

MINISTERSTWO OCHRONY ŚRODOWISKA ZASOBÓW NATURALNYCH I LEŚNICTWA



PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

Generalny Wykonawca Mapy Hydrogeologicznej Polski
w skali 1 : 50 000

Państwowy Instytut Geologiczny Oddział Górnośląski
41-200 Sosnowiec ul. Królowej Jadwigi 1

OBJAŚNIENIA DO MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI w skali 1 : 50 000

Arkusz SKAŁA (946)

Opracował:

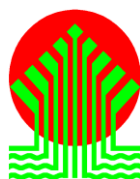
.....
dr inż. **Jacek Różkowski**
upr geol. Nr V-1267
Państwowy Instytut Geologiczny

DYREKTOR NACZELNY

Państwowego Instytutu Geologicznego

Redaktor arkusza:

.....
mgr inż. **Andrzej Pacholewski**
Państwowy Instytut Geologiczny



Sfinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY
ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ**

Praca wykonana na zamówienie
Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa
Copyright by PIG & MOŚZNiL, Warszawa 1997

Spis treści:

I. Wprowadzenie	4
II. Lokalizacja	5
III. Klimat, wody powierzchniowe	6
IV. Warunki hydrogeologiczne	7
V. Jakość wód podziemnych	11
VI. Zagrożenie i ochrona wód podziemnych	16
VII. Wykorzystane materiały	20

Spis tabel dołączonych do części tekstowej

Tabela 1a. Reprezentatywne studnie wiercone

Tabela 1b. Reprezentatywne studnie kopane

Tabela 1c. Reprezentatywne źródła

Tabela 1d. Inne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Tabela 3a. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy
- reprezentatywne studnie wiercone

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 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Tabela A1. Źródła pominięte na planszy głównej

Tabela B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej

Tabela C1. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne
- reprezentatywne otwory studzienne

Tabela C3. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne
- reprezentatywne źródła

Tabela C5. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne
- otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Tabela C6. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne
- źródła pominięte na planszy głównej

Spis rycin umieszczonych w części tekstowej

1. Wyniki analizy statystycznej wybranych elementów chemicznych wód podziemnych
2. Histogramy rozkładu częstości wybranych elementów chemicznych wód podziemnych
3. Główne zbiorniki wód podziemnych na arkuszu Skała

Spis załączników umieszczonych w części tekstowej

Załącz. 1. Przekrój hydrogeologiczny I-I

Załącz. 2. Przekrój hydrogeologiczny II-II

Załącz. 3. Głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego - mapa w skali 1 : 100 000

Załącz. 4. Miąższość i przewodność głównego poziomu wodonośnego - mapa w skali 1 : 100 000

- Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 50 000 (z objaśnieniami)
- Mapa hydrogeologiczna Polski, Arkusz Skała, w skali 1 : 50 000 (z objaśnieniami)
- Mapa głębokości występowania głównego poziomu użytkowego w skali 1 : 50 000
- Mapa miąższości i przewodności głównego poziomu użytkowego w skali 1 : 50 000
- Mapa hydrogeologiczna Polski, Arkusz Skała, w skali 1 : 50 000 z podziałem na grupy warstw informacyjnych (mapy korektowe):
 1. Zasięg głównego użytkowego poziomu wodonośnego, dział wodny krajowy, kierunki przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym, klasy czystości wody w rzekach, ujęcia
 2. Zasięg jednostek hydrogeologicznych
 3. Wydajność potencjalna studni wierconej
 4. Hydroizohipsy
 5. Jakość wód podziemnych
 6. Stopień zagrożenia

I. Wprowadzenie

Arkusz Skala „Mapy hydrogeologicznej Polski” w skali 1:50 000 opracowany został w 1995 r. przez zespół pod kierunkiem Jacka Rózkowskiego w ramach programu badawczego realizowanego przez Państwowy Instytut Geologiczny - „Ochrona litosfery”. W pracach polowych uczestniczyli: Sylwester Sadowski, Jacek Rózkowski, elementy geologiczne map i przekrojów opracowali Ryszard Chybiorz, Jacek Rózkowski, interpretację danych hydrogeologicznych oraz opracowanie mapy głównej wraz z objaśnieniami tekstowymi wykonał Jacek Rózkowski, prace kreślarskie wykonał Ryszard Chybiorz.

Mapa przedstawia hydrogeologiczną charakterystykę obszaru. Zawiera zaktualizowane informacje na temat zasobów i zagospodarowania wód podziemnych, ich jakości i zagrożenia uwarunkowanego czynnikami geologicznymi i antropopresją. Mapę opracowano zgodnie z „Instrukcją ramową sporządzania Mapy Geosozologicznej Polski 1:50 000” z 1995 r.

W 1996 r. mapa hydrogeologiczna uzyskała rangę samodzielnej Mapy hydrogeologicznej Polski, 1:50 000. Wyżej wymieniony arkusz został dostosowany w 1996 r. do wymagań określonych w instrukcji opracowania tej Mapy (13). Realizację arkusza Skala podjęto na podstawie umowy zawartej między Państwowym Instytutem Geologicznym a Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Opracowanie oparto na materiałach publikowanych i archiwalnych uzyskanych w archiwach Państwowego Instytutu Geologicznego (PIG), Przedsiębiorstwa Geologicznego (PG) w Krakowie, Regionalnego Banku Danych Hydrogeologicznych „Hydro”, Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Krakowie, w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska, urzędach gmin z terenu arkusza oraz podczas badań terenowych.

W ramach prac terenowych, realizowanych w latach 1994-1995, sprawdzono lokalizację, stan techniczny i sposób użytkowania ujęć wód podziemnych, dokonano pomiarów głębokości zwierciadła wód podziemnych w ujęciach i wybranych studniach gospodarskich, opróbowano do analiz chemicznych wody z 25 studni głębinowych i gospodarskich oraz źródeł, a także dokonano rejestracji potencjalnych ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych.

Podstawowy materiał wyjściowy dla zagadnień geologicznych stanowiła Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Skala wraz z objaśnieniami (43, 44). Materiał dla zagadnień hydrogeologiczno-sozologicznych stanowiły głównie: publikacja pracy doktorskiej J. Rózkowskiego (58), zestaw map hydrogeologicznych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i

jego obrzeżenia oraz monografia wykonane w ramach programu „Ochrona litosfery” pod redakcją A. Różkowskiego, A. Chmury, T. Rudzińskiej-Zapaśnik i A. Siemińskiego (53-57), Mapa hydrogeologiczna Polski 1:200 000, Arkusz Kraków (15), opracowania A. S. Kleczkowskiego (16, 17) oraz opracowania pod red. J. Myszki (30, 31).

Przeanalizowano następujące materiały dokumentacyjne:

- 86 otworów studziennych i 22 geologiczne (badawcze, surowcowe, kartograficzne), które umieszczono na mapie dokumentacyjnej; spośród nich wytypowano 47 otworów studziennych, 5 geologicznych i umieszczono na mapie hydrogeologicznej i w Tabelach 1a, 1b, 1d; pozostałe zestawiono w Tabeli A i B ;
- 23 źródła, które umieszczono na mapie dokumentacyjnej; spośród nich wytypowano 8 źródeł i umieszczono na mapie hydrogeologicznej oraz w Tabeli 1c; pozostałe zestawiono w Tabeli A1;
- wyniki 25 analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy opróbowanych w studniach wierconych, kopanych i źródłach (Tabele 3a, 3b, 3c);
- wyniki 21 archiwalnych analiz chemicznych wód podziemnych opróbowanych w otworach studziennych i źródłach (Tabele C1, C3, C5, C6);
- dane dotyczące ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych - Tabela 4.

Wykaz wykorzystanych materiałów (publikacji, map, dokumentacji) zamieszczono na końcu tekstu.

Analizę statystyczną wyników analiz chemicznych wód podziemnych oraz opracowanie komputerowe tabel w edytorach: tekstu MS Word 6,0 for Windows i Excel 5,0 wykonał Kazimierz Różkowski.

II. Lokalizacja

Pod względem administracyjnym ponad 95% powierzchni arkusza należy do województwa krakowskiego, obejmując gminę Skała, mniejsze lub większe fragmenty gmin: Trzyciąż, Gołcza, Sułoszowa, Jerzmanowice, Iwanowice, Wielka Wieś, Zielonki, Michałowice. Skrajnie północno-wschodni fragment arkusza należy do województwa kieleckiego (rejon Celin Przesławskich).

Obszar arkusza leży między 19⁰45' a 20⁰00' długości geograficznej wschodniej oraz między 50⁰10' a 50⁰20' szerokości geograficznej północnej.

Obszar arkusza Skała położony jest w strefie granicznej dwóch prowincji geograficznych - Wyżyny Śląsko-Krakowskiej w części zachodniej i Niecki Nidziańskiej w części wschodniej. Zachodnia i centralna część arkusza leży na obszarze Wyżyny Olkuskiej a wschodnia część stanowi fragment Wyżyny Miechowskiej zgodnie z podziałem J.Kondrackiego (21). Granica pomiędzy w/w jednostkami biegnie południkowo po zachodniej stronie doliny Dłubni oraz w okolicach Uliny Wielkiej.

Hydrograficznie leży w obrębie zlewni drugiego rzędu rzek: Prądnika, Dłubni, fragmentarycznie Rudawy, Białej Przemszy i Szreniawy.

Obszar znajduje się na styku monokliny śląsko-krakowskiej (W) i niecki miechowskiej (E). Monoklina śląsko-krakowska zbudowana jest w tej części z utworów triasu, jury i kredy (piętro mezozoiczne). Pod pokrywą mezozoiczną występują dwudzielne utwory paleozoiczne; starsze, kambryjsko-sylurskie budują bardzo silnie sfałdowany górotwór krakowidów; na nich leży niezgodnie młodsze dewońsko-karbońskie piętro waryscyjskie (43, 44).

W podziale na jednostki hydrogeologiczne arkusz mieści się w rejonach: nidziańskim i śląsko-krakowskim makroregionu centralnego (35, 36).

Obszar badań jest regionem rolniczym z gruntami ornymi głównie III i IV klasy bonitacyjnej, tworzącymi kompleksy pszenne i żytnie. Pola uprawne zajmują płaskie wierzchowiny a strome zbocza dolin są zajęte przez lasy. Jedynym miastem jest Skała (3,5 tys. mieszkańców). Większa część obszaru objęta jest prawną ochroną przyrody (Ojcowski Park Narodowy - OPN, Zespół Jurajskich Parków Krajobrazowych).

III. Klimat, wody powierzchniowe

Obszar zlewni Prądnika i Dłubni należy wg E. Romera (45) do regionu klimatów wyżyn środkowych, krainy śląsko-krakowskiej. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,5°C a wysokie amplitudy roczne (21,4°C) świadczą wg Romera o dużym stopniu kontynentalizmu (19). W podziale agroklimatycznym obszar badań został zaliczony przez R. Gumińskiego (10) do dzielnicy częstochowsko-kieleckiej. Roczne sumy opadów atmosferycznych wahają się w granicach od 500-1140 mm, przy średnich z wielolecia (1961-1989) od 679 mm (Biały Kościół) do 784 mm (Smardzowice). Kulminacje opadów przypadają na miesiące wiosenno-letnie (maj - sierpień), natomiast minimalne opady występują w miesiącach zimowych (styczeń - marzec) i w październiku. Dominującą rolę dla warunków meteorologicznych odgrywa cyrkulacja SW (59%) i W (14%) (23, 24).

Arkusze Skala leży w obszarze zlewni Prądnika z dopływami Saspówką i Korzkiewką oraz Dłubni z dopływem Minózką. Fragmentarycznie część SW obszaru jest odwadniana przez dopływy Rudawy - Będkówkę i Kluczwodę, część NW (rejon Podchybia i Suchej) należy do zlewni Białej Przemszy, natomiast część NE (rejon Czapli Mł., Wlk., Celin Przesławickich) leży w zlewni górnej Szreniawy. Odpływ wód powierzchniowych odbywa się generalnie w kierunku S i SE, co związane jest z budową geologiczną monokliny śląsko-krakowskiej i niecki miechowskiej. Przepływy średnioroczne głównych cieków wynoszą: Dłubnia - Iwanowice 0,73 m³/s, Prądnik - Prądnik Czajowski 0,38 m³/s (1, 31). Stany wody Prądnika wykazują większe wyrównanie niż Dłubnia, co wiąże się z dużą retencyjnością zbiornika szczelinowo-krasowego w biegu górnym i środkowym rzeki.

Jakość badanych wód powierzchniowych (Prądnik, Dłubnia, Minożka, Kluczwoda) ze względu na kryterium bakteriologiczne kwalifikuje je do wód pozaklasowych. Według kryterium fizyko-chemicznego są to wody głównie II i III klasy ze względu na podwyższone stężenia zawiesiny ogólnej, fosforanów, żelaza, cynku, a według kryterium saprobowości - głównie do II klasy czystości.

Na terenie arkusza zarejestrowano ponad 35 źródeł (58), przeważnie o charakterze szczelinowo-krasowym, z których 23 zlokalizowano na mapie dokumentacyjnej oraz zestawiono w tabelach: 1c i A1. W zlewni Prądnika dominują źródła o małych wydajnościach - do 10 l/s (80% populacji) (1, 17, 58). Zmienność roczna większych źródeł Prądnika i Saspówki wynosi 1:1,23 - 1:2,90, natomiast małych źródeł 1:1,32 - 1:5,70 (17, 58). W dolinach Dłubni i Minożki, o założeniach tektonicznych, występuje kilka źródeł o wydajnościach przekraczających w sezonie wiosenno-letnim 50 l/s (w Iwanowicach, Minodze), a nawet 100 l/s (źródła Jordan, Bielny Młyn), przy dominujących wydajnościach 1 - 20 l/s.

IV. Warunki hydrogeologiczne

Na obszarze arkusza „Skala” występują dwa główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP) - górnójurajski w zachodniej i centralnej części arkusza (GZWP Częstochowa E) oraz górnokredowy (senoński) we wschodniej części arkusza (GZWP Niecka Miechowska SE) (18) (ryc. 3). Zbiornik górnójurajski, zbudowany z wapieni skalistych i ławicowych, podrzędnie margli, obejmuje obszar wychodni jury pod nakładem czwartorzędowym oraz we wschodniej części także kredowym, o zróżnicowanej przepuszczalności. Izolującą serią

podścielającą są spągowe ogniwa dolnego oksfordu. W profilu pionowym istnieje więź hydrauliczna między wodami w utworach górnourajskich oraz lokalnie występującymi w utworach czwartorzędowych, a w części wschodniej także górnokredowych (tab. 1a, A).

W rejonie Trzyciąża (północno-zachodni fragment arkusza) obserwuje się współwystępowanie poziomu wodonośnego górnourajskiego oraz środkowotriasowego (GZWP Olkusz) (55). Istnieje także potencjalna możliwość współwystępowania w zachodniej części granicznej arkusza poziomu wodonośnego górnourajskiego oraz zawodnionych utworów węglanowych dewonu.

Wartości współczynników filtracji dla poziomu wodonośnego jury górnej określone na podstawie próbnych pompowań mieszczą się w granicach $7,78E-4$ - $280,8$ m/d. Duże zróżnicowanie wykazuje także przewodność hydrauliczna ($1,5E-1$ - 6697 m²/d) (tab. 1a, 2, A). Odsączalność masywu skalnego oceniona w skali regionalnej wynosi 9,9% (34). Podstawowe znaczenie w przewodzeniu wód przez wapienie odgrywa system spękań, szczelin i pustek krasowych.

Ze względu na ogólne warunki przewodzenia wód oraz zasilania i drenażu poziom jury górnej w zasięgu GZWP odpowiada hydraulicznemu modelowi płytkiego szczelinowo - krasowo - porowego zbiornika o swobodnym, częściowo napiętym zwierciadle wody. Odpływ regionalny odbywa się w kierunku NE i E pod kredowy zbiornik Niecki Miechowskiej. Zbiornik górnourajski jest jednakże drenowany głównie przez lokalne i pośrednie systemy przepływu, które zostały ukształtowane dzięki głęboko wciętym dolinom rzek i potoków (47). Średni wieloletni odpływ podziemny, przyjęty do szacowania zasobów odnawialnych, wynosi wg J. Kowalskiego (22) $4,0$ l/s/km², co odpowiada minimalnemu odpływowi dla lat 1956-1962 w zlewni Prądnika (8, 60).

