N-34-139-C
561	Otwock	N-34-139-D
562	Cegłów	N-34-140-C
563	Latowicz	N-34-140-D
564	Skórzec	N-34-141-C
565	Siedlce Południe	N-34-141-D
566	Krzesk	N-34-142-C
567	Swory	N-34-142-D
568	Biała Podlaska	N-34-143-C
569	Rokitno	N-34-143-D
570	Terespol	N-34-144-C
571	Gubin	M-33-6-A
572	Kaniów	M-33-6-B
573	Bobrowice	M-33-7-A

1	2	3
574	Buchałów	M-33-7-B
575	Zielona Góra	M-33-8-A
576	Klenica (d. Konotop)	M-33-8-B
577	Sława	M-33-9-A
578	Święciechowa	M-33-9-B
579	Leszno	M-33-10-A
580	Krzywin	M-33-10-B
581	Gostyń	M-33-11-A
582	Jaraczewo	M-33-11-B
583	Jarocin	M-33-12-A
584	Pleszew	M-33-12-B
585	Stawiszyn	M-34-1-A
586	Kotwasice	M-34-1-B
587	Dobra	M-34-2-A
588	Uniejów	M-34-2-B
589	Parzęczew	M-34-3-A
590	Zgierz	M-34-3-B
591	Głowno	M-34-4-A
592	Łyszkowice	M-34-4-B
593	Skierniewice	M-34-5-A
594	Wola Pękoszewska	M-34-5-B
595	Mszczonów	M-34-6-A
596	Grójec	M-34-6-B
597	Góra Kalwaria	M-34-7-A
598	Osieck	M-34-7-B
599	Garwolin	M-34-8-A
600	Stoczek Łukowski	M-34-8-B
601	Stanin	M-34-9-A
602	Łuków	M-34-9-B
603	Kąkolewnica	M-34-10-A
604	Międzyrzec Podlaski	M-34-10-B
605	Łomazy	M-34-11-A
606	Piszczac	M-34-11-B
607	Kodeń	M-34-12-A
608	Zasieki	M-33-6-C
609	Lubsko	M-33-6-D
610	Krzystkowice	M-33-7-C

1	2	3
611	Chotków	M-33-7-D
612	Nowa Sól	M-33-8-C
613	Bytom Odrzański	M-33-8-D
614	Szlichtyngowa	M-33-9-C
615	Wschowa	M-33-9-D
616	Góra	M-33-10-C
617	Poniec	M-33-10-D
618	Kobylin	M-33-11-C
619	Krotoszyn	M-33-11-D
620	Raszków	M-33-12-C
621	Skalmierzyce	M-33-12-D
622	Kalisz	M-34-1-C
623	Koźminek	M-34-1-D
624	Warta	M-34-2-C
625	Szadek	M-34-2-D
626	Lutomiersk	M-34-3-C
627	Łódź Zachód	M-34-3-D
628	Łódź Wschód	M-34-4-C
629	Brzeziny	M-34-4-D
630	Głuchów	M-34-5-C
631	Rawa Mazowiecka	M-34-5-D
632	Mogielnica	M-34-6-C
633	Goszczyn	M-34-6-D
634	Warka	M-34-7-C
635	Magnuszew	M-34-7-D
636	Łaskarzew	M-34-8-C
637	Żelechów	M-34-8-D
638	Okrzeja	M-34-9-C
639	Adamów	M-34-9-D
640	Radzyń Podlaski	M-34-10-C
641	Wołyń	M-34-10-D
642	Wisznice	M-34-11-C
643	Sosnowka	M-34-11-D
644	Sławatycze	M-34-12-C
645	Łęknica	M-33-18-A
646	Trzebiel	M-33-18-B
647	Żary	M-33-19-A
648	Żagań	M-33-19-B
649	Szprotawa	M-33-20-A

1	2	3
650	Przemków	M-33-20-B
651	Głogów	M-33-21-A
652	Rudna	M-33-21-B
653	Wąsosz	M-33-22-A
654	Rawicz	M-33-22-B
655	Jutrosin	M-33-23-A
656	Milicz	M-33-23-B
657	Odolanów	M-33-24-A
658	Ostrów Wielkopolski	M-33-24-B
659	Grabów n. Prosną	M-34-13-A
660	Błaszki	M-34-13-B
661	Sieradz	M-34-14-A
662	Zduńska Wola	M-34-14-B
663	Łask	M-34-15-A
664	Pabianice	M-34-15-B
665	Tuszyn	M-34-16-A
666	Popielawy (d. Ujazd)	M-34-16-B
667	Tomaszów Mazowiecki	M-34-17-A
668	Rzeczyca	M-34-17-B
669	Nowe Miasto n. Pilicą	M-34-18-A
670	Białobrzegi	M-34-18-B
671	Jedlińsk	M-34-19-A
672	Głowaczów	M-34-19-B
673	Kozienice	M-34-20-A
674	Dęblin	M-34-20-B
675	Baranów	M-34-21-A
676	Kock	M-34-21-B
677	Leszkowice	M-34-22-A
678	Parczew	M-34-22-B
679	Sosnowica	M-34-23-A
680	Kaplonosy	M-34-23-B
681	Włodawa	M-34-24-A
682	Przewóz	M-33-18-D
683	Ruszków	M-33-19-C
684	Świętoszów	M-33-19-D
685	Leszno Górne	M-33-20-C
686	Chocianów	M-33-20-D

1	2	3
687	Lubin	M-33-21-C
688	Ścinawa	M-33-21-D
689	Wołów	M-33-22-C
690	Żmigród	M-33-22-D
691	Czeszów	M-33-23-C
692	Twardogóra	M-33-23-D
693	Międzybórz	M-33-24-C
694	Ostrzeszów	M-33-24-D
695	Doruchów	M-34-13-C
696	Lututów	M-34-13-D
697	Złoczew	M-34-14-C
698	Widawa	M-34-14-D
699	Zelów	M-34-15-C
700	Bełchatów	M-34-15-D
701	Piotrków Trybunalski	M-34-16-C
702	Sulejów	M-34-16-D
703	Sławno	M-34-17-C
704	Opoczno	M-34-17-D
705	Przysucha	M-34-18-C
706	Przytyk	M-34-18-D
707	Radom	M-34-19-C
708	Pionki	M-34-19-D
709	Zwoleń	M-34-20-C
710	Puławny	M-34-20-D
711	Kurów	M-34-21-C
712	Markuszów	M-34-21-D
713	Lubartów	M-34-22-C
714	Ostrów Lubelski	M-34-22-D
715	Orzechów Nowy	M-34-23-C
716	Końskie	M-34-23-D
717	Sobibór	M-34-24-C
718	Niesky	M-33-30-B
719	Węgliniec	M-33-31-A
720	Nowogrodziec	M-33-31-B
721	Bolesławiec	M-33-32-A
722	Chojnów	M-33-32-B
723	Legnica	M-33-33-A
724	Prochowice	M-33-33-B
725	Brzeg Dolny	M-33-34-A

1	2	3
726	Oborniki Śląskie	M-33-34-B
727	Trzebnica	M-33-35-A
728	Oleśnica	M-33-35-B
729	Syców	M-33-36-A
730	Kępno	M-33-36-B
731	Wieruszów	M-34-25-A
732	Skomlin	M-34-25-B
733	Wieluń	M-34-26-A
734	Osjaków	M-34-26-B
735	Szczerców	M-34-27-A
736	Kamieńsk	M-34-27-B
737	Gorzkowice	M-34-28-A
738	Lubień	M-34-28-B
739	Żarnów	M-34-29-A
740	Końskie	M-34-29-B
741	Niekłan	M-34-30-A
742	Szydłowiec	M-34-30-B
743	Wierzbica	M-34-31-A
744	Skaryszew	M-34-31-B
745	Ciepielów	M-34-32-A
746	Kazimierz Dolny	M-34-32-B
747	Nałęczów	M-34-33-A
748	Bełżyce	M-34-33-B
749	Lublin	M-34-34-A
750	Łęčna	M-34-34-B
751	Siedliszcze	M-34-35-A
752	Sawin	M-34-35-B
753	Świerze	M-34-36-A
754	Okopy	M-34-36-B
755	Ręczyn	M-33-30-D
756	Zgorzelec	M-33-31-C
757	Lubań	M-33-31-D
758	Lwówek Śląski	M-33-32-C
759	Złotoryja	M-33-32-D
760	Jawor	M-33-33-C
761	Wądroże Wielkie	M-33-33-D
762	Środa Śląska	M-33-34-C
763	Leśnica	M-33-34-D
764	Wrocław	M-33-35-C

1	2	3
765	Laskowice	M-33-35-D
766	Namysłów	M-33-36-C
767	Rychtal	M-33-36-D
768	Wołczyn	M-34-25-C
769	Praszka	M-34-25-D
770	Rudniki	M-34-26-C
771	Działoszyn	M-34-26-D
772	Brzeźnica Nowa	M-34-27-C
773	Radomsko	M-34-27-D
774	Rzejowice	M-34-28-C
775	Przedbórz	M-34-28-D
776	Czermno	M-34-29-C
777	Radoszyce	M-34-29-D
778	Odrowąż	M-34-30-C
779	Skarżysko-Kamienna	M-34-30-D
780	Starachowice	M-34-31-C
781	Sienno	M-34-31-D
782	Lipisko	M-34-32-C
783	Opole Lubelskie	M-34-32-D
784	Chodel	M-34-33-C
785	Niedzwica	M-34-33-D
786	Bychawa	M-34-34-C
787	Piaski	M-34-34-D
788	Pawłów	M-34-35-C
789	Chelm	M-34-35-D
790	Kamień (d. Strachosław)	M-34-36-C
791	Dubienka	M-34-36-D
792	Bogatynia	M-33-42-B
793	Grabiszyc Górne	M-33-43-A
794	Mirsk	M-33-43-B
795	Jelenia Góra	M-33-44-A
796	Wojcieszów	M-33-44-B
797	Bolków	M-33-45-A
798	Świdnica	M-33-45-B
799	Sobótka	M-33-46-A
800	Jordanów Śląski	M-33-46-B

1	2	3
801	Domaniów	M-33-47-A
802	Oława	M-33-47-B
803	Lubsza	M-33-48-A
804	Pokój	M-33-48-B
805	Kluczbork	M-34-37-A
806	Olesno	M-34-37-B
807	Krzepice	M-34-38-A
808	Kłobuck	M-34-38-B
809	Ostrowy	M-34-39-A
810	Kłomnice	M-34-39-B
811	Żytno	M-34-40-A
812	Włoszczowa	M-34-40-B
813	Oleszno	M-34-41-A
814	Piekoszów	M-34-41-B
815	Kielce	M-34-42-A
816	Bodzentyn	M-34-42-B
817	Nowa Słupia	M-34-43-A
818	Ostrowiec Świętokrzyski	M-34-43-B
819	Ożarów	M-34-44-A
820	Annopol	M-34-44-B
821	Kraśnik	M-34-45-A
822	Zakrzówek	M-34-45-B
823	Wysokie	M-34-46-A
824	Żółkiewka	M-34-46-B
825	Krasnystaw	M-34-47-A
826	Kraśniczyn	M-34-47-B
827	Wojśławice	M-34-48-A
828	Kopyłów (d. Teratyn)	M-34-48-B
829	Horodło	M-35-37-A
830	Jakuszyce	M-33-43-D
831	Szklarska Poręba	M-33-44-C
832	Kowary	M-33-44-D
833	Kamienna Góra	M-33-45-C
834	Wałbrzych	M-33-45-D
835	Dzierżoniów	M-33-46-C
836	Niemcza	M-33-46-D
837	Strzelin	M-33-47-C

1	2	3
838	Grodków	M-33-47-D
839	Lewin Brzeski	M-33-48-C
840	Opole Północ	M-33-48-D
841	Jełowa	M-34-37-C
842	Dobrodzień	M-34-37-D
843	Lubliniec	M-34-38-C
844	Boronów	M-34-38-D
845	Częstochowa	M-34-39-C
846	Janów	M-34-39-D
847	Konieczpol	M-34-40-C
848	Secemin	M-34-40-D
849	Nagłowice	M-34-41-C
850	Chęciny	M-34-41-D
851	Morawica	M-34-42-C
852	Daleszyce	M-34-42-D
853	Łagów	M-34-43-C
854	Opatów	M-34-43-D
855	Sandomierz	M-34-44-C
856	Zawichost	M-34-44-D
857	Zaklików	M-34-45-C
858	Janów Lubelski	M-34-45-D
859	Turobin	M-34-46-C
860	Szczebrzeszyn	M-34-46-D
861	Nielisz	M-34-47-C
862	Zamość	M-34-47-D
863	Grabowiec	M-34-48-C
864	Hrubieszów	M-34-48-D
865	Kryłów	M-35-37-C
866	Uniemyśl	M-33-57-A
867	Radków	M-33-57-B
868	Nowa Ruda	M-33-58-A
869	Ząbkowice Śląskie	M-33-58-B
870	Ziębice	M-33-59-A
871	Skoroszyce	M-33-59-B
872	Niemodlin	M-33-60-A
873	Opole Południe	M-33-60-B
874	Tarnów Opolski	M-34-49-A

1	2	3
875	Strzelce Opolskie	M-34-49-B
876	Tworóg	M-34-50-A
877	Kalety	M-34-50-B
878	Koziegłowy	M-34-51-A
879	Żarki	M-34-51-B
880	Pradła	M-34-52-A
881	Szczekociny	M-34-52-B
882	Wodzisław	M-34-53-A
883	Jędrzejów	M-34-53-B
884	Pińczów	M-34-54-A
885	Chmielnik	M-34-54-B
886	Staszów	M-34-55-A
887	Klimontów	M-34-55-B
888	Tarnobrzeg	M-34-56-A
889	Grębow	M-34-56-B
890	Nisko	M-34-57-A
891	Huta Krzeszowska	M-34-57-B
892	Biłgoraj	M-34-58-A
893	Tereszpol	M-34-58-B
894	Krasnobród	M-34-59-A
895	Komarów	M-34-59-B
896	Tyszowce	M-34-60-A
897	Mircze	M-34-60-B
898	Dołhobyczów	M-35-49-A
899	Kudowa Zdrój	M-33-57-C
900	Duszniki Zdrój	M-33-57-D
901	Kłodzko	M-33-58-C
902	Złoty Stok	M-33-58-D
903	Otmuchów	M-33-59-C
904	Nysa	M-33-59-D
905	Biała	M-33-60-C
906	Krapkowice	M-33-60-D
907	Kędzierzyn-Koźle	M-34-49-C
908	Ujazd	M-34-49-D
909	Pyskowice	M-34-50-C
910	Bytom	M-34-50-D
911	Wojkowice	M-34-51-C

