MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

Zleceniodawca

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

Generalny Wykonawca Mapy Hydrogeologicznej Polski

w skali 1: 50 000

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

87 - 100 Toruń, ul. Gagarina 11

ZAKŁAD GEOLOGII I HYDROGEOLOGII IG

87 – 100 Toruń, ul. Sienkiewicza 4

OBJAŚNIENIA DO MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI w skali 1 : 50 000

Arkusz **KAMIEŃ KRAJEŃSKI (0202)**

Opracowali:

.....
dr **Halina Pomianowska**
upr. nr V – 1380

.....
mgr inż. **Marek Kachnic**

DYREKTOR NACZELNY

Państwowego Instytutu Geologicznego

.....

Redaktor arkusza:

.....
Mgr inż. **Maria Kreczko**
upr. nr V – 1191
Państwowy Instytut Geologiczny

Sfinansowano ze środków:

NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

Praca wykonana na zamówienie Ministra Środowiska

Copyright by PIG & MŚ, Warszawa 2000

SPIS TREŚCI STR.

I. WPROWADZENIE 4

I.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU 5

I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU 6

I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH 7

II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE 8

III. BUDOWA GEOLOGICZNA 10

IV. WODY PODZIEMNE 12

IV. 1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE 12

IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA 13

V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH 18

VI. ZAGROŻENIA I OCHRONA WÓD 22

VII. WALORYZACJA WÓD PODZIEMNYCH 24

VIII. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE 28

SPIS RYCIN UMIESZCZONYCH W CZĘŚCI TEKSTOWEJ

Ryc. 1. Zestawienie zbiorcze zebranych kart wierceń

Ryc. 2. Położenie arkusza Kamień Krajeński na tle podziału administracyjnego i sieci dróg krajowych

Ryc. 3. Parametry statystyczne wyników analiz dla piętra czwartorzędowego

Ryc. 4. Histogramy i wykresy częstości skumulowanej wybranych składników wód podziemnych

Ryc. 5. Założenia procedury waloryzacyjnej

Ryc. 6. Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego

Ryc. 7. Parametry oceny waloryzacyjnej

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW UMIESZCZONYCH W CZĘŚCI TEKSTOWEJ

Zał. 1. Przekrój hydrogeologiczny I-I

Zał. 2. Przekrój hydrogeologiczny II-II

Zał. 3. Mapa głębokości występowania głównego poziomu wodonośnego w skali 1:100 000

Zał. 4. Mapa miąższości i przewodności głównego poziomu wodonośnego w skali 1:100 000

Zał. 5. Mapa dokumentacyjna w skali 1:100 000

Zał. 6. Wybrane warstwy informacyjne mapy w skali 1: 200 000

SPIS TABEL

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Tabela 1b. Reprezentatywne studnie kopane

Tabela 1d. Inne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne)

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

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

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

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

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Tabela A1. Źródła pominięte na planszy głównej

Tabela B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (badawcze otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne)

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

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

MAPY AUTORSKIE W SKALI 1:50 000

- Plansza główna MhP
- Mapa dokumentacyjna
- Mapa głębokości występowania głównego użytkowego poziomu wodonośnego
- Mapa miąższości i przewodności głównego użytkowego poziomu wodonośnego

MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI W POSTACI CYFROWEJ

Plik eksportowy MGE – mhp0202.mpd z podziałem na grupy warstw informacyjnych z dołączonym bankiem danych

I. Wprowadzenie

Mapa Hydrogeologiczna Polski, arkusz Kamień Krajeński została wykonana w Zakładzie Geologii i Hydrogeologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego, zgodnie z umową nr 82-G/98 z dnia 14 września 1998 r.

Przy opracowaniu arkusza zebrano i przeanalizowano materiały z:

- Regionalnego Banku Danych Hydrogeologicznych „HYDRO",
- Archiwum Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Bydgoszczy,
- Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Bydgoszczy,
- Centralnego Archiwum Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie oraz archiwów urzędów gmin znajdujących się na obszarze arkusza.

Ponadto wykorzystano publikowane i niepublikowane opracowania geologiczne, hydrogeologiczne oraz materiały określające stan środowiska.