Poziom górnokredowy występuje w szczelinowo-porowym kompleksie skał marglistych. Spagową izolację stanowią głównie iły santonu oraz prawdopodobnie niespękanne skały węglanowe. Poziom składa się z szeregu warstw wodonośnych rozdzielonych wkładkami margli ilastych, co manifestuje się występowaniem źródeł i wycieków na różnych poziomach. Wartości współczynników filtracji skał zbiornikowych kształtują się w granicach $2,9E-1$ - $52,3$ m/d, a przewodność hydrauliczna od $30,2$ - 4469 m²/d (tab. 1a, 2, A). Poziom zasilany jest wodami atmosferycznymi bezpośrednio na wychodniach lub pośrednio przez czwartorzędowe lessy o miąższości przeciętnie 3-8 m. Odpływ wód podziemnych odbywa się generalnie w kierunku S i SE. Średni wieloletni odpływ wynosi w obszarze arkusza $3,0$ l/s/km² (22).

Podstawą podziału na jednostki hydrogeologiczne na arkuszu Skała było występowanie dwóch głównych poziomów użytkowych: górnourajskiego i górnokredowego, lokalnie współwystępowanie poziomów: górnourajskiego i środkowotriasowego (w części NW arkusza) oraz zróżnicowanie przepuszczalności utworów nadkładu poziomu górnokredowego.

Wydzielone zostały następujące jednostki hydrogeologiczne:

1 aJ₃/T₂ III, 2 aJ₃ III, 3 aCr₃ III, 4 bCr₃ III.

W obrębie arkusza Skała wydzielono cztery jednostki modułowe. Miąższość warstw wodonośnych, wodoprzewodność i głębokość występowania pierwszego poziomu wodonośnego poszczególnych jednostek przedstawiono na załącznikach 3, 4 oraz w tabelach 1a, A.

Jednostka 1 aJ₃/T₂ III

Występuje marginalnie w skrajnie północno-zachodniej części arkusza. Szczegółową charakterystykę hydrogeologiczną tej jednostki przedstawiono w części tekstowej do arkuszy: Wolbrom i Olkusz. Wydzieloną w obrębie arkusza Wolbrom jednostkę aJ₃/T₂ III charakteryzują następujące uśrednione parametry hydrogeologiczne: miąższość 200 m, współczynnik filtracji 1,69 m/24h, przewodność warstwy wodonośnej 338 m²/24h, moduł zasobów dyspozycyjnych 285 m³/24h/km².

Jednostka 2 aJ₃ III

Obejmuje zachodnią i centralną część arkusza. Zwierciadło wód eksploatowanego głównie studniami głębinowymi poziomu wodonośnego występuje na głębokości od 1,5-75 m, przeważnie 30-70 m. Minimalne głębokości odnoszą się do ujęć w dolinie Dłubni (Imbramowice, Trzyciąż: 1,5-3,6 m), Prądnika, Saspówki i Korzkiewki, gdzie eksploatowane są źródła szczelinowo-krasowe oraz płytkie studnie (Ojców, Saspów, Brzozówka). Maksymalne wartości hydroizobat występują w rejonie wierzchowin, a w szczególności działu wodnego Prądnik-Dłubnia (rejon Wielmoży). Miąższość warstwy wodonośnej cechuje duża zmienność od 16-300 m. W części centralnej wynosi ona przeważnie 70-120 m, nie przekraczając w wyerodowanej w wapieniach oksfordu dolinie Prądnika 50-85 m. Na północ od strefy uskokowej Zadroże-Tarnawa oraz na wschód od doliny Prądnika obserwuje się wzrost miąższości utworów zawodnionych, odpowiednio: od 160-300 m (Imbramowice) i do 154 m (Sułkowice). W części SW natomiast miąższość warstwy wodonośnej uległa erozyjnemu zmniejszeniu do 40-50 m. Wydajność studzien waha się od 1 do 96 m³/h w silnie zaangażowanym tektonicznie rejonie Imbramowic (dol. Dłubni) przy zróżnicowanych

depresjach. Przeważają wydatki od 3 - 35 m³/h, przy czym aż 30% ujęć eksploatuje wody podziemne z wydajnością poniżej 5 m³/h. Wydajność potencjalna studni wynosi w części północnej od 30-50 m³/h, natomiast w części centralnej i południowej przeważnie 10-30 m³/h. W strefach silnie zaangażowanych tektonicznie, w dolinach Dłubni i Sąspówki obserwuje się lokalne przekroczenia wydajności potencjalnej 70 m³/h a nawet 120 m³/h (Imbramowice, Ulina Mała - Kamyk). W części północnej maksymalne wydajności mogą występować w rejonach: Trzyciąża, Zawadki, Imbramowic, Uliny, Wysocic, w części centralnej - Sułoszowej i Wielmoży, natomiast w części południowej - Jerzmanowic i Bębla. Średni moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 276 m³/24h/km².

Jednostka modułowa 3 aCr₃ III

Obejmuje wschodnią część arkusza. Jej zachodnią granicę wytycza występowanie GZWP Niecka Miechowska SE. Zwierciadło wód górnokredowego poziomu wodonośnego występuje na głębokości od 1,5-84 m. W części NE, gdzie obserwuje się wyraźny wzrost miąższości utworów kredowych (pow. 100 m), zwierciadło wód podziemnych występuje najgłębiej (Celiny Przesławickie 80-84 m), na pozostałym obszarze przeważnie nie przekracza 40 m głębokości. Przeciętna miąższość warstwy wodonośnej jest dwukrotnie mniejsza niż w poziomie górnjurajskim, wynosząc zwykle od 40-65 m. Większe miąższości występują w rejonie Minogi (70-80 m), Czapli Wlk. (80-85 m), a maksymalne - przy eksploatacji połączonych poziomów Cr₃-J₃ w Porębie Laskowskiej (104 m). Wydajności studni są bardzo zróżnicowane od 3-68 m³/h, przeważnie 9-35 m³/h przy zróżnicowanych depresjach. Maksymalne wartości wydajności stwierdzono w strefach zaangażowanych tektonicznie, w sąsiedztwie wychodni utworów górnjurajskich (Minoga, Maszków, Iwanowice. Grzegorzowice: pow. 50 m³/h). W części północnej występują wyższe wydajności potencjalne studni (30-70 m³/h) przekraczające w Celinach Przeclawskich i Czaplach Wlk. 70 m³/h. Na pozostałym obszarze nie przekraczają one zwykle 30 m³/h, z wyjątkiem doliny Dłubni na odcinku Iwanowice-Maszków, gdzie eksploatowany jest także lokalnie poziom czwartorzędowy, lub połączony Q-Cr₃. Średni moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 207 m³/24h/km².

Jednostka 4 aCr₃ III

W skrajnie wschodniej części arkusza wydzielono jednostkę modułową 4 bCr₃ III, której charakterystykę hydrogeologiczną przedstawiono w części tekstowej do arkusza Słomniki. Miąższość utworów wodonośnych mieści się w przedziale 30-94 m, przy średniej miąższości 75 m. Współczynnik filtracji charakteryzuje przedział zmienności: 0,39-645,4 m/24h (średnio

28 m/24h) a przewodność warstwy wodonośnej: 20-4600 m²/24h (średnio 400 m²/24 h). Utwory słabo przepuszczalne występujące w nakładzie poziomu wodonośnego mają zróżnicowaną miąższość - od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów. Średni moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 207 m³/24h/km².

Uśrednione parametry zasobowe dla poszczególnych jednostek modułowych podane są w tabeli 2.

V. Jakość wód podziemnych

Wody poziomów górnokredowego i górnokredowego formują się w systemie płytkiego krążenia w środowisku skał wapiennych i marglistych. Są to typowe wody dwujonowe HCO₃-Ca. Intensywnie przeobrażone antropogenicznie wody należą do typów wielojonowych HCO₃-SO₄-Ca i HCO₃-Cl-Ca-Mg. Są to wody od słabokwaśnych do głównie - słabozasadowych (pH 6,8-7,9). Naturalne czynniki kształtujące chemizm wód w formacji węglanowej są przyczyną występowania wód słabozmineralizowanych, o suchej pozostałości wynoszącej przeciętnie 200-400 mg/dm³. Lokalnie, wskutek zmian antropogenicznych sięga ona do 900 mg/dm³. Udział jonów głównych przekracza zazwyczaj 80% sumy moli kationów (anionów). Są to wody średnietwarde (4,0-6,1 mval/dm³), a w obrębie zbiornika kredowego także twarde i bardzo twarde (do 14 mval/dm³). Dominuje twardość węglanowa, dochodząca do 94% twardości ogólnej (dol. Prądnika). Wzór Kurlowa dla wód z utworów górnokredowych przyjmuje postać:

$$M^{0,3-0,9} \frac{HCO_3^{64-90} Cl^{3-19} SO_4^{2-15} NO_3^{1-9}}{Ca^{88-96} Mg^{1-13} (Na+K)^{1-12}}$$

natomiast dla wód z utworów kredowych:

$$M^{0,5-0,8} \frac{HCO_3^{60-84} SO_4^{9-31} Cl^{4-17}}{Ca^{23-93} Mg^{3-27} Na+K^{5-30}}$$

Kryteria oceny jakości wód podziemnych dla celów konsumpcyjnych stanowiły: wartości dopuszczalne poszczególnych cech fizycznych i chemicznych (własności i stężeń składników) podane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 4 maja 1990 r. (46), zalecenia Instrukcji opracowania mapy hydrogeologicznej Polski (13) oraz klasyfikacja Państwowego Inspektoratu Ochrony Środowiska z 1995 r (40).

Ocenę stopnia degradacji jakości wód podziemnych poziomów wodonośnych: górnourajskiego i górnokredowego odniesiono do stężeń wybranych składników występujących w warunkach naturalnych. Jako materiał źródłowy wykorzystano wyniki analiz chemicznych archiwalnych z lat 1989-1995 (tabele C1, C3, C5, C6) oraz wód opróbowanych w 27 punktach w trakcie badań terenowych w 1995 r. (tabele 3a, 3b, 3c). Dla wód poziomu kredowego ujmowanych głównie płytkimi studniami gospodarskimi o głębokości nie przekraczającej 35 m, opróbowań dokonano w kwietniu 1995 r., tj. w okresie największego zagrożenia wód podziemnych ze strony skumulowanego ładunku zanieczyszczeń przesiąkających z powierzchni z roztopami i wiosennymi opadami. Ocena sezonowej zmienności własności fizyko-chemicznych wód oraz stężeń anionów będących wskaźnikami zanieczyszczenia wód zbiornika górnourajskiego dokonana dla okresu 1964-1989, wskazuje jednocześnie na wyraźne maksima: wiosenne (marzec-maj) i jesienne (październik-listopad) oraz minimum zimowe (grudzień-luty) (57, 58). Tezę tę potwierdzają wyniki badań hydrochemicznych dla zbiornika górnokredowego J. Myszk i innych (32), J. Hejmanowskiego i innych (11).

W obrębie arkusza, w obszarze występowania zbiornika górnourajskiego dominują wody o naturalnym składzie chemicznym, dobrej jakości (klasa Ib). Występują one w obszarach chronionych - Ojcowskim Parku Narodowym, Jurajskich Parkach Krajobrazowych. O zakwalifikowaniu wód do klasy Ib decydują głównie wartości stężeń azotanów, podrzędnie azotynów, fosforanów, metali (Fe, Zn, Cu, Cd). W dolinie Prądnika, gdzie eksploatowane są wody połączonych poziomów czwartorzędowego i górnourajskiego, obserwuje się geogeniczne wzbogacenie wód podziemnych w jony Fe (do 2 mg/dm^3). W rejonie olkuskim, gdzie wzrasta gęstość osadnictwa oraz przeważa intensywna gospodarka rolna, występują także wody średniej jakości (klasa II), sporadycznie - złej jakości (klasa III). Degradacja jakości wód wiąże się z podwyższonymi stężeniami jonów NO_3 , HPO_4 . W okresie 30-letnim w 70% ujęć wód podziemnych badanego poziomu stwierdzono krótkotrwałe skażenia bakteriologiczne, które objawiało się degradacją jakości tych wód do minimum II klasy jakości (wskaźnik Coli 1-10), głównie w miesiącach: maj i czerwiec (35-40% oznaczeń ponadnormatywnych w wieloleciu) (58).

Wody poziomu górnokredowego należą głównie do wód dobrej jakości (klasa Ib). W szeregu punktach (Wysocice, Poręby Laskowskie, Iwanowice, Rzeplin, Krasiniec) stwierdzono w wodach ujmowanych głównie studniami kopanymi ponadnormatywne stężenia N- NO_3 , sięgające do 29 mg/dm^3 , którym towarzyszą podwyższone stężenia N- NO_2 (do powyżej $0,03 \text{ mg/dm}^3$), N- NH_4 (do $0,27 \text{ mg/dm}^3$), HPO_4 (do $0,7 \text{ mg/dm}^3$) oraz zagrożenie bakteriologiczne badanych wód.

Sporadycznie obserwuje się ponadnormatywne wartości suchej pozostałości i twardości ogólnej (Żerkowice, Krasiniec), wysokie stężenia K (Iwanowice).

Odkryty charakter obu zbiorników wód podziemnych oraz rolnicze zagospodarowanie terenu stwarzają korzystne warunki dla postępującego zanieczyszczenia wód o charakterze regionalnym, co udokumentowano dla zbiornika górnourajskiego dla minionego 30-lecia (47, 58, 61).

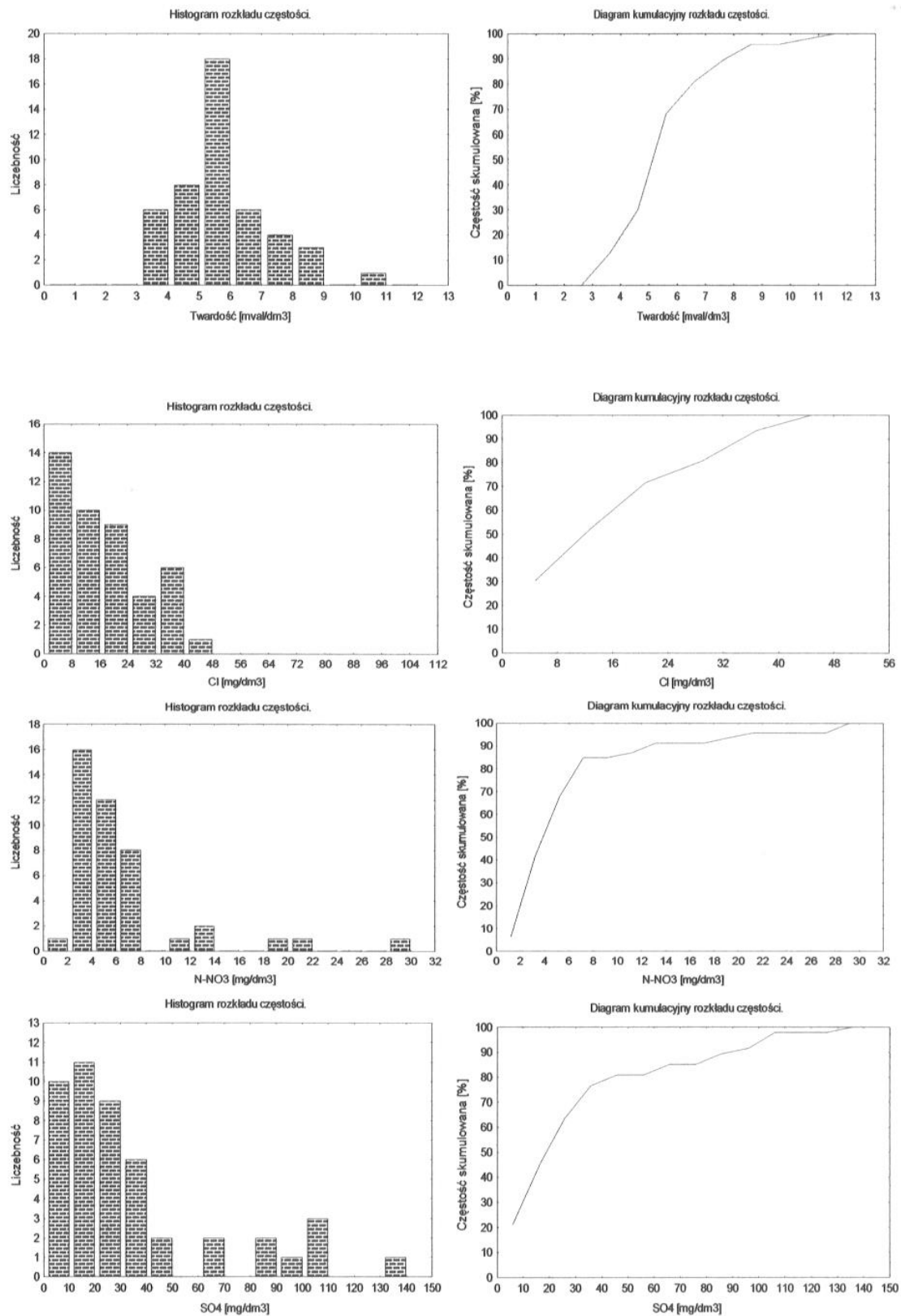
Wyniki analizy statystycznej wykonanej dla wód poziomu górnourajskiego i górnokredowego ilustruje zestawienie wartości cech statystycznych wybranych 8 elementów fizyko-chemicznych wód (ryc. 1) oraz histogramy rozkładów częstości tych elementów (ryc. 2). Stwierdzono przekroczenia wartości dopuszczalnych dla N-NO₃ w 6 przypadkach (11,4-29,3 mg N-NO₃/dm³), Fe w 3 przypadkach (0,58-1,96 mg/dm³) oraz twardości ogólnej (10,1 mval/dm³). Badana populacja wód charakteryzuje się barwą odpowiadającą najwyższej jakości (Ia), przyjmując przeważnie wartości od 1-4 mg Pt/dm³.