1	2	3
912	Zawiercie	M-34-51-D
913	Ogrodzieniec	M-34-52-C
914	Wolbrom	M-34-52-D
915	Miechów	M-34-53-C
916	Działoszyce	M-34-53-D
917	Busko Zdrój	M-34-54-C
918	Stopnica	M-34-54-D
919	Pacanów	M-34-55-C
920	Połaniec	M-34-55-D
921	Baranów Sandomierski	M-34-56-C
922	Stany	M-34-56-D
923	Rudnik	M-34-57-C
924	Ulanów	M-34-57-D
925	Tarnogród	M-34-58-C
926	Aleksandrów	M-34-58-D
927	Józefów	M-34-59-C
928	Tomaszów Lubelski	M-34-59-D
929	Lubycza Królewska	M-34-60-C
930	Ułhówek	M-34-60-D
931	Dłużniów	M-35-49-C
932	Mostowice	M-33-69-B
933	Bystrzyca Kłodzka	M-33-70-A
934	Stronie Śląskie	M-33-70-B
935	Biela	M-33-71-A
936	Głucholazy	M-33-71-B
937	Prudnik	M-33-72-A
938	Głubczyce	M-33-72-B
939	Polska Cerekiew	M-34-61-A
940	Kuźnia Raciborska	M-34-61-B
941	Gliwice	M-34-62-A
942	Zabrze	M-34-62-B
943	Katowice	M-34-63-A
944	Jaworzno	M-34-63-B
945	Olkusz	M-34-64-A
946	Skąta	M-34-64-B

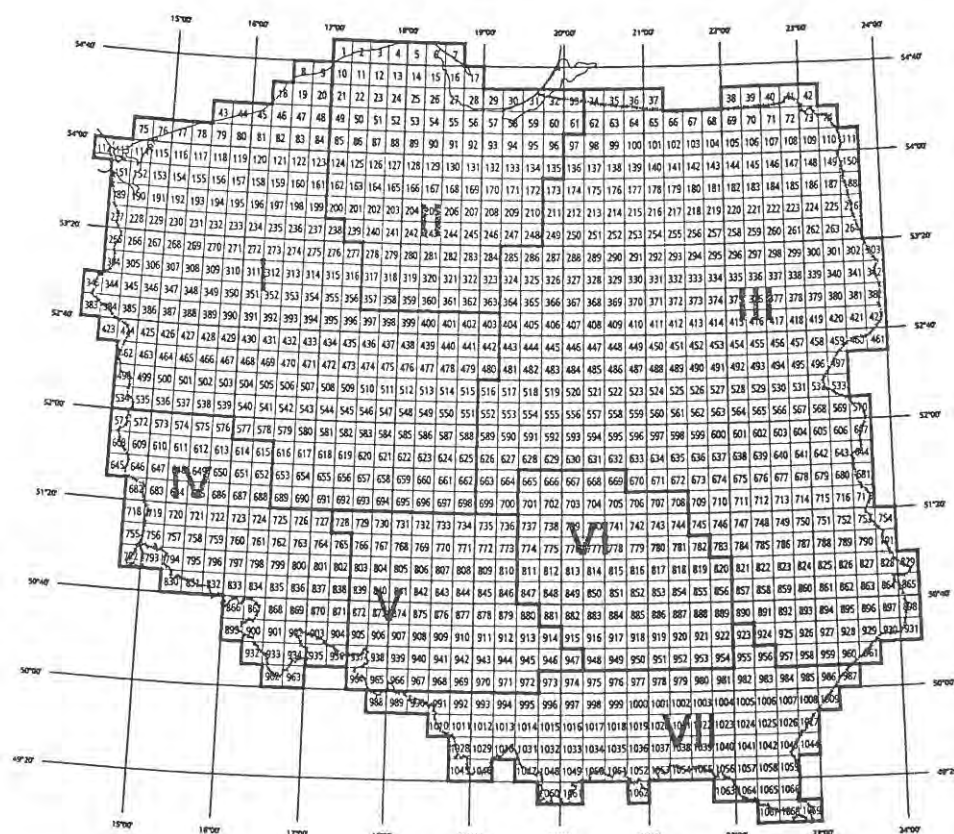
947	Słomniki	M-34-65-A
948	Kazimierza Wielka	M-34-65-B
949	Bejsce	M-34-66-A
950	Dąbrowa Tarnowska	M-34-66-B
951	Szczucin	M-34-67-A
952	Mielec	M-34-67-B
953	Cmolas	M-34-68-A
954	Kolbuszowa	M-34-68-B
955	Sokołów Małopolski	M-34-69-A
956	Leżajsk	M-34-69-B
957	Sieniawa	M-34-70-A
958	Dzików	M-34-70-B
959	Cieszanów	M-34-71-A
960	Horyniec	M-34-71-B
961	Hrebenne	M-34-72-A
962	Międzylesie	M-33-70-C
963	Potoczek	M-33-70-D
964	Pietrowice	M-33-72-C
965	Baborów	M-33-72-D
966	Racibórz	M-34-61-C
967	Rydułtowy	M-34-61-D
968	Rybnik	M-34-62-C
969	Tychy	M-34-62-D
970	Oświęcim	M-34-63-C
971	Chrzanów	M-34-63-D
972	Krzeszowice	M-34-64-C
973	Kraków	M-34-64-D
974	Niepołomice	M-34-65-C
975	Brzesko Nowe	M-34-65-D
976	Borzęcin	M-34-66-C
977	Tarnów	M-34-66-D
978	Wola Rzędzińska	M-34-67-C
979	Dębica	M-34-67-D
980	Ropczyce	M-34-68-C
981	Głogów Małopolski	M-34-68-D
982	Rzeszów	M-34-69-C

1	2	3
983	Przeworsk	M-34-69-D
984	Jarosław	M-34-70-C
985	Laszki	M-34-70-D
986	Lubaczów	M-34-71-C
987	Sieniawka	M-34-71-D
988	Wiechowice	M-33-84-B
989	Owsiszcze	M-34-73-A
990	Zabełków	M-34-73-B
991	Zebrzydowice	M-34-74-A
992	Pszczyna	M-34-74-B
993	Kęty	M-34-75-A
994	Wadowice	M-34-75-B
995	Kalwaria Zebrzydowska	M-34-76-A
996	Myślenice	M-34-76-B
997	Wieliczka	M-34-77-A
998	Bochnia	M-34-77-B
999	Brzesko	M-34-78-A
1000	Wojnicz	M-34-78-B
1001	Tuchów	M-34-79-A
1002	Pilzno	M-34-79-B
1003	Fryszak	M-34-80-A
1004	Strzyżów	M-34-80-B
1005	Błazowa	M-34-81-A
1006	Kańczuga	M-34-81-B
1007	Rokietnica	M-34-82-A
1008	Radymno	M-34-82-B
1009	Krakowiec	M-34-83-A
1010	Cieszyn	M-34-74-C
1011	Skoczów	M-34-74-D
1012	Bielsko-Biała	M-34-75-C
1013	Lachowice	M-34-75-D
1014	Sucha Beskidzka	M-34-76-C
1015	Osielec	M-34-76-D
1016	Mszana Dolna	M-34-77-C
1017	Limanowa	M-34-77-D
1018	Męcina	M-34-78-C
1019	Ciężkowice	M-34-78-D
1020	Rzepiennik	M-34-79-C
1021	Jasło	M-34-79-D

1	2	3
1022	Jedlicze	M-34-80-C
1023	Krosno	M-34-80-D
1024	Dynów	M-34-81-C
1025	Bircza	M-34-81-D
1026	Krzywcza	M-34-82-C
1027	Przemyśl	M-34-82-D
1028	Wisła	M-34-86-B
1029	Milówka	M-34-87-A
1030	Jeleśnia	M-34-87-B
1031	Zawoja	M-34-88-A
1032	Rabka	M-34-88-B
1033	Mszana Górna	M-34-89-A
1034	Łącko	M-34-89-B
1035	Nowy Sącz	M-34-90-A
1036	Grybów	M-34-90-B
1037	Gorlice	M-34-91-A
1038	Osiek	M-34-91-B
1039	Nowy Żmigród	M-34-92-A
1040	Rymanów	M-34-92-B
1041	Sanok	M-34-93-A
1042	Tyrawa Wołoska	M-34-93-B
1043	Rybotycze	M-34-94-A
1044	Dobromil	M-34-94-B
1045	Czadca	M-34-86-D
1046	Ujsoły	M-34-87-C

1	2	3
1047	Jabłonka	M-34-88-C
1048	Czarny Dunajec	M-34-88-D
1049	Nowy Targ	M-34-89-C
1050	Krościenko	M-34-89-D
1051	Piwniczna	M-34-90-C
1052	Muszyna	M-34-90-D
1053	Tylicz	M-34-91-C
1054	Zborów	M-34-91-D
1055	Tylawa	M-34-92-C
1056	Jaśliska	M-34-92-D
1057	Bukowsko	M-34-93-C
1058	Lesko	M-34-93-D
1059	Ustrzyki Dolne	M-34-94-C
1060	Tatry Zachodnie	M-34-100-B
1061	Tatry Wysokie	M-34-101-A
1062	Leluchów	M-34-102-B
1063	Medzilaborce	M-34-104-B
1064	Łupków	M-34-105-A
1065	Jabłonki	M-34-105-B
1066	Lutowiska	M-34-106-A
1067	Wetlina	M-34-105-D
1068	Ustrzyki Górne	M-34-106-C
1069	Dźwiniacz Górny	M-34-106-D

OBSZARY DZIAŁANIA I SIEDZIBY REDAKTORÓW



- I. Oddział Pomorski PIG, 71-602 Szczecin, ul. Storrady 1, kier. 0-91, tel. 434-32-43, 434-33-37, fax 434-33-37
- II. Oddział Geologii Morza PIG, 80-953 Gdańsk, ul. Kościelna 5, kier. 0-58, tel. 554-29-09, fax 554-29-10
- III. Zakład Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej PIG, 00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4, kier. 0-22, tel. 849-53-51, fax 849-53-42
- IV. Oddział Dolnośląski PIG, 53-122 Wrocław, ul. Jaworowa 19, kier. 0-71, tel. 367-10-81 do 3, fax 367-69-52
- V. Oddział Górnośląski PIG, 41-200 Sosnowiec, ul. Królowej Jadwigi 1, kier. 0-32, tel. 266-20-36 i 37, fax 266-55-22
- VI. Oddział Świętokrzyski PIG, 25-953 Kielce, ul. Zgoda 21, kier. 0-41, tel. 361-25-37, 361-24-93, fax 361-24-93
- VII. Oddział Karpacki PIG, 31-560 Kraków, ul. Skrzatów 1, kier. 0-12 tel. 411-38-22, 411-58-44, fax 411-26-32

MAKIETA PLANSZY GŁÓWNEJ

PAŃSTWOWY
INSTYTUT GEOLOGICZNY

MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI

Opracował: Imię Nazwisko (Sygnatura układu 42) Numer arkusza – Nazwa arkusza

OBJAŚNIENIA

© by PIG, Warszawa rok

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Imię Nazwisko

Podział administracyjny

SKALA 1 : 50 000

1000 m 0 1 2 3 4 km

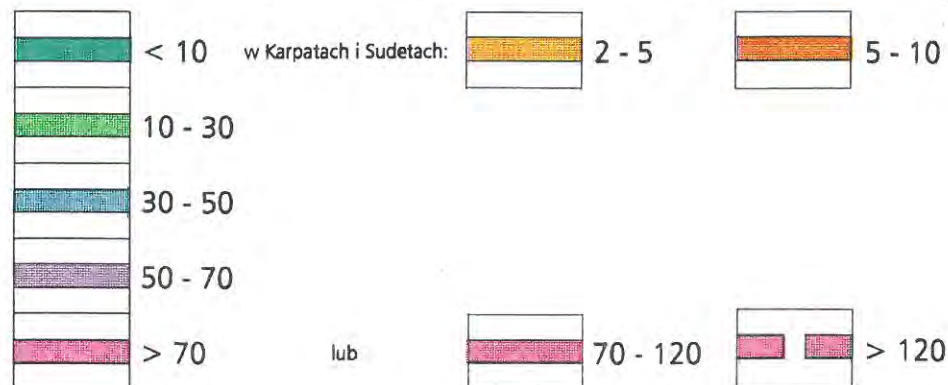
Redaktor arkusza: Imię Nazwisko
Główny koordynator: Imię Nazwisko

Położenie arkusza na mapie
1 : 200000

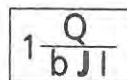
Podkład topograficzny w układzie 42 stan na rok
ZARZĄD TOPOGRAFICZNY SZTABU GENERALNEGO W.P.

OBJAŚNIENIA DO PLANSZY GŁÓWNEJ

WODONOŚĆ

Wydajność potencjalna studni wierconej, m³/h,

Regionalizacja hydrogeologiczna:



Symbol jednostki hydrogeologicznej

1 - numer jednostki, Q - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego,
b - stopień izolacji, I - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;
pogrubiony symbol stratygraficzny (J) dotyczy głównego użytkowego piętra/poziomu
wodonośnego

Stopień izolacji

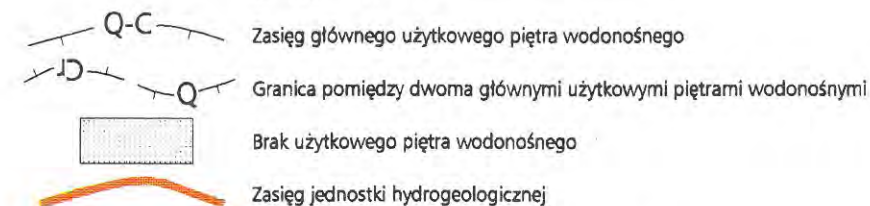
- a - brak izolacji
- b - izolacja słaba
- c - izolacja dobra

Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych:

- Q - czwartorzęd
- Tr - trzeciorzęd
- Cr - kreda
- TrCr - stratygraficznie nierozdzielony flisz karpacki
- J - jura
- T - trias
- P - perm
- C - karbon
- D - dewon
- Pz - paleozoik nierozdzielony
- Cm - kambr
- Pt - proterozoik
- (1 - dolny, 2 - środkowy, 3 - górny, np. T₂ - trias środkowy)
- Q-Tr, Q-Cr - połączone piętra wodonośne

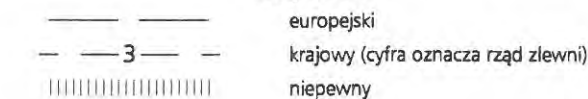
Zasoby dyspozycyjne jednostkowe, m³/24h.km²:

- I - < 100 lub I₁ - < 20, I₂ - 20 - 50, I₃ - 50 - 100
- II - 100 - 200
- III - 200 - 300
- IV - 300 - 400
- V - 400 - 500
- VI - 500 - 1000



