

**MINISTERSTWO ŚRODOWISKA**  
**Zlecniodawca**



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**  
Generalny Wykonawca Mapy Hydrogeologicznej Polski  
w skali 1 : 50 000

---

UNIWERSYTET WARSZAWSKI  
Zakład Prac Geologicznych i Zakład Hydrogeologii

**OBJAŚNIENIA DO**  
**MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI**  
w skali 1 : 50 000

Arkusz **KAZIMIERZ DOLNY (0746)**

Opracowali:

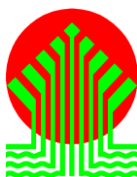
.....  
prof. dr hab. **Stefan Krajewski**  
*Nr uprawnień 040011*

**DYREKTOR NACZELNY**  
Państwowego Instytutu Geologicznego

.....  
mgr **Małgorzata Woźnicka**

Redaktor arkusza:

.....  
prof. dr hab. **Bronisław Paczyński**  
*Państwowy Instytut Geologiczny*



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

## **Spis treści:**

I. Wprowadzenie.....	3
I.1. Charakterystyka terenu.....	4
I.2. Zagospodarowanie terenu.....	6
I.3. Wykorzystanie wód podziemnych .....	7
II. Klimat, wody powierzchniowe.....	8
III. Budowa geologiczna.....	10
IV. Wody podziemne.....	14
IV.1. Użytkowe piętra wodonośne.....	14
IV.2. Regionalizacja hydrogeologiczna.....	16
V. Jakość wód podziemnych.....	19
VI. Zagrożenie i ochrona wód podziemnych.....	23
VII. Waloryzacja wód podziemnych.....	25
VIII. Wykorzystane publikacje i materiały archiwalne.....	28

## **Ryciny zamieszczone w części tekstowej:**

- Ryc. 1 Lokalizacja arkusza na tle GZWP
- Ryc.2 Przebieg zagrzebanej doliny Wisły na odcinku Kamień – Kazimierz
- Ryc.3 Histogramy rozkładu częstości oraz krzywe kumulowane wybranych elementów fizyko-chemicznych
- Ryc.4 Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego

## **Tabele zamieszczone w części tekstowej:**

- Tab. 1 Dobowy pobór wód podziemnych przez największych użytkowników
- Tab. 2 Procentowy rozkład kierunków wiatrów (średnia z 10-lecia 1951-60) dla stacji Puławy-Kępa
- Tab. 3 Podstawowe wartości statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych
- Tab. 4 Parametry oceny waloryzacyjnej

## **Załączniki zamieszczone w części tekstowej**

- Zał. 1 Przekrój hydrogeologiczny I – I
- Zał. 2 Przekrój hydrogeologiczny II – II
- Zał. 3 Mapa głębokości występowania głównego poziomu wodonośnego
- Zał. 4 Mapa miąższości i przewodności głównego poziomu wodonośnego
- Zał. 5 Mapa dokumentacyjna
- Zał. 6 Wybrane warstwy informacyjne mapy (*tylko w materiałach archiwalnych NAG*)

## **Tabele dołączone do części tekstowej**

- Tabela 1a . Reprezentatywne otwory studzienne
- Tabela 1b. Reprezentatywne studnie kopane
- Tabela 1c Reprezentatywne źródła
- 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 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych
- Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej
- Tabela B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej
- Tabela C<sub>1</sub>. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne – reprezentatywne otwory studzienne
- Tabela C<sub>3</sub>. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne – reprezentatywne źródła
- Tabela C<sub>5</sub> Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne – otwory studzienne pominięte na planszy głównej

## **Tablice**

- Tablica 1. Mapa hydrogeologiczna Polski – plansza główna (materiał archiwalny PIG)
- Tablica 2. Mapa dokumentacyjna (materiał archiwalny PIG)

**Wersja cyfrowa mapy w GIS** (materiały archiwalne w PIG w zapisie elektronicznym)

## I. WPROWADZENIE

Mapę Hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Kazimierz Dolny (746) opracowano w latach 1998-2000 w Zakładzie Hydrogeologii Uniwersytetu Warszawskiego. Prace wykonano na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Zakres i formę mapy dostosowano do „Instrukcji opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000” PIG Warszawa 1999 r.

Dla potrzeb realizacji mapy przeprowadzono badania terenowe (VIII – IX 1999 r), w czasie których:

- dokonano wizji lokalnej wierconych ujęć wód podziemnych (pomiar zwierciadła i wielkość poboru wody, weryfikacja lokalizacji na mapie)
- zlokalizowano 11 źródeł (tabela 1c)
- pomierzono zwierciadło wody w 37 studniach kopanych, ujmujących główny poziom użytkowy (tabela 1b)
- zlokalizowano 17 obiektów uciążliwych dla wód podziemnych (tabela 4)
- pobrano próbki wody w 10 wierconych i 5 kopanych studniach do analiz (tabele 3a i 3b) oraz w celu oznaczenia koncentracji trytu. Analizy chemiczne wody wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Oznaczenia koncentracji trytu dokonano w firmie „Archet” w Warszawie

Przy opracowaniu mapy wykorzystano także wyniki oznaczeń koncentracji trytu wykonanych dla próbek pobranych równocześnie przez autorów w studniach zlokalizowanych na obszarze sąsiednich arkuszy mapy (Chodel, Opole Lubelskie, Nałęczów).

Wykorzystano także wyniki badań prowadzonych wcześniej przez S. Krajewskiego w zlewni Chodelki (Krajewski S., 1964) oraz archiwalne wyniki analiz chemicznych wody zebranych w terenowych stacjach Sanitarno-Epidemiologicznych z okresu budowy studni i ich eksploatacji. Do interpretacji poszczególnych warstw informacyjnych mapy wykorzystano wyniki wierceń i pompowań pomiarowych w 55 studniach wierconych (tabele 1a i A), z których 32 zakwalifikowano jako reprezentatywne. Prześledzono także wyniki wierceń badawczych. Wykorzystano publikowane i archiwalne opracowania hydrogeologiczne, geologiczne i geofizyczne dotyczące badanego obszaru.

Przy analizie głębokości strefy aktywnej wymiany wód podziemnych oparto się na publikowanej literaturze (Krajewski S. 1972, Krajewski S. Motyka J. 1999), a także na wynikach badań karotażowych (profilowanie elektryczne, neutronowe, gamma, temperaturowe) wykonanych w głębokich otworach badawczych.

Wszystkie granice poszczególnych warstw informacyjnych mapy zostały uzgodnione z sąsiednimi arkuszami: od północy z ark. Puławy, wschodu z ark. Nałęczów, południa z ark. Opole Lubelskie oraz zachodu z ark. Ciepiałów.

Materiały archiwalne zebrano w archiwach Państwowego Instytutu Geologicznego (w tym w Samodzielnej Pracowni Geologii Regionu Lubelskiego w Lublinie), IMiGW, Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego, Urzędu Wojewódzkiego i Przedsiębiorstwa Geologicznego w Lublinie i innych.

### **I.1. Charakterystyka terenu**

Obszar arkusza Kazimierz Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 znajduje się pomiędzy 21°45' a 22°00' długości geograficznej wschodniej oraz 51°10' a 51°20' szerokości geograficznej północnej. Zajmuje powierzchnię 323 km<sup>2</sup>. Należy do województwa lubelskiego i mazowieckiego. W obrębie arkusza znajdują się gminy: Janowiec, Kazimierz Dolny, Wilków, Karczmiska, Łaziska, Opole Lubelskie, Przyłęk, Chotcza oraz Solec n. Wisłą.

Badany teren obejmuje zachodnią część Kotliny Chodelskiej, która ma kształt trójkąta. Jego półn.-wsch. ramię tworzy krawędź płaskowyżu Kazimierskiego, ramię południowe brzeg płaskowyżu Urzędowskiego a od zachodu granicę stanowi Wisła i jej zachodni brzeg zbudowany z utworów górnej kredy.

Kotlina wyróżnia się niskim położeniem w obrębie Wyżyny Lubelskiej. Jej rzędne wysokościowe zawarte są w przedziale (w granicach arkusza) 120 – 160 m n.p.m., podczas gdy wysokość przeważającej części Wyżyny wynosi 220 – 300 m n.p.m. Ma to swoje konsekwencje w drenującym charakterze Kotliny.

Morfologia Kotliny wyodrębnia się na tle ogólnego charakteru rzeźby Wyżyny, której charakterystyczną cechą są wielkopromienne garby płaskowyżów poprzecinanych stosunkowo wąskimi dolinami. Tymczasem dolina Chodelki, mająca charakter szerokiej misy o łagodnych stokach, przy wschodniej granicy arkusza mapy ma szerokość nieproporcjonalnie dużą (blisko 10 km) w stosunku do szerokości rzeczki.

W badanym obszarze występują trzy zasadnicze formy geomorfologiczne o różnych cechach, posiadających istotny wpływ na kształtowanie się stosunków hydrogeologicznych.

Są to:

- obszary wyżyn kredowych
- pradolina oraz współczesna dolina Chodelki
- pradolina Wisły

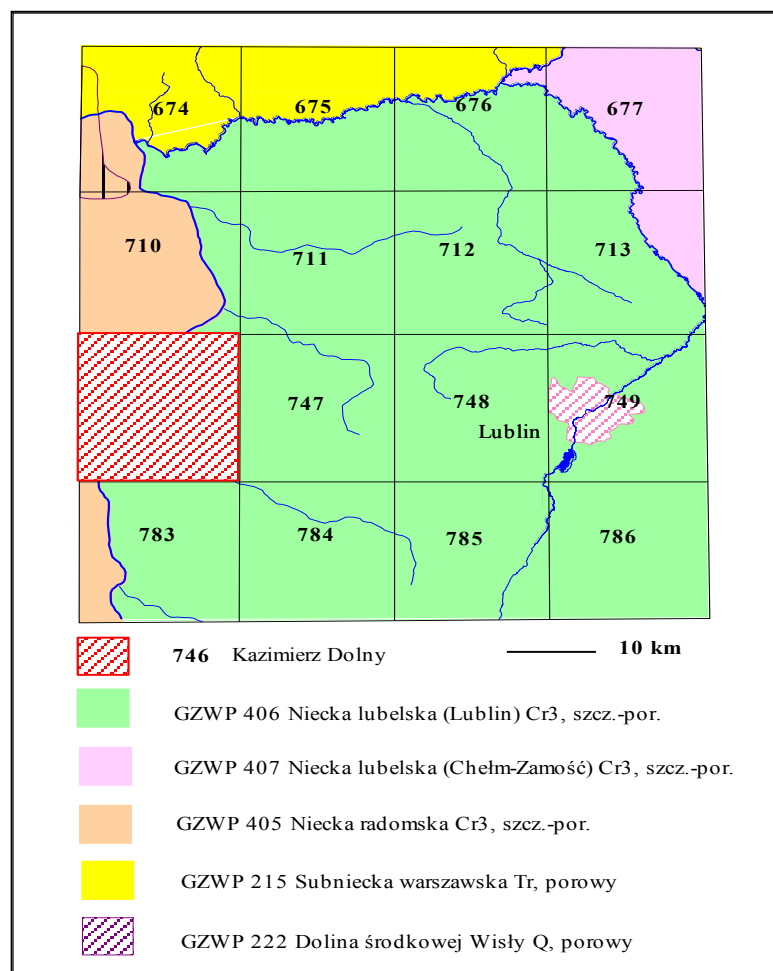
Odmienny charakter w stosunku do pozostałej części obszaru ma rejon w północnej części arkusza między Rogowem, Kazimierzem i Wisłą. Jest to obszar przełomowego odcinka Wisły, silnie urzeźbiony z dużą liczbą wąwozów i krawędzi.

Największą część obszaru arkusza zajmuje Pradolina Wisły. Jest to rozległa, płaska równina w kształcie wachlarza. Jej płaską i równą powierzchnię tarasów madowych urozmaicają jedynie nieliczne wzgórza piaszczyste, najczęściej wydmore. Typową cechą krajobrazu tego terenu są liczne starorzecza. Starsze z nich są wypełnione gytiami lub torfami, młodsze wodą. Towarzyszą im oczywiście liczne zabagnienia i podmokłości.

Chodelka na tym odcinku płynie po utworach pradoliny Wisły w częściowo uregulowanym korycie, przyjmując z lewej strony dopływ (Leonka) płynący na znacznym odcinku równolegle. Bezimienne dopływy z prawej strony biorą początek na wysoczyźnie kredowej, a następnie płynąc po utworach piaszczysto-żwirowych pradoliny przy niskich stanach zwierciadła wód podziemnych gubią znaczną część swej wody (Krajewski S., 1964). Granicę tego obszaru stanowią wyraźne krawędzie. Od północy jest to wysoka skarpa kredowa pod Dobrem, od południa krawędź kredowa między Kamieniem i Niezdowem, podkreślona ciągiem wydmy, od wschodu krawędź zbudowana z utworów lodowcowych i częściowo kredowych, której na prawie całym odcinku towarzyszą wydmy.

Według Atlasu Hydrogeologicznego Polski w skali 1:500 000 (30) obszar arkusza Kazimierz należy do regionu lubelsko-podlaskiego (IX).

Arkusze Kazimierz znajduje się w obrębie GZWP 405-niecka radomska i 406-niecka lubelska rozdzielonych Wisłą (*Ryc. 1*).



Ryc.1 Lokalizacja arkusza na tle GZWP

## I.2. Zagospodarowanie terenu

Obszar arkusza Kazimierz, ze względu na swe walory turystyczne oraz urodzajne gleby, jest regionem turystyczno-rolniczym. Największym ośrodkiem miejskim jest zabytkowy Kazimierz Dolny liczący 4 tys. mieszkańców stałych (1988 r). Jest to miejscowość niezwykle często odwiedzana przez turystów ze względu na unikalny średniowieczno-renesansowy układ urbanistyczny z cennymi obiektami architektury wkomponowanymi w urozmaicony krajobraz przełomu Wisły.

Ponad 80 % powierzchni arkusza zaliczonych jest do obszarów prawnie chronionych. Północna i północno-wschodnia część arkusza położona jest w obrębie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego oraz jego otuliny. Południowo-wschodnia część arkusza należy natomiast do Chodelskiego Obszaru Krajobrazu Chronionego. Na omawianym terenie zlokalizowane są także trzy rezerваты:

- „Borowiec” położony w ujściowym odcinku rzeki Zwoleńki

- „Krowia Wyspa” zlokalizowana na Wiśle na południe od Kazimierza
- „Skarpa Dobrska” znajdująca się między Podgórzem i Dobrem

Ochroną objęte są także źródła Jaworzanki w Rogowie.

Tak duża ilość obszarów chronionych w obrębie arkusza Kazimierz powoduje, że na omawianym terenie właściwie brak jest przemysłu, a jedyne zakłady związane są z przetwórstwem owocowo-warzywnym („Leonard” w Zagłobie, „ConDex” w Karczmiskach i „Agrohansa” w Janowcu) oraz plantacjami chmielu (okolice Wilkowa). Istniejące niegdyś cegielnie i gorzelnie, a także czynne do niedawna PGR -y są zlikwidowane.

Poza tym na terenie arkusza znajdują się dwie fermy hodowlane, kilka składów pasz, nawozów sztucznych i środków ochrony roślin, a także materiałów budowlanych. Funkcjonuje także kilka, nielicznych już baz maszynowych służących do obsługi rolników.

Na omawianym obszarze zlokalizowana jest także duża liczba niewielkich kamieniołomów i łomów będących miejscem pozyskiwania kamienia (głównie margla i opoki) wykorzystywanego w budownictwie.

Przez środek arkusza, po wschodniej stronie Wisły, biegnie tor kolei wąskotorowej wykorzystywany do celów turystycznych ze stacją w Karczmiskach i dalej w kierunku zachodnim do Wilkowa. Teren arkusza pokryty jest średniej gęstości siecią dróg asfaltowych, z których najbardziej uczęszczana jest droga biegnąca z Kazimierza przez Karczmiska do Opoła Lubelskiego.

Miejscowe plany zagospodarowania terenu, przedstawione m.in. w „Programie Ochrony Środowiska Gmin Nadwiślańskich 1999-2010” (34) przewidują utrzymanie i dalszy rozwój turystycznego charakteru omawianego regionu.

### **I.3. Wykorzystanie wód podziemnych**

Na obszarze arkusza Kazimierz zlokalizowanych jest obecnie 55 otworów studziennych, z czego większość jest już nieczynna. Spowodowane jest to faktem przyłączania obiektów, na których istnieją studnie głębinowe oraz małych miejscowości posiadających własne ujęcia do większych wodociągów grupowych. Ponad 60% gospodarstw rolnych zlokalizowanych w obrębie arkusza zaopatrywanych jest w wodę z sieci wodociągowych, jednakże jedynie ok. 20 % odprowadza ścieki do oczyszczalni komunalnych lub zagrodowych.

Największe nagromadzenia otworów studziennych zlokalizowane są w sąsiedztwie większych miejscowości (Kazimierz, Janowiec) oraz przy zakładach przetwórczych. Dobowy pobór wód podziemnych przez największych użytkowników przedstawiony jest w tabeli 1.

Dane pochodzą z „Inwentaryzacji złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska dla gmin Kazimierz, Janowiec, Wilków i Karczmiska”(9).

Tab. 1. Dobowy pobór wód podziemnych przez największych użytkowników

Miejscowość, Użytkownik	Pobór [m <sup>3</sup> /d]
Kazimierz Dolny, wodociąg miejski	830,0
Zagłoba, ZPOW „Leonard”	489,0
Janowiec, wodociąg wiejski + „Agrohansa”	351,8
Karczmiska, wodociąg wiejski	100,0
Rogów, wodociąg wiejski	54,5
Wilków, wodociąg wiejski	23,6
Szczekarków, Herbapol	14,0
Brzeście, wodociąg wiejski	7,4
Dąbrówka, Szkoła Podstawowa	1,7
<b>RAZEM</b>	<b>1 871,5</b>

Jak wynika z powyższego pobór wód przez największych użytkowników na terenie arkusza Kazimierz jest nieduży i wynosi 1 871,5 m<sup>3</sup>/d. Zestawienie to nie zawiera prywatnych małych gospodarstw rolnych, jednakże ich udział w eksploatacji głównego poziomu wodonośnego jest niewielki. Biorąc to pod uwagę, można założyć, iż łączny pobór wód podziemnych w obrębie arkusza nie przekracza 2,5 tys. m<sup>3</sup>/d, co stanowi zaledwie 2,5% zasobów dyspozycyjnych na tym obszarze (zasoby odnawialne na terenie arkusza wynoszą 141 482,8 m<sup>3</sup>/d, a dyspozycyjne 98 536,8 m<sup>3</sup>/d – dane wg tabeli 2). Rezerwy zasobowe wód podziemnych są na omawianym terenie więc bardzo duże.