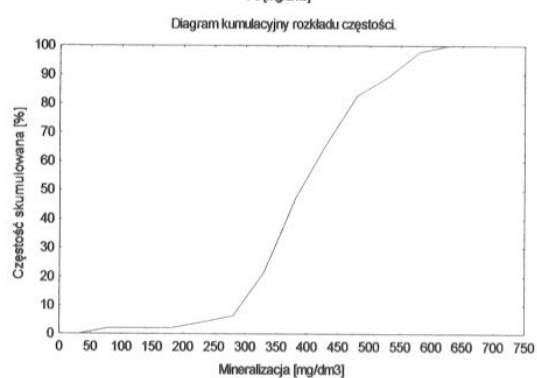
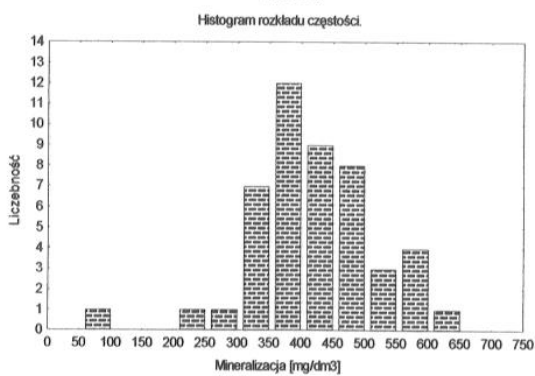
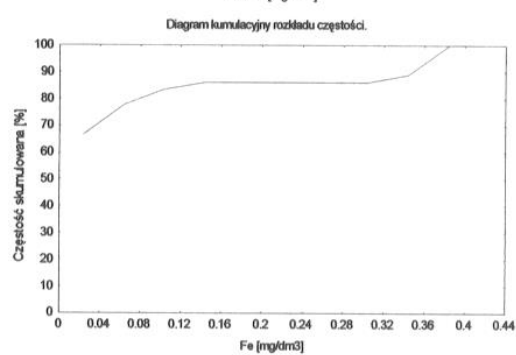
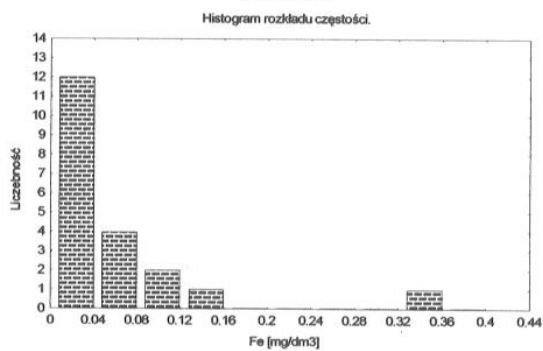
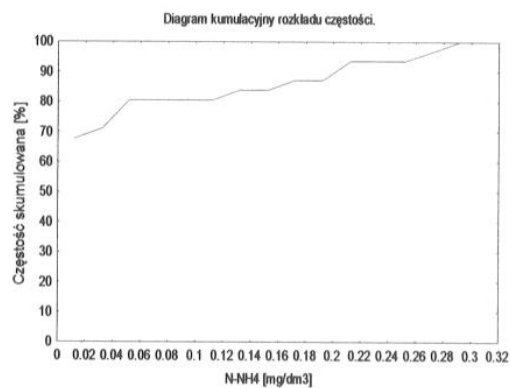
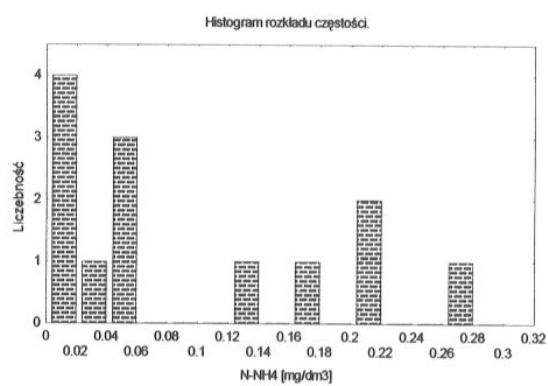
Ryc.1 Wyniki analizy statystycznej wybranych elementów chemicznych wód podziemnych poziomu górnourajskiego i górnokredowego.

Cecha statystyczna	Mineralizacja [mg/dm ³]	Twardość [mval/dm ³]	Cl [mg/dm ³]	Fe [mg/dm ³]	N-NH ₄ [mg/dm ³]	N-NO ₃ [mg/dm ³]	SO ₄ [mg/dm ³]
Liczba oznaczeń	46	46	45	35	30	45	46
Wartość maksymalna	610	10.07	132.2	1.96	0.27	29.3	140.0
Średnia arytmetyczna	421	5.74	19.8	0.13	0.04	6.0	32.5
Wartość minimalna	241	3.56	3.3	0.00	0.00	0.0	4.5
Odchylenie standardowe	85.568	1.438	20.267	0.362	0.076	5.444	32.218
Zakres wartości	369	6.51	128.9	1.96	0.27	29.3	135.5
Tło hydrochemiczne	241-476	3.56-7.73	3.3-44.0	0.0-0.16	0.0-0.06	0.0-7.6	4.5-41.2

Główne poziomy wodonośne ujmowane studniami głębinowymi charakteryzują się więc dobrą i trwałą jakością eksploatowanych wód. Wody poziomu górnokredowego ujmowane płytkimi studniami kopanymi w obszarach wiejskich wykazują natomiast obniżoną jakość (do klasy III włącznie)

Ryc.2 Histogramy rozkładu częstości wybranych elementów chemicznych wód podziemnych poziomu górnokredowego i górnokredowego.





VI. Zagrożenie i ochrona wód podziemnych

Stopień zagrożenia zanieczyszczeniem wód podziemnych wynika z geologicznych uwarunkowań, stopnia skażenia pozostałych komponentów środowiska (powietrza, gleby, wód powierzchniowych) oraz charakteru zagospodarowania terenu. W obrębie arkusza występujące zbiorniki wód podziemnych mają charakter odkryty (zał. 1, 2). Infiltracji potencjalnych zanieczyszczeń z powierzchni do hydrosfery podziemnej sprzyjają liczne wychodnie wapieni i margli, zwłaszcza w rejonie dolin Prądnika, Sąsówki i Dłubni, zaangażowanie tektoniczne obszaru (hydrostruktury blokowe) a także występowanie w nadkładzie utworów lessowych o miąższości sięgającej przeważnie do 8 m. W świetle wyników badań W. Burego (4) oraz J. Rózkowskiego (56, 59) czas migracji zanieczyszczeń przez warstwy lessów nie przekracza 25 lat, co kwalifikuje badany obszar jako silnie zagrożony według kryteriów hydrogeologicznych (18). Większe miąższości nadkładu występują lokalnie w rejonie Jerzmanowic i Bębła (do 35 m) a także w okolicach Celin Przesławickich (18 m), Krasieńca i Lisieńca (do 15 m). Lokalną izolację naruszają także roboty górnicze - eksploatacja surowców skalnych (wapieni, gliniek).

Obszar arkusza Skąpa zagospodarowany jest rolniczo. Wpływ aglomeracji miejsko-przemysłowych GOP-u i Krakowa przejawia się zanieczyszczeniami obszarowymi, związanymi z emisjami gazów i pyłów przemysłowych oraz gospodarki komunalnej Krakowa. W obszarze badań występują wyłącznie emiterzy o znaczeniu lokalnym, których emisje roczne nie przekraczają 6 t pyłów i 49 t gazów (tab. 4). Średnioroczne stężenia (w $\mu\text{g}/\text{m}^3$) wynosiły: pyłu zawieszonego 18-40, SO_2 23-64, NO_2 16-30, F 1,8-3,2, co stanowiło odpowiednio maksymalnie: 80%, 200%, 200% i 165% wartości dopuszczalnej. Opad pyłu sięgał od 54 na terenie OPN do 80 $\text{t}/\text{km}^2.\text{rok}$ w części południowej obszaru (39), a indeks toksyczności wahał się odpowiednio od 25-30 $\text{t}/\text{km}^2.\text{rok}$ (38). Depozycja zanieczyszczeń atmosferycznych spowodowała m.in. zakwaszenie około 60% powierzchni gleb, antropogeniczne wzbogacenie flory, gleb i osadów dennych rzek w metale ciężkie, głównie Zn, Cd, Pb, Co, (Fe) (9, 12, 29, 61). W powierzchniowych poziomach gleb oraz zwietrzeliny wapiennej stwierdzono w 1991 r. podwyższone stężenia (w $\mu\text{g}/\text{kg}$): Cd (1-4), Zn (47-185), Pb (20-135) i Co (8-20), natomiast w osadach dennych rzek frakcji $<63 \mu\text{m}$: Cd (do 8) i Zn (do 369) (12, 61). Jakość badanych wód powierzchniowych (Prądnik, Dłubnia, Minożka, Kluczowa) ze względu na kryterium bakteriologiczne kwalifikuje je do wód pozaklasowych.

Według kryterium fizyko-chemicznego są to wody głównie II i III klasy ze względu na podwyższone stężenia zawiesiny ogólnej, fosforanów, żelaza, cynku, a według kryterium saprobowości - głównie do II klasy czystości.

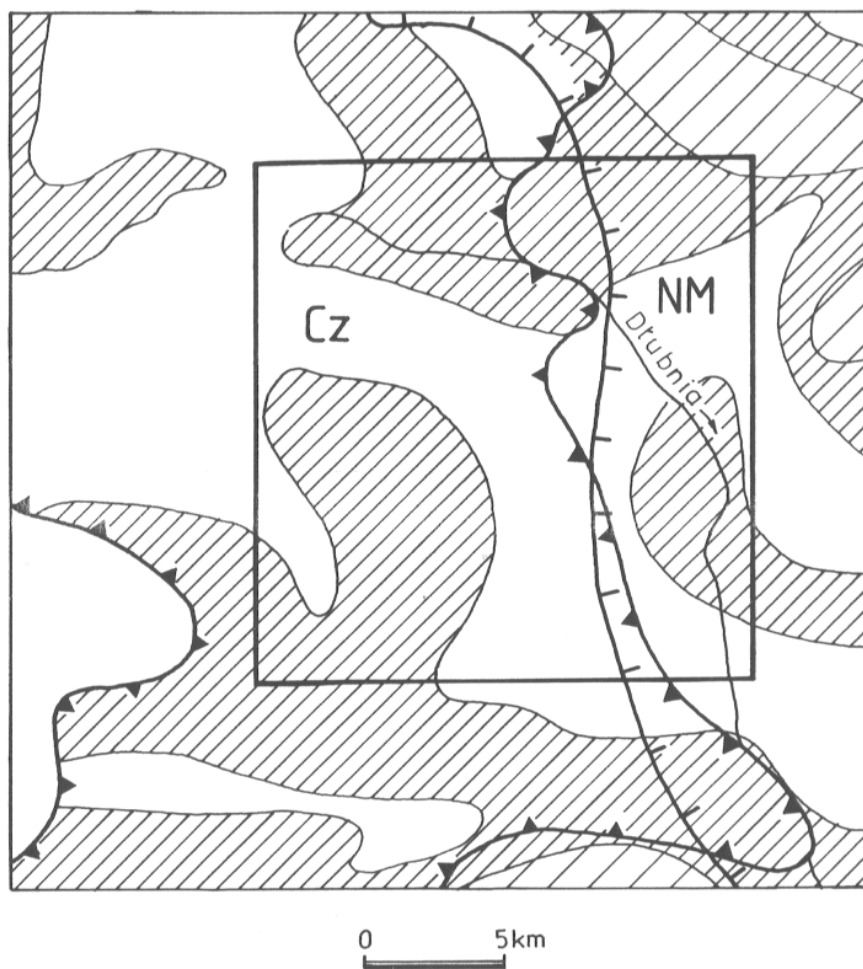
Wśród rolniczych zanieczyszczeń przestrzennych największe zagrożenie dla wód powierzchniowych i podziemnych stanowią: chemizacja rolnictwa, hodowla bydła i trzody chlewnej, odpady produkcji zwierzęcej i roślinnej. Lokalne, punktowe ogniska zanieczyszczeń mają charakter bytowy oraz rolniczy (dzikie wysypiska odpadów komunalnych, ферmy hodowlane, doraźnie składowane nawozy mineralne, punkty obrotu paliw itp) (tab. 4). W obrębie arkusza w żadnej z występujących gmin nie ma aktualnie odpowiednio zabezpieczonego komunalnego wysypiska śmieci (2). Nieuporządkowana gospodarka wodno-ściekowa wiąże się z nierównomierną rozbudową sieci: wodociągów lokalnych i kanalizacyjnych oraz brakiem sieci efektywnie funkcjonujących oczyszczalni ścieków (m.in. w rejonie OPN). Słabo rozwinięty przemysł rolno-spożywczy reprezentowany jest przez mleczarnię w Skale, ubojnię, zakłady przetwórstwa mięsnego, przetwórstwa rolno-spożywczego i młyny gospodarcze zlokalizowane w Skale, Cianowicach, Szczodrkowicach, Czaplach Mł., Trzyciążu, Smardzowicach, Wysocicach, Imbramowicach, Małyszycach, Iwanowicach i Maszkowie.