Obszar arkusza Kamień Krajeński jest słabo rozpoznany, zarówno pod względem budowy geologicznej, jak i warunków hydrogeologicznych. Do tej pory nie wykonano dla tego rejonu szczegółowej mapy geologicznej w skali 1:50 000.

Ogółem na obszarze arkusza Kamień Krajeński zebrano około 98 kart wierceń. Ich podział przedstawiono poniżej.

Ryc. 1. Zestawienie zbiorcze zebranych kart wierceń

Otwory hydrogeologiczne	Ogółem	W „Bank HYDRO"	Numer tabeli	Ujęte piętro wodonośne	
				Q	Tr
Otwory na arkuszu	87	84	1a, A	84	3
Otwory reprezentatywne	32	30	1a	30	2
Otwory pominięte na planszy głównej	55	54	A	54	1
Inne punkty dokumentacyjne	11	2	1d	-	-

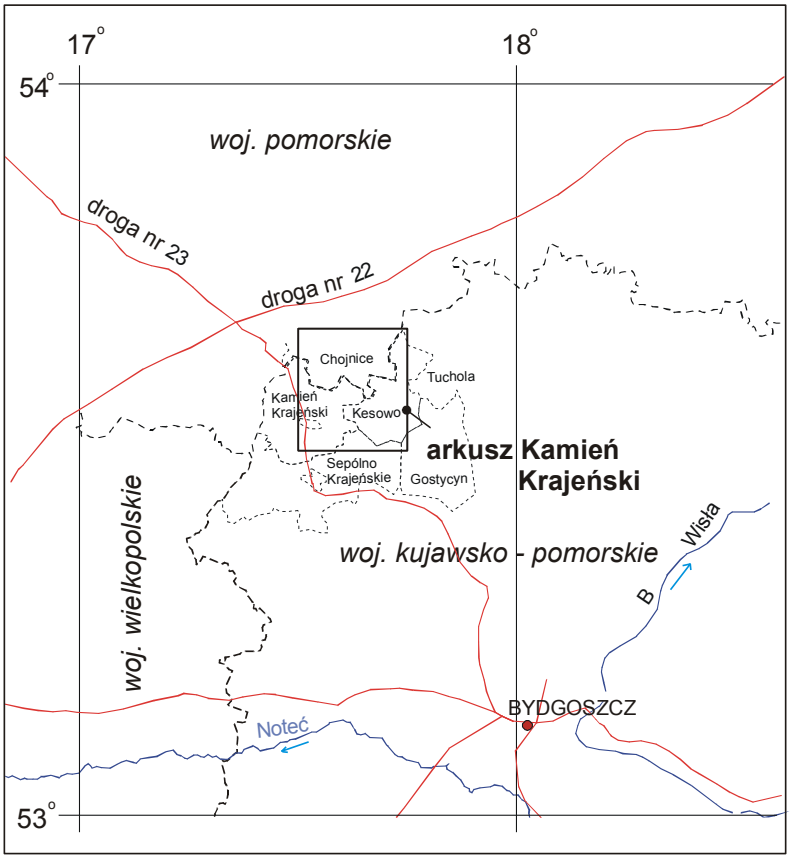
Podczas badań terenowych zlokalizowano otwory studzienne, zebrano informacje o studniach nie zarejestrowanych w banku danych „HYDRO", oceniono stan eksploatacji wód podziemnych oraz zlokalizowano potencjalne ogniska zanieczyszczenia wód. Stwierdzono, że znaczna część obszaru arkusza Kamień Krajeński została zwodociągowana, co jest przyczyną wyłączenia z eksploatacji wielu studni.

W trakcie wizji terenowej pobrano również 17 próbek wody. Analizy chemiczne pobranych próbek wód zostały wykonane w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego

Instytutu Geologicznego w Warszawie. Z otworów reprezentatywnych pobrano w sumie 9 próbek wody.

I.1. Charakterystyka terenu

Obszar arkusza Kamień Krajeński (202) znajduje się na pograniczu dwóch województw: pomorskiego i kujawsko – pomorskiego (ryc. 2). Jest to obszar zawierający fragmenty trzech powiatów: chojnickiego, sępoleńskiego i tucholskiego.