## II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE

Klimat całej Wyżyny Lubelskiej kształtuje się pod wpływem adwekcyjnych mas powietrza polarno-morskiego i polarno-kontynentalnego. Stanowią one około 90% ogólnej frekwencji występowania wszystkich mas powietrznych na tym obszarze. Klimat wykazuje cechy kontynentalne: lata i zimy są wczesne i długie a pory przejściowe są krótkie – należą do najkrótszych w kraju. Okres wegetacyjny, z temperaturą powietrza wyższą niż 5°C jest bardzo długi i trwa 210-220 dni.

Przytoczone niżej dane klimatyczne pochodzą z obserwacji na stacji klimatycznej IUNG w Antopolu położonej na obszarze arkusza Nałęczów i dotyczą obserwacji w latach 1952-1964. Średnia temperatura powietrza wynosiła w tym okresie 7,2°C, najzimniejszym miesiącem był luty ze średnią temperaturą (-) 4,1°C, najcieplejszym lipiec +18,0°C. Miesiące jesienne są znacznie cieplejsze niż wiosenne.

Średnio w ciągu roku obserwuje się 48 dni pogodnych i 137 pochmurnych, wszystkie pozostałe dni wykazują zachmurzenie zmienne.

Średni roczny pomierzony opad za lata 1952-1964 w Antopolu wynosi 555 mm, za lata 1931-1960 jest nieznacznie wyższy i wynosi 563 mm, przy czym na miesiące zimowe XI-IV przypada 189 mm (33%), na miesiące letnie 374 mm (67%). Średnio przez 155,5 dni w roku spada opad większy niż 0,1 mm, z czego w ciągu 15 dni występuje opad nawalny powyżej 10 mm. Śnieg dający pokrywą przekraczającą 0,1 mm pada przeciętnie 43,3 dni w roku. Opad rzeczywisty, stanowiący opad pomierzony zwiększony zgodnie z poprawką Chomicza (Chomicz K., 1976) na Lubelszczyźnie o 22%, wynosi dla lat 1952-1964 - 677 mm.

Średnia roczna wilgotność względna powietrza w latach 1952-1964 wynosiła w Antopolu 81%, przy czym największa była w listopadzie i grudniu (87%), najmniejsza w maju (75%). Średni roczny niedosyt wilgotności powietrza w wymienionym okresie wynosił w Antopolu 3,1 mb; najwyższe wartości wystąpiły w lipcu (5,7 mb), najniższe w miesiącach zimowych (grudzień, styczeń, luty – 0,7 mb).

Charakterystyczną cechą terenu jest mała, nie przekraczająca 10% liczba dni bezwietrznych. Siła wiatru nie jest jednak wysoka: 64% wiatrów wieje z prędkością mniejszą niż 2 m/s, a tylko 0,3% z prędkością przekraczającą 10 m/s. Przeważają wiatry północno-zachodnie (21,7% - tab. 2), łącznie z kierunku W, NW i N wieje 42,7% wiatrów.

Tab. 2. Procentowy rozkład kierunków wiatrów (średnia z 10-lecia 1951-60) dla stacji Puławy-Kępa

<b>N</b>	<b>NE</b>	<b>E</b>	<b>SE</b>	<b>S</b>	<b>SW</b>	<b>W</b>	<b>NW</b>	<b>Cisza</b>
10,0	11,9	8,3	6,3	11,4	9,9	11,0	21,7	9,5

Obszar arkusza Kazimierz w całości leży w obrębie dorzecza Wisły i obejmuje ujściowe odcinki jej prawo- i lewobrzeżnych dopływów. Po wschodniej stronie Wisły największym uchodzącym do niej ciekim jest Chodelka, która wraz z szeregiem mniejszych dopływów płynie po szerokiej na tym odcinku dolinie, łączącej się z doliną Wisły. Obszar Kotliny Chodelskiej, znacznie niżej położony w stosunku do pozostałego obszaru arkusza, jest intensywnie zmeliorowany. Teren ten charakteryzuje się również dużą liczbą sztucznych

stawów hodowlanych zlokalizowanych w pobliżu rzek. Liczne podmokłości, gęsta sieć rowów melioracyjnych oraz małe deniwelacje terenu powodują, że wyznaczenie działów wodnych trzeciego rzędu na tym terenie jest praktycznie niemożliwe.

Drugim prawobrzeżnym dopływem Wisły na terenie arkusza Kazimierz jest Grodarz (średni wieloletni przepływ szacowany jest na kilkadziesiąt litrów na sekundę), uchodzący do Wisły w Kazimierzu. Źródła jego znajdują się w okolicy miejscowości Uściąż. W obrębie miasta rzeka jest uregulowana i płynie wybetonowanym głębokim korytem. Analizując obraz hydroizohips na tym obszarze można postawić wniosek, iż Grodarz wykazuje jedynie niewielki związek z wodami podziemnymi i ma raczej charakter rzeki zawieszanej niż drenującej. Główną bazą drenażową na tym odcinku jest Wisła.

Lewostronne dopływy Wisły na obszarze arkusza Kazimierz to od północy: Plewka wraz ze swym lewym dopływem Czerniawką (średni wieloletni przepływ około 0,5 l/s), Zwoleńka oraz Iłzanka. Rzeki te płyną prawie równoległe do siebie w kierunku wschodnim a ich doliny charakteryzują się obecnością podmokłości i licznych płytkich stawów w rejonie ujściowym. Oddzielone są od siebie wyraźnymi strefami wododziałowymi biegnącymi wzdłuż grzbietów wyniesień kredowych.

Charakterystyczną cechą północno-wschodniej części badanego terenu jest obecność źródeł w licznych na tym obszarze wąwozach lessowych (np.: źródła 8 i 9 dające początek Jaworzance -niewielkiemu dopływowi Chodelki).

Pomimo braku punktów zrzutu ścieków nieoczyszczonych wody powierzchniowe na obszarze arkusza są mocno zanieczyszczone. Górny odcinek Wrzelowianki, Plewka oraz Chodelka mieszczą się w trzeciej klasie czystości, natomiast Wisła i dopływy Chodelki prowadzą wody pozaklasowe.

### **III. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Pod względem strukturalnym obszar arkusza Kazimierz znajduje się w obrębie brzeżnej części niecki lubelskiej, zorientowanej w kierunku SE-NW.

Utwory górnej kredy – główne środowisko występowania wód podziemnych w regionie – stanowią zasadniczą część serii mezozoicznej o miąższości ponad 1000 m, leżącej niezgodnie na podłożu o strukturze waryscyjskiej (Pożaryski W., 1956). W górnej, wodonośnej ich części są to utwory mastrychtu wykształcone w postaci opoki porowatej, margli, opoki zwięzłej i podrzędnie wapieni.

Północno-wschodnią część arkusza, a także zachodnią (po zach. stronie Wisły) zajmują obszary, gdzie utwory górnej kredy występują na powierzchni terenu bądź pod

niewielkim kilkumetrowym przykryciem młodszych osadów. Jedyne wąskie doliny wypełnione są osadami rzecznyymi o znacznej miąższości.

Pozostałą część arkusza zajmuje szeroka pradolina Chodelki, wymodelowana w utworach kredowych i wypełniona utworami lodowcowymi oraz obszar pradoliny Wisły, w której główną rolę odgrywają osady rzeczne i rzeczno-zastoiskowe.

#### Utwory węglanowe górnej kredy

Lokalne i nieliczne wystąpienia utworów paleocenu na obszarze arkusza zostaną pominięte jako nieistotne przy analizie warunków hydrogeologicznych.

W ukształtowaniu powierzchni utworów górnokredowych (mastrycht) wyraźnie zaznaczają się kierunki tektoniczne (Krajewski S., 1964). W podłożu środkowej części pradoliny Chodelki wywierającej istotny wpływ na obraz budowy geologicznej obszaru w obrębie arkusza mapy Kazimierz i sąsiadujących z nim (Nałęczów, Chodel, Opole Lubelskie) przebiegają trzy główne doliny, z których dwie zewnętrzne są równoległe do siebie o kierunku około  $110^\circ$ , a trzecia (środkowa) jest skośna do pozostałych i posiada kierunek  $120 - 130^\circ$ . Południowa i środkowa są częściowo odpreparowane i wykorzystane przez ciek powierzchniowe: Leonkę i Chodelkę. Natomiast północna dolina jest zupełnie zagrzebana i w morfologii terenu nie zaznacza się.

Krawędź podłoża pradoliny o założeniach tektonicznych ograniczająca ją od NE poprzecinana jest bocznymi wcięciami, przebiegającymi mniej więcej równoległe względem siebie i zgodnie z dolinkami cieków, dopływów Chodelki (Krajewski S., 1964).

#### Utwory czwartorzędowe

Na utworach senońskich w osiowych partiach dolin leżą piaski i żwiry z gładzami skał północnych o zróżnicowanej miąższości w zależności od położenia względem osi doliny i przykryte gliną zwałową (Ber A., 1962). Seria ta w wielu miejscach jest rozcięta erozyjnie, a obniżenia jej powierzchni są wypełnione piaskami i mułkami. Utwory te, wraz z leżącymi na nich piaskami fluwioglacjalnymi, w miejscach rozcięcia glin kontaktują się z piaskami starszymi, tworząc wspólną serię, osiągającą miąższość ponad 20 m.

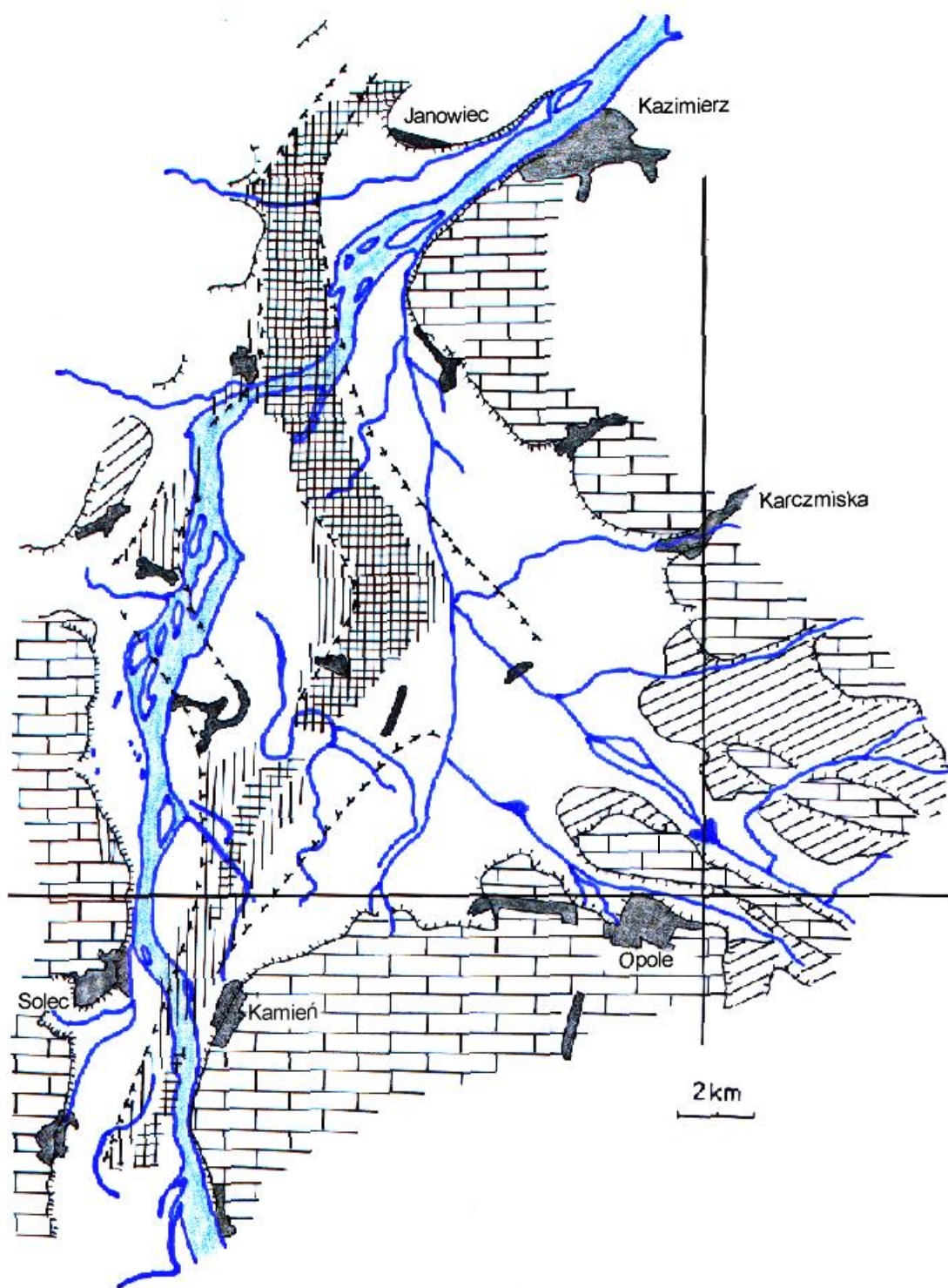
Występująca na tych utworach górna seria glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego również ma rozcięcia erozyjne, związane najczęściej z przebiegiem współczesnych dolin. Miąższość tej serii wynosi od 1 m do około 10 m. Gliny te występują bezpośrednio na powierzchni terenu lub na głębokości do 3 m pod przykryciem piasków, a w partiach wododziałowych również lessów.





Ogólna miąższość utworów czwartorzędowych w pradolinie jest silnie zróżnicowana i wynosi od kilku metrów na grzbietach kredowych, dzielących poszczególne doliny, do blisko 40 m w osiach tych dolin.

We współczesnej dolinie Chodelki i jej dopływów występują torfy i namuły torfowe, pokrywające na znacznych przestrzeniach cienką warstwę osady aluwialne. Występują one także w dość rozpowszechnionych zagłębieniach bezodpływowych.

Utwory Pradoliny Wisły wykształcone są niemal w całości w postaci piasków i żwirów. Łączna ich miąższość wynosi do 40 m. W zachodniej części przykryte są one madami o miąższości 0,5 – 2,5 m. Liczne są tu również wystąpienia torfów i gytii. Wzdłuż krawędzi pradolinie występują wydmy.

Powierzchnia kredowego podłoża pradolinie jest uformowana przez czynniki głównie tektoniczne. Przebieg osi pradolinie, niezgodny z kierunkiem współczesnej doliny Wisły przyjmuje charakterystyczne kierunki SW-NE i SE –NW. Przebiega ona przez miejscowości Kępa Solecka, Głodno, Wrzelów, następnie w pobliżu miejscowości Kłodnica gwałtownie skręca pod kątem prostym, zmieniając kierunek z 40° na około 140°. Następnie przecina prawie prostopadle współczesne koryto Wisły i przechodząc na zachodnią stronę kontynuuje się w pogrzebanej dolinie na zachód od Janowca (*Ryc. 2*). Taki przebieg pra-Wisły jest efektem czynników tektonicznych, które stanowiły główne założenia i wpłynęły na późniejsze procesy formujące kierunki biegu rzeki i jej doliny.



-  Wody podziemne w utworach kredowych
-  Wody podziemne między seriami glin zwałowych
-  Wody podziemne w utworach pradoliny Wisły
-  Granica arkusza

Ryc.2 Przebieg pogrzebanej doliny Wisły na odcinku Kamień – Kazimierz (Krajewski S., Hassa B., 1973)

## IV. WODY PODZIEMNE

### IV.1. Użytkowe piętra wodonośne

Wody podziemne poziomów użytkowych na badanym obszarze występują w szczelinowych utworach węglanowych górnej kredy oraz w piaskach i żwirach pradoliny Wisły i pradoliny Chodelki.

#### Wody podziemne w utworach górnej kredy

Utwory górnej kredy mają miąższość kilkaset metrów. Wodonośna jest tylko górna ich część. W obrębie arkusza sięga do głębokości około 140 m. Poziom ten charakteryzuje się przestrzenną (poziomą i pionową) strefowością. Związana jest ona z lokalnymi i regionalnymi zmianami parametrów szczelinowatości masywu, decydującymi o gromadzeniu i przewodzeniu wody wolnej. Porowatość skały (matrycy skalnej) jedynie w przypadku niektórych odmian litologicznych (np.: opoka odwapniona) odgrywa pewną rolę w magazynowaniu wód biorących udział w krążeniu, jednak i w takiej sytuacji o przewodnictwie wodnym masywu stanowi jego szczelinowatość.

Pionowa strefowość wodonośności utworów węglanowych wynika z ich zróżnicowanych własności mechanicznych (głównie wytrzymałości na ściskanie i pęcznienie w środowisku wodnym) oraz z różnego stanu naprężeń w górotworze (Krajewski S., 1972).

Wzrastające wraz z głębokością ciśnienie geostatyczne powoduje takie zaciśnięcie szczelin, że utwory te stopniowo stają się słaboprzepuszczalne, a następnie przestają przewodzić wodę wolną. Głębokość ta dla masywu zbudowanego w przeważającej części profilu ze skał twardych i minimalnie pęczniejących (opok, wapieni, gez) wynosi około 300 m.

Bezpośrednim czynnikiem decydującym o własnościach hydrogeologicznych jest stopień zaangażowania tektonicznego, od którego zależy sieć spękań oraz stref silnie szczelinowych związanych z dyslokacjami. Hydrogeologiczne efekty procesów tektonicznych są różne w poszczególnych typach litologicznych o zróżnicowanych własnościach fizyko-mechanicznych.

Masyw górnokredowy porozcinany jest siecią dyslokacji nieciągłych. Towarzyszące im strefy silnej szczelinowatości w zasięgu oddziaływania zwiększonych naprężeń stwarzają warunki intensywnego przepływu wód podziemnych, drenując spękany masyw z rozproszonym przepływem tych wód gęstą i dość regularną siecią drobnych szczelin (Krajewski S, Motyka J., 1999). Stwarza to duże zróżnicowanie wodoprzewodności. Wynosi

ona od kilkudziesięciu do kilkuset m<sup>2</sup>/dobę w obrębie ogólnie spękanego masywu oraz od kilkuset do kilku tysięcy m<sup>2</sup>/dobę w rejonach silnie szczelinowych utworów w strefach dyslokacyjnych. Odpowiednio do wartości wodoprzewodności również wydajności jednostkowe ujęć wód podziemnych przyjmują wartości charakterystyczne dla różnych typów litologicznych. Różnice wydajności jednostkowej w strefach dyslokacyjnych i poza nimi przekraczają często rząd wielkości. Dlatego też analiza przebiegu linii uskoku w utworach kredowych ma istotne znaczenie przy poszukiwaniu terenów o korzystnych warunkach filtracyjnych podczas projektowania dużych ujęć wód podziemnych.

Niekiedy rola uskoku w kształtowaniu się stosunków wodnych w tych utworach jest złożona. Silnemu spękaniu i rozluźnieniu strefy przyuskokowej w jednym ze skrzydeł towarzyszy słaboprzepuszczalna, zmylonityzowana strefa samego uskoku.

Czas wymiany wód w górnokredowym poziomie wodonośnym określono drogą oznaczenia koncentracji trytu w wodach podziemnych naturalnego systemu krążenia. Próbkę pobrano w studni nr 2 wodociągu miejskiego w Kazimierzu Dolnym (w tabeli 1a studnia 11). Otwór ten ma głębokość 150 m. Stężenie trytu wynosi  $9,3 \pm 0,5$  (TV). „Wiek” wód 10 – 15 lat. Uzyskane wyniki potwierdzają ocenę uzyskaną innymi drogami, że występują tu dobre warunki odnawialności. Czas wymiany wód w badanym rejonie nie przekracza 15 lat.