WODY POWIERZCHNIOWE

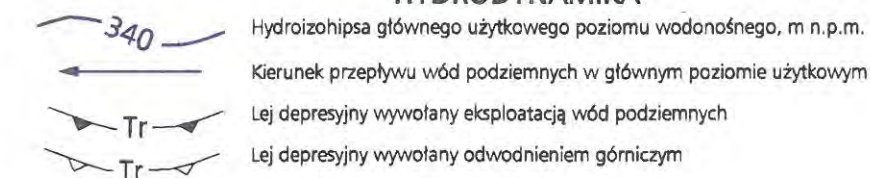
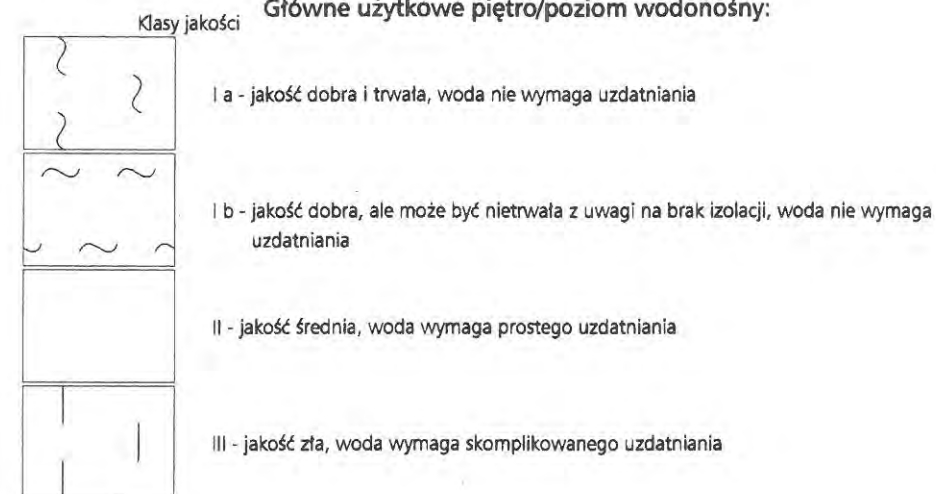
Działy wodne:



Klasy czystości wody w rzekach, jeziorach, zbiornikach i zalewach



HYDRODYNAMIKA

JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH
Główne użytkowe piętro/poziom wodonośny:

Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych



Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych. Symbol oznacza przekroczenia dla: SO_4 - siarczanów, H_2S - siarkowodoru, f - fenoli, r - produktów ropopochodnych oraz innych składników według ich symboli chemicznych, np. Pb, Cr, Fe, Mn.

10
la

Punkty opróbowania jakości wód podziemnych dla potrzeb mapy

Opróbowane ujęcie wód podziemnych z zaznaczeniem klasy jakości: Ia, Ib, II, III - klasy jakości jak dla głównego poziomu wodonośnego. (W miejsce należy wstawić odpowiednio symbol otworu wiertniczego, źródła, studni kopanej lub innego punktu dokumentacyjnego).

Ogniska zanieczyszczeń

(Numery obiektów według tabeli 4 w tekście)

Miejsce zrzutu ścieków:



komunalnych
przemysłowych



Zakłady przemysłu:



chemicznego



rolno-spożywczego i rolnego



metalowego



fermy hodowlane



inne

Składowiska odpadów: S - stałych, W - ciekłych (wylewiska)



duże



małe

Emisja pyłów i gazów (W miejsce należy wstawić symbol zakładu przemysłowego lub innego ogniska zanieczyszczeń)



Magazyny paliw płynnych



Oczyszczalnie ścieków: M - mechaniczna, B - biologiczna, CH - chemiczna



Lotniska



Autostrady i drogi o dużym natężeniu ruchu, poza miastami



Rurociągi paliw płynnych, substancji chemicznych lub toksycznych

Strefy ochronne - obowiązujące



Głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP)



Ujęć wód podziemnych



Zasięg głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP)

STOPIEŃ ZAGROŻENIA



bardzo wysoki - obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab), niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych



wysoki - obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab) wód podziemnych



średni - obszar o niskiej odporności (a, ab) ale ograniczonej dostępności (parki narodowe, rezerwy, masywy leśne) poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego (b) z ogniskami zanieczyszczeń



niski - obszar o średniej odporności poziomu głównego (b), bez ognisk zanieczyszczeń



bardzo niski - obszar o wysokiej odporności poziomu głównego (c) lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności

REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE, STUDNIE KOPANE, ŹRÓDŁA, SYSTEMY DRENAŻOWE, UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH

(Numery według tabel: 1a, 1b, 1c, 1d)

Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro/poziom wodonośny:



czwartorzędowe



trzeciorzędowe



trzeciorzędowo-mezozoiczne fliszu karpackiego



mezozoiczne



paleozoiczne lub proterozoiczne



Studnia kopana



Źródło



Szyb

Sztolnia (galeria, dren):



do 250 m



ponad 250 m - w skali mapy



Badawczy otwór hydrogeologiczny



Studnia drenażowa



Ujęcie kopalniane



Wielootworowe ujęcie wód podziemnych (w tym infiltracyjne - inf.)



Ujęcie wód leczniczych



Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego



Punkty obserwacji stacjonarnych wód podziemnych



PIG



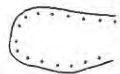
IMGW

W miejsce należy wstawić odpowiednio symbol otworu wiertniczego, źródła, studni kopanej lub innego punktu dokumentacyjnego

INNE OZNACZENIA



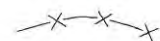
Linia przekroju hydrogeologicznego



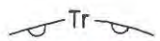
Obszar depresyjny terenu - poniżej powierzchni morza



Obszar górniczy wód leczniczych



Współwystępowanie wód zwykłych i mineralnych



Stożek represji (symbole stratygraficzne jak przy lejach depresji)



Zasięg zanieczyszczonych wód z nieczynnych kopalń

Załącznik 5

MINISTERSTWO OCHRONY ŚRODOWISKA ZASOBÓW NATURALNYCH I LEŚNICTWA

Zleceniodawca



PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

Generalny Wykonawca Mapy Hydrogeologicznej Polski
w skali 1 : 50 000

Nazwa i adres Firmy

MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI

w skali 1 : 50 000

Arkusz NAZWA (numer)

Opracował(a):

.....

stopień lub tytuł Imię i Nazwisko

Nr uprawnień

DYREKTOR NACZELNY

Państwowego Instytutu Geologicznego

Redaktor arkusza:

.....

stopień lub tytuł Imię i Nazwisko



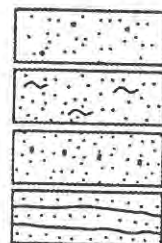
Sfinansowano ze środków

**NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY
ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ**

Warszawa, 2000

OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

Przepływ w ośrodku porowym i porowo-szczelinowym:

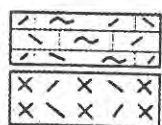


piaski, żwiry, otoczaki, rumosz skalny

piaski pylaste

piaski z węglem brunatnym

piaskowe, zlepienie

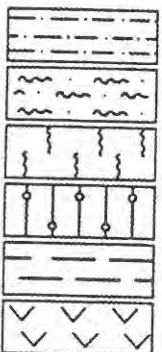


Przepływ w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-krasowym:

wapienie, dolomity, opoki, margle spękan

skały magmowe, metamorficzne, wulkaniczne spękan

Przepływ ograniczony, brak przepływu w ośrodku słaboprzepuszczalnym:



iły piaszczyste

mułki

lessy

gliny

iły

skały magmowe, metamorficzne, wulkaniczne b. słabo spękan



Granica stratygraficzna



Uskok



Ujęta część warstwy wodonośnej



Zwierciadło wody podziemnej: a - ustalone, b - nawiercone



Zwierciadło głównego piętra/poziomu użytkowego

2b TrI | 1 $\frac{aQ}{Tr}$ II Granice i symbole jednostek hydrogeologicznych /wg zał. 4/

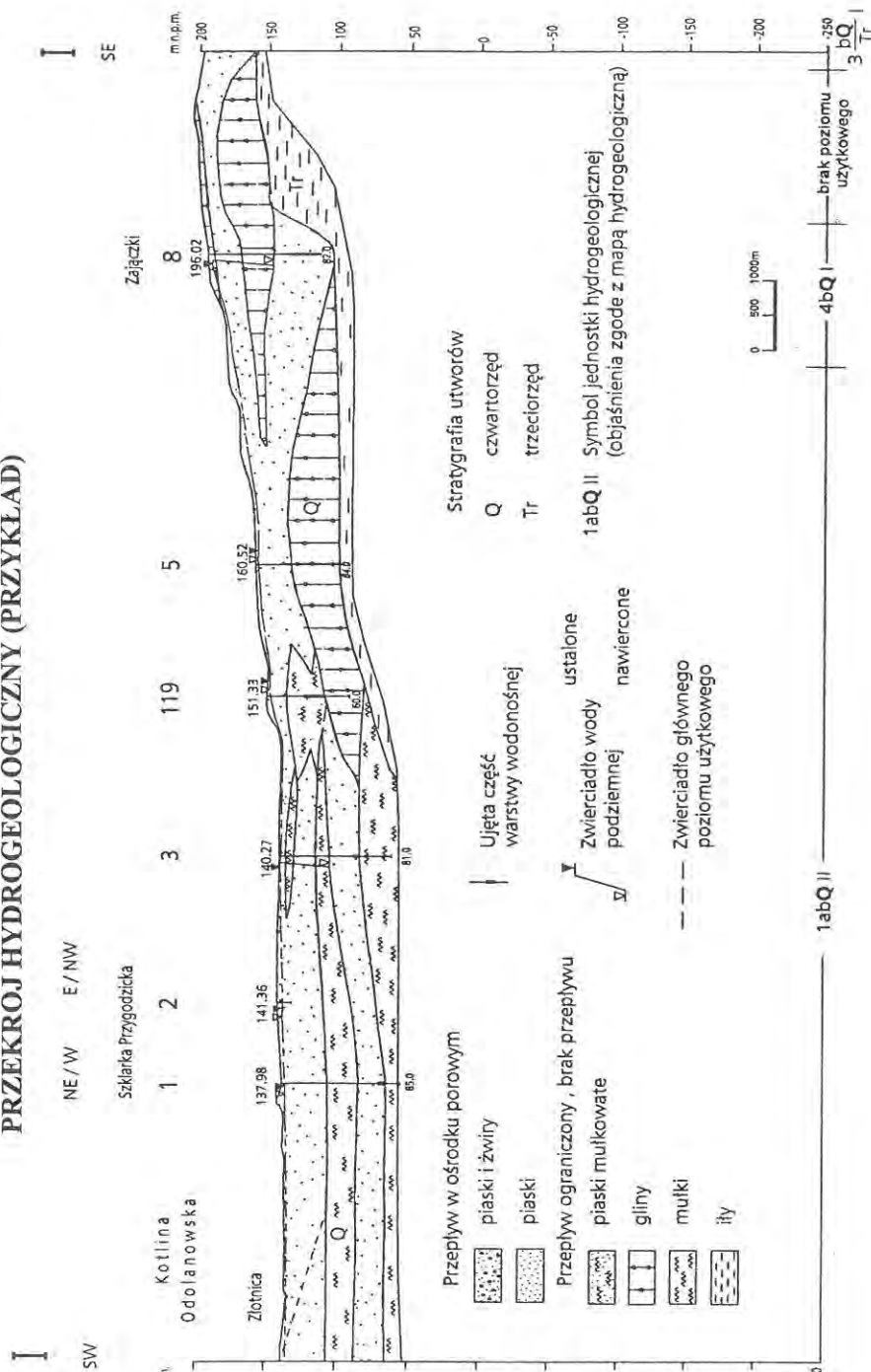
brak UP

Brak poziomu użytkowego

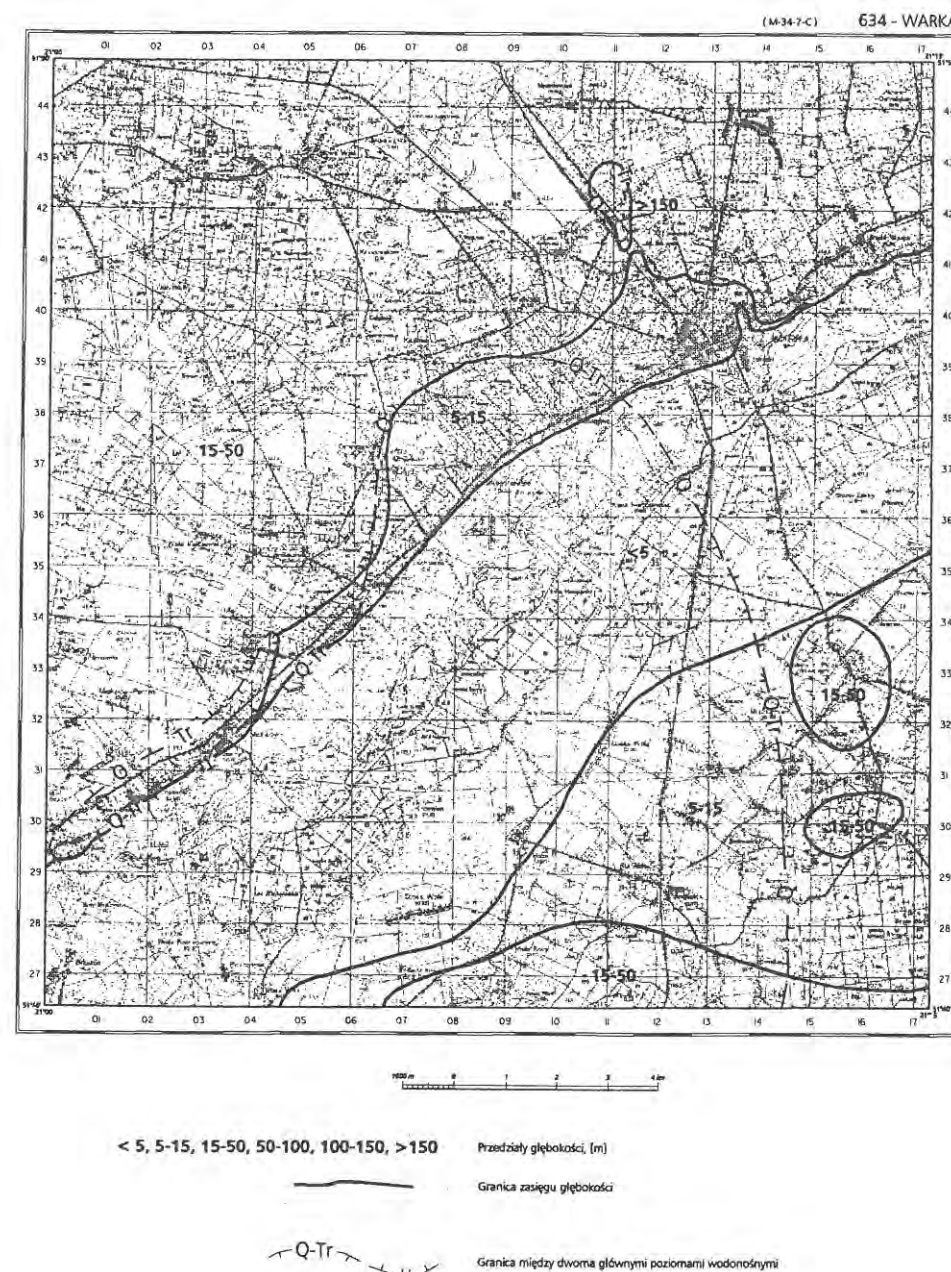
Uwaga: symbole stratygraficzne pododdziałów wg Instrukcji Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000.