Ryc. 2. Położenie arkusza Kamień Krajeński na tle podziału administracyjnego i sieci dróg krajowych

Do województwa pomorskiego należy południowy fragment gminy Chojnice, natomiast pozostała część obszaru znajduje się w granicach województwa kujawsko – pomorskiego. W obrębie tego województwa mieści się wschodnia część gminy Kamień Krajeński, zachodni fragment gminy Kęsowo, północna część gminy Sępólno Krajeńskie oraz niewielki północno-zachodni fragment gminy Gostycyn (ryc. 2).

Granice arkusza Kamień Krajeński wyznaczają następujące współrzędne geograficzne: 17° 30’ – 17° 45’ długości geograficznej wschodniej oraz 53° 30’ – 53° 40’ szerokości geograficznej północnej.

Obszar ten niemal w całości zajmuje wysoczyzna polodowcowa zbudowana na powierzchni z gliny zwałowej oraz osadów i form, o różnej genezie, powstałych w czasie recesji lądolodu i deglacjacji obszaru w schyłkowym okresie fazy poznańskiej zlodowacenia Wisły [5]. Jest to obszar stanowiący północną część mezoregionu Pojezierze Krajeńskie [13]. Charakterystycznymi elementami rzeźby tego obszaru są: równoleżnikowy przebieg moren czołowych i rynien marginalnych, obecność rozległych depresji końcowych oraz niewielkie rozwinięcie pól i szlaków sandrowych [12, 14, 16, 17, 18].

Powierzchnia obszaru arkusza Kamień Krajeński wykazuje znaczne deniwelacje dochodzące do 90 m. Najwyższe wzniesienie o wysokości 188,8 m n.p.m. znajduje się w strefie moreny czołowej, tzw. Gór Obkaskich, w rejonie Dąbrówki, natomiast najniżej położony punkt o rzędnej 108,8 m n.p.m. położony jest w dolinie Kamionki, pomiędzy Radzimem a Zalesiem, na południe od jeziora Zaręba.

Na omawianym obszarze przeważa wysoczyzna morenowa falista, która jest porozcinana rynnami subglacjalnymi i dolinami wód roztopowych. Formom tym towarzyszą wąskie szlaki i pola sandrowe. Cały obszar arkusza Kamień Krajeński był objęty północnokrajeńską oscylacją zlodowacenia Wisły. Zasięg tej oscylacji wyznaczają wzgórza morenowe, częściowo spiętrzone, ciągnące się od Granowa, Lichnów, Sławęcina, Dąbrówki do Drożdżenicy [4, 5].

W morfologii wschodniej części obszaru zaznacza się rynna subglacjalna, o przebiegu N-S, obecnie obecnie w tym miejscu występuje ciąg jezior rynnowych: Gockowickie, Silno, Piastoszyn i Ciechocińskie oraz Raciąską Strugę łączącą te jeziora. W południowej części arkusza wysoczyzna morenowa jest rozcięta przez rynnę marginalną, o przebiegu równoleżnikowym, której szerokość wynosi do 1 km, a głębokość wcięcia dochodzi do 30 m. Rynnę tę częściowo wykorzystuje Kamionka.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki geologiczno – strukturalne obszar arkusza znajduje się w środkowej części niecki pomorskiej synklinorium brzeżnego. W jej podłożu występuje paleozoiczna struktura Koszalin – Chojnice [27].

I.2. Zagospodarowanie terenu

Występowanie żyznych gleb na obszarze arkusza Kamień Krajeński było przyczyną wczesnego wycięcia lasów i zajęcia przeważającej części powierzchni arkusza pod uprawy rolne. Do niedawna poziom produkcji rolnej na tym obszarze był wysoki, obecnie większość dawnych PGR i zakładów rolnych rozwiązano a ich infrastruktura w znacznym stopniu jest zdewastowana. Na badanym obszarze występują nieliczne małe zakłady produkcyjne (tab. 4).

Lasy stanowią około 5 % powierzchni arkusza i występują w postaci odosobnionych płatów. Głównie porastają one tereny nie nadające się pod uprawę takie, jak np.: moreny

czołowe tzw. Gór Obkaskich i Gór Kozackich oraz brzegi rzeki Kamionki. Są to głównie lasy sosnowe. W północno-zachodniej części obszaru znajduje się teren wojskowy, porośnięty lasem.