#### Wody podziemne w utworach czwartorzędowych

Na badanym obszarze istotną rolę odgrywają również wody podziemne zawarte w utworach czwartorzędowych. Jest to pradolina Chodelki, której w obrębie arkusza Kazimierz występuje niewielki fragment oraz pradolina Wisły.

W pradolinie Chodelki górna seria glin zwałowych porożcinana jest dolinkami jej dopływów, wypełnionymi osadami piaszczysto-żwirowymi. Wody podziemne pochodzące z zasilania bocznego, wypełniające (zwykle pod niewielkim ciśnieniem) warstwę wodonośną pomiędzy seriami glin zwałowych zasilają częściowo wody powierzchniowe strumyków płynących tymi dolinkami, a częściowo podziemne osady współczesnych i zagrzebanych dolinek, które odprowadzają wody do pradoliny Wisły. Pradolina ta wypełniona jest osadami piaszczysto-żwirowymi, których średnia miąższość ok. 20 m w partiach osiowych wynosi blisko 40 m. Przyływ wody w tych utworach odbywa się na całej przestrzeni ich występowania. Istnieją jednak strumienie wód podziemnych najczęściej wzdłuż starych zagrzebanych rynien wypełnionych materiałami gruboziarnistymi.

W związku z bogatą historią pradoliny, w czasie której koryto rzeki wielokrotnie zmieniało się, również układ wspomnianych rynien jest skomplikowany. Zasadniczy

przepływ wód podziemnych odbywa się w kierunku Wisły lub równoległe z nią, a więc w przedziale kierunków NW – NE.

Związek wód podziemnych w utworach pradoliny z Wisłą jest bardzo duży. Przy ogólnym znikomym nachyleniu zwierciadła wody w kierunku rzeki układ ten się zmienia w zależności od stanu wody w Wiśle, łącznie do odwrotnego kierunku ruchu wody przy wysokich stanach. O przepływie wody w pewnych strumieniach świadczy między innymi ruch wody w starorzeczach. Mianowicie przy niskich stanach wody w Wiśle, kiedy przepływ wód podziemnych jest nieco większy, można obserwować kierunek ruchu wody w zupełnie zamkniętych powierzchniowo starorzeczach. Prawdopodobnie część wód Wisły skraca drogę przepływając podziemnie, a następnie zasila wody Chodelki i starorzecza w okolicach Wilkowa by wreszcie znaleźć wspólne ujście do Wisły między Podgórzem i Męcierzem.

## **IV.2. Regionalizacja hydrogeologiczna**

Głównymi kryteriami, na podstawie których wydzielono jednostki hydrogeologiczne na obszarze arkusza Kazimierz były: rodzaj utworów, w których występuje główny użytkowy poziom wodonośny oraz granice zlewni podziemnych rzek. W myśl tej zasady wydzielono dużą jednostkę pradoliny i współczesnej doliny Wisły, gdzie występuje połączony czwartorzędowo - kredowy poziom wodonośny oraz 5 jednostek w obrębie górnokredowego poziomu wodonośnego. Wartości modułów zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych zaczerpnięto z regionalnych opracowań hydrogeologicznych obejmujących zasięgiem badany obszar (18, 25). Główne parametry dotyczące wyodrębnionych jednostek przedstawiono w tabeli 2.

### Jednostka 1 a Q-Cr<sub>3</sub> IV

Jednostka ta związana jest z szeroką na tym obszarze doliną Wisły oraz ujściowymi odcinkami jej prawo- i lewobrzeżnych dopływów (Chodelka, Plewka, Zwolenka, Iłzanka). Kontynuuje się w kierunku północnym na arkuszu Puławy (3ab Q-Cr<sub>3</sub>IV), południowym na arkuszu Opole Lubelskie (2aQ-Cr<sub>3</sub>III), a także wąskimi fragmentami przechodzi na leżący na zachód arkusz Ciepiałów (5abQ-Cr<sub>3</sub>IV). W obrębie arkusza Kazimierz zajmuje 57% jego powierzchni (184,7 km<sup>2</sup>).

Jest to obszar o stosunkowo prostym i jednorodnym reżimie hydrogeologicznym z główną bazą drenażową Wisłą. Główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z piaszczysto-żwirowymi utworami czwartorzędowymi leżącymi bezpośrednio na szczelinowych utworach górnej kredy (wody w utworach czwartorzędowych pozostają w

łączności hydraulicznej z wodami w utworach górnej kredy tworząc wspólny poziom wodonośny). Zwierciadło wód podziemnych, na przeważającej części swobodne i tylko lokalnie napięte cienkimi wkładkami ilastej zwietrzliny, występuje na niewielkiej głębokości (głównie poniżej 5 m). Jedynie w północno-zachodniej części jednostki w dolinie rzeki Plewki głębokość występowania GUPW jest większa i waha się w przedziale 15 – 50 m.

Omawiana jednostka charakteryzuje się bardzo wysokim modułem zasobów odnawialnych ( $458 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ ) i dyspozycyjnych ( $321 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ ). Jest to także region charakteryzujący się dużymi wartościami wydajności potencjalnej studni wierconej i znacznymi przewodności.

### Jednostka 2 ab Cr<sub>3</sub> III

Jednostka ta położona jest po zachodniej stronie Wisły i obejmuje swym zasięgiem wyniesione obszary zbudowane z utworów górnej kredy porożcinane dolinkami uchodzących do Wisły rzek (Plewka, Iłżanka, Zwoleńka). Kontynuuje się na zachód (ark. Ciepeliów – 6abCr<sub>3</sub>III) oraz północ (ark. Puławy – 10abCr<sub>3</sub>III). Na arkuszu Kazimierz składa się z czterech, oddzielonych dolinami wymienionych rzek, części i zajmuje łączną powierzchnię  $44,3 \text{ km}^2$ , co stanowi 13,7 % powierzchni arkusza.

Na całym obszarze jednostki GUPW związany jest ze szczelinowymi utworami górnej kredy, gdyż przykrywające je utwory czwartorzędowe są niewielkiej miąższości i wykształcone głównie w postaci utworów słabo przepuszczalnych. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter swobodny lub lokalnie napięty ilastą zwietrzeliną margli oraz pokrywą czwartorzędu. Główny poziom wodonośny występuje na głębokości 15 – 50 m i jedynie na niewielkim obszarze w okolicy Janowca głębokość ta jest większa i mieści się w przedziale 50 - 100 m.

Moduły zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych na obszarze jednostki są dość wysokie (odpowiednio  $408$  i  $285 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ ), co przy niewielkim poborze na tym terenie powoduje, że rezerwy wód podziemnych są znaczne.

### Jednostka 3 ab Cr<sub>3</sub> III

Jednostka ta położona jest po wschodniej stronie Wisły i obejmuje swym zasięgiem fragment podziemnej zlewni Wisły. Zlewnia powierzchniowa Grodarza nie odznacza się wyraźnie w obrazie hydroizohips. W obrębie arkusza Kazimierz omawiana jednostka zajmuje  $27,3 \text{ km}^2$  i dalej na północ kontynuuje się na arkuszu Puławy (8abCr<sub>3</sub>III).

Poziom wodonośny związany jest wyłącznie z utworami szczelinowymi górnej kredy leżącymi pod dość mięszym przykryciem słabo przepuszczalnych lessów. Głębokość do zwierciadła wody, silnie drenowanego przez Wisłę, jest tu największa na obszarze całego arkusza Kazimierz i waha się w przedziale 50 – 100 m oraz na niewielkim obszarze jednostki w dolinie Grodarza 15 – 50 m. Zwierciadło wody ma przeważnie charakter napięty przez słabo przepuszczalną pokrywę czwartorzędową lub wkładki utworów słabo przepuszczalnych w obrębie masywu szczelinowego.

Moduły zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych są analogicznie wysokie jak w jednostce 2abCr<sub>3</sub>III, jednakże ze względu na usytuowanie na terenie tej jednostki ujęcia dla miasta Kazimierz pobory wód są znacznie większe.

#### Jednostka 4 ab Cr<sub>3</sub> III

Jednostka ta, zajmująca w obrębie arkusza Kazimierz zaledwie 8,2 km<sup>2</sup>, kontynuuje się na wschód na arkusz Nałęczów (1abCr<sub>3</sub>III) oraz wąskim pasem na północ na arkusz Puławy (11abCr<sub>3</sub>). Jest to fragment zlewni Bystrej, która ma silnie drenujący charakter i odwadnia ten obszar.

Główny poziom użytkowy w utworach szczelinowych przykryty jest kilkudziesięciometrowym płaszczem osadów czwartorzędowych, w tym kilkunastometrową warstwą lessów. Głębokość do zwierciadła wody w części południowej jednostki jest mniejsza (15 – 50 m) i rośnie w kierunku północnym, gdzie przekracza 50 m. Zwierciadło wody ma raczej charakter napięty (analogiczne do jednostki 3abCr<sub>3</sub>III).

Jednostka charakteryzuje się wysokim modułem zasobów odnawialnych (340 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>) i dyspozycyjnych (204 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>), co przy niewielkim poborze, skoncentrowanym głównie w rejonie Nałęczowa na sąsiednim arkuszu, powoduje, że rezerwy wód podziemnych są znaczne.

#### Jednostka 5 a Cr<sub>3</sub> IV

Jednostka ta, obejmująca swym zasięgiem fragment zlewni Chodelki, kontynuuje się na wschód (ark. Nałęczów – 3aCr<sub>3</sub>IV) oraz południe (ark. Opole Lubelskie – 3aCr<sub>3</sub>IV). W obrębie arkusza Kazimierz zajmuje 49,3 km<sup>2</sup>, co stanowi 15,3 % jego powierzchni. Obejmuje dolne i środkowe odcinki zlewni dopływów Chodelki: Poniatówki, Kowalanki, Brodka i Jankówki.

Główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z utworami szczelinowymi górnej kredy, a zwierciadło wód ma na ogół charakter swobodny i wyraźnie nachyla się ku

dolinie Chodelki, która drenuje cały obszar, gdyż poziomy zasięg drenażowy jej dopływów jest niewielki. Omawiana jednostka charakteryzuje się bardzo wysokimi modułami zasobów odnawialnych ( $458 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ ) i dyspozycyjnych ( $321 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ ). Pobór wód skoncentrowany jest głównie poza granicami arkusza w Poniatowej i Opolu Lubelskim. Mimo dużego poboru rezerwy wody podziemnej są znaczne.

#### Jednostka 6 ab Cr<sub>3</sub> II

Jednostka ta położona jest w południowo-zachodniej części arkusza, po zachodniej stronie Wisły. Jest to jedynie niewielki fragment ( $8,4 \text{ km}^2$  w obrębie arkusza Kazimierz) dużej jednostki kontynuującej się na arkuszach Ciepiałów (1abCr<sub>3</sub>II) i Opole Lubelskie (1abCr<sub>3</sub>II).

Główny poziom wodonośny związany jest z utworami górnej kredy, występującymi tu pod niewielkim przykryciem słabo przepuszczalnych utworów czwartorzędowych. Zwierciadło wody występuje na głębokości 15 – 50 m i wyraźnie nachyla się w kierunku wschodnim ku Wiśle.

Jednostka charakteryzuje się średnim modułem zasobów odnawialnych ( $275 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ ) i dyspozycyjnych ( $160 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ ).

## **V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH**

Do oceny jakości wód podziemnych głównego poziomu użytkowego wykorzystano 15 pełnych analiz chemicznych wykonanych dla potrzeb mapy (tabele 3a i 3b), archiwalne analizy fizyko-chemiczne pochodzące głównie z okresu budowy ujęć (tabele C<sub>1</sub> i C<sub>5</sub>) oraz analizy wód pochodzących z trzech źródeł wykonane w 1996 r (Michalczyk Z., 1996).

Wody podziemne występujące na obszarze arkusza są wodami słodkimi o mineralizacji wahającej się w granicach  $150\text{-}440 \text{ mg/dm}^3$ . Odczyn wód zmienia się od słabo kwaśnego do słabo zasadowego (pH 6,9 – 8,3). Wartość pH = 6,0 występująca w jednej studni i pochodząca z analiz archiwalnych uznana została za błędną.

Ze sporządzonego bilansu jonowego dla 15 wykonanych dla potrzeb mapy analiz wynika, iż w składzie chemicznym wód podziemnych występujących na obszarze arkusza decydującą rolę odgrywają jony  $\text{HCO}_3^-$  i  $\text{Ca}^{2+}$  oraz drugorzędną jon  $\text{Mg}^{2+}$ . Dominującym typem wody jest woda wodorowęglanowo-wapniowa (9 analiz) i podrzędnie wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowa (3 analizy). W trzech przypadkach także stwierdzono w wodzie obecność powyżej 20 % mval jonów chlorkowego i siarczanowego. Te podwyższone wartości powyższych jonów świadczą o skażeniu warstwy wodonośnej na

obszarach o zwartej zabudowie wiejskiej, gdyż próby wody do tych analiz pobrane były ze studni kopanych położonych na terenie nie skanalizowanych gospodarstw wiejskich.

O antropogenicznych zanieczyszczeniach wód podziemnych występujących w rejonach dużych skupisk gospodarstw wiejskich świadczą również ponadnormatywne stężenia azotanów (max. 44,7 mg/dm<sup>3</sup> w studni kopanej nr 37 we wsi Kazimierzów).

W obrębie doliny Wisły (miejscowość Szczekarków), gdzie ujmowany i eksploatowany jest poziom czwartorzędowy pozostający w łączności hydraulicznej z poziomem kredowym zaobserwowano znaczne podwyższenie mętności i barwy. Związane jest to prawdopodobnie z obecnością związków organicznych w płytkich partiach warstwy wodonośnej oraz z podwyższoną ilością żelaza (do 6,0 mg/dm<sup>3</sup>). Strefa stężeń żelaza powyżej 0,5 mg/dm<sup>3</sup> ciągnie się od Szczekarkowa na południe arkusza i kontynuuje się na arkuszu Opole Lubelskie.

Ponadnormatywne stężenia żelaza odnotowano także w południowo-wschodniej części arkusza o obrębie Kotliny Chodelskiej oraz w Kazimierzu i na południe od miasta. Na pozostałym obszarze stężenia żelaza nie przekraczają dopuszczalnych wartości. Generalnie w 66,7% wszystkich analiz stwierdzono stężenia żelaza niższe od 0,5 mg/dm<sup>3</sup>.

Podwyższone ilości manganu (powyżej 0,1 mg/dm<sup>3</sup>) stwierdzono jedynie w Janowicach oraz w niewielkich ilościach w okolicy Szczekarkowa i Wilkowa.

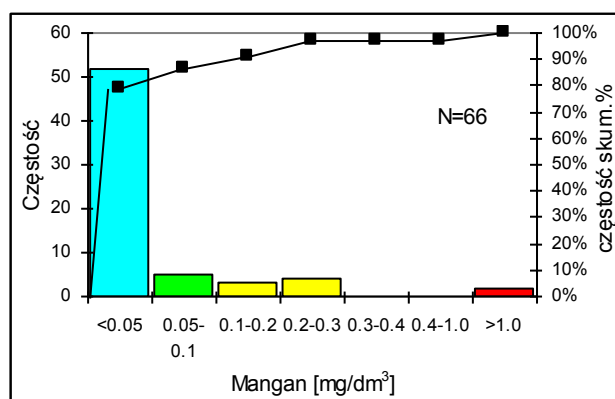
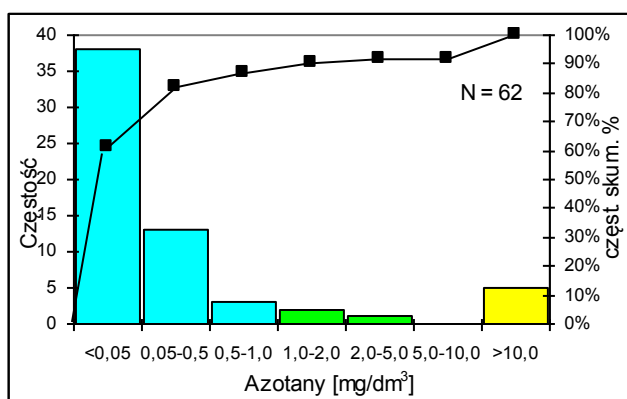
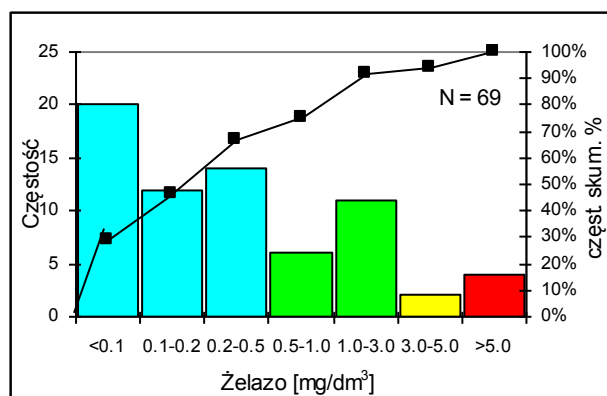
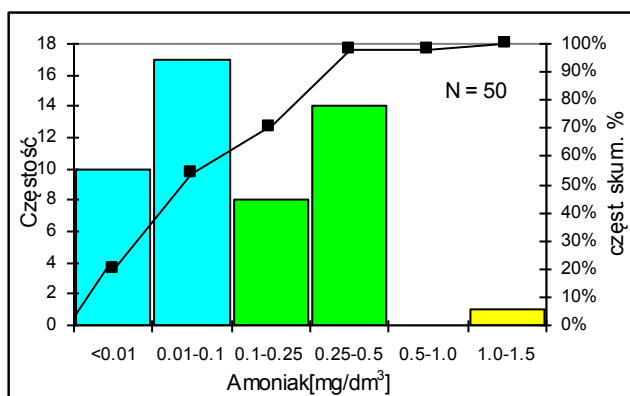
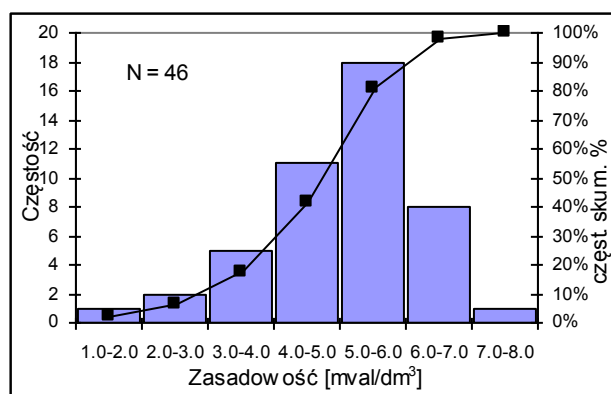
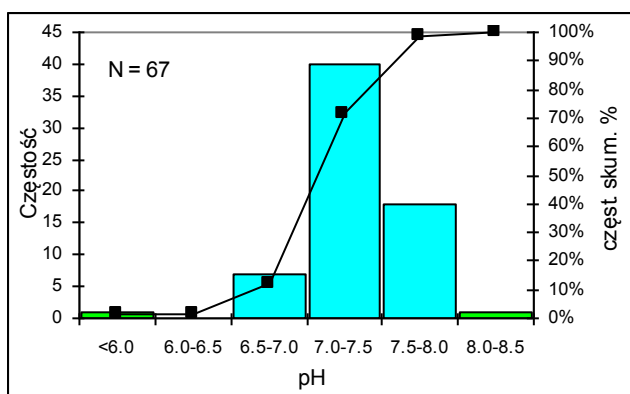
Histogramy rozkładu częstości oraz krzywe kumulowane wybranych elementów fizyko-chemicznych przedstawia rycina 3, podstawowe wartości statystyczne dotyczące tych elementów zastawiono w tabeli 3.