W systemach geologicznych obowiązuje podział trójdzielny np.: Cr₃ – kreda górna, Cr₁ – kreda dolna. Wyjątek stanowi trzeciorzęd, gdzie można stosować zapis Tr lub Pl – pliocen, M – miocen, Ol – oligocen.

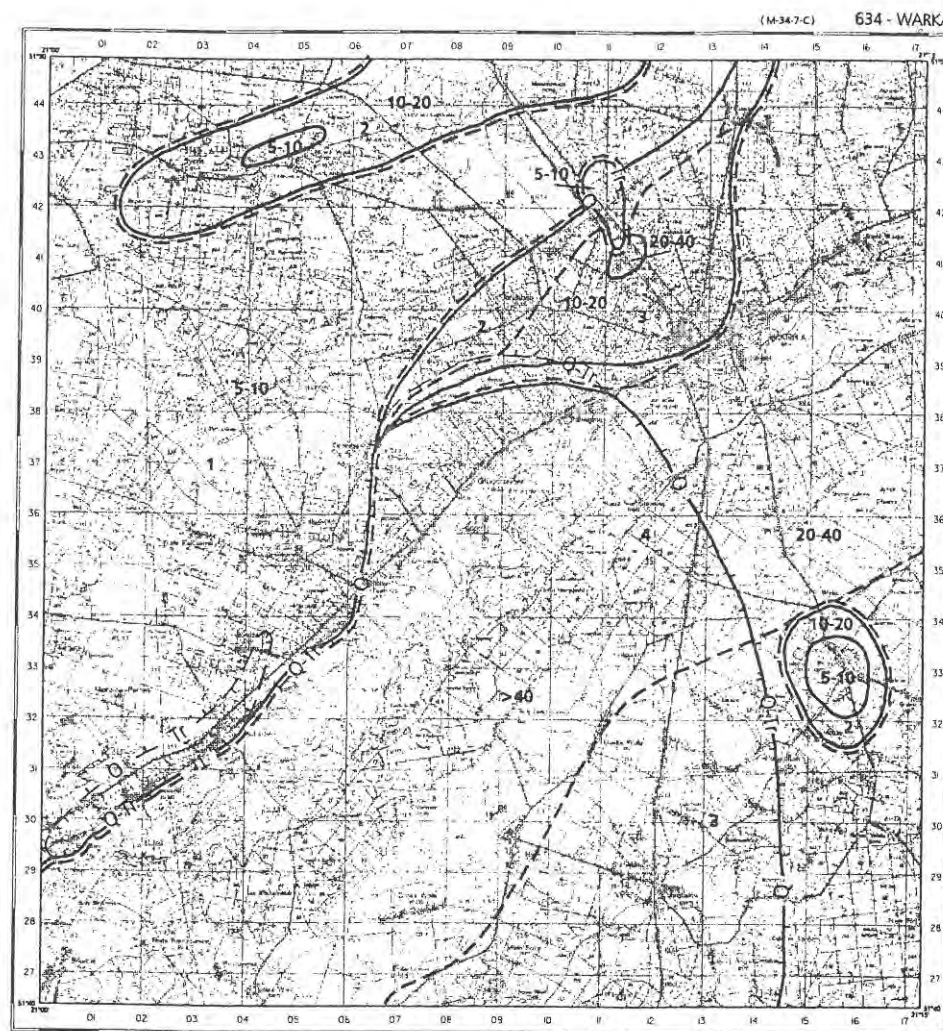
PRZĘKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY (PRZYKŁAD)



MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO PIĘTRA/POZIOMU WODONOŚNEGO (PRZYKŁAD)



MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI GŁÓWNEGO PIĘTR/POZIOMU WODONOŚNEGO (PRZYKŁAD)



Miąższść, [m²]
< 10, 10-20, 20-40, > 40 lub 40-80, > 80

Przedziały miąższości

Granica zasięgu miąższości

Q-Tr

Granica między dwoma głównymi poziomami wodonośnymi

Przewodność, [m²/24h]

1	<100 lub 1 ₁ < 20, 1 ₂ 20 - 50, 1 ₃ 50 - 100
2	100 - 200
3	200 - 500
4	500 - 1000
5	1000 - 1500
6	> 1500

Granica zasięgu przewodności

OBJAŚNIENIA DO MAPY DOKUMENTACYJNEJ

Reprezentatywne otwory wiertnicze (numery od 1 do 100 zgodne z tabelą 1a), reprezentatywne studnie kopane (numery od 1 do 100 zgodne z tabelą 1b), reprezentatywne źródła (numery od 1 do 100 zgodne z tabelą 1c), inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne (numery od 1 do 100 zgodne z tabelą 1d) zlokalizowane na planszy głównej.

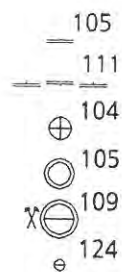
Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro/poziom wodonośny:

- 4 czwartorzędowe
- 3 trzeciorzędowe
- 5 trzeciorzędowo-mezozoiczne fliszu karpackiego
- 1 mezozoiczne
- 7 paleozoiczne lub proterozoiczne
- 3 Studnia kopana
- 3 Źródło
- 8 Szyb
- 5 Sztolnia (galeria, dren):
do 250 m
- 11 ponad 250 m - w skali mapy
- 4 Badawczy otwór hydrogeologiczny
- 5 Studnia drenażowa
- 9 Ujęcie kopalniane
- 124 Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

Pozostałe otwory wiertnicze (numery od 101 zgodne z tabelą A), pozostałe źródła (numery od 101 zgodne z tabelą A1) i pozostałe inne punkty dokumentacyjne (numery od 101 zgodne z tabelą B) pominięte na planszy głównej.

Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro/poziom wodonośny:

- 104 czwartorzędowe
- 103 trzeciorzędowe
- 105 trzeciorzędowo-mezozoiczne fliszu karpackiego
- 101 mezozoiczne
- 107 paleozoiczne lub proterozoiczne
- 103 Źródło
- 108 Szyb



Sztolnia (galeria, dren):

do 250 m

ponad 250 m - w skali mapy

Badawczy otwór hydrogeologiczny

Studnia drenażowa

Ujęcie kopalniane

Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

Dodatkowe oznaczenia dotyczące otworów wiertniczych, źródeł, studni kopanych i innych punktów dokumentacyjnych.



Punkty opróbowania wód podziemnych wykonanego dla mapy (w miejsce należy wstawić odpowiednio symbol otworu wiertniczego, źródła, studni kopanej lub innego punktu dokumentacyjnego)



Punkty obserwacji stacjonarnych wód poziomnych

PIG } W miejsce należy wstawić odpowiednio symbol otworu wiertniczego,
IMGW } źródła, studni kopanej lub innego punktu dokumentacyjnego

Inne oznaczenia występujące na mapie dokumentacyjnej.



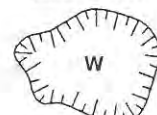
Wodowskaz



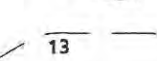
Obszar górniczy złóż



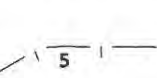
Ekrany izolujące



Składowiska górnicze w kopalniach odkrywkowych



Hałdy górnicze



Dokumentacja hydrogeologiczna
(numer oznacza pozycję w VII rozdziale części tekstu)



Dokumentacja geofizyczna
(numer oznacza pozycję w VII rozdziale części tekstu)



Lokalizacja badań geofizycznych wykonanych dla potrzeb mapy



Linia przekroju hydrogeologicznego

Załącznik 11

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studienne

Numer otworu	Numer planu z główną	Miejscowość Użytkownik	Otwór				Poziom wodonośny				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy)		Współ- czynnik filtracji	Przewodność poziomą wodonośnego	Zatwierdzone zasoby [m³/h]	Rok Zatwierdze- nia zasobów	Uwagi
			Rok wykona- nia	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Stratygrafia	Stratygrafia	Stratygrafia	Stratygrafia		Stopień	Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

* Obligatoryjnie - Bank HYDRO, jeśli brak, inne źródło informacji

** W bezzbiornym otworze studziennym średnica (w mm) i przelot od - do (w m) ujętego poziomu wodonośnego

*** Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Załącznik 12

Tabela 1b. Reprezentatywne studnie kopane

Nr zgodny z mapą	Numer planu z głównej	Miejscowość Użytkownik	Wysokość [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość zwierciadła		Data pomiaru	Uwagi
				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]	Stratygrafia	Głębokość zwierciadła wody [m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Załącznik 13

Tabela 1c. Reprezentatywne źródła

Nr zgodny z mapą	Numer planu z głównej	Miejscowość	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Wydajność [l/s]	Data pomiaru	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8

Tabela 1d. Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (sztolnie, szyby, studnie drenażowe, hydrogeologiczne otwory badawcze, otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne)

Numer punktu zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny		Wysokość [m n.p.m.]	Poziom wodonośny			Uwagi			
			Rodzaj punktu	Rok wyko- nania		Głębokość [m]	Straty- grafia	Spąg [m]		Głębokość zwiększała wody [m]	Wydatność [m³/h]	Depresja [m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Załącznik 15

Tabela 2*. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji [m ² /24h]	Przewodność pietra wodonośnego [m ² /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m ³ /24h·km ²]	Pow. jednostki hydrogeologicznej [km ²]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /24h·km ²]	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

*Do tabeli (w kolumnie 10) można wprowadzić dodatkowe parametry hydrogeologiczne, np. wydajność jednostkową

Tabela 3a. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne otwory studzienne

Tabela 3b. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne studnie kopane

Tabela 3c. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne źródła

Tabela 3d. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne

Tabela 3e. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Tabela 3f. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - źródła pominięte na planszy głównej

Załączniki 16 - 21

Wzór tabel 3a - 3f

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek pietra wodonośnego Głębokość stropu pietra wodonośnego	Przewodnictwo pH [µS/cm]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	[mg/dm ³]																Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
							HCO ₃	SO ₄	NO ₂	F	SiO ₂	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	TOC	Cl	NO ₃	NH ₄		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			

W kolumnie nr 21 wpisujemy klasy jakości: Ia, Ib, II, III.

Załącznik 22

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości										Zanieczysz- czenie wód podziemnych + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi
				Rodzaj	Objętość [m³/d]	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa gazowa [Mg/t]	Emisja gazowa [Mg/t]	Materiały i odpady		Sposób składowania				
										Urządzenie oczyszczające + istnieje - brak	Rodzaj					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

Tabela A. Otwory studziennie pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór		Piętro wodonośne					Filt**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ- czynnik filtracji [m ² /24h]	Przewodność poziomu wodonośnego o [m ² /24h]	Zatwierdzone zasoby	Rok zatwier- dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum. HYDRO lub innym źródłem informacji*	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykona- nia	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień slaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

* Obligatoryjnie - Bank HYDRO, jeśli brak, inne źródło informacji
** W bezfiltrowym otworze studziennym średnica (w mm) i przelot od - do (w m) ujętego poziomu wodonośnego
*** Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Tabela A1. Źródła pominięte na planszy głównej

Nr zgodny z mapą	Miejscowość	Wysokość (m n.p.m.)	Stratygrafia	Wydajność [l/s]	Data pomiaru	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7

Załącznik 25

Tabela B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (sztolnie, szyby, studnie drenażowe, hydrogeologiczne otwory badawcze, otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne)

Numer punktu		Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny			Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą dokum. HYDRO lub innym źródłem informacji*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Tabela C1. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne otwory studziennie
Tabela C2. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne studnie kopane
Tabela C3. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne źródła
Tabela C4. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne
Tabela C5. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - otwory studziennie pominięte na planszy głównej
Tabela C6. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - źródła pominięte na planszy głównej

Załącznik 26
Załącznik 27
Załącznik 28
Załącznik 29
Załącznik 30
Załącznik 31

Załączniki 26 - 31

Wzór tabel C1 - C6

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego	Przewodnictwo		Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenalność		SO ₄	NO ₂	F	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Uwagi
				pH	[μS/cm]			TOC	HCO ₃											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

DOKŁADNOŚCI ZAPISU DANYCH W TABELACH 1-4, A, B, C

Nr Tabeli	N U M E R Y K O L U M N																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1a						0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	1/0.1	0.1	0.1	1	0.1						
1b				0.1		0.1	0.1	0.1														
1c				0.1		0.1																
1d							0.1	0.1		0.1	0.1	0.1										
2				0.1		1	1	1	1													
3(a-f)					1/0.1	1	0.1	0.1	0.1	1	0.001/0.1	0.01	0.01	0.1	0.1	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001		
4						1			1	1												
A						0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1/0.1	0.1	0.1	1	0.1							
A1			0.1		0.1																	
B						0.1	0.1		0.1	0.1	0.1	0.01/0.1	0.01	1		0.1	0.001	0.001	0.001	0.001		
C(1-6)					1/0.1	1	0.1	0.1	0.1	1	0.001/0.1	0.01	0.01	1	0.1	0.01	0.001	0.001	0.001	0.001		

KARTA OCENY ARKUSZA MAPY
HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI 1 : 50 000

Arkusz:

Autor:

Skala ocen
1 2 3

I. Ocena merytoryczna

1. Mapy

Poprawność oceny wodonośności obszaru, w tym:

- kwalifikacji i zasięgu piętra/poziomu użytkowego oraz wybór pietra głównego,
- wydajności potencjalnej,
- wielkości modułu zasobów dyspozycyjnych,
- zasięgu i charakterystyki jednostek hydrogeologicznych

Poprawność interpretacji elementów hydrodynamiki

Poprawność interpretacji jakości wody i stopnia jej zagrożenia

Zgodność styków z sąsiednimi arkuszami

2. Tekstu

- Kompletność wykorzystania materiałów archiwalnych i publikowanych
- Uzasadnienie zakresu i lokalizacji badań terenowych i poboru próbek wody do analiz kontrolnych
- Charakterystyka warunków hydrogeologicznych, w tym wyboru i zasięgu poziomów użytkowych, jednostek hydrogeologicznych, oceny zasobów, jakości wody i jej zagrożeń
- Stopień zagospodarowania wód podziemnych, perspektywy, zagrożenia, kryteria wyboru reprezentatywnych ujęć
- Uzasadnienie i opis dodatkowych oznaczeń na mapie
- Zgodność danych w tekście i na mapie oraz na mapie i przekroju

3. Przekrojów, map i tabel do tekstu oraz mapy dokumentacyjnej z materiałami banku danych

- Poprawność interpretacji przekrojów
- Poprawność danych tabelarycznych

II. Ocena formalna

1. Zgodność z instrukcją
2. Spójność części ilustracyjnej – mapy, przekroje, tabele, wykresy, rysunki, z tekstem objaśniającym
3. Poprawność tytułów, opisów i powoływania się na załączniki i literaturę
4. Poprawność i kompletność tekstu i części tabelarycznej – odstępy, marginesy, numeracja stron; części kartograficznej – wykreślenie, malowanie, czytelność

OCENA OSTATECZNA OPRACOWANIA:

Skala ocen:

- 1 – Nie wymaga poprawek przed przekazaniem do Komisji
- 2 – Wymaga poprawek autorskich przed przekazaniem do Komisji
- 3 – Wymaga ponownego opracowania i przedstawienia do oceny

Imię i nazwisko oraz podpis Autora oceny

Data

KARTA WERYFIKACYJNA DANYCH ZAWARTYCH W BANKU HYDRO

Weryfikacja i uzupełnienie banku HYDRO obejmie dane źródłowe (nieprzetworzone), dotyczące otworów hydrogeologicznych i źródeł. Wykonawca arkusza mapy otrzyma aktualne (według stanu zasobów banku) pełne dane banku HYDRO w formie wydruków komputerowych lub w formie danych cyfrowych (pliki DBF, ASCII). Udostępnianiem danych dla wykonawców mapy zajmuje się Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych "HYDRO" P.I.G. w Warszawie oraz Regionalne Banki Danych Hydrogeologicznych "HYDRO" (patrz: adresy komórek udostępniających dane banku HYDRO).