W wyniku interpretacji warunków hydrogeologicznych oraz charakteru zagospodarowania obszaru zlewni Prądnika i Dłubni stwierdzono wysoki, lokalnie bardzo wysoki, stopień zagrożenia zbiorników wód podziemnych ze strony potencjalnych punktowych ognisk zanieczyszczeń zlokalizowanych w obszarze badań. Jednocześnie oddziaływanie przestrzenne zanieczyszczeń atmosferycznych związanych z aglomeracją śląsko-krakowską oraz obszarowe wykorzystanie nawozów i środków ochrony roślin w rolnictwie może warunkować zaliczenie poziomu wodonośnego jury górnej oraz odkrytej części poziomu górnokredowego do bardzo silnie zagrożonych przez antropopresję. W obszarze częściowo izolowanego w nadkładzie poziomu wodonośnego górnokredowego (wzdłuż granicy wschodniej arkusza) dominuje niski stopień zagrożenia. (zał. 1, 2). Proponowany program ochrony wód podziemnych zawiera ochronę bierną, badanie dynamiki zjawisk hydrochemicznych oraz ochronę czynną. W zakresie ochrony biernej proponuje się wprowadzenie ograniczeń odnośnie planowania przestrzennego zagospodarowania i użytkowania terenu m.in. składowania odpadów komunalnych i intensywności nawożenia. Elementami sygnalizacyjnymi winny być stałe badania wód podziemnych i powierzchniowych wykonywane w ramach sieci krajowej PIG i PIOŚ oraz wojewódzkiej Sanepidu jak również

regionalny i lokalny monitoring wód podziemnych oraz wód strefy aeracji wraz z ośrodkiem skalnym, wykonywany zgodnie z wytycznymi UNESCO-UNEP (52) oraz PIOŚ (37), powiązany z monitoringiem współistniejących składników ekosystemu. Przedsięwzięcia z zakresu ochrony czynnej obejmują wyeliminowanie lub ograniczenie wpływu istniejących ognisk zanieczyszczeń, a szczególnie uporządkowanie gospodarki odpadami komunalnymi oraz wodno-ściekowej, jak również poprawę stanu czystości wód powierzchniowych m.in. poprzez rozbudowę sieci oczyszczalni ścieków. Pozytywne wyniki przedsięwzięć dotyczących ochrony wód mogą mieć miejsce jedynie przy pełnym, świadomym poparciu społeczeństwa dotyczącym podejmowanych działań.

Warunki występowania, użytkowania, zagrożenia i ochrony wód podziemnych w ujęciu regionalnym przedstawiono w opracowaniach realizowanych w ramach programu Państwowego Instytutu Geologicznego „Ochrona Litosfery” (53-57).

Strefy ochronne Głównych Zbiorników Wód Podziemnych zostały przedstawione zgodnie z mapą pod redakcją A. S. Kleczkowskiego (18) na ryc. 3. Obszary wysokiej ochrony (OWO) występują głównie w rejonie Ojcowskiego Parku Narodowego oraz w górnej części zlewni Dłubni (Dłubniański Jurajski Park Krajobrazowy). W obrębie arkusza Skała nie wydzielono obszarów najwyższej ochrony (ONO).



-  NM - kredowy zbiornik "Niecka Miechowska-SE" (409)
-  Cz - jurajski zbiornik "Częstochowa-E" (326)
-  - obszar wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO)
-  - obszar najwyższej ochrony wód podziemnych (ONO)
-  - granice arkusz Skala

Fig. 3. Główne zbiorniki wód podziemnych na arkuszu Skala
(wg Mapy Obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce
wymagających szczególnej ochrony 1:500 000 , A. S. Kleczkowski, 1990)

VII. Wykorzystane materiały

1. Alexandrowicz S., Wilk Z., 1962 - Budowa geologiczna i źródła doliny Prądnika w Ojcowskim Parku Narodowym. W: Ochrona Przyrody. Rocznik 28. PAN. Kraków.
2. Biuro Rozwoju Krakowa. UW w Krakowie. Wydz. Ochr. Środ., 1993 - Koncepcja programu lokalizacji i funkcjonowania składowisk odpadów komunalnych w woj. krakowskim. Etap I.
3. Błaszyk T., Macioszczyk A., 1993 - Zasady klasyfikacji jakości wód podziemnych (na podstawie wskaźników fizycznych i chemicznych). W: Mat. VI Konf. Współczesne problemy hydrogeologii. Uniw. Wrocław. Wrocław.
4. Bury W., 1994 - Migracja zanieczyszczeń w lessach strefy aeracji przy wykorzystaniu znaczników naturalnych i sztucznych. W: Metodyczne podstawy ochrony wód podziemnych. Proj. bad. KBN nr 906159101. AGH. Kraków.
5. Dane hydrogeologiczne dotyczące ujęć wód podziemnych wg stanu na 1989 r. Archiwum PG Kraków - Bank „Hydro”.
6. Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędu, trzeciorzędu, kredy, jury, triasu, permu, karbonu, dewonu rejonu Krakowskiego Zespołu Miejskiego. 1982. Praca zbiorowa. PG. Kraków.
7. Gatlik J., Szczegielniak L., 1982 - Sprawozdanie o stanie zanieczyszczenia i zagrożenia wód podziemnych i gruntów produktami naftowymi na terenie województwa miejskiego krakowskiego. Przeds. Geol. Kraków.
8. Goc E., 1968 - Metodyka określania bilansu hydrogeologicznego na przykładzie doliny Prądnika. W: Mat. II Nauk.-Tech. Konf. Hydrogeol. i Geol. Inż. Gdańsk.
9. Grodzińska K., Olaczek R., red., 1985 - Zagrożenie parków narodowych w Polsce. Kom. Ochr. Przyrody PAN. PWN. Warszawa.
10. Gumiński R., 1948 - Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce. Przegl. meteor. 1.
11. Hejmanowski J., Jarosz Z., Kulma R., 1994 - Zagrożenie jakości wód na obszarze przeobrażonej części zlewni rzeki Dłubnia (SW fragment GZWP 409 - Niecka Miechowska). W: Metodyczne podstawy ochrony wód podziemnych. Proj. bad. KBN nr 906159101. AGH. Kraków.
12. Helios-Rybicka E., Rózkowski J., Wardas M., 1991 - Degradacja środowiska szczelinowo-krasowego obszaru zlewni Rudawy i Prądnika w wyniku zanieczyszczenia metalami ciężkimi. W: Mat. Krajowej Konf. „Geologiczne aspekty ochrony środowiska”. Wyd. AGH. Kraków.
13. Instrukcja opracowania Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. 1996. PIG. Warszawa
14. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, 1983 - Podział hydrograficzny Polski. Warszawa
15. Józwiak A., Kowalczevska G., 1984 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000. Arkusz Kraków.
16. Kleczkowski A. S., 1986 - Wody podziemne niecki nidziańskiej - Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej, t. XIV PAN Kraków.
17. Kleczkowski A. S., 1972 - Zubożenie i zanieczyszczenie wód Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. Wody powierzchniowe i podziemne Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. W: Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej, T. 1. Kraków.

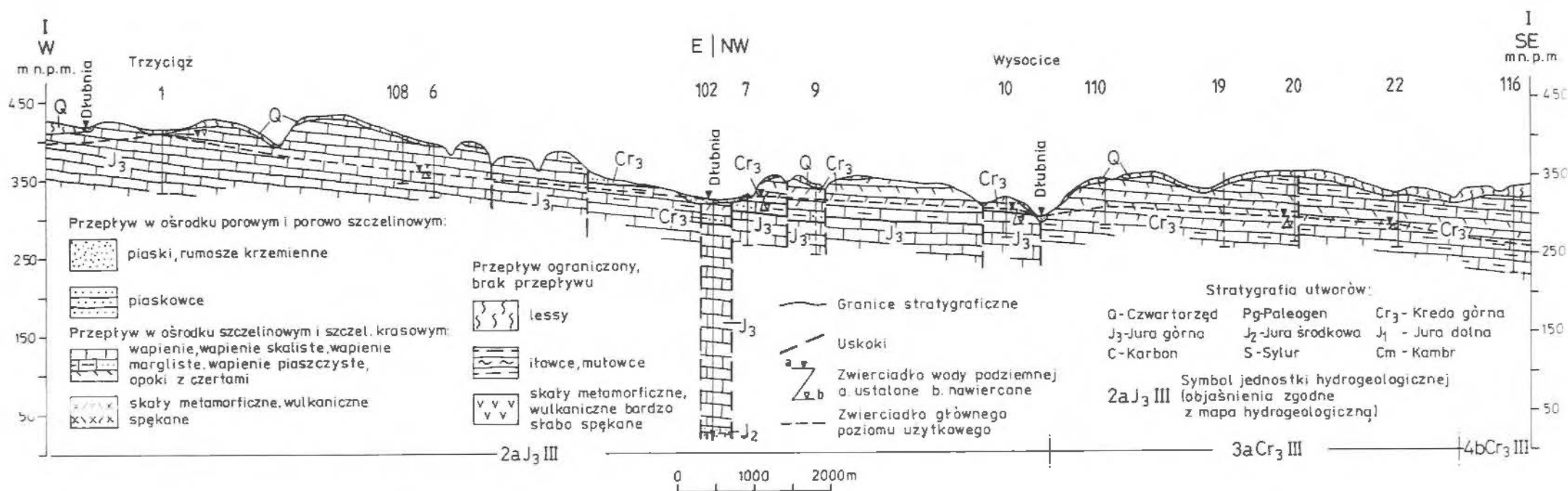
18. Kleczkowski A. S., red., 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000, z objaśnieniami CPBP 04.10.09. IHiGI AGH. Kraków.
19. Klein J., 1977 - Przyroda Ojcowskiego Parku Narodowego. Klimat. W: Studia Naturae. Nr 28. PAN. Warszawa-Kraków.
20. Kolago C. red., 1984 - Mapa hydrogeologiczna Polski. 1:200 000, z objaśnieniami. Warszawa.
21. Kondracki J., 1988 - Geografia fizyczna Polski. PWN. Warszawa.
22. Kowalski J., 1993 - Mapa odpływu podziemnego zlewni Górnej Wisły. Arch. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH. Kraków.
23. Leśniok M., 1996 - Zanieczyszczenie wód opadowych w obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. Pr. Nauk. UŚl. nr 1591.
24. Leśniok M., Partyka J., 1991 - Zanieczyszczenie opadów atmosferycznych na obszarze Ojcowskiego Parku Narodowego w latach 1989-1991. W: Ochrona czynna zasobów przyrodniczych. Kol. Nauk. nr 4: "Chemiczne skażenie ekosystemów w parkach narodowych i rezerwatach". OPN, 09.1991.
25. Malinowski J. red., 1991 - Budowa geologiczna Polski. Hydrogeologia. WG. Warszawa.
26. Malinowski J. red., 1976 - Atlas zasobów zwykłych wód podziemnych i ich wykorzystania w Polsce. Warszawa.
27. Maszoński E., Żak C., 1970 - Dokumentacja hydrogeologiczna niecki nidziańskiej w kat. C. Arch. Inst. Geol. Oddz. Świętokrzyski.
28. Materiały Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych „Hydro”. PIG. Warszawa.
29. Mosur J., Stańczak M., 1986-1988 - Przydatność rolnicza gleb gmin województwa krakowskiego. Krak. Biuro Geod. i Ter. Rolnych w Krakowie.
30. Myszką J. red., 1987 - Koncepcja wstępna wyznaczania obszarów chronionych dla regionu niecki nidziańskiej. CPBP. 04.10.09. Etap I. PG, Kraków.
31. Myszką J. red., 1990 - Koncepcja szczegółowa ochrony wód podziemnych dla wydzielonych regionów hydrogeologicznych. CPBP 04.10.09. Etap III. GZWP nr 409 Niecka Miechowska, Część południowa - zlewnia Szreniawy i Dłubni. Przeds. Geol. w Krakowie.
32. Niedzielski H., 1967 - Hydrogeologia Wyżyny Miechowskiej. Arch. AGH Kraków.
33. Opracowanie i wdrożenie systemu stałej kontroli jakości i ilości wód podziemnych dla obszaru woj. miejskiego krakowskiego. Etap II: obszar na północ od Wisły. 1986. AGH. Inst. Wiertn.-Naftowy. Zakład Udostępniania i Ochrony Wód.
34. Pacholewski A., 1984 - Opracowanie bilansu wodnego zlewni rzeki Wiercicy za lata 1979-1983. Archiwum PIG. Sosnowiec.
35. Paczyński B. red., 1993 - Atlas Hydrogeologiczny Polski. Cz. I. PIG. Warszawa.
36. Paczyński B. red., 1995 - Atlas Hydrogeologiczny Polski. Cz. II. PIG. Warszawa.
37. Państwowy Inspektorat Ochrony Środowiska, 1991 - Wskazówki metodyczne dotyczące tworzenia regionalnych i lokalnych monitoringów wód podziemnych. Bibl. Monitor. Środ. Warszawa.
38. Państwowy Inspektorat Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, 1992 - Informacja o stanie środowiska w województwie krakowskim w 1991 r. Bibl. Monitor. Środ., Kraków.
39. Państwowy Inspektorat Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, 1994 - Informacja o stanie środowiska w województwie krakowskim w 1993 r. Bibl. Monitor. Środ., Kraków.
40. Państwowy Inspektorat Ochrony Środowiska, 1995 - Klasyfikacja zwykłych wód podziemnych dla potrzeb monitoringu środowiska. Bibl. Monitor. Środ., Warszawa.

41. Pawlak I., 1965 - Warunki hydrogeologiczne Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej od Listwarty do rowu krzeszowickiego. Biul. I.G. „Z badań hydrogeologicznych w Polsce”, t. 2. Warszawa.
42. Pazdro Z., 1977 - Hydrogeologia ogólna. WG. Warszawa.
43. Płoczyński J., 1995 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Skała, z objaśnieniami.
44. Płoczyński J., Płoczyńska I., red., 1993 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski, 1:50 000. Arkusz Skała, z objaśnieniami. PIG. Przeds. Geol. w Krakowie. Kraków.
45. Romer E., 1949 - Regiony klimatyczne Polski. Prace Wrocł. Tow. Nauk., ser. B, 16.
46. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 4 maja 1990 r. (Dz. U. Nr 35 z 31.05.1990 r. poz. 205)
47. Rózkowski A., red., 1990 - Szczelinowo-krasowe zbiorniki wód podziemnych Monokliny Śląsko-Krakowskiej i problemy ich ochrony. CPBP.04.10.09. z. 57. Wyd. SGGW-AR. Warszawa.
48. Rózkowski A., Pacholewski A., Józwiak A., 1985 - Problemy hydrogeologiczne jury górnej Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. W: Mat. III Ogólnopolskiego Sympozjum „Aktualne problemy hydrogeologii”. Kraków-Karniowice.
49. Rózkowski A., Chmura A., Heliasz Z., Hermanński S., Lewandowski J., Rózkowski J., Rubin K., Wagner J., Witkowski A., 1987 - Koncepcja alternatywna ochrony wód podziemnych dla wydzielonych regionów hydrogeologicznych. Region XIX Jura Krakowsko-Wieluńska. Etap I. Koncepcja wstępna wyznaczania obszarów chronionych.
50. Rózkowski A., Kropka J., Rubin K., Witkowski A., 1989 - Badania związane z ochroną szczelino-krasowych zbiorników wód użytkowych monokliny śląsko-krakowskiej. W: Mat. Konf. „Wody szczelinowo-krasowe i problemy ich ochrony”. Karniowice. Wyd. SGGW-AR. Warszawa.
51. Rózkowski A., Maj D., Siwek P., 1990 - Koncepcja szczegółowa dla zbiorników wód podziemnych wytypowanych w poszczególnych regionach hydrogeologicznych. Region XIX. Jura Krakowsko-Wieluńska. CPBP. 09.03.13.
52. Rózkowski A., Kropka J., Siwek P., Witkowski A., 1991 - Koncepcja regionalnego monitoringu jakości wód podziemnych. W: Tech. Posz. Geol., Geosynoptyka i Geotermia, nr 5-6. W.G. Warszawa.
53. Rózkowski A., Siemiński A., red., (1995) - Mapa ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia, 1:100 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
54. Rózkowski A., Chmura A., (red.), 1996 - Mapa chemizmu i jakości zwykłych wód podziemnych obszaru Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia, 1:100000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
55. Rózkowski A., Chmura A., (red.), 1996 - Mapa dynamiki zwykłych wód podziemnych obszaru Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia, 1:100 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
56. Rózkowski A., Rudzińska-Zpaśnik T., Siemiński A., (red.), 1997 - Mapa warunków występowania, użytkowania, zagrożenia i ochrony wód podziemnych obszaru Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia, 1:100 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
57. Rózkowski A., Chmura A., Siemiński A., (red.), 1997 - Użytkowe wody podziemne Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i jego obrzeżenia. Prace Państw. Inst. Geol. CLIX. Warszawa.
58. Rózkowski J., 1996 - Przeobrażenia składu chemicznego wód krasowych południowej części Wyżyny Krakowskiej (zlewnia Rudawy i Prądnika). Prace Nauk. Uniw. Śl. nr 1586.