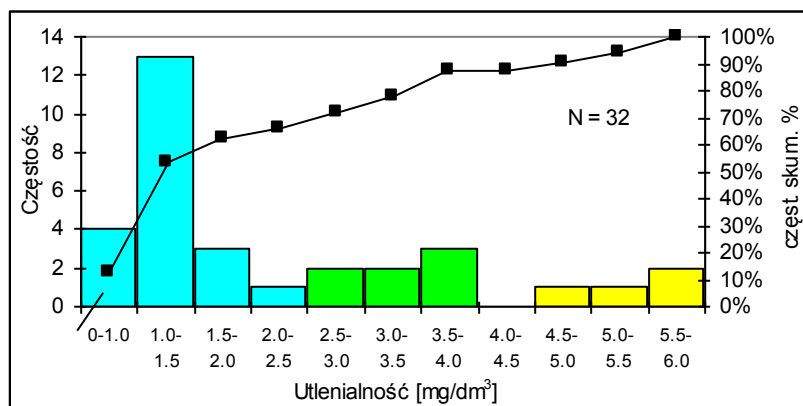
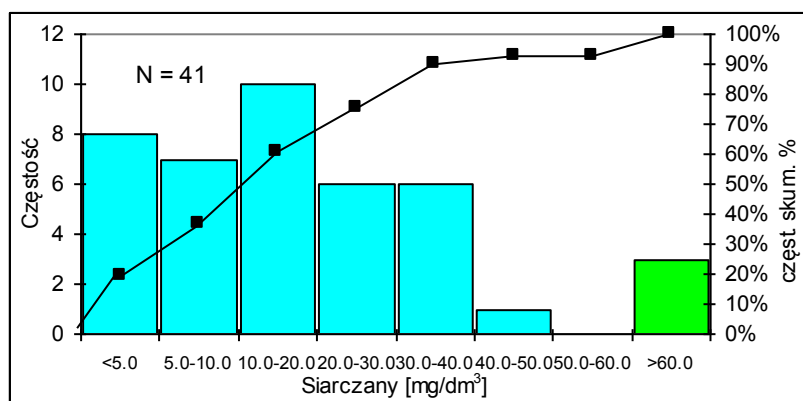
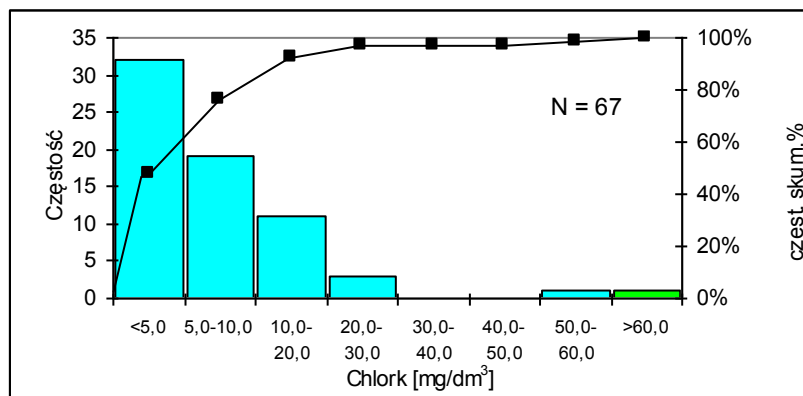
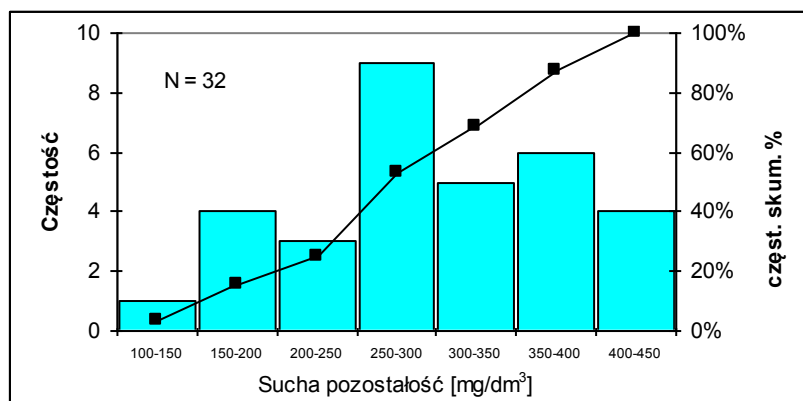
Tab.3. Podstawowe wartości statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych

Cecha statystyczna	pH	Zasad.	Utleniał.	Sucha pozost.	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	Fe	Mn
		mval/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>							
<b>Liczba oznaczeń</b>	<b>67</b>	<b>46</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>62</b>	<b>67</b>	<b>41</b>	<b>69</b>	<b>66</b>
Wartość max.	8,3	7,4	6,0	440	1,12	44,7	95,1	114	10,51	1,5
Wartość min.	6,0	2,0	0,6	150	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
<b>Średnia arytm.</b>	<b>7,4</b>	<b>5,1</b>	<b>2,3</b>	<b>305</b>	<b>0,16</b>	<b>2,2</b>	<b>9,1</b>	<b>24,7</b>	<b>1,03</b>	<b>0,08</b>
odchylenie stand.	0,3	1,2	1,5	84,3	0,21	7,7	13,2	38,4	1,9	0,26
wspł. zmienności	4,0	23,5	65,2	27,6	131,2	350	145,0	155,5	184,5	325
<b>Tlo hydrochem.</b>	<b>6,5–8,0</b>	<b>3,0–7,0</b>	<b>0–2,5</b>	<b>200-440</b>	<b>0–0,5</b>	<b>0–5,0</b>	<b>0–20</b>	<b>0–40,0</b>	<b>0–3,0</b>	<b>0-0,1</b>

W oparciu o przeprowadzone analizy chemiczne wody podziemne występujące w obrębie arkusza przyporządkowano do poszczególnych klas jakości. Na przeważającej części

terenu badań (ok. 65% arkusza) występują wody średniej jakości, wymagające tylko prostego uzdatniania (II klasa), nie stwierdzono natomiast wód o jakości złej, wymagających skomplikowanego uzdatniania (klasa III). Wody należące do klasy Ia zlokalizowano jedynie w wąskiej strefie pomiędzy Albrechtówką i Kazimierzem, zaś wody klasy Ib występują w południowo-wschodniej części arkusza w dość szerokiej strefie obejmującej dolinę Chodelki oraz w północno-zachodnim rogu arkusza, a także na północ od Kazimierza. Łącznie wody nie wymagające uzdatniania zajmują około 35 % arkusza.





Klasy jakości wód podziemnych:



Ryc.3. Histogramy rozkładu częstości oraz krzywe kumulowane wybranych elementów fizykochemicznych

## VI. ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH

Specyficzne warunki hydrogeologiczne występujące na arkuszu Kazimierz, a także brak izolacji na przeważającej części terenu badań, powodują, że główny użytkowy poziom wodonośny jest szczególnie narażony na potencjalne zanieczyszczenia. Utwory szczelinowe oraz będące w związku hydraulicznym z nimi utwory porowe występujące w dolinie Wisły charakteryzują się generalnie dobrymi właściwościami filtracyjnymi. Jedynie niewielkie przewarstwienia mułków występujące w dolinach rzek oraz ilasta zwietrzelina marglu mogą stanowić pewne utrudnienie dla migracji zanieczyszczeń. Wkładki te mają jednak charakter nieciągły, więc ich rola izolacyjna jest znikoma i polega głównie na wydłużeniu czasu przesączania zanieczyszczeń do poziomu wodonośnego.

W północnej części arkusza (powyżej prawej i lewej krawędzi doliny Wisły), gdzie głębokość występowania głównego poziomu użytkowego znacznie wzrasta, a wodonośne utwory szczelinowe przykryte są lessami oraz innymi słaboprzepuszczalnymi utworami polodowcowymi i zastoiskowymi, podatność na zanieczyszczenia GUPW jest niewielka. Lessy mają duże właściwości sorpcyjne, a więc samo dość powolne przesączanie przez te utwory powoduje znaczne oczyszczenie infiltrujących zanieczyszczonych wód. Jest to jednak proces zależny od rodzaju skażenia.

Obszary zalesione stanowią około 35 % powierzchni arkusza. Znaczną część terenu badań zajmuje Kazimierski Park Krajobrazowy wraz z otuliną oraz Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu. Na omawianym obszarze zlokalizowane są także trzy rezerваты. Wszystko to wpływa na ograniczenie dostępności głównego poziomu wodonośnego.

Generalnie można stwierdzić, że zagęszczenie ognisk zanieczyszczeń na omawianym obszarze jest bardzo małe i są to na ogół ogniska o niskim stopniu uciążliwości.

Obszar arkusza Kazimierz jest regionem turystyczno - rolniczym, charakteryzującym się dużym rozdrobnieniem gospodarstw rolnych, wśród których zdecydowaną przewagę mają gospodarstwa małoobszarowe o powierzchni od 1 ha do 5 ha. Rolniczy charakter regionu powoduje, że zlokalizowanych jest tu kilka ferm hodowlanych (Rudki, Chotcza) oraz zakładów o profilu rolno-spożywczym. Wszystkie zlokalizowane w terenie obiekty, ściśle związane są z obecnością dużej ilości sadów oraz plantacji chmielu na omawianym terenie. Największe potencjalne zagrożenie stanowi Zakład Przetwórstwa Owocowo-Warzywnego „Leonard” w Zagłobie. Do obiektów uciążliwych zaliczyć należy także Przedsiębiorstwo Zagraniczne „Agrohansa” w Janowcu oraz Zakład Przetwórstwa Owocowego „ConDex” w Karczmiskach. Żaden jednak z wymienionych zakładów nie prowadzi produkcji na taką

skalę, by stanowić poważne zagrożenie dla wód podziemnych, a także wszystkie posiadają oczyszczalnie ścieków

Inny typ zagrożenia stanowią zlokalizowane na obszarze arkusza Kazimierz składowiska odpadów: duże w Rogowie dla gmin Wilków i Karczmiska oraz mniejsze w Dąbrówce dla gminy Kazimierz, a także w Trzcíncu i Niedźwiadzie. Niepokojącym faktem jest brak składowisk dla gmin leżących po lewej stronie Wisły (Janowiec, Przyłęki i Chotcza). Brak zorganizowanych składowisk powoduje większą liczbę tzw. „dzikich” składowisk zlokalizowanych głównie w lasach poza wsiami. W najbliższym czasie planowana jest budowa składowiska dla tych gmin w miejscowości Andrzejów, co powinno rozwiązać problem odpadów na tym terenie.

Również Kazimierz, największe miasto leżące na obszarze omawianego arkusza nie stanowi poważnego zagrożenia dla wód podziemnych. Jest ono prawie w całości skanalizowane i posiada oczyszczalnię ścieków (Bochotnica). Na terenie miasta znajdują się kotłownie emitujące szkodliwe pyły i gazy, jednakże szkodliwość tych wyziewów nie jest duża ze względu na niewielką liczbę mieszkańców. Należy także dodać, iż Kazimierz jest miastem zabytkowym, a także obszarem specjalnie chronionym, gdzie prowadzi się stałe obserwacje opadu pyłu.

Innego rodzaju zagrożeniem dla wód podziemnych mogły by być magazyny paliw płynnych (szczególnie stare, niezabezpieczone SKR-y), te jednak rozmieszczone są rzadko i tylko przy głównych drogach. Drogi te nie są szczególnie intensywnie uczęszczane, gdyż leżą z dala od głównych tras komunikacyjnych.

Jak wynika z powyższego, zlokalizowane na obszarze arkusza ogniska zanieczyszczeń stanowią tylko niewielkie potencjalne zagrożenie dla wód podziemnych i skoncentrowane są jedynie w okolicy większych miejscowości (Kazimierz, Janowiec, Karczmiska i Wilków). Dotychczasowa niewielka działalność gospodarcza na omawianym terenie nie spowodowała degradacji jakości wód podziemnych, dlatego też na obszarze arkusza nie wydzielono terenów o bardzo wysokim stopniu zagrożenia. Do obszarów wysokiego zagrożenia zaliczono, ze względu na większe nagromadzenie ognisk zanieczyszczeń, tereny wspomnianych miejscowości oraz terenów im przyległych. Dodatkowo do obszarów o wysokim stopniu zagrożenia zaliczono także fragment doliny Wisły. Strefę tę wydzielono ze względu na brak izolacji poziomego wodonośnego oraz na bardzo złą jakość wód prowadzonych przez Wisłę (na całej długości pozaklasowa). Obszaram o zwiększonej izolacji i mniejszej dostępności wód podziemnych z uwagi na duże zalesienie przypisano niski

stopień zagrożenia. Na pozostałej, przeważającej części arkusza, pomimo braku izolacji, ze względu na brak ognisk zanieczyszczeń, nadano średni stopień zagrożenia.

Według mapy GZWP obszar arkusza Kazimierz położony jest na granicy dwóch zbiorników – 406 na wschód od Wisły oraz 405 po jej zachodniej stronie. Obszar wymagający wysokiej ochrony (OWO) zajmuje większą część arkusza, jedynie dolina Chodelki (południowo-wschodnia część arkusza) nie została do niego zaliczona.

## VII. WALORYZACJA WÓD PODZIEMNYCH

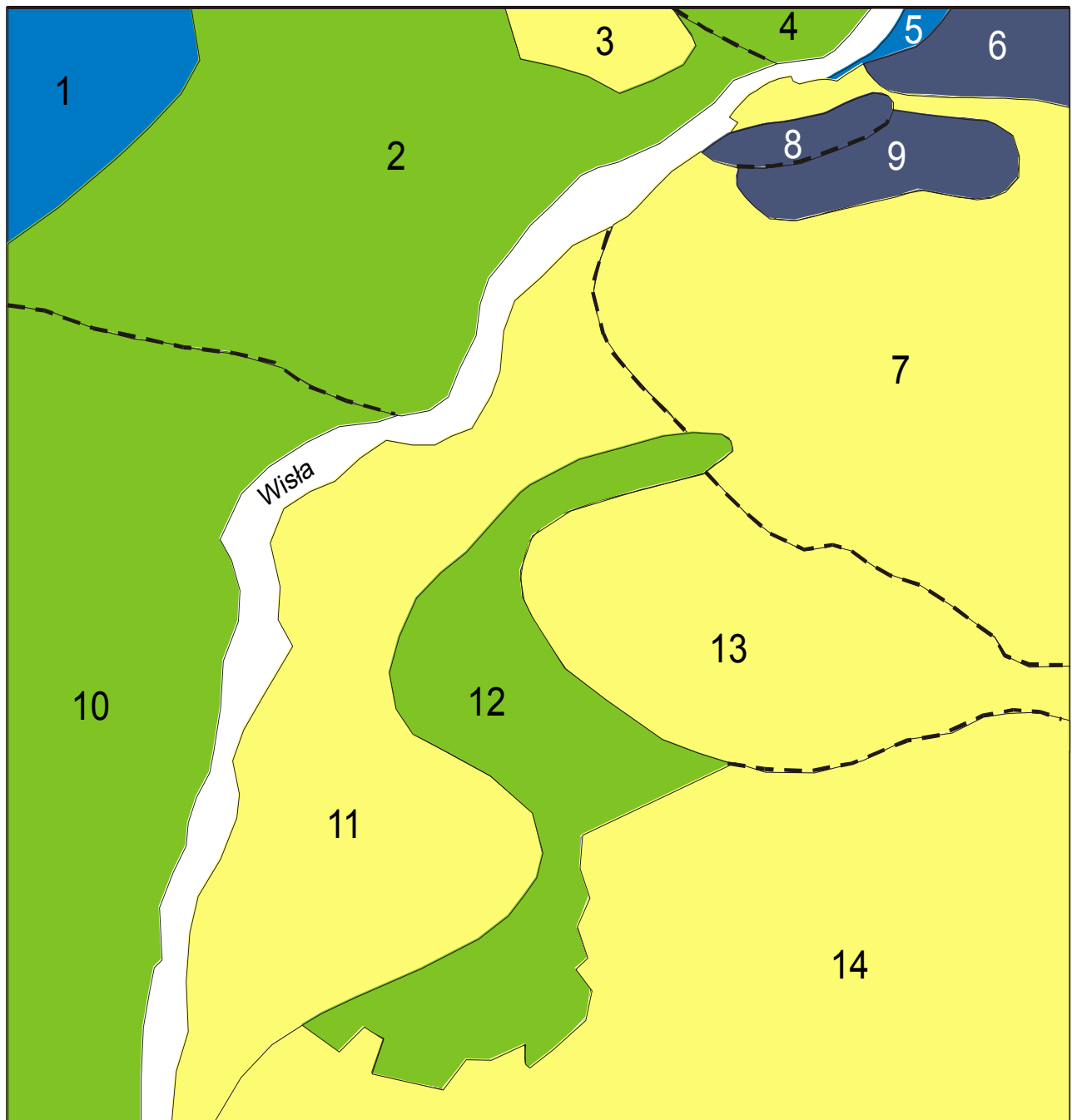
Zgodnie z zaleceniami zawartymi w „Instrukcji opracowania i komputerowej edycji Mapy Hydrogeologicznej Polski” wykonano ocenę waloryzacyjną głównego poziomu wodonośnego na obszarze omawianego arkusza. Teren badań podzielony został na 14 obszarów obliczeniowych. Podstawowymi kryteriami, na których oparto się przy ich wydzielaniu są  $W_1$  – odporność poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia oraz  $W_2$  – jakość wody. Dodatkowo wyróżniono pięć kryteriów uzupełniających: stopień deficytowości ( $\alpha$ ), zasilanie wód podziemnych ( $\beta$ ), dostępność wód podziemnych ( $\delta$ ), rodzaj poziomu wodonośnego ( $\zeta$ ), a także rola wód podziemnych w zaopatrzeniu ( $\gamma$ ). Wartości poszczególnych parametrów na obszarach obliczeniowych zestawiono w tabeli 4.