Weryfikacja danych banku HYDRO powinna być przeprowadzona na podstawie istniejących dokumentacji, według ustalonych przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa wariantów weryfikacji danych banku HYDRO:

1. Zakres weryfikacji według wariantu A obejmuje:

- zaznaczenie lokalizacji studni na mapach topograficznych 1:50 000 uktł. 1942;
- odczyt rzędnej i współrzędnych studni, źródła (x[m], y[m], z[m n.p.m.]);
- zapis danych na Karcie weryfikacyjnej (załączony wzorec Karty weryfikacyjnej) lub w formie cyfrowej (format pliku DBF) dotyczących każdego wiercenia, źródła:
 - nr banku;
 - nr obszaru;
 - nr studni w banku HYDRO;
 - współrzędne prostokątne x, y mapy układ 1942 oraz rzędna z;
 - współrzędne geograficzne odczytane z mapy topograficznej w układzie 1942;
 - studnia czynna/nieczynna;

2. Zakres weryfikacji według wariantu B obejmuje:

- zakres wariantu A oraz:
 - wielkość aktualnego poboru;
 - dane o zatwierdzonych zasobach (wielkość, organ zatwierdzający, nr i data decyzji);
 - wydajność eksploatacyjną studni i depresję eksploatacyjną.

Wypełnioną kartę weryfikacyjną przesyła wykonawca (fax lub poczta) do odpowiedniego Regionalnego Banku Danych Hydrogeologicznych HYDRO lub Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych HYDRO (patrz adresy komórek udostępniających dane Banku HYDRO).

Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa
Departament Geologii

Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych HYDRO

Karta weryfikacyjna danych zawartych w Banku HYDRO

Nr. banku:	Nr. obszaru:	Nr. wiercenia:	Nr. ujęcia:
------------	--------------	----------------	-------------

Podaj zakres weryfikacji danych (wg. typów weryfikacji MOŚZNiL - A, B lub inny - dowolny):

Uwagi dotyczące wykrytych błędów, braków i niezgodności:

Data wypełnienia karty:

Użytkownik banku Hydro:

Nazwa:

Adres:

Tel/Fax:

Informacje

Kartę weryfikacyjną wypełniamy czytelnie. Dane podstawowe (nr banku, nr obszaru, nr wiercenia i ujęcia) wypisujemy z danych, jakie wskazuje program HYDRO. Proszę podawać informacje z równoczesnym wskazaniem bloku oraz pozycji stwierdzonego błędu w programie HYDRO (bloki A1..J/opis pozycji; np.: Blok A1/Szer.geograficzna:[wartość]). W opisie błędu podać jego wartość niepoprawną lub nieaktualną (jej brak) oraz poprawną lub aktualną. W przypadku aktualizacji danych podać źródło informacji (nowa dokumentacja, aneks, inne).

Wypełnioną kartę weryfikacyjną proszę przesyłać (fax, poczta) do wskazanego (nr banku) Regionalnego Banku Danych Hydrogeologicznych HYDRO lub Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych HYDRO.

**PROGRAM REALIZACJI
MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI 1 : 50 000**

Uwagi dotyczące wykrytych błędów, braków i niezgodności :

Adresy komórek udostępniających dane banku HYDRO:

Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych
HYDRO
Państwowy Instytut Geologiczny
00-975 Warszawa ul. Rakowiecka 4
tel. (0-22) 849 53 51 w. 507, 362 fax. 849 53 42

Regionalny Bank Danych Hydrogeologicznych
HYDRO (Nr. 1)
Państwowy Instytut Geologiczny
00-975 Warszawa ul. Rakowiecka 4
tel. (0-22) 849 53 51 w. 347 fax. 849 53 42

Regionalny Bank Danych Hydrogeologicznych
HYDRO (Nr. 2)
Państwowy Instytut Geologiczny,
Oddział Karpacki w Krakowie
31-560 Kraków ul. Skrzatów 1
tel.(0-12) 411 38 22; fax. 411 26 32

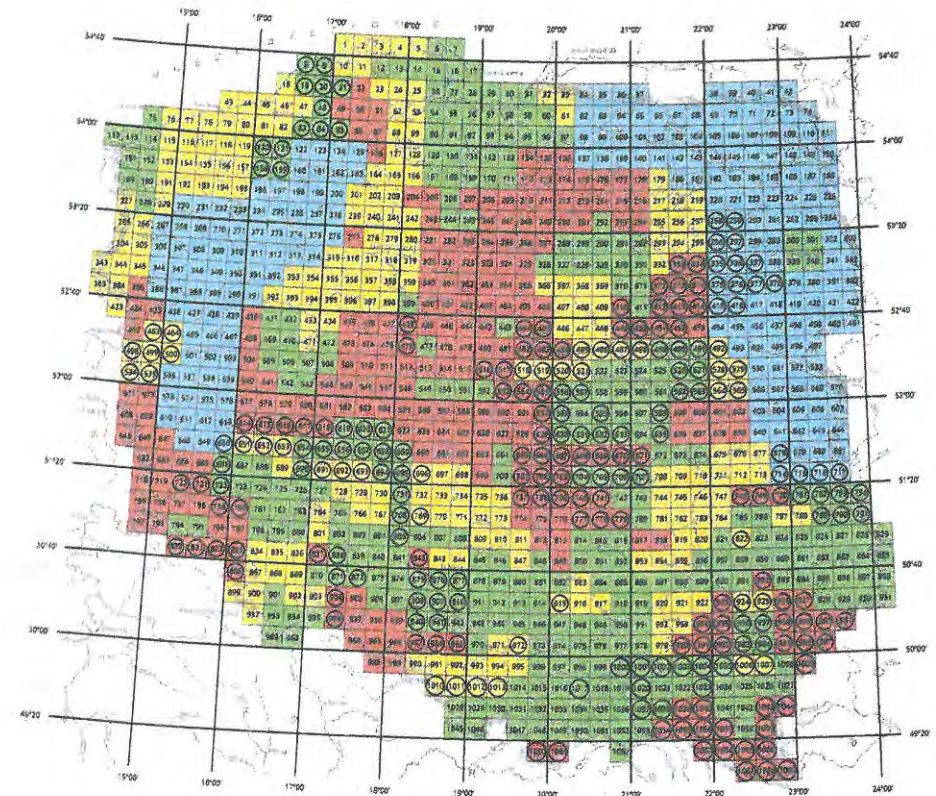
Regionalny Bank Danych Hydrogeologicznych
HYDRO (Nr. 3)
Przedsiębiorstwo Geologiczne. Zakład
w Gdańsku
80-755 Gdańsk ul. Szafarnia 4
tel. (0-58) 301 10 18 w. 33 fax. 301 46 21

Regionalny Bank Danych Hydrogeologicznych
HYDRO (Nr. 4)
Przedsiębiorstwo Geologiczne PROXIMA S.A.
50-056 Wrocław ul. Wierzbowa 15
tel. (0-71) 34 382 21 w. 262 fax. 34 356 62

Regionalny Bank Danych Hydrogeologicznych
HYDRO (Nr. 5)
Przedsiębiorstwo Geologiczne, Zakład w Łodzi
90-030 Łódź ul. Nowa 29
tel. (0-42) 674 14 02 w. 36, 17 fax. 674 81 33

Regionalny Bank Danych Hydrogeologicznych
HYDRO (Nr. 6)
Przedsiębiorstwo Geologiczne S. A.
25-214 Kielce ul. Żołnierzy Radzieckich 21
tel. (0-41) 361 65 42, 361 65 76 w. 213
fax. 361 95 19

Regionalny Bank Danych Hydrogeologicznych
HYDRO (Nr. 7)
Państwowy Instytut Geologiczny,
Oddział Pomorski w Szczecinie
71-602 Szczecin ul. Storrady 1
tel. (0-91) 434 32 43 fax. 434 33 37



- Arkusze zrealizowane w latach 1996 - 98
- Arkusze do realizacji w latach 1998 - 2000
- Arkusze planowane do realizacji w latach 2000 - 2002
- Arkusze planowane do realizacji w latach 2002 - 2004
- Arkusze z projektem

PROCEDURA WALORYZACYJNA GŁÓWNEGO PIĘTRA/POZIOMU WODONOŚNEGO

W ocenę waloryzacji, oprócz **odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenie i jakości wody** wchodzi szereg czynników, które w istotny sposób mogą różnicować wartość poziomów wodonośnych nawet o podobnych lub identycznych parametrach hydrogeologicznych. Ma to miejsce w obszarach **deficytowych**, uznanych za takie z uwagi na niedobór wody, ale również silne jej zanieczyszczenie lub w obszarach gdzie wody podziemne stanowią **główne**, a nawet **jedyne źródło zaopatrzenia**. Z pozostałych kryteriów oceny waloryzacyjnej ważną rolę odgrywają:

- **stopień odnawialności zasobów**, im niższy, tym większa wartość systemu,
- **rodzaj poziomu wodonośnego**, porowy -najwyżej oceniany i szczelinowo-krasowy z najniższą wartością,
- **dostępność poziomu wodonośnego** dla użytkowników, im bardziej ograniczona (*parki krajobrazowe, masywy leśne, akweny, obiekty wojskowe, zwarta zabudowa, rezerваты, parki narodowe*), tym wyższa wartość.

W niektórych przypadkach istotnym czynnikiem oceny może być aspekt **ekonomiczny**, wyrażony ceną jednostkową wody podziemnej, w stosunku do średniej krajowej, im wyższa cena, tym niższa wartość systemu.

Waloryzację zdefiniować można jako wartościowanie poziomu wód podziemnych, jego części lub dowolnego obszaru, prowadzone na podstawie przyjętych kryteriów oceny, których wybór i hierarchia uwarunkowane są głównie celem waloryzacji i skalą oceny.

Uproszczoną procedurę oceny waloryzacyjnej przedstawiono na przykładzie arkusza Szydłowiec MhP¹, który z uwagi na skomplikowane warunki hydrogeologiczne, dominację szczelinowych systemów wód podziemnych, silne zdyslokowanie obszaru oraz dużą ilość jednostek hydrogeologicznych może być zakwalifikowany jako trudniejszy w interpretacji (aż 55 jednostek obszarowych). Dla większości arkuszy MhP ocena waloryzacyjna powinna być znacznie bardziej uproszczona.

Dla potrzeb MhP dostosowano procedurę waloryzacyjną (Tab.1), wyróżniając dwa kryteria bazowe W_1 -odporność poziomu wód podziemnych na zanieczyszczenie i W_2 -jakość wody oraz 5 kryteriów uzupełniających. Zrezygnowano ze wskaźnika **ekonomicznego**, średniej ceny jednostkowej m³ wody podziemnej, gdyż mimo prac O. Kuzmickiej² kryterium to nie zostało jeszcze przetestowane w warunkach krajowych.

¹ Paczyński B., Wodzińska I. 1997 - Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Szydłowiec 1:50000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

² Kuzmicka O., Siennowa A. S., Czernyszewa I. W. 1994 - Method of comparative of aquifers evaluation. St. Petersburg Univ.