59. Rózkowski J., 1996 - The potential hazard of the Upper Jurassic karst-fissured aquifer in the Cracow Upland (Southern Poland). W: Intern. Conf. on Karst-Fractured Aquifers - Vulnerability and Sustainability. Katowice-Ustroń, Poland. Wyd. Univ. of Silesia, IAH.
60. Rózkowski J., Pacholewski A., 1996 - Bilanse wodne zlewni reprezentatywnych w utworach węglanowych jury Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. Prz. Geol. nr 8.
61. Rózkowski J., Wardas M., 1997 - Human impact on the karstic environment of the Cracow Upland (Southern Poland). 2nd Intern. Green Symp. on Geotechnics and the Environment. The Agricultural Univ. of Kraków, Bolton Inst. (UK). Kraków.
62. Uproszczona dokumentacja hydrogeologiczna dla obszaru działania OWW obejmującego województwo krakowskie. Obiekt G-4558/h. PG. Kraków. 1993.
63. Wieczysty A., Flisowski J., Kawalec T., 1990 - Opinia o przyczynach obniżania się poziomu wody podziemnej w północno-zachodniej części województwa krakowskiego. Inst. Inż. Sanitarnej i Ochrony Środ. Politechniki Krakowskiej. Kraków.

PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY I - I

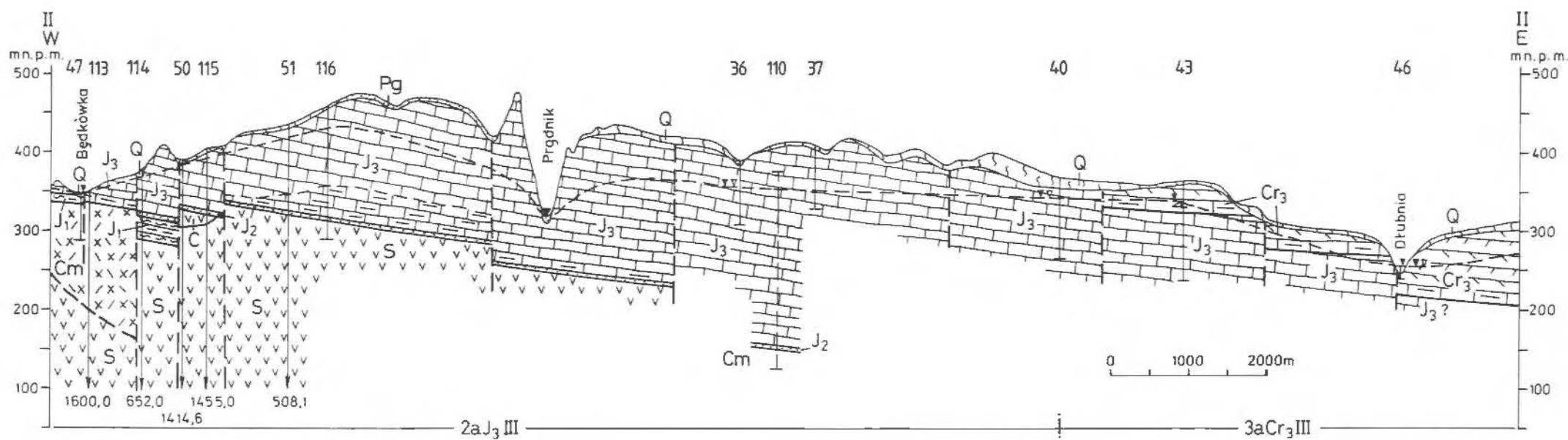
946-SKAŁA



PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY II - II

946-SKAŁA

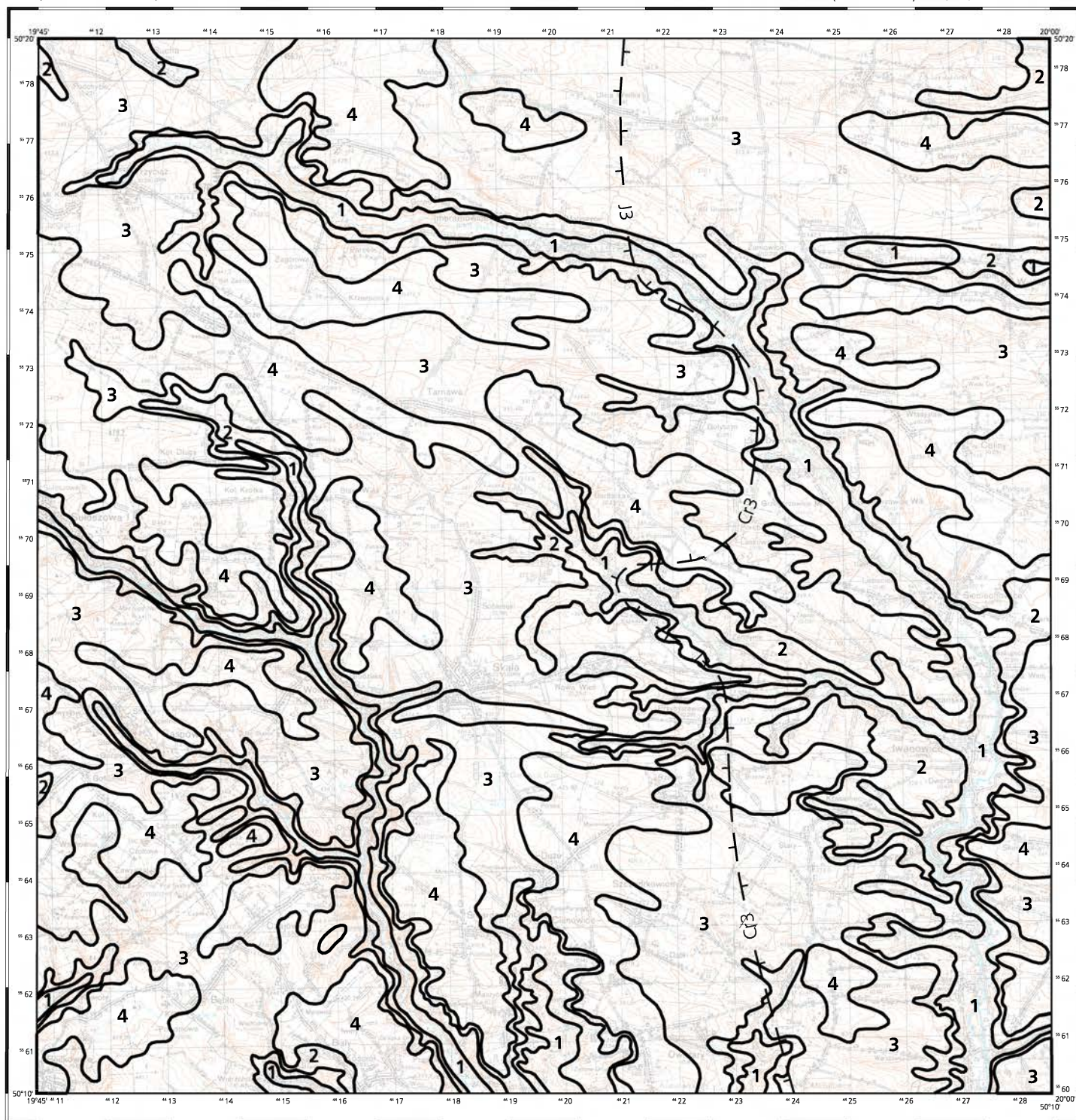
Załącznik 2



GŁĘBOKOŚĆ WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracował: Jacek Rózkowski, 1997 r.

(M - 34 - 64 - B) 946 - SKAŁA



Copyright by PIG, Warszawa 1996

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Dorota Jakubczak

1000 m 0 1 2 3 4 km

Cr3

zasięg głównego użytkowego poziomu/piętra wodonośnego

Cr3, J3

główne poziomy/piętra użytkowe

1/2

przedziały głębokości, [m]

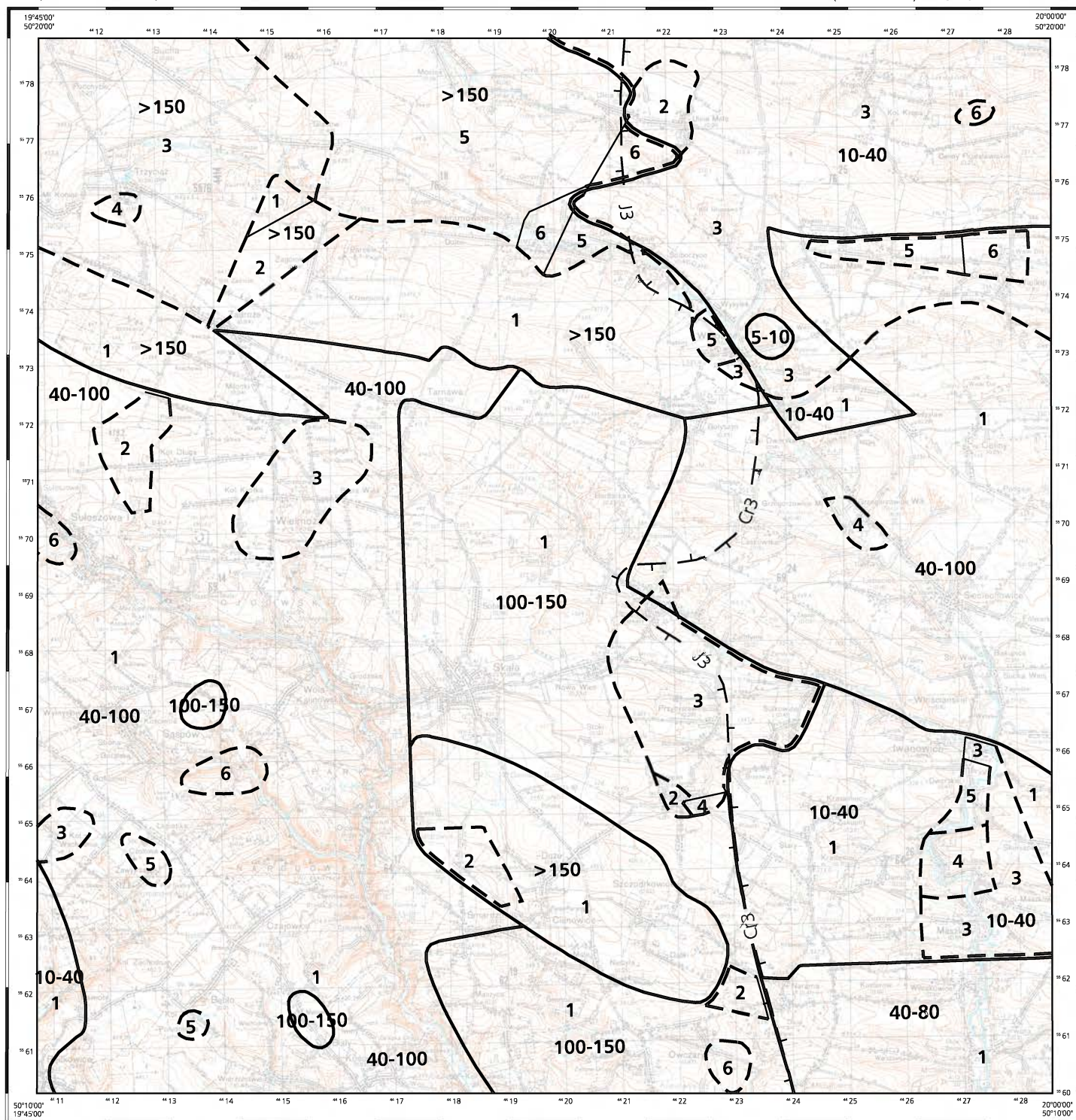
Głębokość występowania GPW [m]

1	< 10
2	10 - 20
3	20 - 50
4	50 - 100

MIAŻSZOŚĆ I PRZEWODNOŚĆ GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracował: Jacek Rózkowski, 1997 r.

(M - 34 - 64 - B) 946 - SKAŁA



Copyright by PIG, Warszawa 1996

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Dorota Jakubczak



Cr3 — zasięg głównego użytkowego poziomu/piętra wodonośnego

Cr3, J3 — główne poziomy/piętra użytkowe

10-40 / 40-100 — przedziały miąższości, [m]

Przewodność, [m/24h]

1	<100
2	100 - 500
3	200 - 500
4	500 - 1000
5	1000 - 1500
6	>1500

--- Granica zasięgu przewodności

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studienne.