Na całym obszarze stała jest wartość  $\gamma$ , gdyż wody podziemne są jedynym źródłem zaopatrzenia na terenie arkusza. Niezmienne są również moduł zasilania  $\beta$  (na całym obszarze przekracza  $200 \text{ m}^3/\text{d km}^2$ ) oraz stopień deficytowości  $\alpha$  (rezerwy zasobów dyspozycyjnych przekraczają wszędzie 75 %). Z uwagi na duży stopień zalesienia obszaru arkusza oraz znaczną liczbę obszarów chronionych parametr określający dostępność wód podziemnych  $\delta$  zmienia się tylko w niewielkim zakresie (1 – 1,1). Największą zmiennością charakteryzują się współczynniki  $W_1$  (4 – 16) i  $W_2$  (1,5 – 3,5).

W wyniku obliczeń otrzymano podział na klasy od I do IV z widoczną przewagą klas IV i III (średnia i dość wysoka). Bardzo wysokie i wysokie wartości poziomu wód podziemnych uzyskano jedynie w północnej części obszaru arkusza.

Tab. 4. Parametry oceny waloryzacyjnej

<b>Nr obszaru oblicz.</b>	<b><math>\alpha</math></b>	<b><math>\beta</math></b>	<b><math>\delta</math></b>	<b><math>\zeta</math></b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>W_1</math></b>	<b><math>W_2</math></b>	<b>W</b>	<b>Klasa</b>
<b>1</b>	1	1	1	1	1,5	10	2,5	37,5	<b>II</b>
<b>2</b>	1	1	1,1	1	1,5	6	2,5	24,75	<b>III</b>
<b>3</b>	1	1	1,1	1	1,5	4	1,5	13,2	<b>IV</b>
<b>4</b>	1	1	1,1	1	1,5	5	3	24,75	<b>III</b>
<b>5</b>	1	1	1,1	1	1,5	11	2,5	45,37	<b>II</b>
<b>6</b>	1	1	1,1	1	1,5	16	2	52,8	<b>I</b>
<b>7</b>	1	1	1,1	1	1,5	5	2	16,5	<b>IV</b>
<b>8</b>	1	1	1,1	1	1,5	15	3,5	86,6	<b>I</b>
<b>9</b>	1	1	1,1	1	1,5	13	2,5	53,6	<b>I</b>
<b>10</b>	1	1	1	1	1,5	6	2,5	22,5	<b>III</b>
<b>11</b>	1	1	1,1	1	1,5	5	2	16,5	<b>IV</b>
<b>12</b>	1	1	1	1	1,5	5	3	22,5	<b>III</b>
<b>13</b>	1	1	1	1	1,5	6	2	18,0	<b>IV</b>
<b>14</b>	1	1	1,1	1	1,5	6	2	19,8	<b>IV</b>



Ryc. 4. Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego (skala 1 : 100 000)

Klasy wartości poziomu wodonośnego:



13 granice i numery bloków obliczeniowych

## VIII. WYKORZYSTANE PUBLIKACJE I MATERIAŁY ARCHIWALNE

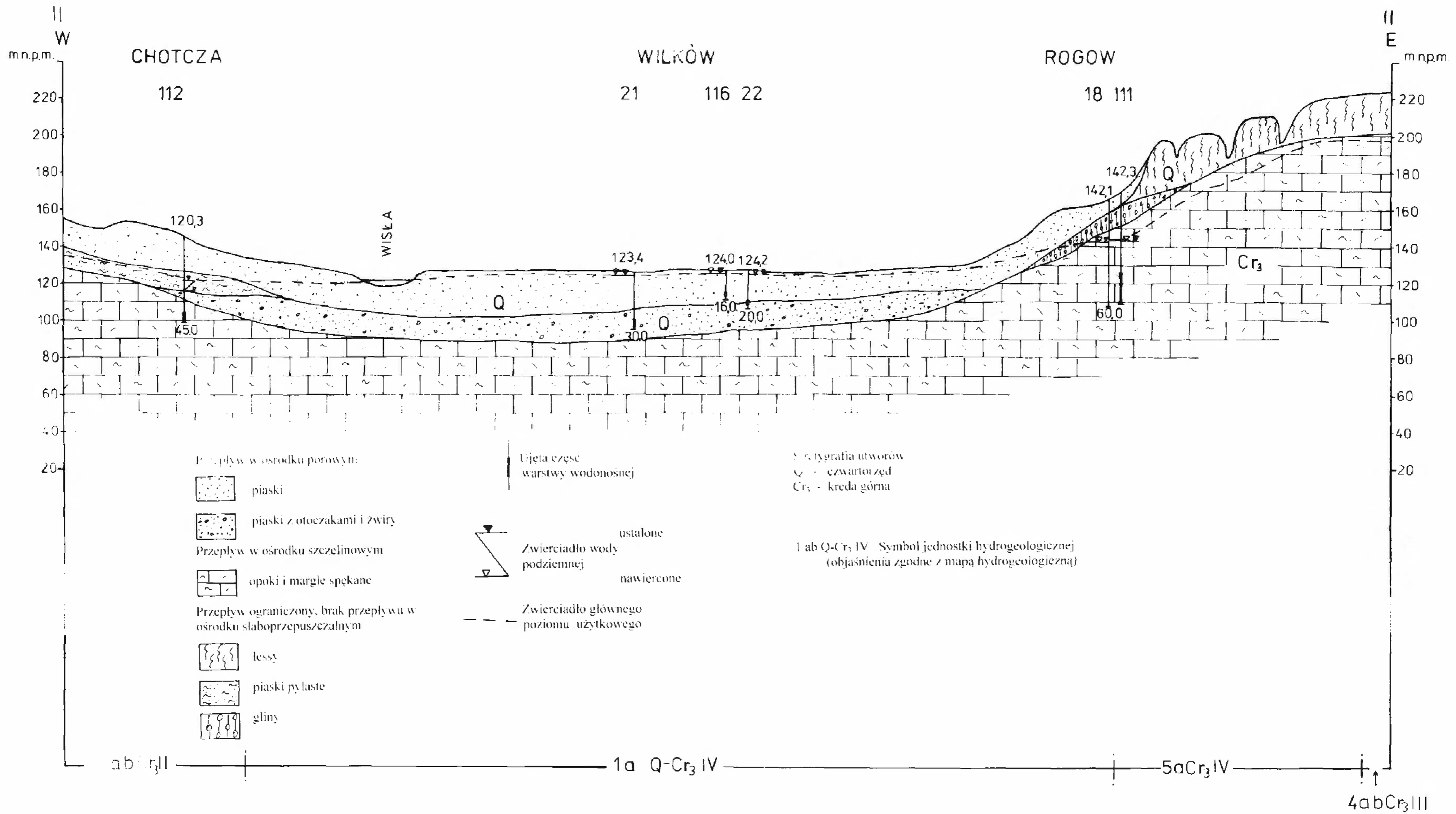
1. Ber A., 1962 – Czwartorzęd Kotliny Chodelskiej. Kwart. Geol. T. 6 z. 4
2. Chomicz K., 1976 – Opady rzeczywiste w Polsce w l. 1931-1960. Prz. Geof., t. XXI, z. 2
3. Doktor S., Graniczny M., 1995 - Mapa liniowych elementów strukturalnych na podstawie analizy teledetekcyjno-geofizycznej w skali 1:200 000, ark. Lublin. Wyd. PIG.
4. Harasimiuk M., Jezierski W., Król T., Nowak J., 1998 – Morfogeneza północnej strefy krawędziowej Wyżyny Lubelskiej między dolinami Wisły i Bystrzycy. W mat. IV Zjazdu Geomorfologów Polskich „Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce, stan aktualny i perspektywy” – III przewodnik wycieczkowy
5. Dowgiałło W.D., 1981 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Kazimierz
6. Herbich P., 1984 – Hydrogeologiczna charakterystyka opok i margli górnego mastrychtu. Przew. LXI Zjazdu PTGeol., Lublin
7. Herbich P., Krajewski S., 1985 – Zastosowanie wyników pompowań wielostopniowych do obliczeń wodoprzepuszczalności metodą analizy liniowych oporów filtracji. W: Współczesne Problemy Hydrogeologii. Wyd. AGH Kraków
8. Herbich P., Knyszyński F., Krajewski S., Kuberski D., 1992 – Potencjalna prędkość migracji zanieczyszczeń w utworach górnej kredy lubelskiej jako wyznacznik stopnia zagrożenia wód podziemnych. W: mat. konf. „Wsłuzbie polskiej geologii”. Wyd. AGH Kraków
9. Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gmin: Kazimierz Dln., Karczmiska, Wilków, Janowiec – 1997 - opr. przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, Zakład w Lublinie na zlecenie MOŚ, ZNiL, maszynopis, arch. UW w Lublinie
10. Jahn A., 1956 – Wyżyna Lubelska. Rzeźba i czwartorzęd. Prace Geogr. Nr 7. PWN Warszawa
11. Klasyfikacja jakości zwykłych wód podziemnych dla potrzeb monitoringu środowiska – 1995. Wyd. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa
12. Kleczkowski A.S. (red), 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych w Polsce wymagających szczególnej ochrony. Wyd. IHiGI AGH Kraków
13. Kondracki J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa
14. Krajewski S., 1964 – Hydrogeologia zlewni Chodla. Maszynopis – praca doktorska. Biblioteka UW

15. Krajewski S., 1980 – Odnawialność a dyspozycyjność zasobów wód podziemnych kredy lubelskiej. „Współczesne problemy hydrogeologii regionalnej”, Wyd. Geol., Warszawa
16. Krajewski S., 1970 – Charakter krążenia wód podziemnych w utworach szczelinowych górnej kredy na Wyżynie lubelskiej. Prz. Geol. nr 8-9. Warszawa
17. Krajewski S., 1972 – Strefowość zawodnienia utworów górnej kredy na obszarze LZW. Prace Hydrogeol. IG. S. spec. Nr 3. Warszawa
18. Krajewski S., Herbich P., Knyszyński F., Smoleń Z., 1978 r - Ocena zasobów wód podziemnych i możliwości ich zagospodarowania na obszarze województwa lubelskiego. Maszynopis. Arch. IHiGI UW
19. Krajewski S, Hass B., 1973 – Studium zaopatrzenia w wodę miasta Lublina. UW Warszawa
20. Krajewski S., Herbich P., Knyszyński F., Smoleń Z., 1979 r – Analiza zasobów wód podziemnych i ocena możliwości ich wykorzystania na obszarze LZW. Rejonizacja zasobów dyspozycyjnych i proponowane zasady gospodarowania wodami podziemnymi na obszarze LZW i w zlewni Wieprza. Instytut Kształtowania Środowiska, Warszawa
21. Krajewski S., 1984 – Wody szczelinowe kredy lubelskiej. Prz. Geol. nr 6, Wyd. Geol. Warszawa
22. Krajewski S., Herbich P., Knyszyński F., Kuberski D., 1990 - Strategia ochrony głównych zbiorników wód podziemnych w Polsce. Region kredy lubelskiej. Maszynopis. Arch. IHiGI UW
23. Krajewski S., Motyka J., 1999 – Model sieci hydraulicznej w skałach węglanowych w Polsce. Biul. PIG nr 388, Wyd. Geol., Warszawa
24. Markiewicz D., 1981 r - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, ark. Sandomierz. Wyd. Geol.
25. Mapa zagrożenia i ochrony wód podziemnych województwa lubelskiego – opr. przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, Zakład w Lublinie w 1991 r, maszynopis, arch. UW w Lublinie
26. Michalczyk Z., 1991 - Zasilanie podziemne rzek Lubelszczyzny. W: „Współczesne problemy hydrogeologii”. Wyd. SGGW AR Warszawa
27. Michalczyk Z., 1993 - Źródła zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. Wyd. UMCS Lublin
28. Michalczyk Z. (red.), 1996 - Źródła województwa lubelskiego. W „Biblioteka Monitoringu Środowiska”. Wyd. Laser Graf, Lublin
29. Paczyński B., Jarzabek-Gałązkowa H., Michalska M., 1965 - Wody podziemne regionu kredy lubelskiej. Maszynopis, arch. PIG

30. Paczyński B. (red.), 1995 - Atlas Hydrogeologiczny Polski 1 : 500 000, PIG Warszawa
31. Pawlak I., 1965 – Szczegółowa mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, ark. Kazimierz Dolny
32. Pożaryski W., 1938 – Stratygrafia senonu w przełomie Wisły między Rachowem i Puławami. PIG Biuletyn nr 6
33. Pożaryski W., 1956 – Jura i kreda na Wyżynie Lubelskiej. Geologia Regionalna Polski, Warszawa
34. Program Ochrony Środowiska Gmin Nadwiślańskich 1999-2010 – 1998 - opr. przez zespół autorski pod przew. Adama Madejskiego na zlecenie UW – Wydz. Ochr. Środowiska w Lublinie, wyd. Zakład Usług Poligraficznych „TEKST” s.c. w Lublinie
35. Raport o stanie środowiska woj. lubelskiego za rok 1997. Wyd. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin, 1998 r
36. Rederowa E., 1971 - Występowanie źródeł na Wyżynie Lubelskiej i w obszarach przyległych. Przegl. Geogr. t. XLIII, z. 3, Warszawa
37. Sadurska E., 1980 – Charakterystyka fizjograficzna dorzecza Bystrej. Wyd. IUNG Puławy.



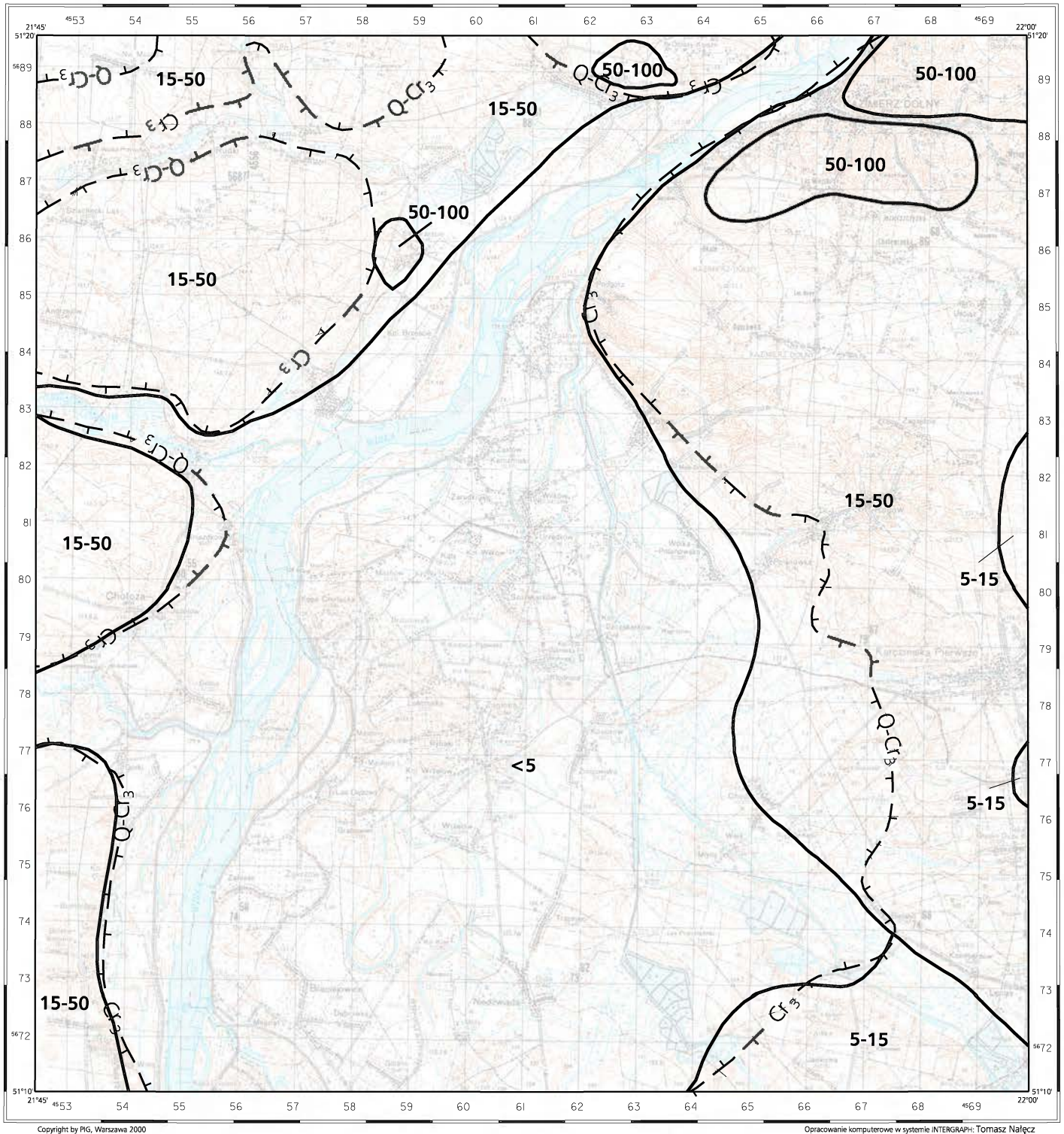
# PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY II-II



# MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowali: Stefan Krajewski, Małgorzata Woźnicka, 2000 r.

(M-34-32-B) 746 - KAZIMIERZ DOLNY



1000 m 0 1 2 3 4 km

<5, 5-15, 15-50, 50-100

Przedziały głębokości, [m]



Granica zasięgu głębokości



Granica między dwoma głównymi poziomami wodonośnymi

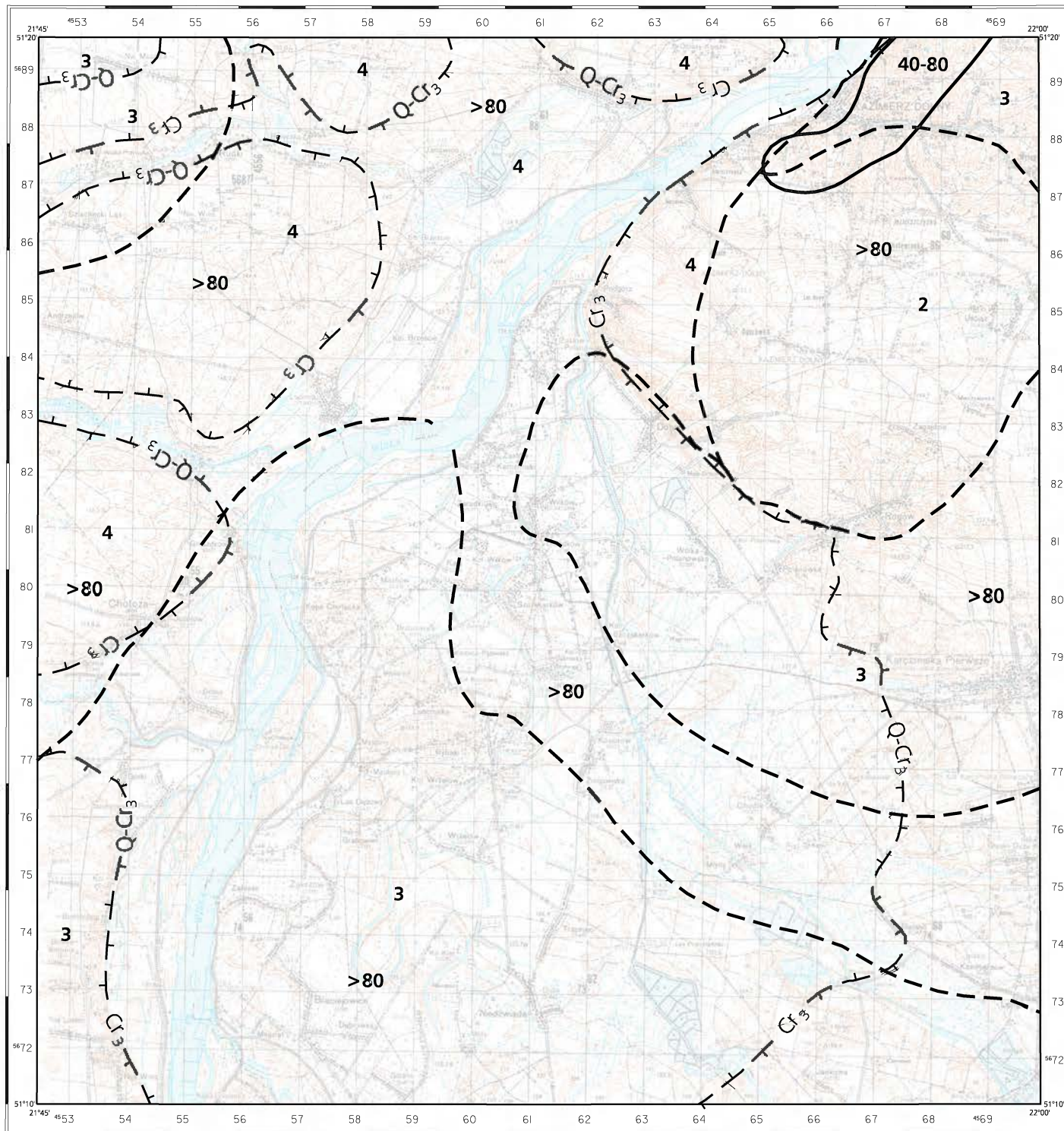
Q-Cr<sub>3</sub>, Cr<sub>3</sub>

Główne poziomy użytkowe

MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI  
GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowali: Stefan Krajewski, Małgorzata Woźnicka, 2000 r.