**Tabela 1. Uproszczona procedura waloryzacyjna wód podziemnych
Mapy hydrogeologicznej Polski (MhP)1:50 000**

Stan rezerw(Q_r) zasobów dyspozycyjnych (Q_d) stopień deficytowości - α		Zasilanie wód podziemnych - β	
$Q_r < 25\% Q_d$	α	$< 20 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1} \text{ km}^{-2}$	$< 7,3 \text{ mm r}^{-1}$
25-75%	1,25	20-50	7,3-18,2
$> 75\%$	1,0	50-100	18,2-36,5
		100-200	36,5-73
		> 200	> 73
Rola wód podziemnych w zaopatrzeniu - γ		Rodzaj poziomu wód podziemnych - ζ	
dominująca $> 75\%$	γ	porowy	ζ
b. duża 75-50%	1,4	porowo-szczelinowy	1,2-1,1
duża 50-25%	1,25	szczelinowo-krasowy	1,0
znacząca 25-10%	1,1		0,9-0,8
mała $< 10\%$	1,0		
Dostępność wód podziemnych - δ			
brak - parki narodowe, rezerваты		δ	1,5 W_1
bardzo ograniczona - zwarta zabudowa, obiekty wojskowe, akweny			1,3
ograniczona - parki krajobrazowe, masywy leśne			1,1
pełny dostęp - bez szczególnych ograniczeń			1,0
Odporność wód podziemnych na zanieczyszczenie - W_1		czas migracji zanieczyszczeń w latach	
bardzo wysoka		ponad 500	ponad 50 pkt.
wysoka		500-100	50-30
średnia		100-25	30-10
niska		25-5	10-5
bardzo niska		poniżej 5	poniżej 5
Jakość wody - W_2			
Klasa		punkty	
I	bardzo dobra	5 - 4	
Ia	bardzo dobra	4,5 - 3	
II	dobra	3,5 - 2	
IIa	dobra	2,5 - 1,5	
III	średnia	2,0 - 1,0	
IIIa	średnia	1,5 - 0,5	
IV	zła	0,5 - 0,1	

a - wpływ antropopresji

$$\text{Ocena końcowa } W = W_1 \cdot W_2 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \delta \cdot \gamma \cdot \zeta$$

WARTOŚĆ POZIOMU WÓD PODZIEMNYCH

b.wysoka	wysoka	dość wysoka	średnia	niska	bardzo niska
ponad 50	50 - 30	29 - 20	19 - 10	9 - 5	poniżej 5

Tabela 2. Założenia procedury waloryzacyjnej dla arkusza SZYDŁOWIEC MhP

W ₁ -odporność wód podziemnych na zanieczyszczenie (>50 - <5 pkt) wg stopnia izolacji :	a - 4pkt; ab - 6pkt; ba - 8 pkt; b - 10pkt; bc - 12pkt; cb - 16pkt; c - 20pkt. Ogólnie obniżono wartość stopnia izolacji z uwagi na stosunkowo płytkie występowanie poziomu głównego i dominację systemu szczelinowego
W ₂ -jakość wody (5 - 0,1 pkt) przejście z 4 klas (Ia, Ib, II, III) na 7 klas waloryzacyjnych (I, Ia, II, IIa, III, IIIa, IV) z zachowaniem elastycznych przedziałów (w nawiasach klasy MhP) I (Ia) - 4-5 pkt; Ia (Ia,Ib) - 3-4,5 pkt; II (Ib) - 2-3,5 pkt; IIa (Ib,II) -1,5-2,5pkt.- III (II) - 1-2 pkt; IIIa ₁ (II,III) - 1,5-0,5 pkt; IV (III) - 0,5-1 pkt.	
α - stopień deficytowości (1,5 - 1,0) dla całego obszaru przyjęto stan rezerw zasobów dyspozycyjnych >75% zatem wartość najniższą(1,0).Wyjątek stanowi miasto Szydłowiec, które zakwalifikowano w przedziale 25-75% rezerw (1,25).	
β - zasilanie (1,5 - 1,0) dane przyjmowano z tabeli nr 2.	
δ - dostępność (1,5 - 1,0) wydzielono obszary z dostępnością <i>ograniczoną</i> - masywy leśne (1,1) oraz <i>bardzo ograniczoną</i> - akweny i zwarta zabudowa (1,3),wyłącznie dla Szydłowca, Chlewiska i Jastrzębie. Wsie i małe miejscowości, zwłaszcza "ulicówki" są dostępne, podobnie jak reszta obszaru.	
γ - rola wód podziemnych w zaopatrzeniu (1,5-1,0) dla całego obszaru przyjęto <i>dominującą</i> pozycję wód podziemnych, a więc ponad 75% (1,5).	
ζ - typ wodonośca <i>porowy</i> (1,2-1,1) – brak	
<i>porowo-szczelinowy</i> (1,0) - piętra J ₁ i J ₂ z jednostkami nr 5, 6, 8, 9, 11, 14, 15 , jeśli są one nadbudowywane wodonośnym czwartorzędem, np. jednostki 4 Q-J ₂ , 7 Q-J ₂ , 10 Q-J ₁ , 12 Q-J ₁ , 13 Q-J ₁ , 16 Q-J ₁ , 17 Q-J ₂ wówczas uzyskują nieco wyższą wartość (1,05), <i>szczelinowo-krasowy</i> (0,9-0,8) - piętro J ₃ z jednostkami 1 J ₃ i 2 J ₃ z uwagi na brak oznak krasowych uzyskują wyższą wartość (0,9); jeśli są one nadbudowane wodonośnym czwartorzędem, np. 3 Q-J ₃ wówczas zyskują na wartości(0,95)	
Klasy wartości (W) mogą być sygnowane szrafem (Ryc.1) lub wydzieleniami barwnymi, np. b. wysoka - ciemnoniebieski, wysoka - jasnoniebieski, dość wysoka - zielony, średnia - żółty, niska - pomarańczowy, bardzo niska - brązowy.	

Założenia³ przyjęte w toku oceny waloryzacyjnej arkusza Szydłowiec ilustruje Tab.2. Odporność poziomu wód podziemnych na zanieczyszczenie-W₁, mimo że na arkuszu poziom główny niektórych jednostek zakwalifikowano jako izolowany - c, np. bloki 20, 22-24 (tab.3) i teoretycznie mogłyby być ocenione jako *wysoko* i *bardzo wysoko odporna*, to jednak z uwagi na stosunkowo niewielką głębokość występowania (do 50 m), nieciągłość izolacji, bliskie sąsiedztwo wychodni poziomu głównego oraz szczelinowy i zdyslokowany system wodonośny, obniżono do wartości średniej - 20 pkt. Do tej też wartości dostosowano ocenę pozostałych stopni izolacji poziomu głównego: **cb** - 16 pkt, **bc** - 12 pkt, **b** - 10 pkt, **ba** - 8 pkt, **ab** - 6 pkt, **a** - 4 pkt.

Głębokość występowania poziomu głównego stanowi istotne kryterium oceny jego odporności na zanieczyszczenia. Czynniki ten powinien być uwzględniany, zwłaszcza gdy brak ścisłych danych o stopniu izolacji poziomu głównego. Za najbardziej odporne, ponad 50 punktów, są uznawane izolowane poziomy wodonośne, występujące na głębokości ponad 100 m, średnio odporne 20-50 punktów, występujące na głębokości 50-100 m i mało odporne, poniżej 20 punktów na głębokościach do 50 metrów. Uznane za izolowane poziomy dolnej i środkowej jury arkusza Szydłowiec, występują na głębokości ponad 50 m, co koresponduje z przyjętą dla nich wartością 20 punktów.

W innych warunkach hydrogeologicznych, dla głębokich (150-200 m), w pełni izolowanych poziomów wodonośnych, z czasami migracji rzędu kilkuset - kilku tysięcy lat, np. zbiornika oligoceńskiego regionu mazowieckiego lub kredy dolnej regionu łódzkiego, odporność powinna uzyskiwać najwyższe wartości, 50, a nawet ponad 50 pkt.

Jakość wody-W₂, zwłaszcza wyższych klas, z uwagi na obecność jonów Fe i Mn uzyskiwała średnie i dolne wartości z przedziałów podanych w Tab. 1.

Na całym arkuszu woda podziemna stanowi wyłączone źródło zaopatrzenia, dlatego też parametr γ uzyskał maksymalną wartość 1,5 W₁, natomiast α - stopień deficytowości, z uwagi na niewielką eksploatację wód podziemnych cechowała niska wartość 1,0 W₁, z wyjątkiem miasta Szydłowca - gdzie rezerwy zasobów dyspozycyjnych są niższe, a więc i wskaźnik również - 1,25 W₁.

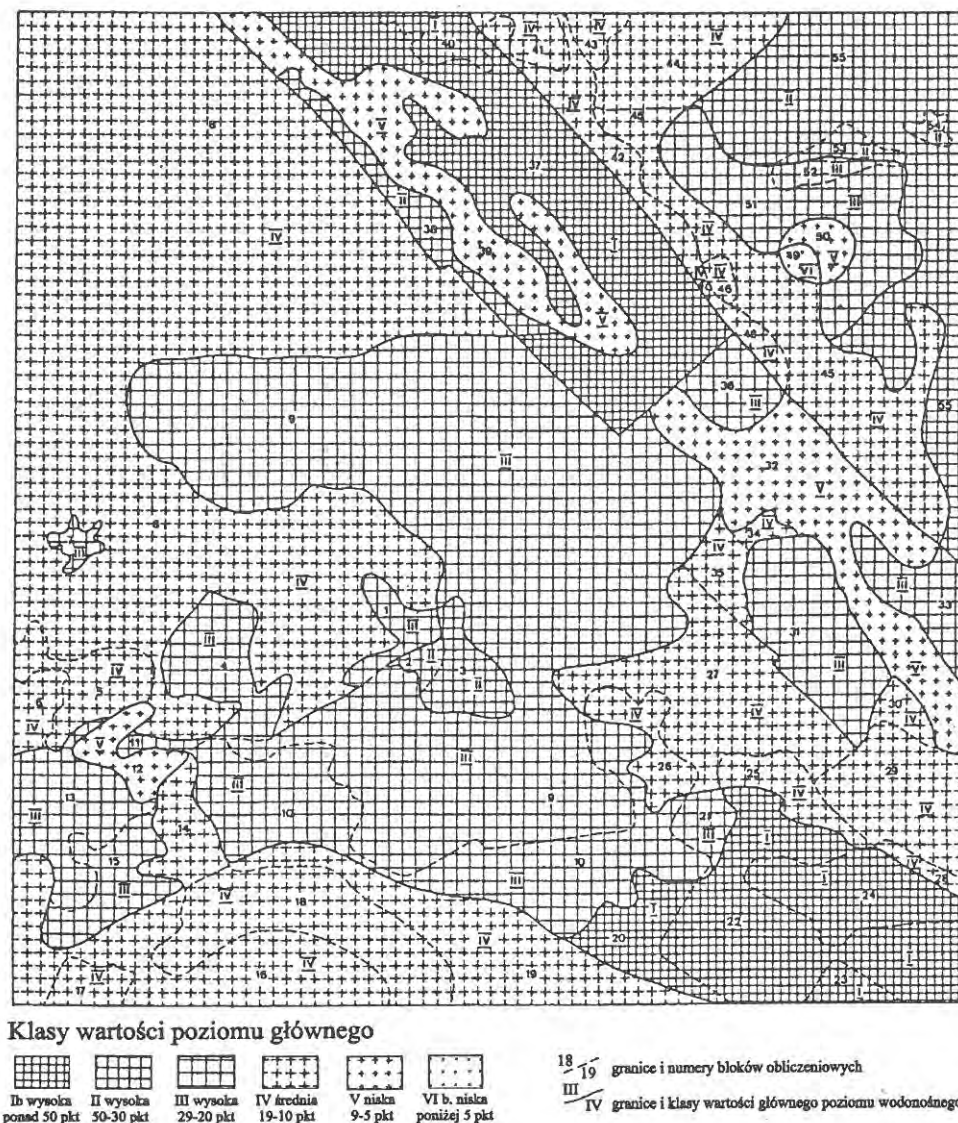
³ Paczyński B. 1998 - Ocena waloryzacji wód podziemnych dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50000. Prz. Geol., 46., 582-585.

Tabela 3. Parametry oceny waloryzacyjnej arkusza Szydłowiec MhP

7	α	β	δ	ζ	W_1	W_2	W	Klasa
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,25	1	1,3	1	6	2	29,25	III
2	1,25	1	1,3	1	6	2,5	36,56	II
3	1,25	1	1,3	1	6	2,5	36,56	II
4	1	1	1,1	1	6	2	24,75	III
5	1	1	1,1	1	6	2	19,8	IV
6	1	1	1	1	6	2	18	IV
7	1	1	1,3	1	6	2	23,4	III
8	1	1	1	1	6	2	18	IV
9	1	1	1	1	6	2,5	22,5	III
10	1	1	1,1	1	6	2,5	24,75	III
11	1	1	1	1	6	2,5	22,5	III
12	1	1	1	1,05	4	1,5	9,45	V
13	1	1	1	1	6	2,5	22,5	III
14	1	1	1,1	1,05	4	1,5	10,4	IV
15	1	1	1,1	1	6	2,5	24,75	III
16	1	1	1,1	1	4	3	19,8	IV
17	1	1	1	1	4	3	18	IV
18	1	1	1,1	1,05	6	1,5	15,6	IV
19	1	1	1,1	1	4	3	19,8	IV
20	1	1,2	1,1	1	20	4	158,4	I
21	1	1	1	1	6	2,5	22,5	III
22	1	1,2	1	1	20	4	132	I
23	1	1,2	1,1	1	20	4	158,4	I
24	1	1,2	1,1	1	20	4	158,4	I
25	1	1	1	1,05	6	1,5	14,17	IV
26	1	1	1,1	1,05	4	2,75	19,05	IV
27	1	1	1	1,05	4	2,75	17,32	IV
28	1	1,1	1,1	1,05	6	1,5	17,15	IV
29	1	1,1	1	1,05	6	1,5	15,6	IV
30	1	1	1	1	6	1,5	13,5	IV
31	1	1	1	1	6	2,5	22,5	III
32	1	1	1	1,05	4	1,5	9,45	V
33	1	1	1	1	6	2,5	22,5	III
34	1	1	1,1	1,05	4	1,5	10,4	IV
35	1	1	1	1,05	4	2	12,6	IV
36	1	1	1	1	6	2,5	22,5	III
37	1	1,1	1	1	12	3	59,4	I
38	1	1,1	1	1	12	2	39,6	II
39	1	1	1	1,05	4	1,5	9,45	V
40	1	1,1	1,1	1	12	3	63,34	I
41	1	1	1,1	0,9	4	2,5	14,85	IV
42	1	1	1	0,9	4	2,5	13,5	IV
43	1	1	1,1	0,95	6	2	18,8	IV
44	1	1	1	0,95	6	2	17,1	IV
45	1	1	1	0,95	6	1,5	12,8	IV
46	1	1	1,3	0,95	6	1,5	16,7	IV
47	1	1	1,3	0,9	4	2,5	17,55	IV
48	1	1	1	0,9	4	2,5	13,5	IV
49	1	1	1	0,95	6	0,5	4,27	VI
50	1	1	1	0,9	10	0,5	6,75	V
51	1	1	1	0,9	10	1,5	20,25	III
52	1	1	1,3	0,9	10	1,5	26,32	III
53	1	1	1,3	0,9	10	2,5	43,87	II
54	1	1	1,3	0,9	10	2,5	43,87	II
55	1	1	1	0,9	10	2,5	33,75	II

Największe zróżnicowanie, prowadzące do zwiększenia ilości jednostek obszarowych (bloków) powoduje parametr δ – dostępności. Ograniczenia – mniejsze, związane z masami leśnymi (1,1 W_1) występują głównie na południu, a większe – zwarta zabudowa i akweny powierzchniowe (1,3 W_1) choć bardziej lokalne, na całym obszarze.

Wyniki oceny zawiera tabela 3 i mapa (Ryc.1), która świadczy o stosunkowo wysokiej wartości poziomu głównego. Dominują tu bowiem 3 górne klasy: bardzo wysoka, wysoka i dość wysoka. Istotny wpływ na taki obraz miała dobra jakość wody oraz parametry γ i δ .



Ryc. 1. Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego arkusza Szydłowiec Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000

OGÓLNE ZASADY OCENY WYDAJNOŚCI POTENCJALNEJ STUDNI WIERCONEJ

1. Założenia ogólne

Zgodnie z przyjętymi definicjami ogólnymi^{1,2}, przez wydajność potencjalną Q_P rozumie się maksymalną wydajność umownej studni wierczonej, optymalnie zafiltrowanej (długość, średnica), przy dopuszczalnej depresji.