Arkusz Skala

Numer otworu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna				Filtr **	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień).	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m ² /24h]	Zatwierdzone zasoby [m ³ /h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji *			Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spagu	Wysokość [m n.p.m]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Miaższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot*** od-do [m]	Wydajność [m ³ /h] ----- Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	219 BH, UW	1	Trzyciąż POM Trzyciąż	1962	80.0 J ₃	412.5	J ₃	3.6 240.6	237.0	3.6	254 47.9-76.5	19.0 5.1	2.3	543	17.6 6.0	1971	
2	220 BH, UW	1	Glanów S-1, wod. wiejski	1970	100.0 J ₃	419.3	J ₃	77.0 243.0	166.0	66.0	246 87.8-96.7	8.9 11.1	7.4	1233	8.0 8.9	1970	
4	365 BH, UW	1	Ulina Mała wodociąg	1977	40.0 Cr ₃	380.2	Cr ₃	17.0 60.0	43.0	19.5	273 31.2-38.0	19.4 9.0	4.3	184	2.2	1977	
3	364 BH, UW	1	Zawadka wod. wiejski	1973	80.0 J ₃	400.0	J ₃	60.5 242.5	182.0	49.5	246/356 64.0-67.0 73.0-78.0	12.9 3.7	7.5	1369	12.9 3.7	1973	
5	618 BH, UW	1	Celiny Przesławickie wod. wiejski	1988	122.0 Cr ₃	337.2	Cr ₃	84.5 125.0	40.5	84.5	299 100.0-113.6	16.4 2.7	5.6	227	16.0 2.7	1988	
6	221 BH, UW	1	Zagórowa wod. wiejski	1967	70.0 J ₃	395.1	J ₃	44.0 242.0	198.0	38.2	246 62.5-67.5	12.2 15.0	9.7 E-1	192	12.0 15.0	1967	
7	784 BH, UW	1	Imbramowice S-1 wod. wiejski	1991	64.0 J ₃	327.5	J ₃	23.3 323.2	300.0	1.5	356 30.2-57.0	95.7 2.8	9.3	2799	95.0 2.8	1991	
8	379 BH, UW	1	Ściborzanka wod. wiejski	1972	80.0 J ₃	355.1	J ₃	48.0 288.0	240.0	43.0	246.0 69.0-74.5	2.3 23.8	1.5 E-1	36	1.9 7.0	1972	
10	380 BH, UW	1	Wysocice- Pomorzany, wod. lokalny	1974	50.0 J ₃	321.5	J ₃	35.8 220.0	184.2	17.5	299 38.8-43.4 44.2-49.6	34.5 14.8	5.6	1024	30.4 10.0	1974	
12	383 BH, UW	1	Czaple Wielkie KR-wod.wiejski	1970	30.0 Cr ₃	278.0	Cr ₃	14.5 107.0	85.5	13.0	246 20.0-30.0	22.0 0.8	52.3	4469	22.0 0.7	1970	
13	784 BH, UW	1	Sułozowa Dział I, S3, wod. wiejski	1990	14.7 J ₃	397.0	J ₃	3.5 100.5	97.0	3.5	200 10.5-12.5	14.0 1.2	24.2	2347	12.0 1.0	1990	miąż. bez przew. słabop
14	504 BH, UW	1	Zadroże, Kol. Podkrzewie S-2 wod. wiejski	1982	80.0 J ₃	422.0	J ₃	26.0 124.0	98.0	46.0	298 62.0-76.2	26.3 31.0	1.6	162	26.3 31.0	1982	
15	225 BH, UW	1	Wielmoża, Szkoła Podstawowa	1964	80.0 J ₃	402.2	J ₃	35.0 128.5	93.5	32.2	305 35.6-39.6 70.0-76.0	34.1 15.9	2.4	220	34.1 15.9	1964	st. kopa- na do 12 m., pon. wiercona
16	505 BH, UW	1	Wielmoża Kol. Głucha S2, wod. wie.	1981	100.0 J ₃	401.3	J ₃	58.0 125.0	67.0	58.0	299 74.0-94.0	55.0 9.5	3.8	254	55.0 9.5	1982	
17	412 BH, UW	1	Tarnawa S2 wod. wiejski	1980	100.0 J ₃	416.0	J ₃	69.0 124.5	65.6	58.8	299 82.0-97.3	1.4 20.0	1.2 E-1	8	1.3 20.0	1980	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
18	391 BH, UW	1	Barbarka, wod. wiejski	1971	100.0 J ₃	381.0	Cr/J ₃	41.7 75.0 211.0	136.0	38.2 64.0	246 89.0-95.0	2.7 12.0	6.4 E-1	87	2.7 12.0	1971	
20	382 BH, UW	1	Władysław wod. lokalny	1983	90.0 Cr ₃	354.9	Cr ₃	74.4 107.0	32.6	60.0	246 81.9-87.0	10.8 7.0	2.3	74	10.0 7.0	1983	
21	410 BH, UW	1	Celiny Sieciechowice, Szkoła Podst.	1968	70.0 Cr ₃	328.4	Cr ₃	46.5 105.0	58.5	43.2	299 58.0-67.0	9.7 11.4	1.0	61	9.7 11.4	1968	
21	786 BH, UW	1	Grzegorzowice wodociąg	1992	60.0 Cr ₃	301.0	Cr ₃	37.0 107.0	80.0	13.7	299 41.0-55.0	68.4 17.8	7.3	586	68.4 17.8	1992	
24	407 BH, UW	1	Kalinów wod. wiejski	1964	80.0 J ₃	461.0	J ₃	56.0 173.0	117.0	46.6	305 56.0-80.0 bez filtru	3.1 16.9	2.5 E-1	30	-	-	do renowa- cji
25	1 BH, UW	1	Skała, Okr. Sp. Mlecz.	1956	148.0 J ₃	416.2	J ₃	56.0 187.2	131.2	50.0	305 110.0-140.0	10.0 43.3	6.3 E-2	8	8.0 39.0	1956	
26	3 BH, UW	1	Minoga II wod. Skała-Minoga	1971	80.0 J ₃	325.3	Cr ₃	16.9 86.0	69.1	17.8	299 62.8-74.5	38.3 32.5	1.0	69	90.0 22.0- 44.3	1971	u. Minoga, zatw. zas. dla st.: 26, 119, 120
28	411 BH, UW	1	Poręba Łaskowska S1, wod. wiejski	1981	120.0 J ₃	374.5	Cr ₃ /J ₃	81.0 185.0	104.0	59.5	246 102.2-116.9	6.3 23.1	2.9 E-1	30	6.3 23.1	1981	
31	410 BH, UW	1	Jerzmanowice I GS Sch	1962	35.5 J ₃	450.0	J ₃	15.0 67.0	52.0	24.7	299 18.5-35.5	18.0 2.2	8.7	454	18.0 2.2	1973	
33	507 BH, UW	1	Jerzmanowice- Lepianka wod. wiejski	1956	52.2 J ₃	480.0	J ₃	48.0 107.5	59.5	36.2	299 46.2-52.2 bez filtru	2.5 9.9	20.7	1234	2.5 9.9	1956	
34	760 BH, UW	1	Sąsów Obs. Sejsmiczne PAN	1989	9.2 J ₃	372.0	J ₃	6.2 90.2	84.0	5.3	225 5.3-7.7	15.0 1.0	25.9	2777	15.0 1.0	1989	do gł. 5.8 m st. kop. poniżej wierc.
36	8 BH, UW	1	Cianowice 2, Podskałka S1, wod. wiejski	1968	80.0 J ₃	387.1	J ₃	29.0 230.0	201.0	33.8	299 65.6-75.5	15.2 15.5	5.6 E-1	146	15.2 15.5	1968	
38	731 BH, UW	1	Rzeplin S2, wod. wiejski	1990	81.0 J ₃	386.4	J ₃	25.0 145.5	120.0	12.9	273 56.6-76.3	18.1 36.5	3.3	392	14.3 23.3	1990	
40	7 BH, UW	1	Rzeplin-Pułanki Kółko Rolnicze	1970	103.0 J ₃	368.5	J ₃	46.0 155.0	109.0	46.0	246 91.7-97.5	3.6 26.0	8.6 E-2	9	3.6 37.2	1970	
41	5 BH, UW	1	Sułkowice	1974	112.0 J ₃	320.0	J ₃	13.0 167.0	154.0	23.4	299 86.8-107.0	15.9 37.8	1.5	226	14.1 23.4	1974	
43	PG	1	Krasiniec Stary, proj. wod. wiejski -negat.	1974	125.0 J ₃	-	Cr ₃ /J ₃	28.0/ 113.0 125.0	97.0	25.5 85.5	-	0.1 -	-	-	-	-	
45	418 BH, UW	1	Iwanowice, wod. wiejski- domki jedn.	1979	30.0 Cr ₃	270.0	Cr ₃	11.5 51.0	39.5	6.3	273 23.0-27.0	17.9 2.8	37.9	1498	18.0 3.0	1979	
46	11 BH, UW	1	Maszków, wod. wiejski	1978	15.0 Cr ₃	256.0	Q/Cr ₃	7.2 49.0	41.8	2.0	273 7.6-11.8	63.7 3.8	-	-	50.1 2.5	1978	nieeksp.
48	419 BH, UW	1	Będkowice S1 wod. wiejski	1970	90.0 J ₃	405.0	J ₃	52.0 90.0	38.0	52.0	299 72.0-87.0	11.9 18.1	6.2 E-1	24	11.9 18.0	1970	Spadek wyd. w 92 do ok 7 m ³ /h, obn. zw. w.
49	413 BH, UW	1	Łazy-Jawor, wod. wiejski	1972	77.0 J ₃	450.0	J ₃	41.1 87.0	45.9	41.1	299 61.3-72.0	4.0 14.0	4.4 E-1	20	4.0 14.0	1972	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
52	UW	1	Bębło S2 wod. wiejski	1971	80.0 J ₃	443.8	J ₃	39.7 120.0	80.3	39.7	298 68.0-73.3	22.2 21.9	1.2	97	22.2 21.9	1971	
56	542 BH, UW	1	Biały Kościół- Iwiny, S-2 wod. wiejski	1980	100.0 J ₃	404.0	J ₃	59.6 155.7	96.1	70.0	298 74.0-95.0	14.8 23.3	5.4 E-1	52	14.8 23.3	1980	
57	421 BH, UW	1	Smardzowice, wod. wiejski	1981	120.0 J ₃	406.0	J ₃	63.0 196.0	133.0	72.9	298 103.0-113.2	24.2 17.0	7.0 E-1	93	24.2 17.0	1981	
58	55 BH, UW	1	Grebynice, wod. wiejski	1973	100.0 J ₃	378.8	J ₃	57.5 178.5	121.0	55.0	246 87.3-93.2	1.0 35.7	4.2 E-2	5	0.9 30.0	1973	
59	57 BH, UW	1	Owczary-Nara ma S1, wod. wiejski	1966	60.0 J ₃	332.6	J ₃	43.0 175.0	132.0	24.6	246 46.0-54.0	29.6 14.8	16.7	2202	83.0 11.9- 69.6	1981	u. Owczary- -Narama, zatw. zas. dla st.:59, 60, 138
60	423 BH, UW	1	Owczary-Nara ma, wod. wiejski	1980	150.0 J ₃	309.6	J ₃	37.0 187.0	150.0	5.7	273 117.5-145.0	18.1 70.0	1.2	176	-	-	u. Owczary- -Narama,st.: 59, 60, 138

Objaśnienia:

Źródło informacji: BH - Bank Hydro, arkusz Olkusz-Chrzanów, Kraków

UW - Urząd Wojewódzki w Krakowie

PG - Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie

* - aktualne zwierciadło wody (stan na 1994 r.)

** - w bezfiltrowym otworze studziennym średnica (w mm) i przelot od-do (w m) ujętej warstwy wodonośnej

*** - istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Tabela 1b. Reprezentatywne studnie kopane.

Arkusz Skała

Nr zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Wysokość [m n.p.m.]	Warstwa wodonośna		Głębokość zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Data pomiaru	Uwagi
				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	1	Wysocice 63 prywatny	335.0	Cr ₃	9.2	9.2	12.2	28.06.1995	
30	1	Iwanowice 20 prywatny	275.0	Cr ₃	8.3	8.3	30.0	28.06.1995	
39	1	Rzeplin 5 prywatny	392.5	Cr ₃	13.0	13.0	13.6	28.06.1995	
42	1	Sułkowice- Brzezie 14 prywatny	395.0	Cr ₃ /J ₃	27.5	27.5	41.0	28.06.1995	
44	1	Iwanowice plebania	277.0	Cr ₃	11.0	11.0	14.0	28.06.1995	
55	1	Ojców prywatny	310.0	Q/J ₃	2.0	2.0	5.5	28.10.1995	

Tabela 1c. Reprezentatywne źródła.

Arkusz Skała

Nr zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Wydajność [l/s]	Data pomiaru	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
9	1	Ściborzyce	315.0	Cr ₃	118.0	28.06.1995	źródło Jordan
23	1	Sułoszowa – Pieskowa Skała	385.0	J ₃	9.0	28.10.1995	
27	1	Minoga	310.0	Cr ₃	52.3	28.06.1995	
29	1	Zamłynie	298.0	Cr ₃	8.2	28.06.1995	
32	1	Sąspów	413.0	J ₃	19.7	28.10.1995	źródłowiska początkowe
35	1	Ojców	330.0	J ₃	54.4	1995	źr. Św. Jana, wod. wiejski
53	1	Wierzchowie	367.0	J ₃	1.8	28.10.1995	
54	1	Ojców	312.0	J ₃	1.8	28.10.1995	źr. Miłości

Tabela 1d. Inne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej.

Arkusz Skala

Numer punktu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Warstwa wodonośna				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*			Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
19	IG 115466, PG	1	Władysław	hydrogeol. otw. bad.		85.0	350.0	Cr ₃				
37	50 PG	1	Cianowice Duże	hydrogeol. otw. bad.		80.0	410.0	J ₃				
47	Dol. Będkowska D-8, PG	1	Będkowie	otw. surowcowy		61.0		J ₃				
50	Dol. Będkowska DB-5, PG	1	Będkowie	otw. surowcowy		1414.6	388.6	J ₃				
51	WB-58 PG	1	Czajowice	otw. surowcowy		508.1	435.0	J ₃				

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych.

Arkusz Skała

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m ² /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m ³ /24h/km ²]	Pow. jednostki hydrogeologicznej [km ²]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /24h/km ²]
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1	1 a J₃ / T ₂ III	J ₃	200	1,7	338	285	8	285
2	2 a J₃ III	J ₃	122	9,8	556	346	209	276
3	3 a Cr₃ III	Cr ₃	58	17,8	886	259	95	207
4	4 b Cr₃ III	Cr ₃	75	28,1	400	276	13	207

Tabela 3a. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – reprezentatywne studnie wiercone.

Arkusz Skala

Nr zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonoś- nego	Przewod- nictwo ----- pH	Sucha pozost. ----- Mineraliza- cja ogólna	Zasado- wość ogólna	Utlenia- ność TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	N-NO ₂ ----- N-NO ₃	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- N-NH ₄	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Klasa jakości wody podziem- nej	Uwagi		
			Głębokość stropu warstwy wod. [m]	[μS/cm] [-]	[mg/dm ³]	[mval/dm ³]	[mg/dm ³]																
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			14	15
4	28.06. 1995	Ulina Mała st.-wod.publ.	Cr ₃ 19.5	531 6.8	319	4.2		256	30.4 14.5	0.001 4.3	0.28 0.07	9.5 <0.01	95 7.3	3.7 1.2	0.16 <0.03		<0.005	0.180 0.059	<0.06 <0.005	Ib			
6	28.10. 1995	Zagórowa st.-wod.publ.	J ₃ 38.2	309 7.5	206 300	3.1		189	9.2 6.6	<0.03 4.0	<0.1 0.20	10.3 <0.01	72 0.9	3.7 0.9	<0.01 <0.01	0.249 <0.004	<0.005 <0.025	0.048 0.009	<0.03 <0.03	Ib			
13	28.10. 1995	Sułoszowa st.-wod.publ.	J ₃ 3.5	451 7.7	326 456	4.2		259	22.8 16.0	<0.03 7.6	0.0 3.0	9.04 <0.01	103 3.3	8.2 4.4	0.35 0.04	0.679 <0.004	<0.005 <0.025	0.060 0.025	0.03 <0.03	II			
14	28.10. 1995	Zadroże st.-wod.publ.	J ₃ 46.0	334 7.7	211	3.0		183	<10.0 5.3	<0.001 3.3	<0.1 0.09	7.5 <0.10	68 2.0	0.5 0.6	0.84 <0.03		<0.005	0.031 0.010	0.06 0.005	Ib	Fe>		
18	28.10. 1995	Barbarka st.-wod.publ.	J ₃ 68.0	394 7.9	274 421	4.8		295	8.2 3.3	<0.03 2.0	<0.1 <0.12	14.9 <0.01	96 5.2	2.8 1.3	0.12 <0.01	0.722 <0.004	0.051 <0.025	0.138 0.020	<0.03 <0.03	Ib			
25	28.10. 1995	Skala, st.OSM	J ₃ 50.0	383 7.7	295 408	3.7		226	13.0 17.9	<0.03 5.1	0.15 0.20	10.0 <0.01	113 2.4	8.2 4.4	0.01 <0.01	0.009 <0.004	<0.005 <0.025	0.057 0.021	<0.03 <0.03	Ib			
28	28.06. 1995	Poręba Lask.- skrzyż. st.-wod.publ.	Cr ₃ /J ₃ 59.5	782 7.5	485	4.9		299	64.2 34.4	>0.03 11.4	0.20 0.40	28.2 0.13	137 10.9	4.5 1.2	0.08 0.01	0.495	<0.005	0.258 0.036	<0.06 <0.005	III	NO ₃ >		
40	28.06. 1995	Rzeplin, Kółko Rolnicze	J ₃ 46.0	614 7.6	381	5.1		311	25.0 7.0	<0.001 4.7	0.16 0.30	bd <0.01	103 8.5	4.5 2.2	0.02 0.01		<0.005	0.255 0.031	<0.06 0.020	Ib			
43	28.06. 1995	Krasiniec- skrzyż. - st.publ.	Cr ₃ 31.0	1285 7.2	797	5.6		342	88.4 132.2	bd 29.3	0.18 0.55	25.7 0.21	200 1.1	27.7 2.4	0.03 0.02	0.510	<0.005	0.402 0.066	<0.06 0.019	III	NO ₃ > tw.>		
46	28.06. 1995	Maszków, wod. publ.	Q/Cr ₃ 6.1	591 7.4	366	5.6		344	23.2 10.3	0.003 1.9	bd 0.02	15.4 <0.01	104 8.5	4.7 2.6	<0.03 <0.03		0.007	0.207 0.076	<0.06 0.017	Ib			
48	28.10. 1995	Będkowice, st.-wod. publ.	J ₃ 52.0	472 7.6	323 461	4.5		275	11.6 21.5	<0.03 7.3	0.10 <0.1	10.3 0.01	106 3.9	7.3 1.5	0.04 <0.01	0.114 <0.004	0.006 <0.025	0.073 0.018	<0.03 <0.03	Ib			
52	28.10. 1995	Bębło, st. - wod. publ.	J ₃ 39.7	418 7.5	266 386	4.0		240	106.0 18.7	0.0 2.7	0.31 0.21	11.1 0.02	95 2.2	6.7 0.9	0.02 <0.01	0.204 0.0	<0.005 0.0	0.057 0.013	0.0 0.0	Ib			