(M-34-32-B) 746 - KAZIMIERZ DOLNY



Copyright by PIG, Warszawa 2000

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Tomasz Nałęcz

**40-80, >80** Przedziały miąższości, [m]Przewodność, [m<sup>2</sup>/24h]

<b>2</b>	100 - 200
<b>3</b>	200 - 500
<b>4</b>	500 - 1000

Granica zasięgu miąższości  
 Granica między dwoma głównymi poziomami wodonośnymi

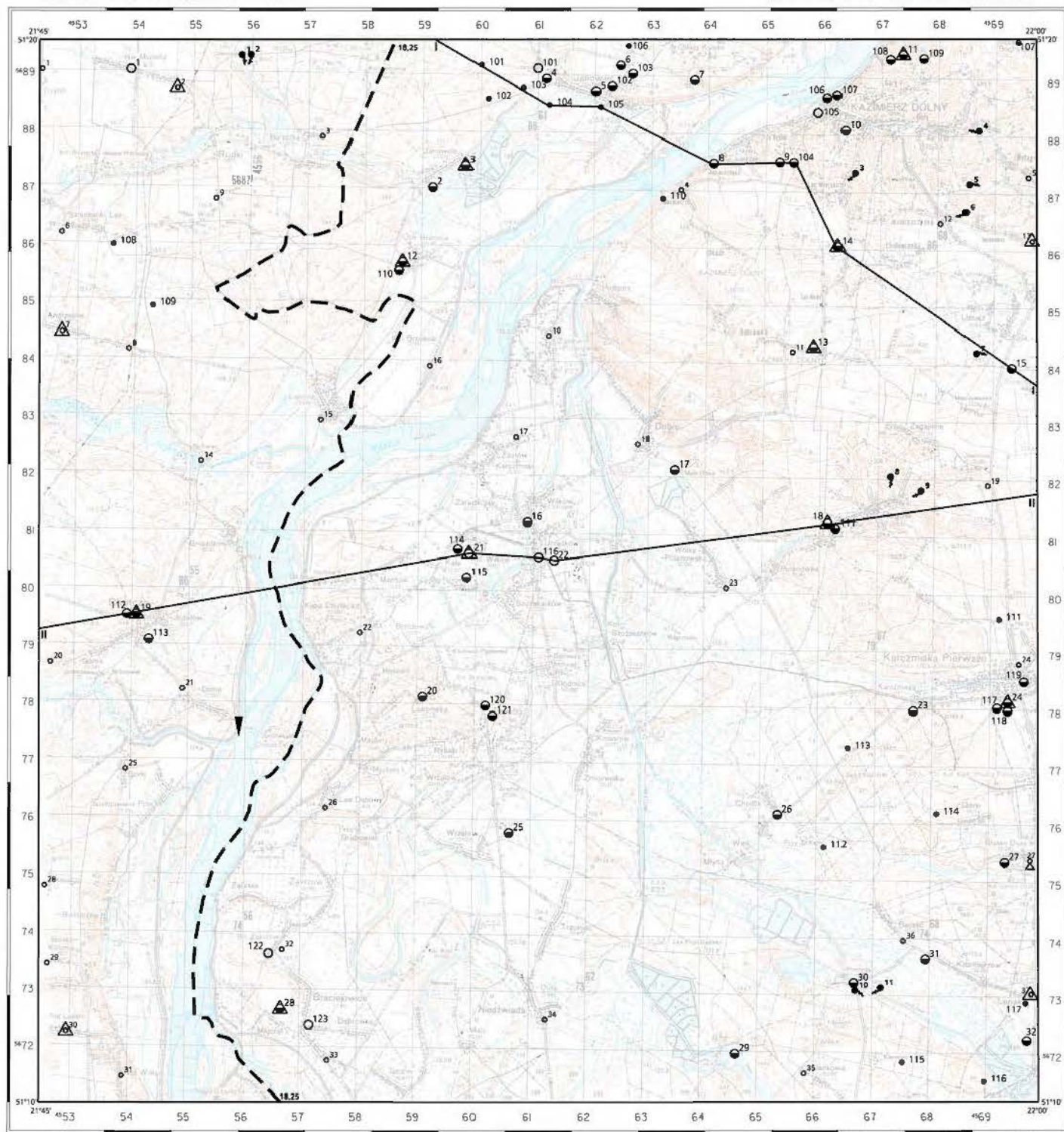
Główny poziom użytkowy  
 Q-Cr<sub>3</sub>, Cr<sub>3</sub>

Granica zasięgu przewodności

# MAPA DOKUMENTACYJNA

Opracował: Stefan Krajewski, Małgorzata Woźnicka, 2000 r.

(M-34-32-B) 746 - KAZIMIERZ DOLNY



Copyright by PIG, Warszawa 2000

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Tomasz Nalęcz

## OBJAŚNIENIA

Reprezentatywne otwory wiertnicze (numery od 1 do 100 zgodnie z tabelą 1a),  
reprezentatywne studnie kopane (numery od 1 do 100 zgodnie z tabelą 1b),  
reprezentatywne źródła (numery od 1 do 100 zgodnie z tabelą 1c),  
zlokalizowane na planiszy głównej.

- Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro/poziom wodonośny:
- 21 czwartorzędowe
  - 4 mezozoiczne
  - 1 Studnia kopana
  - 1 Źródło

Pozostałe otwory wiertnicze (numery od 101 zgodnie z tabelą A),  
i pozostałe inne punkty dokumentacyjne (numery od 101 zgodnie z tabelą B)  
pominięte na planiszy głównej.

- Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro/poziom wodonośny:
- 101 czwartorzędowe
  - 104 mezozoiczne
  - 114 Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

Dodatkowe oznaczenia dotyczące otworów wiertniczych, studni kopanych

- ▲ 12 Punkty opróbowania wód podziemnych wykonanego dla mapy
- ▲ 27 Punkty obserwacji stacjonarnych wód podziemnych
- ▲ 27 IMGW

Inne oznaczenia występujące na mapie dokumentacyjnej.

- ▼ Wodowskaz
- 18,25 Dokumentacja hydrogeologiczna (numer oznacza pozycję w VII rozdziale części tekstu)
- Linia przekroju hydrogeologicznego

Podział administracyjny



woj. mazowieckie  
pow. Żużewki  
1 gm. Prażków  
pow. Lipsko  
2 gm. Chocza  
3 gm. Solec n. Wstą  
woj. lubelskie  
pow. Puławy  
4 gm. Janowiec  
5 gm. Kazimierz Dolny

pow. Opole Lubelskie  
4 gm. Wilków  
7 gm. Karczmiska  
8 gm. Łaziska  
9 gm. Opole Lubelskie

1000 m 0 1 2 3 4 km

SKALA 1 : 100 000

Redaktor artystyczny: Bronisław Paczyński  
Główny koordynator: Zenobiusz Płochniewski

Pobieranie siłuszka na mapie  
1 : 200000

	Zwierzki	Puławy	Kurów
Wierzbica/Skaryszew	Ciepielów	Nalęczów	
Stare-chociaż	Sienka	Lipisko	Opole Lubelskie
Nowa Szulca	Opatów	Święto-krzyski	Arnosów
Łąki	Opatów	Sienno-merz	Zwierzki

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Numer otworu		Numer planszy głównej	Miejscowość  Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)  Wydajność [m³/h] Depresja [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m²/24h]	Zatwierdzone zasoby [m³/h]  Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji			Rok wykonania	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słabo przepuszczalnych [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	18
1	PL25/261	1	Mszadla Nowa Wodociąg wiejski	7.1993	80,0 Cr <sub>3</sub>	158,3	Q	48,5 80,0	>31,5	24,9	244 56,4 – 63,0	28,2 7,9	6,36	>200	28,0 8,0	7.1994	
2	PS17/592	1	Janowice Mleczarnia i wod. wiejski	11.1986	55,0 Cr <sub>3</sub>	145,0	Cr <sub>3</sub>	43,0 55,0	>12,0	5,2	299 40,5-55,0	18,0 7,6	53,56	>643	6,0 2,9	3.1987	
3	PS17/304	1	Janowiec Rolnicza S-nia Produkc.	5.1985	39,0 Cr <sub>3</sub>	146,8	Cr <sub>3</sub>	29,0 39,0	>10,0	3,9	219 31,5-36,0	15,8 3,2	7,43	>74	16,0 3,5	6.1985	
4	121/P*	1	Janowiec Urząd Gminy	1974	35,0 Cr <sub>3</sub>	143,9	Cr <sub>3</sub>	22,35 35,0	>12,65	22,35	298 28,5 – 34,0	60,0 5,81	18,14	>229	40,0 2,0	b.d.	
5	PS17/300	1	Janowiec Ośrodek Zdrowia	12.1971	50,0 Cr <sub>3</sub>	145,1	Cr <sub>3</sub>	30,5 50,0	>19,5	25,6	219 42,1-47,0	12,3 0,1	7,53	>147	15,0 0,2	2.1972	
6	PS17/303	1	Janowiec Wodociąg wiejski	7.1980	75,0 Cr <sub>3</sub>	173,6	Cr <sub>3</sub>	57,0 75,0	>18,0	53,1	299 64,0-70,0	30,4 7,0	3,71	>67	30,0 8,0	10.1980	
7	PS17/544 199/P*	1	Oblasz Ośrodek kolonijny	10.1985	70,0 Cr <sub>3</sub>	163,4	Cr <sub>3</sub>	43,8 70,0	>26,2	43,8	245 59,2 - 70,0	6,0 <0,1	b.d.		6,0 <0,1	4.1986	
8	PS17/269	1	Albrechtówka Ośrodek wczasowy	6.1973	80,0 Cr <sub>3</sub>	164,1	Cr <sub>3</sub>	47,0 80,0	>33,0	44,7	299 64,0-76,0	44,7 1,6	8,38	>277	45,0 1,6	3.1974	
9	PS17/270	1	Kazimierz Dolny Ośrodek wypoczynk.	12.1967	130,0 Cr <sub>3</sub>	189,7	Cr <sub>3</sub>	74,7 130,0	>55,3	71,3	299 100,0-125,0	33,8 1,6	3,50	>194	33,8 1,5	7.1968	
10	PS17/272	1	Kazimierz Dolny Ośrodek wypocz. RSW	12.1960	99,0 Cr <sub>3</sub>	184,8	Cr <sub>3</sub>	60,0 99,0	>39,0	60,0	254 70,5-95,0	18,0 0,8	5,18	>202	22,0 1,0	8.1971	
11	PS17/277	1	Kazimierz Dolny Wodociąg miejski, st. nr 2	8.1958	150,0 Cr <sub>3</sub>	210,0	Cr <sub>3</sub>	90,3 140,0	>49,7	72,0	305 119,0-150,0	38,0 6,6	2,51	>125	140,5 18,5	6.1966	
12	5/L**	1	Brzeście wodociąg wiejski, st.1	1.1993	75,0 Cr <sub>3</sub>	129,5	Cr <sub>3</sub>	60,5 75,0	>14,5	6,7	273 65,0 – 74,0	39,0 8,85	7,91	>115	39,0 9,0	b.d.	
13	PS17/267	1	Dąbrówka Szkoła Podstawowa	10.1966	30,0 Cr <sub>3</sub>	195,0	Cr <sub>3</sub>	12,5 30,0	>17,5	11,2	245 14,0-28,0	14,5 2,4	5,41	>95	b.d.	b.d.	
14	PS17/268	1	Cholewianka Przeds. Prywatne	3.1982	75,0 Cr <sub>3</sub>	182,5	Cr <sub>3</sub>	27,0 75,0	>48,0	17,2	219 66,0-72,0	18,0 6,3	1,17	>56	18,0 6,3	5.1982	
15	3/L**	1	Uściąż wodociąg wiejski	3.1997	54,0 Cr <sub>3</sub>	193,3	Cr <sub>3</sub>	49,0 54,0	>5,0	5,8	250 24,0 - 54,0	35,0 2,5	1,59	>8	24,0 1,7	5.1997	Otwór niezafiltrowany

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
16	PS17/306	1	Wilków Ujęcie dla wsi	9.1983	65,0 Cr <sub>3</sub>	123,7	Cr <sub>3</sub>	33,0 65,0	>32,0	1,9	299 48,4-63,7	40,0 20,1	2,18	>70	40,0 20,1	1.1984	
17	PS17/541	1	Polanówka Rybakówka	7.1984	28,0 Cr <sub>3</sub>	127,2	Cr <sub>3</sub>	15,2 28,0	>12,8	3,0	240 20,0-26,0	7,1 6,2	2,25	>29	7,0 6,0	10.1984	
18	153/P*		Rogów wod. wiejski	1984	60,0 Cr <sub>3</sub>	164,1	Cr <sub>3</sub>	24,8 60,0	>35,2	24,8	298 ?	24,19 11,0	1,59	>56	b.d.	b.d.	
19	1/T**	1	Chotcza Wodociąg wiejski	05.1998	50,0 Cr <sub>3</sub>	148,25	Cr <sub>3</sub>	32,8 50,0	>17,2	21,6	308 36,0 - 50,0	22,3 3,3	7,81	>134	22,3 3,3	1998	Otwór niezafiltrowany
20	1/L**	1	Lubomirka Urząd Gminy	1.1996	65,0 Cr <sub>3</sub>	125,0	Cr <sub>3</sub>	30,0 65,0	>35,0	2,8	298 48,0 - 63,0	84,0 6,7	3,02	>106	84,0 6,7	b.d.	
21	PS17/309	1	Szczekarków Ośrodek dośw.	1.1968	30,0 Q	125,4	Q	2,8 30,0	>27,2	2,8	152 25,0-29,0	15,9 1,7	4,15	>113	13,0 1,2		
22	PS17/311	1	Wilków Agronomówka	8.1965	20,0 Q	124,1	Q	4,0 20,0	>16,0	1,6	152 15,0-18,8	18,2 1,3	29,46	>471	27,0 2,0	5.1966	
23	PS17/374	1	Karczmiska Gajówka	10.1961	30,0 Cr <sub>3</sub>	157,2	Cr <sub>3</sub>	18,0 30,0	>12,0	6,0	254 18,0-30,0	8,0 1,9	4,06	>49	8,0 1,9	12.1967	
24	PS17/380		Karczmiska "ConDex", Sp.z.o.o	1.1966	60,0 Cr <sub>3</sub>	148,7	Cr <sub>3</sub>	20,5 60,0	>39,5	18,0	245 40,4-58,0	65,4 3,9	6,39	>252	66,0 4,0	9.1966	
25	PS17/315	1	Zagłoba Zakłady mechaniczne, CPN	3.1980	50,0 Cr <sub>3</sub>	125,4	Cr <sub>3</sub>	28,0 50,0	>22,0	1,5	245 38,6-46,0	21,2 4,6	4,0	>88	21,1 4,6	6.1980	Studnia nieczynna
26	PS17/372	1	Chodlik Skup mleka	5.1982	40,0 Cr <sub>3</sub>	131,9	Cr <sub>3</sub>	33,0 40,0	>7,0	3,2	245 35,0-39,0	16,8 14,8	6,49	>45	17,0 15,0	9.1982	
27	PS17/383	1	Głusko Duże SKR	4.1982	36,0 Cr <sub>3</sub>	155,8	Cr <sub>3</sub>	27,0 36,0	>9,0	4,6	245 28,5-34,5	18,0 8,5	6,31	>57	18,0 8,5	12.1982	Studnia nieczynna
28	3/T**		Braciejowice Wodociąg wiejski	7.1986	75,0 Cr <sub>3</sub>		Q/Cr <sub>3</sub>	1,9 75,0	>73,1	1,9	273 55,4 - 72,0	60,0 5,8	2,62	>191	60,0 6,0		
29	PS17/316	1	Jankowa PG Rybackie	11.1981	40,0 Cr <sub>3</sub>	135,4	Cr <sub>3</sub>	15,0 40,0	>25,0	2,9	152 32,0-38,0	6,0 2,1	1,24	>31	6,0 2,1	9.1982	
30	PS17/370	1	Pomorze Jankowa PG Rybackie	7.1984	35,0 Cr <sub>3</sub>	137,8	Cr <sub>3</sub>	21,0 35,0	>14,0	2,6	240 25,6-33,0	7,2 3,8	2,29	>32	7,0 4,0	11.1984	
31	PS17/369	1	Kazimierzów Skup mleka	3.1982	33,0 Cr <sub>3</sub>	139,4	Cr <sub>3</sub>	24,5 33,0	>8,5	1,4	245 25,5-31,5	19,1 7,8	7,21	>61	19,0 7,9	9.1982	
32	PS17/360	1	Pustelnia PG Rybackie	12.1975	48,0 Cr <sub>3</sub>	145,0	Cr <sub>3</sub>	31,0 48,0	>17,0	+0,5	203 42,0-48,0	5,0 2,8	3,28	>56	20,0 11,0	12.1975	