Wydajność potencjalna jest ważną cechą, charakteryzującą wodonośność głównego poziomu użytkowego w obrazie kartograficznym na planszy głównej Mapy hydrogeologicznej Polski (MhP) w skali 1:50 000. Stosowanie odpowiedniej metodyki oceny Q_P ma istotne znaczenie dla ogólnej charakterystyki warunków hydrogeologicznych. Ocena ta powinna być prowadzona z zastosowaniem możliwie jednolitej metodyki ze względu na seryjny charakter mapy i konieczność wizualizacji wydajności potencjalnej o charakterystyce porównywalnej w skali co najmniej makroregionów hydrogeologicznych. Wydajność potencjalna większa niż 5 m³/h (w Karpatach i Sudetach 2 m³/h) stanowi jeden z obligatoryjnych kryteriów, jakie musi spełniać użytkowy poziom wodonośny (UPW).

W przeważającej liczbie przypadków ocena wydajności potencjalnej dla potrzeb MhP nie może być dokonana wprost w oparciu o wydatki maksymalne, uzyskane podczas powykonawczych lub eksploatacyjnych pompowań studzien, występujących w obrębie arkusza mapy. Wydajności, osiągane na ostatnim stopniu pompowania próbnego, w znacznym stopniu są odzwierciedleniem określonych potrzeb użytkownika studni, zgłoszonych w projekcie jej wykonania, co rzutuje na konstrukcję wykonanej studni oraz na typ zastosowanej pompy. Ponadto, w przeszło 80% przypadków sprawność studzien na trzecim stopniu pompowania jest wielokrotnie niższa od określonej jako dopuszczalna w normie branżowej BN-90/8755-05 „Studnie wiercone”^{3,6,7}.

Wydajność potencjalna, charakteryzująca wodonośność głównego poziomu użytkowego na MhP jest zatem okresową maksymalną wydajnością studni, uwarunkowaną jej konstrukcją (głównie wymiarami filtra i jego położeniem w otworze), parametrami i rodzajem utworów wodonośnych (głównie T, k, μ , β , m, H, skały porowe lub szczelinowe) i dopuszczalną depresją. Ustalana jest w fazie dopływu nieustalonego, którą dla potrzeb obliczeń uproszczonych można opisać funkcją Theisa lub jej przybliżeniem logarytmicznym.

2. Wykaz stosowanych oznaczeń

W nawiasach okrągłych podano wartości parametrów, proponowane do stosowania w uproszczonych obliczeniach wydajności potencjalnej studni w

- głównym użytkowym poziomie wodonośnym (GUPW), zaś w nawiasach kwadratowych - ich miano (Ryc. 1-5).
- b** - poprawka Forchheimera na niezupełność studni^{4,8}, [-]
 - B** - współczynnik oporów przepływu laminarnego w poziomie wodonośnym, występujący w równaniu Jacoba^{5,8} $s=BQ+CQ^2$, [h/m²], wywołujący depresję $s_B=BQ$ przy wydatku studni Q
 - C** - współczynnik oporów przepływu turbulentnego w strefie przyfiltrowej, filtrze i w studni pompowanej z wydatkiem Q , występujący w równaniu Jacoba^{5,8} $s=BQ+CQ^2$ i wywołujący depresję $s_C=CQ^2$
 - C_E** - dopuszczalna wartość **C**, proponowana do stosowania w obliczeniach Q_P (dla studzien w utworach porowych proponuje się $C_E=0,0006$ h²/m⁵ - co uwzględnia wzrost oporów towarzyszący eksploatacji studni; dla studzien w utworach szczelinowych proponuje się $C_E=0,0008$ h²/m⁵ - co uwzględnia wpływ ruchu turbulentnego w szczelinach), [h²/m⁵]
 - F_{FC(i)}** - powierzchnia ścian i-tego otworu wiertniczego o średnicy **D_{FC}** i długości **L_{FC}**, przez którą odbywa się przepływ wody z warstwy do studni, [m²]
 - D_F** - średnica części roboczej filtra (bez obsypki), [m]
 - D_{FC}** - średnica filtra wraz z obsypką (średnica otworu wiertniczego) lub średnica otworu bosego w skałach litych; w obliczeniach uproszczonych proponuje się dla GUPW o zwierciadle swobodnym **D_{FC}**=0,46m (18"); dla GUPW o zwierciadle napiętym stanowiącego: pierwszy poziom wodonośny - **D_{FC}**=0,41 m (16"), drugi - **D_{FC}**=0,36 m (14"), trzeci - **D_{FC}**=0,31 m (12") itd., [m]
 - e_i** - współczynnik przepustowości filtra wyrażony w liczbach dziesiętnych³,
 - H** - średnia wieloletnia miąższość strefy saturacji głównego użytkowego poziomu wodonośnego o zwierciadle swobodnym - wysokość hydrauliczna odniesiona do rzędnej spągu GUPW, [m]
 - H_S** - wysokość ciśnienia w stropie GUPW o zwierciadle napiętym, [m],
 - h** - wysokość hydrauliczna (odniesiona do rzędnej spągu GUPW) w osi studni pompowanej z wydajnością potencjalną Q_P , jaka wystąpiłaby w warunkach **C**=0: **h**=**H**-**S_B** [m]
 - k** - współczynnik filtracji^{2,4,8} GUPW (średni w rejonie studni umownej), [m/h]
 - L_{FC}** - długość części roboczej filtra lub otworu bosego (w skałach litych spękanych), [L]
 - m** - miąższość GUPW o zwierciadle napiętym, [m]
 - Q_P** - wydajność potencjalna studni umownej, obliczana dla potrzeb MhP, [m³/h]
 - q_{D(i)}** - jednostkowa przepustowość i-tego reprezentatywnego otworu studziennego w skałach spękanych szczelinowego GUPW (wzór [13]). Za otwór reprezentatywny uznaje się taki, którego pompowanie z wydajnością **Q_{OM(i)}** odbywa się z zachowaniem: wartości współczynnika oporów **C**≤**C_E** oraz wartości współczynnika oporów **B**, odpowiadającej przeciętnym parametrom hydrogeologicznym w wydzielonym obszarze GUPW, [m³/h²]

$\bar{q}_D$ - średnia jednostkowa przepustowość $q_{D(0)}$ w zbiorze n studzien reprezentatywnych dla charakteryzowanego wydzielania hydrogeologicznego, $[m^3/h \cdot m^2]$

$Q_{OM(0)}$ - najwyższa wartość wydatku, uzyskana podczas pompowania i-tej studni, w warunkach zachowania $C \leq C_E$, $[m^3/h]$

s - depresja całkowita w studni pompowanej z wydatkiem Q_P , $[m]$

s_B - składowa depresji całkowitej s , wynikająca z oporów przepływu laminarnego, patrz B, $[m]$

s_C - składowa depresji całkowitej s , wynikająca z oporów przepływu turbulentnego, patrz C, $[m]$

S - współczynnik zasobności sprężystej^{2,4,8} (przy obliczeniach uproszczonych Q_P proponuje się przyjąć: w utworach porowych $S=0,0005$, w skałach szczelinowych $S=0,0001$), $[-]$

T - przewodność² GUPW, $[m^2/h]$

t - czas nieprzerwanej pracy pompy z wydatkiem Q_P (w obliczeniach proponuje się przyjąć $t=168h$)

v_{dop} - dopuszczalna prędkość wlotowa na filtrze studni według Abramowa^{4,8,9} ($v_{dop}=65k^{-3}$, m/d); w wyprowadzeniu wzoru [3] uwzględniono v_{dop} wyrażone w $[m/h]$

v_F - prędkość dopływu wody do studni o średnicy filtra D_F i o współczynniku przepustowości filtra e_1 ³, $[m/h]$

Z - najniższy - technicznie i hydraulicznie niezbędny - słup wody w studni pomiędzy zwierciadłem dynamicznym a górną krawędzią części roboczej filtra. W obliczeniach uproszczonych, przy braku dokładniejszych danych wejściowych, proponuje się stosowanie wartości Z w warstwie porowej o zwierciadle swobodnym: $Z=2,5m$ gdy $H \leq 15m$ (najwyższe wydatki uzyskuje się, gdy pompa jest umieszczona w rurze podfiltrkowej), $Z=7m$ gdy $H > 15m$ (wówczas pompa jest umieszczona powyżej części roboczej filtra, co zwiększa żywotność studni i niezawodność pompy); w warstwie o zwierciadle napiętym proponuje się $Z=6m$, w szczelinowym poziomie wodonośnym proponuje się stosowanie wartości Z o 2 m większej niż w poziomie porowym, $[m]$

Z_F - długość rury nadfiltrkowej, $[m]$

Z_H - połowa amplitudy wieloletnich naturalnych wahań wysokości hydraulicznej (w obliczeniach uproszczonych proponuje się dla utworów porowych: 2m – w warstwie o zwierciadle swobodnym, 0,5 m – w warstwie o zwierciadle napiętym; dla utworów szczelinowych odpowiednio $Z_H=4$ i 2 m), $[m]$

Z_P - długość agregatu pompowego wraz z niezbędnym hydraulicznie słupem wody nad agregatem, $[m]$

Z_S - minimalna niezbędna technicznie odległość krawędzi filtra od stropu lub spągu GUPW, $[m]$

μ - współczynnik odsączalności^{2,4,8} (w obliczeniach uproszczonych proponuje się przyjąć dla piasków i żwirów: $\mu=0,2$, dla skał porowo-szczelinowych - np.

kredy piszącej, opok, piaskowców - $\mu=0,03$, dla skał szczelinowych jak granity i szczelinowo-krasowych jak wapienie - $\mu=0,005$), $[-]$

3. Wydajność potencjalna umownej studni wierconej

Ocena wydajności potencjalnej Q_P studni umownej wymaga przyjęcia odpowiednich założeń teoretycznych oraz uwzględnienia specyficznych - regionalnych i lokalnych - warunków techniczno-eksploatacyjnych i hydrogeologicznych ujmowania wód głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Ponadto zróżnicowanie warunków dopływu do studzien, ujmujących wody z utworów sypkich (piaszczystych, żwirowych, pospółkowych) oraz ze skał litych spękanych, rzutuje na odrębność zalecanej metodyki oceny Q_P w utworach porowych i szczelinowych.

Ocena wydajności Q_P może być dokonana z wykorzystaniem wzorów ogólnych (Rozdz. 3.1, 3.2) z uwzględnieniem dowolnych wartości danych wejściowych do obliczeń (T , M , H , D_{FC} , Z) albo z wykorzystaniem krzywych wzorcowych, opracowanych dla określonych wartości danych wejściowych¹¹

3.1. Wydajność potencjalna Q_P umownej studni wierconej, ujmującej wody ze skał sypkich

Obliczenia wydajności potencjalnej Q_P umownej studni wierconej prowadzi się dla wydzielonego obszaru o zbliżonych warunkach hydrogeologicznych i hydrodynamicznych ujmowania wód z głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Zalecana procedura ma charakter optymalizacyjny - obliczenia prowadzą do znalezienia największej wydajności Q_P , spełniającej przyjęte ograniczenia. Główne kryteria ograniczające stanowią: dopuszczalna prędkość wlotowa wody na filtrze v_{dop} oraz dopuszczalna depresja: w poziomie wodonośnym s_B i w studni s .

Wartość Q_P otrzymujemy, rozwiązując metodą kolejnych przybliżeń równania [1] lub [7], oparte o znaną postać przybliżenia logarytmicznego wzoru Theisa^{4,8}; w przypadku swobodnego poziomu wodonośnego uwzględniono poprawkę b na niezupełność studni.

Poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym (Ryc. 1)

$$Q_P = \frac{5,46 \cdot T \cdot (H - h) \cdot \left(1 - \frac{H - h}{2H}\right) \cdot b}{\lg \frac{9 \cdot T \cdot t}{D_{FC}^2 \cdot \mu}} \quad (m^3/h) \quad [1]$$

gdzie:

$$h = L_{FC} + Z + s_C \quad (m) \quad [2]$$

$$L_{FC} = \frac{0,041 \cdot Q_P}{D_{FC} \cdot \sqrt[3]{k}} \quad L_{FC}, D_{FC} (m), \quad k (m/h), \quad Q_P (m^3/h) \quad [3]$$

- z uwzględnieniem maksymalnej dopuszczalnej wartości v_{dop} (m/h)
wg kryterium Abramowa^{4,8,9} (gdy k w m/h, to $v_{dop} = 7,81 \cdot k^{0,333}$, m/h);

$$Z = Z_H + Z_P + Z_F \quad (m) \quad [4]$$

W obliczeniach uproszczonych – przy braku dokładniejszych danych wejściowych – proponuje się stosowanie wartości Z podanych w wykazie oznaczeń. Depresję s_C wyznaczamy ze wzoru:

$$s_C = C_E Q_P^2 = 0,0006 Q_P^2 \quad (m) \quad Q_P (m^3/h), \quad C_E (h^2/m^5) \quad [5]$$

Wzór na poprawkę Forchheimera b ma postać^{4,8}:

$$b = \sqrt{\frac{L_{FC}}{h}} \sqrt[4]{\frac{2h - L_{FC}}{h}} \quad (-) \quad [6]$$

Poziom wodonośny o zwierciadle napiętym (Ryc. 2)

$$Q_P = \frac{5,46 \cdot T \cdot (H_s - Z - s_C)}{\lg \frac{9 \cdot T \cdot t}{D_{FC}^2 \cdot S}} \quad (m^3/h) \quad [7]$$

gdzie:

$$Z = Z_H + Z_P + Z_F - Z_S$$

W obliczeniach uproszczonych - przy braku dokładniejszych danych wejściowych - proponuje się stosowanie wartości Z podanych w wykazie oznaczeń (Rozdz. 2).

Ponadto musi być spełniony warunek nieprzekroczenia maksymalnej dopuszczalnej prędkości wlotowej v_{dop} (wg kryterium Abramowa^{4,8}), który limituje wydajność potencjalną Q_P (por. wz. [3]):

$$Q_P \leq 24,6 \cdot D_{FC} \cdot L_{FC} \cdot \sqrt[3]{k} \quad (m^3/h) \quad [8]$$

gdzie:

$$L_{FC} = M - 2 Z_S \quad \text{lub} \quad L_{FC} \approx M \quad \text{gdy } 2 Z_S \ll M \quad [9]$$

Dodatkowym ograniczeniem dla wartości Q_P jest nieprzekroczenie przez depresję s_B określonej części wysokości ciśnienia H_S w stropie GUPW. Warunek ten - w nawiązaniu do kryteriów stopnia szczypania zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych¹⁰ - w obliczeniach uproszczonych dla potrzeb MhP proponuje się uwzględniać poprzez przyjęcie, że:

$$s_B \leq \varphi \cdot H_S \quad (L) \quad [10]$$

gdzie: $\varphi = 0,7$ dla $H_S > 200$, $\varphi = 0,6$ dla $200 \geq H_S \geq 100$, $\varphi = 0,5$ dla $H_S < 100$

Norma³ BN-90/8755-05 zaleca ponadto spełnienie warunku $v_F \leq 0,03$ m/s (odnosi się to do poziomu naporowego i o zwierciadle swobodnym). Uwzględniając go należy sprawdzić czy jest spełnione:

$$Q_P < 340 D_F L_{FC} e_1 \quad (m^3/h) \quad [11]$$

3.2. Wydajność potencjalna umownej studni wierconej w skałach spękanych

Obliczenia wydajności potencjalnej Q_P umownej studni wierconej w wydzielonym obszarze o zbliżonych warunkach hydrogeologicznych i hydrodynamicznych ujmowania wód głównego użytkowego poziomu wodonośnego w utworach szczelinowych, proponuje się prowadzić z uwzględnieniem empirycznie określonej wartości $\bar{q}_D$ jako średniej jednostkowej przepustowości otworu studziennego (wzory [12], [13]) oraz najwyższej możliwej do uzyskania depresji s , towarzyszącej wydajności Q_P .