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

Arkusz Skala

Nr zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonoś- nego ----- Głębokość stropu warstwy wod. [m]	Przewod- nictwo ----- pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. ----- Minerali- zacja ogólna [mg/dm ³]	Zasado- wość ogólna [mval/dm ³]	Utlenial- ność TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	N-NO ₂ ----- N-NO ₃	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- N-NH ₄	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Klasa jakości wody podziem- nej	Uwagi
							[mg/dm ³]														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
11	28.06. 1995	Wysocice 63, prywatny	Cr ₃ 9.2	934 7.2	437 579	4.6		284	110.0 44.0	>0.03 13.5	0.15 0.40	25.2 <0.07	166 4.9	4.3 0.8	0.01 <0.01	0.393	<0.005	0.476 0.028	<0.06 <0.005	III	NO ₃ >
30	28.06. 1995	Iwanowice 20 prywatny	Cr ₃ 8.3	866 7.0	360 537	5.8		354	65.0 26.0	0.001 6.5	0.20 0.30	bd 0.01	150 7.3	3.1 0.8	0.0 0.0	0.575	<0.005	0.026 0.075	<0.06 0.070	Ib	
39	28.06. 1995	Rzeplin 5, prywatny	Cr ₃ 13.0	1022 7.4	485 634	4.9		299	140.0 36.2	<0.03 18.1	0.10 0.70	22.8 0.17	172 2.4	23.0 8.1	0.02 0.01	0.057	<0.005	0.408 0.060	<0.06 <0.035	III	NO ₃ >
42	28.06. 1995	Sułkowice- Brzezcie 14, prywatny	Cr ₃ /J ₃ 27.5	650 7.3	246 403	5.2		314	30.0 20.9	<0.001 6.5	0.27 0.20	24.9 <0.01	102 19.5	4.5 1.0	0.02 0.0	0.824	<0.005	0.222 0.058	<0.06 0.005	Ib	
44	28.06. 1995	Iwanowice, plebania	Cr ₃ 11.0	1152 8.5	507 714	6.8		415	103.9 34.0	<0.03 20.8	0.34 0.60	23.7 0.21	88 9.7	50.0 153.0	0.0 0.0	0.434	<0.005	0.219 0.089	<0.06 0.086	III	NO ₃ >
55	28.10. 1995	Ojców, prywatny	Q/J ₃ 2.0	429 7.5	278 405	4.2		254	16.1 6.1	0.003 3.6	0.0 0.2	10.2 <0.04	102 2.9	4.4 1.8	0.58 <0.01	0.565 <0.004	<0.005 <0.025	0.073 0.031	<0.02 <0.02	Ib	Fe>

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

Arkusz Skała

Nr zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonoś- nego	Przewod- nictwo	Sucha pozost.	Zasadowość ogólna	Utlenial- ność TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	N-NO ₂ ----- N-NO ₃	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- N-NH ₄	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Klasa jakości wody podziem- nej	Uwagi		
			Głębokość stropu warstwy wod. [m]	pH [μS/cm] [-]	Minerali- zacja ogólna [mg/dm ³]	[mval/dm ³]	[mg/dm ³]																
							8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			21	22
9	28.06.95	źródło Jordan Ściborzyce	Cr ₃ 0.0	430 6.9	267	4.2		259	13.9 6.0	0.001 2.5	0.18 0.20	9.5 <0.01	80 6.1	2.6 0.8	0.0 <0.01	0.013	<0.005	0.129 0.067	<0.06 <0.005	Ib			
23	28.10.95	Sułoszowa, Pieskowa Skała, źródło	J ₃ 0.0	433 7.6	322 451	4.2		258	21.6 12.6	<0.03 6.5	0.05 0.3	8.99 <0.01	115 2.8	6.1 3.6	1.96 0.08	0.106 <0.004	0.006 <0.025	0.320 0.022	0.07 <0.03	II	Fe>		
27	28.06.95	Minoga, źródło	Cr ₃ 0.0	655 7.4	406 557	5.0		302	26.9 23.8	<0.001 5.6	0.14 0.30	16.1 <0.01	108 9.7	12.2 2.6	0.02 0.0	0.207	<0.005	0.162 0.024	<0.06 0.019	Ib			
29	28.06.95	Zamłynie, źródło	Cr ₃ 0.0	637 7.4	395 549	5.0		308	31.7 17.0	<0.001 4.7	0.17 0.30	16.6 <0.01	116 4.9	4.7 1.6	0.0 0.0	0.0	<0.005	0.265 0.031	<0.06 0.008	Ib			
32	28.10.95	Sąspów, źródło	J ₃ 0.0	493 7.4	345 485	4.6		280	33.8 15.9	<0.03 6.5	0.0 <0.1	11.0 0.02	108 2.7	9.4 5.5	<0.01 <0.01	<0.005 <0.004	<0.005 <0.025	0.061 0.022	<0.03 <0.03	II	sporad. zagroż. bakter.		
53	28.10.95	Wierzchowie, źródło	J ₃ 0.0	412 7.4	249 362	3.7		227	10.8 9.2	<0.03 4.3	0.1 <0.1	8.19 0.06	90 1.6	3.7 1.1	0.03 <0.01	0.049 <0.004	<0.005 <0.025	0.050 0.013	<0.02 <0.02	Ib			
54	28.10.95	Ojców, źr. Miłości	J ₃ 0.0	410 7.3	260 394	4.4		268	6.6 4.4	<0.03 2.5	0.05 <0.01	7.77 0.05	99 1.6	3.0 <0.5	<0.01 <0.01	0.012 <0.004	<0.005 <0.025	0.058 0.013	<0.02 <0.02	Ib			

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych.

Arkusz Skala

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi
				Ścieki				Emisja			Materiały i odpady				
				Rodzaj	Objętość [m³/d] Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	Pyłowa [Mg/r] w roku	Gazowa [Mg/r] w roku	Urząd. oczyszcz. + istn. - brak	Rodzaj	Sposób składowania			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		UW, WIOŚ		Oczyszczalnie ścieków, zrzuty ścieków nieoczyszczonych											
6			POM Trzyciąż	sanitarne	82 1992	Dłubnia	biologiczne						-	-	
27			OSM, Skała	technolog. sanitarne	180 1994	dopływ zanik. Prądnik	mechaniczno biologiczne						-	+	przemysł spożywczy
28			miasto Skała Nowa Wieś	komunalne	1194 1994	dopływ zanik. Minożka-Dłubnia	mechaniczno biologiczne						-	+	
29			miasto Skała Skała	komunalne	152 1994	Prądnik	bez oczyszczania						-	+	
				Fermy hodowlane,zakłady przemysłu rolno-spożywczego											
12			prywatna, Sciborzyce	gnojówka, gnojowica, fekalia	b.d.	zbiorniki wybieral., zagosp. roln.							-	+	hodowla trzody chlewnej i krów
16			Czaple Małe		b.d.								-	+	
30			OSM, Skała										-	+	
48			Rzeplin		b.d.								-	+	
52			Dom Pomocy Społecznej, Owczary	obornik	b.d.	betonowy zbiornik, zag. rolnicze							-	+	hodowla tuczników
				Magazyny nawozów mineralnych i środków ochrony roślin											
3			GS w Trzyciążu Trzyciąż								nawozy min śr. ochrony roślin	budynek murowany	-	-	
18			R-HS “Promyk” Wielmoża								j.w.	barak z elem. betonowych	-	-	
32			GS w Skale Skała								j.w.	budynek murowany	-	-	
35			GS w Skale Minoga								j.w.	budynek murowany	-	-	
55			GS SCh w Słomnikach Iwanowice								j.w.		-	-	
				Magazyny i stacje paliw											Pojemność zbiorn.(m³)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5			POM (wyzdierz.) Trzyciąż								magazyn paliw	zb. paliw (autocysterna)	-	-	236.5
8			SKR Trzyciąż Zadroże								j.w.	j.w.	-	-	40
10			ZUM Imbramowice								j.w.	j.w.	-	-	5 nieużytk.
13			Gosp.Stadn.Koni Trzebieńce Ściborzyce								j.w.	j.w.	-	-	5 nieużytko-wane
15			KZOP, KGR-Z Wysocice								j.w.	j.w.	-	-	25
17			ZUM Czaple Małe								j.w.		-	-	5
22			SKR Wielmoża								j.w.	j.w.	-	-	10
26			OSM Skała								j.w.	j.w.	-	-	20
33			właśc.pryw. Skała								j.w.	j.w.	-	-	55 obwoźny handel mat. pędnymi
36			ZUM SKR Minoga								j.w.	j.w.	-	-	5
40			Grzegorzowice Wlk.								magazyn paliw	b.d.	-	-	b.d.
49			ZUM SKR Minoga Cjanowice								j.w.	j.w.	-	-	20
54			SKR Iwanowice								stacja benzynowa	j.w.	-	-	b.d.
				Emiterzy pyłów i gazów:											
7			POM Trzyciąż					1	2	+			-	-	
25			OSM Skała					6	49	+			-	-	
46			Z.Pr.Cer. (Cegielnia) pryw. Cjanowice D.					6	8	-			-	-	
				Składowiska odpadów komunalnych:							odpady komunalne				Powierzchnia/ kubatura w m ² /m ³
1			Podchybie									szt. zagł.	-	-	500/50
2			Podchybie									szt. zagł.	-	-	1.2 ha/ 40000
4			Tryzciąż									natural. niecka	-	-	530/100
11			Glanów									szt. zagł.	-	+	1800/2700
14			Ściborzyce									teren płaski	-	-	600/180
19			Sapów									rów przydrożny	-	+	150/350
20			Wola Kalinowska									zbocze, nat. obniżenie	-	-	700/470

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21			Wielmoża									kamieniołom	-	+	240/50
23			Sobiesęki									szt. zagł.	-	+	540/840
24			Skala									szt. zagł.	-	-	950/1400
31			Skala									przy wzniesieniu	-	-	500/700
34			Tamawa									wzdłuż drogi	-	+	1200/120
37			Poręba Lask.									teren płaski	-	-	500/55
38			Przybysławice									natural. obniż. terenu	-	-	500/750
39			Rzeplin									skarpa, wąwóz	-	+	500/260
41			Lisieniec										-	-	2000/2000
42			Sieciechowice										-	+	500/250
43			Spinka									nat. zagłęb.	-	+	/450
44			Czajowice									kamieniołom	-	+	1950/780
45			Wierzchowie									szczyt wznies.	-	-	600/600
47			Cianowice D.									szt. zagł.	-	-	1.2 ha/ 40000
50			Szczodrkowice									kamieniołom	-	+	370/370
51			Narama										-	+	720/940
53			Iwanowice										-	+	b.d.
56			Żerkowice										-	+	500/330
57			Wilczkowice										-	+	b.d.

Tabela A. Otwory studienne pominięte na planszy głównej.

Arkusz Skała

Numer	otworu	Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa	wodonośna			Filtr **	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień) Wydajność [m³/h] Depresja [m]	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewod- ność warstwy wodo- nośnej [m²/24h]	Zatwier- dzone zasoby [m³/h] Depresja [m]	Rok zawier- zenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wyko- nania	Głęb- kość [m] Straty- grafia spagu	Wysokość [m n.p.m]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewar- stwień słaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot*** od-do [m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	213 UW	Porąbka	1974	78.0 J	405.0	J ₃	- -	210.0	30.0	- -	12.6 13.4	-	-	bd	1987	w 87 pogł.s.z 78 do 110m;obecna wyd. 15.6m³/h
102	719 BH, UW	Glanów S-2A wod. wiejski	1986	100.5 J ₃	418.5	J ₃	77.5 244.5	167.0	69.7	246 84.9-93.3	12.6 7.1	1.4	230	8.0 4.5	1986	st. awar.
103	571 BH, UW	Ulina Mała wod. wiejski	1981	40.0 Cr ₃	381.7	Cr ₃	26.5 65.0	38.5	27.0	- 26.5-40.0	14.8 8.3	4.7	180	2.0 5.2	1981	st. rezerwowa
104	409 BH, UW	Ulina Mała-Kamyk S3 wod. wiejski	1983	45.0 J ₃	335.2	J ₃	11.5 250.0	238.5	15.0	299 32.0-38.4	72.3 1.0	280.8	6697*	54.1 0.6	1983	
105	366 BH, UW	Celiny Przesławickie wodociąg	1968	110.0 Cr ₃	337.2	Cr ₃	84.5 125.0	40.5	82.0	299 90.0-96.4	13.6 2.1	6.2	249	13.6 2.1	1968	zatw. zas dla 2 st-16m³/h
106	367 BH, UW	Celiny Przesławickie wodociąg	1966	84.0 Cr ₃	335.0	Cr ₃	82.1 125.0	42.9	82.1	299 82.1-84.0	3.1 0.8	44.5	1909	0.8 0.2	1966	zatw. zas dla 2 st-16m³/h
107	222 BH, UW	Zadroże-Kol. Krachowa S1 wod. wiejski	1968	102.0 J ₃	450.4	J ₃	64.4 247.0	182.6	64.4	246 90.1-99.0	9.5 18.8	0.5	88	9.5 18.8	1968	st. awaryjna zlikw.
108	503 BH, UW	Zagórowa Leśnictwo	1968	63.0 J ₃	407.5	J ₃	52.2 243.0	190.8	50.0	246 56.2-61.2	3.15 5.6	0	21	-	-	
109	114 BH, UW	Ściborzyce Stadnina koni	1981	22.0 Cr ₃	290.0	Cr ₃	4.5 42.0	37.5	3.8	194 6.0-13.0	5.5 6.0	-	-	-	-	st. kop. do 4.5 m, głębiej wierc.
110	381 BH, UW	Wysocice-Pomo- rzany, Gajówka	1967	60.0 Cr ₃	355.0	Cr ₃	45.5 53.5	8.0	41.0	219 49.4-53.0	20.0 0.5	33.7	270	20.0 0.5	1967	
111	UW	Wielmoża Kol. Długa 2, RSP "Pod Maczugą"	1979	100.0 J ₃	429.1	J ₃	37.5 138.0	100.5	29.0	273 63.2-69.1 90.6-95.6	13.6 25.5	-	-	13.6 25.5	1979	w 85renowacja
112	224 BH, UW	Wielmoża Kol. Długa RSP Pieskowa Skała	1967	65.5 J ₃	432.7	J ₃	42.5 138.0	95.5	57.6	246 60.1-65.5	5.0 11.9	1.0	96	-		st.niecz.
113	506 BH, UW	Wielmoża baza OMT, S1 wod. wiejski	1981	118.5 J ₃	421.6	J ₃	54.5 130.0	75.5	75.2	299 90.0-110.0	15.0 30.0	0.4	29	15.0 30.0	1982	
114	378 BH, UW	Tarnawa S1, wod. wiejski	1967	90.2 J ₃	379.9	J ₃	41.0 158.5	117.5	41.0	229 69.0-90.2 bez filtru	10.3 24.6	-	-	8.3 20.7	1967	miąższ. bez przew. słaboprz