\* karty do map w skali 1:100 000

\*\* materiały własne

Tabela 1 b. Reprezentatywne studnie kopane

Nr zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Wysokość [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość zwierciadła wody [m]	Głębokość do dna [m]	Data pomiaru	Uwagi
				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]				
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
1	1	Przyłęk 2 Prywatny	157,5	Cr <sub>3</sub>	7,9	7,9	9,9	5.08.99	
2	1	Mszadla Nowa 5 Prywatny	154,5	Q	1,9	1,9	7,0	5.08.99	Pobrana próba wody
3	1	Baryczka 6 Prywatny	143,0	Cr <sub>3</sub>	14,7	14,7	15,3	5.08.99	
4	1	Męcierz Studnia publiczna	130,0	Cr <sub>3</sub>	8,0	8,0	10,0	9.08.99	
5	1	Wylągi 39 Prywatny	190,0	Cr <sub>3</sub>	27,0	27,0	33,0	9.08.99	
6	1	Las Szlachecki 24 Prywatny	150,0	Cr <sub>3</sub>	12,8	12,8	13,9	5.08.99	
7	1	Andrzejów 28 Prywatny	157,0	Cr <sub>3</sub>	24,0	24,0	24,2	5.08.99	Pobrana próba wody
8	1	Andrzejów 11 Prywatny	150,0	Cr <sub>3</sub>	17,3	17,3	17,9	5.08.99	
9	1	Rudki 71 Prywatny	153,0	Cr <sub>3</sub>	22,5	22,5	25,1	5.08.99	
10	1	Zastów Polanowski 76 Prywatny	125,0	Q	3,0	3,0	4,0	9.08.99	
11	1	Dąbrówka 73 Prywatny	190,0	Cr <sub>3</sub>	16,0	16,0	19,0	9.08.99	
12	1	Jeziorszczyzna 7 Prywatny	197,5	Cr <sub>3</sub>	10,0	10,0	13,5	9.08.99	
13	1	Jeziorszczyzna 50 Prywatny	187,5	Cr <sub>3</sub>	23,0	23,0	33,0	9.08.99	Pobrana próba wody
14	1	Andrzejów 5 Prywatny	124,0	Q	1,0	1,0	3,5	5.08.99	
15	1	Lucimia 60 Prywatny	125,0	Q	3,4	3,4	4,7	5.08.99	
16	1	Kol. Brzeście 26 Prywatny	123,0	Q	2,4	2,4	3,7	5.08.99	
17	1	Zastów Karczmiski 22 Prywatny	125,0	Q	2,3	2,3	3,4	9.08.99	
18	1	Dobre 24 Prywatny	126,0	Q	4,2	4,2	5,2	9.08.99	

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
19	1	Jaworce 1 Prywatny	216,0	Cr <sub>3</sub>	13,0	13,0	14,0	9.08.99	
20	1	Chotcza Górna 42 Prywatny	140,0	Cr <sub>3</sub>	9,0	9,0	9,6	5.08.99	
21	1	Chotcza Dolna 74 A Prywatny	126,0	Q	4,0	4,0	4,9	5.08.99	
22	1	Kępa Chotecka Prywatny	125,0	Q	2,3	2,3	3,9	9.08.99	
23	1	Wólka Polanowska Szkoła Podstawowa	133,0	Q	3,5	3,5	3,7	9.08.99	
24	1	Karczmiska Pierwsze 233 Prywatny	190,0	Q	8,0	8,0	10,5	9.08.99	
25	1	Jarentowskie Pole 61 Prywatny	130,0	Q	8,0	8,0	8,6	5.08.99	
26	1	Las Dębowy 31 Prywatny	125,0	Q	2,5	2,5	4,1	9.08.99	
27	1	Głusko Duże 23 Prywatny	154,0	Q	2,0	2,0	3,2	9.08.99	
28	1	Białobrzegi	157,5	Q	1,5	1,5	6,0	5.08.99	
29	1	Kol. Boiska 21 Prywatny	155,0	Q	7,7	7,7	8,3	5.08.99	
30	1	Pod Lasem 160 Prywatny	155,0	Cr <sub>3</sub>	17,7	17,7	22,5	5.08.99	Pobrana próba wody
31	1	Boiska 101	155,0	Cr <sub>3</sub>	31,0	31,0	>40,0	5.08.99	Ze wzgl. tech. nie ustalono dokładnej głęb. do dna st.
32	1	Zakrzów 9 Prywatny	126,0	Q	2,0	2,0	4,1	9.08.99	
33	1	Bracjewice 108 Prywatny	125,5	Q	2,4	2,4	3,4	9.08.99	
34	1	Niedźwiada 103 Prywatny	125,1	Q	1,9	1,9	2,5	9.08.99	
35	1	Jankowa 23 Prywatny	150,0	Cr <sub>3</sub>	11,5	11,5	12,6	10.08.99	
36	1	Kazimierzów 56 Prywatny	140,0	Q	3,0	3,0	3,5	9.08.99	
37	1	Kazimierzów 8 Prywatny	156,0	Cr <sub>3</sub>	14,0	14,0	15,2	9.08.99	Pobrana próba wody

Tabela 1c. Reprezentatywne źródła

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
1	1	Czerniawa	132,0		0,6		
2	1	Czerniawa	132,0		0,3		
3	1	Las Miejski	145,0	Cr <sub>3</sub>	2,0	1984	wypływ w zboczu wąwozu
4	1	Doły	146,0	Cr <sub>3</sub>	5,5	1984	wypływ wielopunktowy w zboczu doliny
5	1	Wylągi	191,0		0,3	1984	wypływ z dna wąwozu
6	1	Helenówka	183,0		0,75	1984	wypływ ze zbocza wąwozu dający początek ciekom okresowym
7 *	1	Uściąż	226,0	Cr <sub>3</sub>	9,8	5.1996	źródło descenzyjne, zmienne, dające początek Grodarzowi
8*	1	Rogów W	175,0	Cr <sub>3</sub>	19,2	5.1996	źródło descenzyjne, mało zmienne
9*	1	Rogów E	180,0	Cr <sub>3</sub>	11,6	5.1996	źródło descenzyjne, mało zmienne
10	1	Pomorze	133,0		2,5		
11	1	Jankowa	135,0		0,3		

\* dane z publikacji „Źródła województwa lubelskiego” Z.Michalczyka

Tabela 2. Główne parametry hydrogeologiczne jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Mięszczość [m]	Współczynnik filtracji [m/24 h]	Przewodność piętra wodonośnego [m <sup>2</sup> /24 h]	Moduł zasobów odnawialnych [m <sup>3</sup> /24 h · km <sup>2</sup> ]	Pow. jednostki hydrogeologicznej	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m <sup>3</sup> /24 h · km <sup>2</sup> ]	Uwagi
<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>	<i>10</i>
1	1 a Q-Cr <sub>3</sub> IV	Q - Cr <sub>3</sub>	120	5,7	617	458	184,7	321	
2	2 ab Cr <sub>3</sub> III	Cr <sub>3</sub>	94	6,8	628	408	44,3	285	
3	3 ab Cr <sub>3</sub> III	Cr <sub>3</sub>	86	5,1	508	408	27,3	285	
4	4 ab Cr <sub>3</sub> III	Cr <sub>3</sub>	91	1,6	145	340	8,2	204	
5	5 a Cr <sub>3</sub> IV	Cr <sub>3</sub>	121	7,1	560	458	49,3	321	
6	6 ab Cr <sub>3</sub> II	Cr <sub>3</sub>	131	5,8	519	275	8,4	160	

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośn. Głębokość stropu w-wy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [uS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> * NO <sub>3</sub> *	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub> *	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3	4-5.10.99	Janowice Rolnicza S-nia Prod.	Cr <sub>3</sub> 29,0	519 7,2	528			351,0	<1 3	<0,01 0,0	0,26 <1,0	37,8 0,08	112,4 11,3	5,5 3,0	0,07 0,22	2,754 <0,005	<0,005 <0,05	1,06 <0,01	<0,02 <0,05	II	
11	4-5.10.99	Kazimierz Dolny Wodociąg miejski	Cr <sub>3</sub> 90,3	612 7,3	558			342,0	36 10	<0,01 1,7	0,52 <1,0	31,5 <0,05	96,8 21,9	8,5 4,0	0,14 <0,003	0,021 <0,005	<0,005 <0,05	4,333 <0,01	<0,02 0,07	II	
12	4-5.10.99	Brzeście Wodociąg wiejski	Cr <sub>3</sub> 60,5	564 7,4	545			370,0	8 2	<0,01 0,3	0,64 <1,0	30,6 <0,05	87,8 16,2	14,0 9,0	0,02 <0,003	0,165 <0,005	0,037 <0,05	5,938 0,010	<0,02 0,08	II	
13	4-5.10.99	Dąbrówka Szkoła Podstawowa	Cr <sub>3</sub> 12,5	733 7,0	670			416,0	39 7	<0,01 1,8	<0,1 <1,0	31,9 <0,05	156,9 11,5	3,4 2,0	0,05 0,01	0,618 <0,005	0,028 <0,05	0,538 0,05	<0,02 <0,05	II	
14	4-5.10.99	Cholewianka Przeds. prywatne	Cr <sub>3</sub> 27,0	631 7,2	585			360,0	34 7	<0,01 2,5	0,41 <1,0	32,3 <0,05	125,9 14,5	3,2 3,0	1,37 0,02	0,257 <0,005	<0,005 <0,05	1,235 0,02	<0,02 <0,05	II	
18	4-5.10.99	Rogów Wodociąg wiejski	Cr <sub>3</sub> 24,8	628 7,3	542			296,0	31 19	<0,01 11,8	0,2 <1,0	34,2 <0,05	121,5 17,7	7,0 3,0	<0,01 <0,003	0,618 <0,005	0,012 <0,05	0,437 0,03	<0,02 <0,05	II	
19	4-5.10.99	Chotcza Wodociąg wiejski	Cr <sub>3</sub> 32,8	267 7,8	253			134,0	19 3	<0,01 0,1	0,89 <1,0	33,8 <0,05	55,1 3,4	3,5 <1,0	0,17 <0,003	0,5 <0,005	<0,005 <0,05	0,335 <0,01	<0,02 <0,05	II	
21	4-5.10.99	Szczekarków Ośrodek dośw.	Q/Cr <sub>3</sub> 2,8	551 7,2	522			342,0	<1,0 2	<0,01 0,1	0,46 <1,0	32,2 0,49	102,8 9,7	13,5 6,0	10,51 0,11	0,674 <0,005	<0,005 <0,05	1,426 <0,01	<0,02 0,07	II	
24	4-5.10.99	Karczmisza "ConDex", Sp. z o.o.	Cr <sub>3</sub> 20,5	668 7,2	630			388,0	30 8	<0,01 0,3	0,48 <1,0	33,8 <0,05	115,4 23,6	15,6 8,0	0,31 0,01	0,161 <0,005	0,008 <0,05	5,709 0,01	<0,02 0,1	II	
28	4-5.10.99	Braciejowice Wodociąg wiejski	Q/Cr <sub>3</sub> 1,9	500 7,5	461			287,0	15 6	<0,01 0,2	<0,1 <1,0	33,4 <0,05	95,0 12,7	4,8 6,0	0,03 0,03	0,349 <0,005	<0,005 <0,05	1,862 0,01	<0,02 <0,05	II	

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośn. Głębokość stropu w-wy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [uS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> * NO <sub>3</sub> *	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub> *	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2	4-5.10.99	Mszadla Nowa 5 Prywatny	Q 1,9	1510 7,24	979			437,0	56 95	<0,01 13,2	0,89 <2,0	16,3 <0,05	241,9 37,3	80,4 1,0	<0,01 <0,003	0,031 <0,005	<0,005 <0,05	0,299 0,06	<0,02 <0,05	II	
7	4-5.10.99	Andrzejów 28 Prywatny	Cr <sub>3</sub> 24,0	449 7,29	278			72,0	45 25	<0,01 20,3	0,17 <1,0	24,2 <0,05	70,0 5,3	10,2 3,0	0,36 0,031	2,48 <0,005	0,005 <0,05	0,132 0,03	0,03 <0,05	II	
13	4-5.10.99	Jeziorszczyzna 50 Prywatny	Cr <sub>3</sub> 23,0	470 7,31	426			240,0	38 7	<0,01 0,95	0,16 <1,0	31,7 0,1	94,7 7,1	3,3 1,0	1,16 0,05	0,31 <0,005	0,013 <0,05	0,264 0,03	0,04 <0,05	I b	
30	4-5.10.99	Pod lasem 160 Prywatny	Cr <sub>3</sub> 17,7	688 7,14	570			334,0	10 21	<0,01 15,38	0,18 2,47	32,3 <0,05	144,9 11,0	5,8 3,0	0,02 <0,003	0,085 <0,005	<0,005 <0,05	0,337 0,03	<0,02 <0,05	II	
37	4-5.10.99	Kazimierzów 8 Prywatny	Cr <sub>3</sub> 14,0	1090 7,57	726			250,0	114 52	0,018 44,7	<0,1 <2,0	18,6 <0,05	145,0 19,6	34,9 47,0	0,11 0,01	0,088 <0,005	0,012 <0,05	0,281 0,13	<0,02 0,21	II	

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

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 [m <sup>3</sup> /d] Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenie oczyszczające istnieje + brak -	Rodzaj	Sposób składowania			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	Obserwacje własne	Ferma drobiu Rudki										-	+	
2	1	"Program Ochrony Środowiska Gmin Nadwiślańskich 1999-2010"	„Agrohansa”-przeds. zagraniczne Janowiec	przemysłowe		rz. Plewka	MB						-	+	
3	1	„Raport o stanie środowiska woj. lubelskiego za rok 1997”	CPN – Stacja paliw Kazimierz Dolny										-	+	
4	1	„Raport o stanie środowiska woj. lubelskiego za rok 1997”	MZK w Kazimierzu Dolnym	przemysłowe	350 1997	rz. Wisła	MB				komunalne stałe	uporządkowane	-	+	
5	1	„Mapa zagrożenia i ochrony wód podziemnych woj. Lubelskiego” PG Lublin, 1991	Spółdzielnia Ogrodnik Kazimierz										-	+	
6	1	„Mapa zagrożenia i ochrony wód podziemnych woj. Lubelskiego” PG Lublin, 1991	Składowisko odpadów Dąbrówka								komunalne	uporządkowane	-	+	
7	1	Obserwacje własne	Ferma trzody chlewnej Choteża										-	+	
8	1	Obserwacje własne	„Powiśle” S.C. Zakład Przetwórstwa Chmielu Kępa Chotecka										-	+	
9	1	Obserwacje własne	CPN- magazyn paliw Szczekarków										-	+	
10	1	Obserwacje własne	„Herbapol” – suszarnia Szczekarków										-	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
11	1	"Program Ochrony Środowiska Gmin Nadwiślańskich 1999-2010"	Rogów - wysypisko gminne (Wilków, Karczmiska)								komunalne i przemysłowe	uporządkowane	-	+	
12	1	Obserwacje własne	„ConDex” Sp. Z o.o. Karczmiska										-	+	
13	1	„Raport o stanie środowiska woj. lubelskiego za rok 1997”	Urząd Gminy Karczmiska - oczyszczalnia	komunalne	70 1997	dopływ spod Karczmiszk	MB						-	+	
14	1	„Raport o stanie środowiska woj. lubelskiego za rok 1997”	„Leonard” S.C. NZPOW Zagłoba	przemysłowe	410 1997	rz.Wrzelówka	MB						-	+	
15	1	Obserwacje własne	Magazyn paliw Wrzelów										-	+	
16	1	„Mapa zagrożenia i ochrony wód podziemnych woj. Lubelskiego” PG Lublin,1991	Składowisko odpadów - oczyszczalnia Trzciniec										-	+	
17	1	"Program Ochrony Środowiska Gmin Nadwiślańskich 1999-2010"	Składowisko odpadów dla gm.Niedźwiada								komunalne stałe		-	+	

Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewo- dność Warstwy Wodo- Nośnej [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwier- dzone zasoby [m <sup>3</sup> /h]  Depresja [m]	Rok zatwier- dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rok wyko- nania	Głębokość [m] Straty- grafia spągu	Wysokość [m npm]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Miąszość bez prze- warstwień słabo prze- puszczalnych [m]	Głębokość zwier- ciadła wody [m]	Średnica [mm]  przelot od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h]  Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	120/P*	Janowiec Przetw. Owoc.-warz	1960	24,3 Q	138,25	Q	9,5 24,3	>14,8	9,5	254 ?	22,0 1,2	b.d.		b.d.	b.d.	
102	PS17/302	Janowiec Wodociąg wiejski	6.1980	75,0 Cr <sub>3</sub>	173,5	Cr <sub>3</sub>	56,0 75,0	>19,0	53,0	299 63,0-69,0	60,0 8,0	6,91	>131	60,0 8,0	10.1980	
103	PS17/301	Janowiec Ośrodek Kultury Rol.	8.1965	70,0 Cr <sub>3</sub>	173,7	Cr <sub>3</sub>	58,4 70,0	>11,6	58,4	299 64,0-69,0	31,2 4,0	10,8	>125	31,0 4,0	7.1966	
104	PS17/271	Kazimierz Dolny Ośrodek wypoczynk.	3.1968	120,0 Cr <sub>3</sub>	189,0	Cr <sub>3</sub>	71,0 120,0	>49,0	71,0	299 99,0-118,0	79,3 1,5	3,95	>193	79,3 1,5	7.1968	Zasoby ekspl. podano łącznie dla st. 271 i 271
105	PS17/274	Kazimierz Dolny Łaźnia i Pralnia	9.1964	15,0 Q	124,2	Q	5,4 15,0	>9,6	5,4	229 10,5-14,5	59,8 0,9			b.d.	b.d.	
106	PS17/273	Kazimierz Dolny Zasad. Szkoła Zawod.	1970	50,0 Cr <sub>3</sub>	124,6	Cr <sub>3</sub>	35,0 50,0	>15,0	5,3	356 35,0-47,9	36,0 0,8	7,31	>110	36,0 0,8	1.1971	Studnia nieczynna
107	PS17/275	Kazimierz Dolny Dom Architekta	1955	46,0 Cr <sub>3</sub>	126,2	Cr <sub>3</sub>	43,0 46,0	>3,0	5,3	b.d.	76,8 5,1	7,87	>24	76,8 5,1	6.1965	
108	PS17/276	Kazimierz Dolny Wodociąg miejski, st. nr 1	2.1958	170,0 Cr <sub>3</sub>	210,0	Cr <sub>3</sub>	90,0 170,0	>80,0	81,4	305 125,5-170,0	41,3 2,8	1,99	>159	140,5 18,5	6.1966	
109	PS17/278	Kazimierz Dolny Stacja przekaźnikowa	7.1964	115,0 Cr <sub>3</sub>	210,3	Cr <sub>3</sub>	86,0 115,0	>29,0	86,0	245 102,1-108,8	7,3 10,1	8,38	>243	7,3 10,1	2.1965	Studnia nieczynna
110	6/L**	Brzeście wodociąg wiejski, st.2	5.1993	75,0 Cr <sub>3</sub>	129,9	Cr <sub>3</sub>	60,5 75,0	>14,5	7,1	273 65,0 – 74,0	42,0 5,1	12,05	>175	42,0 5,1	b.d.	
111	PS17/266	Rogów Skup Mleka	5.1980	60,0 Cr <sub>3</sub>	165,1	Cr <sub>3</sub>	23,2 60,0	>36,8	23,2	299 43,7-60,0	36,0 5,4	3,145	>116	36,0 5,5	4.1981	
112	PL30/55	Chotcza Agronomówka	10.1964	45,0 Cr <sub>3</sub>	143,1	Q/Cr <sub>3</sub>	29,5 45,0	>15,5	22,8	244 39,6-45,0	15,2 2,1	4,898	>76	22,3 3,3	3.1965	
113	PL30/54	Chotcza Spółdz. Koło Rolnicze	5.1974	33,0 Cr <sub>3</sub>	140,0	Q/Cr <sub>3</sub>	4,5 33,0	>28,5	4,5	229 24,0-31,0	23,2 9,7	2,501	>71	23,2 9,7	9.1976	
114	PS17/307	Wilków Herbapol	8.1983	60,0 Cr <sub>3</sub>	125,2	Cr <sub>3</sub>	30,5 60,0	>29,5	2,8	245 51,0-58,0	18,6 2,5	3,65	>108	19,0 2,5	10.1983	
115	PS17/308	Szczekarków Ośrodek dośw.	8.1981	22,0 Q	125,5	Q	4,5 22,0	>17,5	4,5	219 14,0-20,0	12,0 3,2	4,86	>85	12,0 3,2	11.1968	
116	PS17/310	Wilków Cegielnia	6.1972	16,0 Q	124,0	Q	4,0 16,0	>12,0	1,9	194 11,5-14,5	18,2 1,8	36,28	>435	18,0 1,8	9.1972	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
117	PS17/597	Karczmiska wodociąg wiejski	3.1989	60,0 Cr <sub>3</sub>	148,5	Cr <sub>3</sub>	15,0 60,0	>45,0	15,0	299 38,5 – 53,6	64,6 9,1	4,28	>193	65,0 9,1	9.1966	
118	2/L**	Karczmiska wodociąg wiejski	9.1996	60,0 Cr <sub>3</sub>	174,2	Cr <sub>3</sub>	14,6 60,0	>45,4	14,6	273 36,0 – 55,5	60,0 12,0	3,89	>177			
119	PS17/379	Karczmiska Zas. Szkoła mech.-rol.	5.1971	75,0 Cr <sub>3</sub>	147,9	Cr <sub>3</sub>	15,0 75,0	>60,0	14,0	b.d. 36,0 - 36,1	45,1 3,0	3,6	>216	60,4 4,0	6.1971	
120	PS17/313	Zagłoba Zakłady Owoc.-warz.	1.1962	100,0 Cr <sub>3</sub>	123,8	Q/Cr <sub>3</sub>	3,2 100,0	>96,8	3,2	254 36,0-100,0	50,0 19,2	75,6		240,0 11,6-31,5	b.d.	Zasoby ekspl. podano łącznie dla st. 313 i 314
121	PS17/314	Zagłoba Zakłady Owoc.-warz.	1.1971	100,0 Cr <sub>3</sub>	123,3	Q/Cr <sub>3</sub>	2,2 100,0	>97,8	2,2	245 55,8-95,0	112,0 30,8	3,64	>356	240 11,6-31,5	b.d.	
122	166/P*	Zakrzów Ośrodek zdrowia	1964	21,5 Cr <sub>3</sub>			6,0 21,5	>15,5								
123	167/P*	Braciejowice Szkoła Podstawowa	1979	82,0 Cr <sub>3</sub>	127,1	Cr <sub>3</sub>	6,0 82,0	>76,0	2,2	b.d.	64,0 2,2	546,9		b.d.	b.d.	Studnia nieczynna

\* karty do map w skali 1: 100 000

\*\* materiały własne

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

Numer punktu		Miejscowość  Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m npm]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m3/h] Depresja [m]	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
101	PS17/294	Janowiec	Piezometr	1966	60,0	140,0	Q/Cr <sub>3</sub>	39,0 60,0	13,0		
102	PS17/296	Janowiec	Piezometr	1965	20,0	132,0	Q	9,0 20,0	9,0		
103	PS17/295	Janowiec	Piezometr	1965	18,0	130,1	Q	6,8 18,0	6,8		
104	PS17/297	Janowiec	Piezometr	1965	18,0	123,1	Q	0,7 18,0	0,4		
105	PS17/298	Janowiec	Piezometr	1965	17,0	122,0	Q	1,5 17,0	0,3		
106	93925* 124**	Oblasy	Otwór badawczy, Kazimierz 2	1968	2203,0	163,0	Cr <sub>3</sub>	140,0			badania geofizyczne
107	133908*	Bochotnica	Otwór badawczo- kartograficzny	1992	69,0	202,0		69,0			
108	PL25/155	Mszadla Nowa	Otwór badawczy	1953	51,0	160,4	Cr <sub>3</sub>	47,8 51,0			
109	2/T	Andrzejów Wysypisko śmieci	Otwór badawczy	1992	22,0	149,2	Q	16,15 22,0	16,15		
110	92976* 123**	Męcierz	Otwór badawczy, Kazimierz 1	1967-68	2106,0	152,5	Cr <sub>3</sub>	140,0			badania geofizyczne
111	88684*, 442** PS17/375	Karczewska	Otwór badawczy, Opole Lubelskie 5	1966-67	2968,5	190,0	Q/Cr <sub>3</sub>	15,0 140,0			badania geofizyczne
112	100946*, 443** PS17/371	Chodlik	Otwór badawczy Opole Lubelskie 8	1968-69	1078,0	134,5	Cr <sub>3</sub>	25,0 140,0			badania geofizyczne
113	PS17/373, 102905* 444**	Chodlik	Otwór badawczy Opole Lubelskie 9	1969	1043,0	145,0	Cr <sub>3</sub>	20,0 140,0			badania geofizyczne
114	93926* PS17/382	Górki	Otwór badawczy	1968	1040,0	149,0	Q/Cr <sub>3</sub>	2,0 140,0			
115	64658* PS17/359	Wola Rudzka	Otwór kartograficzny	1961	7,0	146,0	Q/Cr <sub>3</sub>	1,3 7,0	1,3		
116	64653* PS17/361	Kazimierzów - Lipniak	Otwór kartograficzny	1961	30,0	161,0	Q	16,5 140,0	16,5		
117	88685* 441**	Ruda Opolska	Otwór badawczy Opole Lubelskie 3	1967	3000,0	160,0	Cr <sub>3</sub>	140,0			badania geofizyczne

\* materiały pochodzące z CAG - PIG

\*\* BDGOW PIG Lublin - komputerowa baza danych głębokich wiertniczych Lubelszczyzny - PIG Lublin

Tabela C<sub>1</sub>. Wyniki analiz wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne otwory studienne

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośn. Głębokość stropu w-wy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ] [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1.07.1993	Mszadla Nowa Wodociąg wiejski	Q 48,5	7,2					4,0 8,0						0,82 0,12					
2	19.11.1986	Janowice Mleczarnia i wodociąg	Cr <sub>3</sub> 5,243,0	7,4		6,6	2,2		4,0	0,0 0,0		0,08			0,1					
3	6.05.1985	Janowiec Rol. Sp. Produkcyjna	Cr <sub>3</sub> 29,0	7,2	300,0	5,8	1,5		2,0	0,0 0,0045		0,23			2,4 0,1					
4	1974	Janowiec Urząd Gminy	Cr <sub>3</sub> 22,35	7,5	160,0	2,0	1,5		1,5	0,0 0,45		0,0			0,0 0,0					
5	10.12.1971	Janowiec Ośrodek Zdrowia	Cr <sub>3</sub> 30,5	7,7		2,4	0,9		3,0	0,0 0,2259		0,0			0,0 0,0					
6	19.07.1980	Janowiec Wodociąg wiejski	Cr <sub>3</sub> 57,0	7,6	280,0	4,4			21,0 11,0	0,0					0,23 0,1					
7	17.10.1985	Oblasz Ośrodek kolonijny	Cr <sub>3</sub> 43,8	7,8	183,0	3,8			4,0 5,0	0,045		0,016			0,32 0,0					
8	27.06.1973	Albrechtówka Ośrodek wczasowy	Cr <sub>3</sub> 47,0	7,2	150,0	5,0	1,2		5,0	0,0 0,036		0,0			0,0 0,0					
9	22.12.1967	Kazimierz Dolny Ośrodek wypoczynk.	Cr <sub>3</sub> 74,7	7,1		5,4			1,0	0,0 0,067		0,0			0,2 0,0					
10	24.09.1970	Kazimierz Dolny Ośr. wypocz. RSW	Cr <sub>3</sub> 60,0	7,3		5,0	0,8		7,0	0,0003 0,09		0,0			0,0 0,0					
11	17.09.1965	Kazimierz Dolny Wodociąg miejski	Cr <sub>3</sub> 90,3	7,6		6,6			9,0	0,0003 0,045		0,031			0,2					
12	21.01.1993	Brzeście wodociąg wiejski, st.1	Cr <sub>3</sub> 60,5	7,6					12,0 6,0	0,05		0,35		6,7	0,17 0,0	0,3 0,0	0,0 0,0			
13	27.10.1966	Dąbrówka Szkoła Podstawowa	Cr <sub>3</sub> 12,5	7,6				5,7							2,0					
14	2.04.1982	Cholewianka Rej. Spół. Zaopatr.	Cr <sub>3</sub> 27,0	7,3	380,0	5,7	1,5		5,5	0,0015 0,09		0,062			0,2 0,0					
15	10.03.1997	Uściąg wodociąg wiejski	Cr <sub>3</sub> 49,0	7,3		3,5	1,4		5,3	0,0 0,009		0,0			0,3 0,0					
16	8.09.1983	Wilków Szkoła Podstawowa	Cr <sub>3</sub> 33,0	7,6	292,0	5,6			6,0 6,0	0,009		0,26			0,36 0,0					
17	3.08.1984	Polanówka Rybakówka	Cr <sub>3</sub> 15,2	7,1	440,0	5,1	0,6		12,5	0,0006 0,90		0,0			0,05 0,0					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
18	1984	Rogów wod. Wiejski, st.2	Cr <sub>3</sub> 24,8		397,0	5,0			22,0 16,0	0,9		0,016			0,18 0,0					
19	6.05.1998	Choteża Wodociąg wiejski	Cr <sub>3</sub> 32,8	7,2	390,0	5,9	1,8		10,7 26,0	0,0009 0,011	n.w.	0,12	136,0 15,5		0,49 0,01					
20	16.01.1996	Lubomirka Urząd Gminy	Cr <sub>3</sub> 30,0	7,2					2,0 5,0	0,05		0,48		11,7	0,42 0,03	0,0	0,001 0,0			
21	25.01.1968	Szczekarków Ośrodek Doświad.	Q 2,8	6,0	360,0	5,5	3,8		0,0 17,0	0,0 0,0		0,31			6,0 1,5					
22	15.12.1965	Wilków Agronomówka	Q 4,0	7,6	387,0	3,7	3,3		69,1 17,0	0,0007		0,06			4,2 0,3					
23	6.02.1967	Karczmiska Gajówka	Cr <sub>3</sub> 18,0	7,8		6,2	4,8		14,0	0,0003 0,022		0,016			8,0					
24	11.02.1966	Karczmiska Filia POM	Cr <sub>3</sub> 20,5	8,3	429,0	7,0	1,8		29,6 2,0	0,0		0,16			0,3 0,0					
25	3.1980	Zagłoba Z-dy mechaniczne	Cr <sub>3</sub> 28,0	7,4	318,0	4,7	6,0		3,0	0,0068		0,47			3,5 0,25					
26	5.05.1982	Chodlik Skup mleka	Cr <sub>3</sub> 33,0	7,5	286,0	5,25			10,0 3,0	0,002		0,031			0,16 0,0					
27	16.04.1982	Głusko Duże SKR – punkt usług.	Cr <sub>3</sub> 27,0	7,5	327,0	5,5			4,0 3,0	0,02		0,43			6,51 0,1					
28	7.07.86	Braciejowice Wodociąg wiejski	Q/Cr <sub>3</sub> 1,9	7,3	312,0	6,0			12,0 6,0	n.w. 0,0		1,12			0,95 0,1					
29	28.07.1982	Jankowa PG Rybackie	Cr <sub>3</sub> 15,0	7,5	240,0		1,5		2,0	0,0002		0,12			0,8 0,0					
30	24.07.1984	Pomorze Jankowa PG Rybackie	Cr <sub>3</sub> 21,0	7,1	295,0	5,2	1,3		1,0	0,0 0,0		0,16			2,0 0,02					
31	24.03.1982	Kazimierzów Skup mleka	Cr <sub>3</sub> 24,5	7,6	267,0	5,0			6,0 4,0	0,0068		0,47			1,34 0,03					
32	15.07.1975	Pustelnia Państw. Gosp. Rybac.	Cr <sub>3</sub> 31,0	7,8	290,0	5,0	1,6		2,0	0,0 0,0		0,11			0,4 0,0					

Tabela C<sub>3</sub>. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne – reprezentatywne źródła

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonosn. Głębokość stropu w-wy wodonosnej [m]	Przewodnictwo	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ] [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al. B	Uwagi
				pH [μS/cm] [-]																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
7	29.05.96	Uściąż	Cr <sub>3</sub>	415 7,6	278,0	3,68			35,0 9,6	0,002 2,03	0,19 0,16	21,9 0,01	102,0 5,85	2,85 0,15	0,0 0,001		0,0 0,0			Niepełna bakteriologicznie
8	27.05.96	Rogów W	Cr <sub>3</sub>	361,0 7,38		3,22			22,0 12,4	0,002 0,7		0,41 0,02		67,0 4,0						Niepełna bakteriologicznie
8	12.09.96	Rogów W	Cr <sub>3</sub>	368,0 8,03	252,0	3,29			18,0 6,0	0,001 1,24		21,2 0,0	79,0 5,25	2,15 0,6	0,011 0,023		0,0 0,0			Niepełna bakteriologicznie
9	27.05.96	Rogów E	Cr <sub>3</sub>	467,0	358,0	5,48			17,0 6,6	0,0 0,17		0,22 0,0	13,4 14,92	105,0 0,9	3,5 0,015	0,005 0,0		0,001 0,0		Okresowo niepełna bakteriologicznie
9	12.09.96	Rogów E	Cr <sub>3</sub>	500,0	310,0	5,19			21,0 3,0	0,0 0,44			16,7 0,0	91,0 16,7	3,55 1,15	0,01 0,031		0,0 0,0		Okresowo niepełna bakteriologicznie

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośn. Głębokość stropu w-wy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ] [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenia- Iność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Uwagi	
																					1
101	13.09.1960	Janowiec Przetw. Owoc.-warz	Q 9,5	7,6	222,0		1,5		4,0	0,3		0,01			0,1 0,0						
102	4.06.1980	Janowiec Wodociąg wiejski	Cr <sub>3</sub> 56,0	6,9	192,0	3,4			6,0	0,338		0,016			0,04 0,0						
103	20.11.1965	Janowiec Ośr. Kultury Rol.	Cr <sub>3</sub> 58,4	7,7	205,0	3,2		20,6 3,0	0,0007			0,016			0,08 0,0						
104	5.03.1968	Kazimierz Dolny Ośrodek wypoczynk.	Cr <sub>3</sub> 71,0	7,0		5,2		4,5	0,0003 0,113			0,0			0,05 0,0						
105	1964	Kazimierz Dolny Łaźnia i pralnia	Q 5,4						1,216			0,016			0,0 0,05						
106	4.08.1970	Kazimierz Dolny Zasad. Szkoła Zawod.	Cr <sub>3</sub> 35,0	7,3		5,0	1,1		0,0 0,009			0,047			0,5 0,0						
107	26.02.1965	Kazimierz Dolny Dom Architekta	Cr <sub>3</sub> 43,0	6,8		5,0	1,5		0,0003 0,045			0,016			3,0 0,0						
108	17.09.1965	Kazimierz Dolny Wodociąg miejski	Cr <sub>3</sub> 90,0	7,6		7,4	2,9		0,0003 0,045			0,016			2,0						
109	24.07.1964	Kazimierz Dolny Stacja przekątnikowa	Cr <sub>3</sub> 86,0	7,4	416,0	6,5	1,3	29,6 4,0	0,0003			0,3			0,33 0,15						
110	7.05.1993	Brzeście wodociąg wiejski, st.2	Cr <sub>3</sub> 60,5	7,4				12,0 6,0	0,02			0,36		15,0	0,05 0,0	0,029 0,0	0,007 0,033				
111	14.05.1980	Rogów Skup mleka	Cr <sub>3</sub> 23,2	7,0	339,0	4,2		12,0 10,0	0,0			0,0			0,0 0,0						
112	31.10.1964	Chotcza Agronomówka	Cr <sub>3</sub> 29,5	8,0	182,0	2,6	1,4	12,0 5,0							0,49 0,0						
113	13.05.1976	Chotcza Spół. Koło Rolnicze	Q/Cr <sub>3</sub> 4,5	7,3	280,0	4,3	1,3	16,8 4,0	0,0 0,0002			0,031	81,6 4,2		0,2 0,0						
114	4.08.1983	Wilków Zielarski Ośr. Dośw.	Cr <sub>3</sub> 30,5	7,5	272,0	6,2		6,0 7,0	0,033			0,47			1,27 0,1						
115	25.09.1981	Szczekarków Ośrodek Doświad.	Q 4,5	7,5	327,0	5,4		13,0 14,0	0,0			0,36			0,47 0,25						
116	28.06.1972	Wilków Cegielnia	Q 4,0	7,4	400,0	5,5	5,3	2,0 7,0	0,0 0,0			0,016			0,7 0,0						
117	6.03.1989	Karczminska Filia POM	Cr <sub>3</sub> 15,0	7,1	440,0	6,7		28,0 11,0	0,007			0,46			0,2 0,0						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
118	12.09.1996	Karczmiska wodociąg wiejski	Cr <sub>3</sub> 14,6	7,9		6,8	0,9		5,0	0,0 0,045		0,15			0,2 0,0					
119	7.05.1970	Karczmiska Zasad. Szk. Mech-rol.	Cr <sub>3</sub> 15,0	7,0		5,8	3,8		3,0	0,0003 0,022		0,031			0,7					
120	25.01.1971	Zagłoba Z-dy owocowo-warz.	Q/Cr <sub>3</sub> 3,2	7,4		5,6	3,6		2,0	0,0 0,009		0,31			1,5 0,05					
121	25.01.1971	Zagłoba Z-dy owocowo-warz.	Q/Cr <sub>3</sub> 2,2	7,4		5,6	2,8		2,0	0,0 0,0045		0,23			0,7 0,0					
123	1979	Braciejowice Szkoła podstawowa	Cr <sub>3</sub> 6,0	7,0		5,8	3,2		6,7	0,0		0,26			1,6 1,5					