Obliczenia będą miały zatem charakter optymalizacyjny, polegający na znalezieniu najwyższej wydajności Q_P , spełniającej przyjęte kryteria ograniczające. Wartość Q_P otrzymujemy, rozwiązując metodą kolejnych przybliżeń równania [1] lub [7].

Poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym (Ryc. 3)

Przy obliczeniach Q_P proponuje się wykorzystanie wzorów [1], [2], [3], [4], [5] i [6]. Wyznaczenie wartości L_{FC} dla studni typowej zaleca się poprzez obliczenie średniej jednostkowej przepustowości q_D ze zbioru $q_{D(i)}$ n studzien reprezentatywnych (patrz Wykaz stosowanych oznaczeń – objaśnienie do $q_{D(i)}$):

$$\bar{q}_D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_{D(i)} \quad (m^3/h \cdot m^2) \quad [12]$$

$$q_{D(i)} = \frac{Q_{OM(i)}}{F_{FC(i)}} \quad (m^3/h \cdot m^2) \quad [13]$$

gdzie w i -tej studni:

$$F_{FC(i)} = \pi \cdot D_{FC(i)} \cdot L_{FC(i)} \quad (m^2) \quad [14]$$

Wartość L_{FC} dla studni umownej wprowadzamy do wzoru [1] i [2] w postaci zależności:

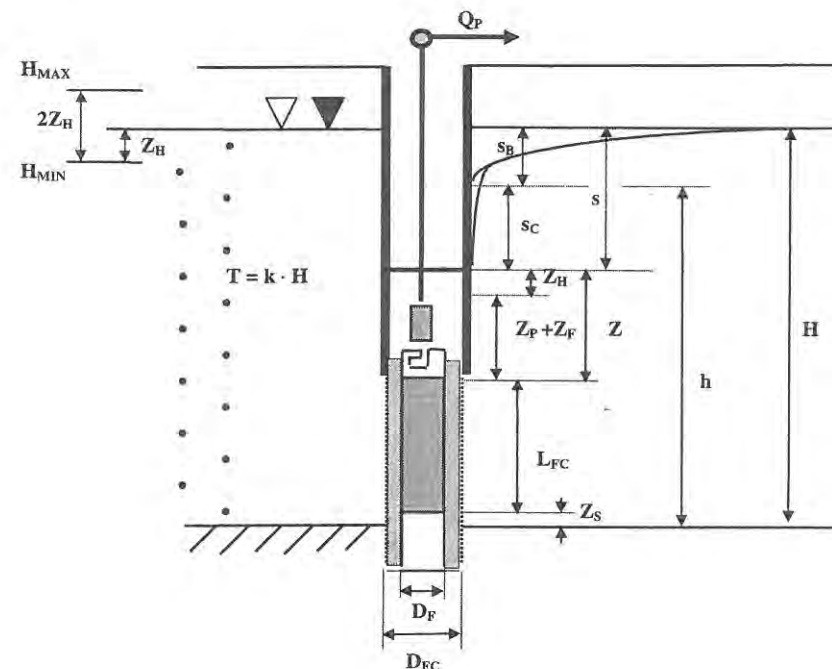
$$L_{FC} = \frac{Q}{\pi D_{FC} \cdot \bar{q}_D} \quad (m) \quad [15]$$

Wartość s_c - stanowiąca czynnik wzoru [2] oraz [5] - wyznaczana jest po określeniu dopuszczalnej wartości współczynnika C . Wartość dopuszczalna (C_E) może być ustalona indywidualnie dla warunków ujmowania wód z danego szczelinowego poziomu wodonośnego, w drodze analizy wyników pompowań powykonawczych studzien reprezentatywnych dla GUPW⁷. W uproszczonym trybie obliczeń dla potrzeb MhP proponuje się przyjęcie $C_E=0,0008 \text{ h}^2/\text{m}^5$.

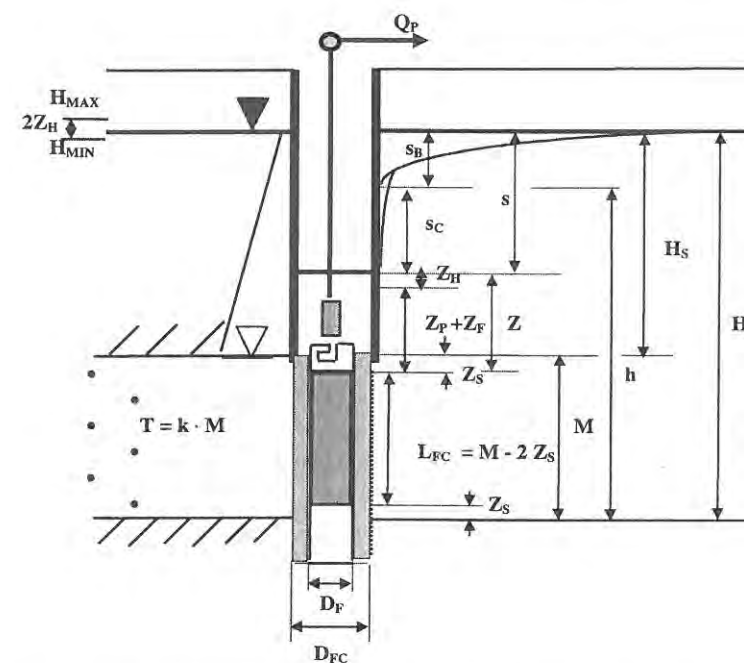
Poziom wodonośny o zwierciadle napiętym (Ryc. 4)

Przy obliczeniach Q_P w szczelinowym poziomie naporowym proponuje się wykorzystanie wzorów [7], [9] i [10]. Po określeniu $\bar{q}_D$ z zastosowaniem wz. [12] - [15] powinno być spełnione:

$$Q_p \leq F_{FC} \cdot \bar{q}_D \quad (m^3/h) \quad [16]$$



Ryc. 1. Schemat oznaczeń parametrów stosowanych w obliczeniach wydajności potencjalnej Q_P studni wierconej, ujmującej porowy poziomy użytkowy o zwierciadle swobodnym



Ryc. 2. Schemat oznaczeń parametrów stosowanych w obliczeniach wydajności potencjalnej Q_P studni wierconej, ujmującej porowy poziomy użytkowy o zwierciadle napiętym

¹ Instrukcja opracowania MhP w skali 1:50 000, MOŚZNiL, PiG, Warszawa 1996

² Słownik hydrogeologiczny (Kleczkowski A. S., Rózkowski A., red.), MOŚZNiL, Warszawa, 1997

³ Norma branżowa BN-90/8755-05 „Studnie wiercone - wytyczne projektowania, wykonywania i odbioru”

⁴ Poradnik hydrogeologa, Wyd. Geol., Warszawa, 1971

⁵ Siwek Z. - Amerykańskie mierniki usprawnienia ujęć wód podziemnych, Tech. Posz. Geol. nr 6/1978 i nr 1/1979

⁶ Wilk Z. - Projektowanie, wykonanie i odbiór studzien wierconych, Tech. Posz. Geol. nr 6, 1990

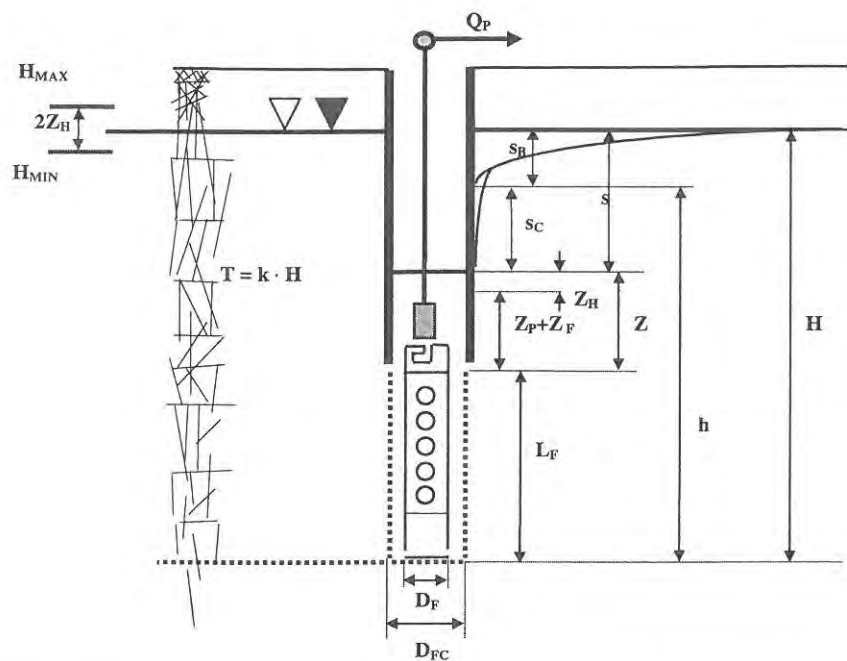
⁷ Herlich P. - Eksploatacyjne zmiany oporów dopływu do studzien ujmujących porowo-szczelinowe utwory węglanowe kredy lubelskiej i miechowskiej, Współczesne problemy hydrogeologii, T. VII, cz. 2, AGH Kraków, 1995

⁸ Pazdro Z., Kozerski B. - Hydrogeologia ogólna, Wyd. Geologiczne, Warszawa 1990

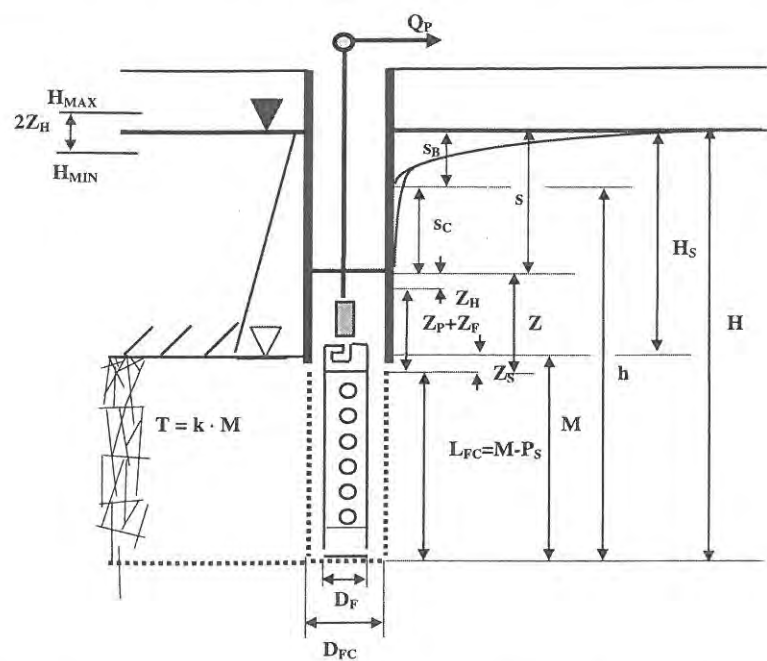
⁹ Gabryszewski A., Wieczysty A. - Ujęcia wód podziemnych, Arkady, Warszawa 1985

¹⁰ Macioszczyk T., Kazimierski B. - Zasady budowy modeli systemów hydrogeologicznych dla oceny zasobów dyspozycyjnych i symulacji regionalnego ich zagospodarowania, Publ.CPBP.04.10 nr 53, Wyd. SGGW, Warszawa, 1990

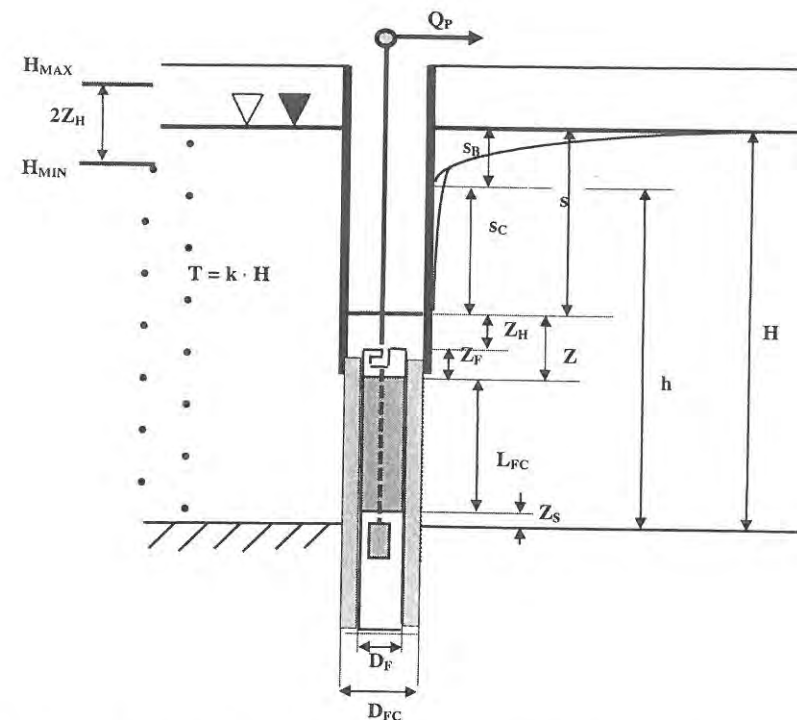
¹¹ Herlich P. - Metodyka oceny wydajności potencjalnej studni wierconej w charakterystyce głównych użytkowych poziomów wodonośnych na Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Prz. Geol. (w druku)



Ryc. 3. Schemat oznaczeń parametrów stosowanych w obliczeniach wydajności potencjalnej Q_P studni wierconej, ujmującej szczelinowy poziom użytkowy o zwierciadle swobodnym



Ryc. 4. Schemat oznaczeń parametrów stosowanych w obliczeniach wydajności potencjalnej Q_P studni wierconej, ujmującej szczelinowy poziom użytkowy o zwierciadle napiętym



Ryc. 5. Schemat oznaczeń parametrów stosowanych w obliczeniach wydajności potencjalnej Q_P studni wierconej z pompą w rurze podfiltrowej, ujmującej porowy poziomu użytkowy o zwierciadle swobodnym