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
115	621 BH, UW	Celiny Sieciechowice, wod. wiejski	1986	70.0 Cr ₃	327.5	Cr ₃	43.0 106.0	63.0	40.5	246 59.8-66.0	7.8 15.8	-	-	7.5 15.0	1986	st. awaryjna
116	UW	Celiny Sieciechowice, wod. wiejski	1968	110.0 Cr ₃	337.2	Cr ₃	- -	60.0	-	- -	5.0 5.6	-	-	5.0 5.6	1968	
117	406 BH, UW	Sąspów-Kol. Wymysłów, wieś	1967	75.0 J ₃	470.0	J ₃	55.0 103.0	48.0	35.5	246 65.0-70.0	13.7 16.8	1.0	46	13.7 16.8	1967	
118	16 (390) BH, UW	Skała 1 Leśniczówka	1968	60.0 J ₃	389.3	J ₃	45.5 153.5	108.0	36.2	246 54.0-58.9	1.0 16.5	-	-	0.9 16.0	1968	
119	2 BH, UW	Minoga I wod. Skała-Minoga	1970	81.0 J ₃	320.4	Cr ₃	8.0 86.0	78.0	8.3	299 51.7-57.0 68.6-75.0	22.2 44.3	1.4	108	90.0 22.0- -44.3	1970	u. Minoga, zatw. zas. dla st.: 26, 119, 120
120	UW	Minoga III wod. Skała-Minoga	1970	53.0 J ₃	309.3	Cr ₃	- 86.0	ok. 75.0	7.4	- -	62.8 3.8	-	-	-	1970	u. Minoga, st.: 26 119, 120
121	4 BH, UW	Minoga S-3A, wod. wiejski Skała-Minoga	1970	53.0 J ₃	309.3	Cr ₃	6.1 86.0	80.0	3.8	299 32.7-38.2 44.6-49.0	62.8 32.0	2.8	226	-	-	st. awaryjna
122	409 BH, UW	Jerzmanowice 2 wod. wiejski	1969	28.0 J ₃	447.5	J ₃	15.7 69.5	53.8	18.8	191 22.0-28.0 bez filtru	6.0 1.9	4.2	223	6.0 1.9	1969	
123	411 BH, UW	Jerzmanowice UG-wod. lokalny	1961	92.0 J ₃	485.0	J ₃	76.4 92.0	15.6	68.0	254 79.7-91.0	1.2 20.0	0.1	2	1.1 18.0	1961	
124	PG	Sąspów-Podkali- nowie, wod. wiejski - OPN	1990	15.0 J ₃	368.5	J ₃	6.7 90.0	83.3	6.7	- -	1.4 1.2	-	-	1.4 1.2	1990	
125	PG	Sąspów-Zabugaje, wod. wiejski OPN	1990	16.0 J ₃	373.0	J ₃	12.9 95.0	82.1	12.9	- -	1.2 0.3	-	-	1.2 0.3	1990	
126	420 BH, UW	Cianowice Duże Podskalki wod. lokalny	1983	60.0 J ₃	390.0	J ₃	32.8 227.0	194.2	27.1	356 48.0-57.0	7.3 18.7	0.8	0	7.3 18.7	1983	st. awaryjna
127	417 BH, UW	Rzeplin S1, wod. wiejski	1982	46.5 J ₃	380.0	J ₃	37.0 142.6	105.0	36.1	457 42.0-46.5	8.8 5.5	5.1	532	7.5 3.3	1982	st. awa. otw. do likwidacjizmn.wyd.
128	6 BH, UW	Iwanowice GS	1967	20.0 Cr ₃	261.5	Cr ₃	9.0 49.0	40.0	1.5	246 13.0-20.0	18.2 1.5	10.7	428	18.2 1.5	1967	
129	419 BH, UW	Iwanowice- Poskwitów	1980	20.0 Cr ₃	263.0	Cr ₃ /J ₃	4.5 44.5	40.0	1.2	273 12.2-17.9	50.0 5.5	24.6	985	50.0 5.5	1980	
130	761 BH, UW	Będkowice S2, wod. wiejski	1989	80.2 J ₃	382.8	J ₃	32.0 80.2	48.2	31.8	273 63.8-77.4	9.0 24.8	0.4	17	9.0 24.8	1989	st. rezerwowa
131	415 BH, UW	Bębło-Kol. Zach. wod. wiejski OPZ	1959	61.1 J ₃	457.0	J ₃	51.0 100.0	49.0	47.0	356 45.4-60.1	2.0 5.8	-	-	-	1959	do ren. niecz.
132	417 BH, UW	Bębło-Kol. Zach. S1, wod. wiejski	1966	65.0 J ₃	450.0	J ₃	48.0 120.0	72.0	42.6	246 47.0-60.0	12.2 1.4	17.1	1232	12.2 1.4	1966	do ren. niecz.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
133	811 BH, UW	Czajowice, wod. wiejski SP	1968	74.5 J ₃	450.0	J ₃	60.0 146.0	86.0	60.0	152 74.4-74.5	4.7 bd	-	-	bd	1968	st. niecz.
134	508 BH, UW	Bębło S3 wod. wiejski	1982	108.5 J ₃	428.5	J ₃	40.6 121.6	81.0	31.8	273 83.0-104.0	27.9 36.0	0.2	20	23.7 23.9	1982	
135	418 BH, UW	Biały Kościół S1, wod. wiejski	1968	56.0 J ₃	412.7	J ₃	35.0 160.0	125.0	31.1	246 45.4-50.6	3.4 13.0	0.1	15	3.4 13.0	1968	do ren. niecz.
136	422 BH, UW	Maszyce S1 wod. wiejski	1982	115.0 J ₃	387.8	J ₃	54.6 170.0	115.4	51.2	244 105.0-113.0	3.6 46.8	0.1	8	3.6 46.8	1982	st. niecz.
137	9 BH, UW	Cianowice 1, S2 ZSR-wod. lokal.	1979	83.0 J ₃	396.0	J ₃	63.0 219.0	156.0	62.8	299 75.0-81.0	4.7 23.3	0.2	33	-	1979	
138	424 BH, UW	Owczary- Narama, wod. wiejski	1981	100.0 J ₃	294.0	J ₃	11.0 154.0	143.0	2.1	273 77.2-97.3	39.1 55.8	0.5	68	83.0 11.9- -69.6	1981	u. Owczary- Narama, zatw. zas. dla st.: 59,60, 138
139	12 BH, UW	Maszków, wod. wiejski	1972	9.0 Q	255.0	Q	6.2 11.0	4.8	1.7	246 7.5-9.0	26.3 5.2	84.7	406	19.0 1.4	1972	

* - aktualne zwierciadło wody (stan na 1994r.)

Objaśnienia:

Źródło informacji: BH - Bank Hydro, arkusz Olkusz-Chrzanów, Kraków

UW - Urząd Wojewódzki w Krakowie

PG - Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie

*ekstrapolowana (zwerfikowana) wartość przewodności warstwy wodonośnej

Tabela A1. Źródła pominięte na planszy głównej

Arkusz Skała

Nr zgodny z mapą	Miejscowość	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Wydajność [l/s]	Data pomiaru	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
101	Jangrot	435.0	J ₃	1.6	10.11.1995	str. źródłowiska "U Brody"
102	dol. Dłubni	340.0	Cr ₃ /J ₃	21.5	02.05.1995	źr. Kmita
103	Imbramowice	325.0	Cr ₃ /J ₃	111.4	02.05.1995	źr. Bielny Młyn
104	Imbramowice	335.0	Cr ₃ /J ₃	39.8	02.05.1995	
105	Czaple Wielkie	290.0	Cr ₃	0.5	28.06.1995	
106	Laski Dworskie	315.0	Cr ₃	8.0	28.06.1995	
107	dol. Prądnika	375.0	J ₃	5.6	28.10.1995	źródło Młynnik
108	dol. Sąspowska	360.0	J ₃	10.8	28.10.1995	źródło Ruskie
109	dol. Sąspowska	355.0	J ₃	10.8	28.10.1995	
110	dol. Sąspowska	353.0	J ₃	13.0	28.10.1995	źródło spod Graba
111	Iwanowice	285.0	Cr ₃	52.4	28.06.1995	
112	Iwanowice	278.0	Cr ₃	1.0	28.06.1995	źr. Rocha
113	dol. Będkowska	360.0	J ₃	51.4	28.10.1995	źr. początkowe
114	dol. Prądnika	300.0	J ₃	24.5	28.10.1995	
115	Brzozówka, wod. lokalny	310.0	J ₃	2.8	1995	wod. wiejski Brzozówka-Przybysławice

Tabela B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej.

Arkusz Skała

Numer punktu		Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Warstwa wodonośna				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
101	WB-76 PG	Studzianki	otw. surowcowy	1968	322.8	465.4	J ₃				
102	375 BH, UW D-1, IG	Imbramowice- Małyszycze	hydrogeol. otw. bad.	1963	300.0 (650.0)	330.0	J ₃	55.0 344.2	+9.9	9.0 0.0	otw. bad. o gł. 650 m, zlikw. do gł. 300m
103	IG 90368 PG	Celiny	hydrogeol. otw. bad.		61.0	339.4	Cr ₃				
104	29 PG	Minoga	hydrogeol. otw. bad.	1979	81.0	320.4	Cr ₃				
105	34 PG	Zagaje	otw. karto- graficzny		15.0	330.0	Cr ₃				
106	35 PG	Sułkowice	otw. karto- graficzny		30.0	320.0	Cr ₃				
107	Krasiniec IG-1 PG	Sułkowice	otw. badawczy		335.0	315.0	Cr ₃ /J ₃				
108	WB-57 PG	Zawyjrzał	otw. surowcowy		468.0	441.0	J ₃				
109	B-127 PG	Wola Kalinowska	otw. surowcowy		544.0	447.0	J ₃				
110	Cianowice IG-1 PG	Cianowice	otw. badawczy		250.5		J ₃				
111	51 PG	Rzeplin	otw. karto- graficzny		8.0	416.0	Cr ₃				
112	56 PG	Brzezcie	otw. karto- graficzny		8.0	400.0	Cr ₃				
113	62 PG	Kolonia Maszków	otw. badawczy		620.0		J ₃				
114	Dol. Będkowska WB-5, PG	Będkowice	otw. surowcowy		652.0	374.0	J ₃				
115	Dol. Będkowska WB-102A, PG	Będkowice	otw. surowcowy		1450.0	403.5	J ₃				
116	Jerzmanowice IG-1, PG	Czjowice	otw. badawczy		170.0	478.0	J ₃				
117	416 BH, UW Bębło IG-1 PG	Bębło	hydrogeol. otw. bad.	1957	500.0	439.0	J ₃	87.3 125.8	87.3		

Tabela C1. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne – reprezentatywne otwory studzienne

Arkusz Skała

Nr zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonos- nego ----- Głębokość stropu warstwy wod. [m]	Przewod- nictwo ----- pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. ----- Minerali- zacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenial- ność TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	N-NO ₂ ----- N-NO ₃	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- N-NH ₄	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Klasa jakości wody podzie- mnej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
24	06.06. 1989	Sąspów - - Kalinów, wod. wiejski	J ₃ 56.0	7.7	297 425	4.2		256	4.5 34	0.005 5.4	0.0 0.10	8.6 0.03	88 2.9	1.3 0.2	0.10 0.0	0.82 0.0	0.005 <0.01			Ib	
26	17.04. 1989	Minoga II. wod. Skała- Minoga	Cr ₃ 16.9	7.7	338 496	5.2		317	8.2 34	0.004 2.8	0.05 0.06	12.1 0.0	100 9.2	4.6 0.6	0.05 0.0	1.30 0.0	0.014 0.002			Ib	
31	23.08. 1989	Jerzmanowic e 1, GS SCh.	J ₃ 15.0	7.8	384	4.8		293	16.5 31	0.0 6.8	0.05 0.06	0.27	115 3.0	6.8 2.4	0.0 0.0	0.88	<0.004 0.01			II	sporadyczne zagrożenie bakteriolog.
36	27.09. 1988	Cianowice 2, Podskalką S1 wod. wiejski	J ₃ 29.0	7.6	335 482	4.8		293	10.7 35	0.0 5.7	0.05 0.49	0.0	117 2.4	3.0 0.4	0.03 0.0	<0.04 0.01	<0.004 <0.01			II	
49	06.06. 1989	Łazy - Jawor wod. wiejski	J ₃ 41.1	7.8	232 342	3.6		220	7.8 34	0.003 5.2	0.10 0.04	7.0 0.06	70 1.9	0.9 0.2	0.08 0.0	1.15 0.0	<0.004 <0.01			Ib	
56	29.11. 1989	Biały Kościół- Iwiny, S-2, wod. wiejski	J ₃ 59.6	7.8	374 514	4.6		281	32.5 7	0.001 2.3	0.0 0.11	10.0 0.0	77 9.7	2.1 0.6	0.06 0.0	0.73 0.0	<0.004 0.01			Ib	

Tabela C3. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne źródła.

Arkusz Skala

Nr zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość stropu warstwy wod. [m]	Przewod- nictwo ----- pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm³]	Zasadowość ogólna [mval/dm³]	Utlenialność TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	N-NO ₂ ----- N-NO ₃	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- N-NH ₄	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Klasa jakości wody podzie- mnej	Uwagi
				[mg/dm³]																	
				8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
35	28.10.1995	Ojców wod. publ.	J ₃ 0.0	460 7.6	325	4.6		281	8.2 7.1	0.0 3.1	0.05 0.0	7.8 0.0	100 1.2	3.5 1.7	0.0 0.0	0.21 0.0	0.005 0.01			Ib	źr. Jana

Tabela C5. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne – otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Arkusze Skala

Nr zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonosnego ----- Głębokość stropu warstwy wod. [m]	Przewod- nictwo ----- pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. ----- Minerali- zacja ogólna [mg/dm³]	Zasadowość ogólna [mval/dm³]	Utlenial- ność TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	N-NO ₂ ----- N-NO ₃	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- N-NH ₄	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Klasa jakości wody podzie- mnej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
127	28.10. 1995	Rzeplin, S1, wod. wiejski	J ₃ 37.0	556 7.5	393	3.6		217	46.9 18.8	0.0 5.8	0.04	25.4 0.0	97 4.3	4.0 0.9	0.0 0.0	3.190		0.228 0.027		Ib	
128	28.10. 1995	Iwanowice, GS	Cr ₃ 9.0	68.7 7.4	574	5.4		329	37.7 16.0	0.0 3.7	0.02	25.6 0.0	102 29.8	8.0 6.3	0.01 0.0	0.145		0.004 0.074		Ib	

Tabela C6. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne – źródła pominięte na planszy głównej.

Arkusz Skala

Nr zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonosnego Głębokość stropu warstwy wod. [m]	Przewod- nictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Minerali- zacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenialność TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	N-NO ₂ ----- N-NO ₃	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- N-NH ₄	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- - Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Klasa jakości wody podzie- mnej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
101	28.06. 1995	Jangrot	J ₃ 0.0	828 7.1		4.8		296	81.2 31.9	12.8		15.7	138 7.3	18.0 9.2						III	źr. "U Brody" NO ₃ >
102	02.05. 1995	dol. Dłubni	Cr ₃ /J ₃ 0.0	345 7.9		4.6		281	31.9 13.5	0.0 4.5		9.9	108 2.4	5.4 1.5						Ib	źr. Kmita
103	28.06. 1995	Imbramowice	Cr ₃ /J ₃ 0.0	416 7.2		3.6		223	11.1 8.9	0.0 2.4	0.1	10.8	76 2.4	1.9 0.7						Ib	źr. Bielny Młyn
104	02.05. 1995	Imbramowice	Cr ₃ /J ₃ 0.0	315 7.6		4.2		256	16.0 11.3	0.0 5.2		11.3	92 4.9	4.3 2.3						Ib	
105	28.06. 1995	Czaple Wielkie	Cr ₃ 0.0	535 7.0		5.2		320	24.4 7.1	0.0 0.0	0.0	11.7	92 12.2	6.1 2.7						Ia	
106	28.06. 1995	Laski Dworskie sklep	Cr ₃ 0.0	659 7.0	450	4.8		290	41.2 26.0	0.0 6.5		25.1 bd	113 12.2	6.8 4.6	0.0 0.0	0.004		0.235 0.042		Ib	
108	14.10. 1995	dol. Sąspówki	J ₃ 0.0	400 7.0	266 374	3.5		216	8.2 5.0	0.0 2.1		0.0	75 2.6	2.2 0.5	0.0 0.0					Ib	źr. Ruskie
110	09.04. 1995	dol. Sąspówki	J ₃ 0.0	414 6.7	274 406	4.3		264	11.1 7.4	0.0 2.4		0.0	87 1.2	2.2 0.9	0.0 0.0					Ib	źr. Spod Graba
111	28.06. 1995	Iwanowice	Cr ₃ 0.0	658 7.0		5.8		351	24.6 17.7	0.0 3.8	0.1	24.7	124 9.7	4.8 2.6						Ib	
112	28.06. 1995	Iwanowice	Cr ₃ 0.0	689 6.8		6.0		366	26.7 23.4	0.0 2.6	0.04	25.0	122 13.4	6.1 3.1						Ib	źr. Rocha
113	18.03. 1991	dol. Będkowska	J ₃ 0.0	426 6.5	266 370	3.4		209	14.8 7.5	0.0 4.2		0.0	78 0.5	2.5 0.5	0.10 0.0					Ib	źr. początkowe
114	18.06. 1991	dol. Prądnika	J ₃ 0.0	453 7.0	273 403	4.3		260	7.8 7.5	0.0 3.2		0.0	87 3.5	3.4 0.9	0.90 0.02					Ib	Fe >