W rejonie Obrowa, w zlewni rzeki Wytrych, występuje zwarty obszar torfowisk, częściowo zmeliorowanych.

Przez wschodnią część obszaru arkusza przebiega linia kolejowa Chojnice - Kamień Krajeński - Sępólno Krajeńskie. Równolegle do niej przebiega droga kołowa E 212, która w rejonie Jerzmionek łączy się z drogą kołową E 23 (ryc. 2). Przez północno – wschodni fragment arkusza przebiega droga kołowa E 240 (Chojnice – Tuchola – Świecie).

Na obszarze arkusza nie występują duże zespoły miejskie. Osiedla charakteryzują się zwartą zabudową. Największym ośrodkiem jest Kamień Krajeński, którego liczba mieszkańców wynosi około 2 tysiące. Do większych wsi należą: Kęsowo (siedziba gminy), Ogorzeliny, Silno i Ostrowite. Miejscowości te połączone są drogami o dobrej nawierzchni, przeważnie asfaltowej.

I.3. Wykorzystanie wód podziemnych

Na obszarze arkusza Kamień Krajeński podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę ludności są wody podziemne. Główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z utworami czwartorzędowymi, jedynie w południowo-wschodniej części obszaru wykorzystywano do niedawna wody z utworów trzeciorzędowych.

Większość miejscowości na tym terenie została zwodociągowana. Stopień zwodociągowania północnej części obszaru (gmina Chojnice) dochodzi do 99,5 %. Właścicielem większości studni jest Urząd Gminy Chojnice, a użytkownikiem - Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Chojnicach. Sieć wodociągowa jest typu pierścieniowego, włączone są do niej studnie w: Sławęcinie, Silnie, Nieżychowicach, Ogorzelinach oraz w Lichnowach. W trakcie przejmowania przez Urząd Gminy w Chojnicach są studnie w Ciechocinie. Wieś Granowo zaopatrywana jest od września 1999 r. ze studni w Pawłowie, a istniejące do tej pory ujęcie zamknięte.

Część wschodnia obszaru arkusza Kamień Krajeński jest włączona w sieć wodociągową gminy Kęsowo, bazująca na studniach w Piastoszynie i w Kęsowie.

W południowej części obszaru użytkownikami czynnych ujęć są Zakłady Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Kamieniu Krajeńskim i w Sępólnie Krajeńskim (1 ujęcie).

Sumaryczne zasoby eksploatacyjne wód podziemnych piętra czwartorzędowego na obszarze Kamień Krajeński zatwierdzone zostały w ilości 1156 m^3/h oraz 45 m^3/h z piętra trzeciorzędowego. Rzeczywisty pobór wód podziemnych na obszarze arkusza Kamień Krajeński, w roku 1998, wyniósł zaledwie 81 m^3/h. Część studni na terenie nie

funkcjonujących PGR i zakładów rolnych została całkowicie wyłączona z eksploatacji, a osiedla mieszkaniowe zaopatruje się z sieci wodociągowej.

II. Klimat, wody powierzchniowe

Według podziału klimatycznego Polski analizowany obszar znajduje się w regionie - Pojezierze Pomorskie [36]. Klimat tego regionu ma charakter przejściowy z zaznaczającymi się wpływami klimatu morskiego Europy Zachodniej i kontynentalnego Europy Wschodniej. Poniżej przedstawiono wielkości podstawowych elementów pogody według Atlasu hydrologicznego Polski [32]. Charakterystykę klimatu badanego terenu uzupełniono o dane ze Stacji Hydrologiczno – Meteorologicznej w Chojnicach.

Na obszarze arkusza średnie roczne sumy opadów wynoszą ok. 575 mm, z czego 370 mm przypada na półrocze letnie, co stanowi około 64 %. Maksimum opadów przypada na lipiec, minimum opadów występuje w lutym. Udział opadów stałych w ogólnej sumie opadów rocznych wynosi około 13 %. Pokrywa śnieżna utrzymuje się około przez 70 dni w roku.

Zachmurzenie waha się w granicach 6,5 – 6,7, największe występuje w listopadzie, najmniejsze natomiast jest w czerwcu. Średnia ilość dni pogodnych w roku wynosi 31,3 dni.
Wartość średniej rocznej temperatury powietrza na tym terenie wynosi ok. 6,0 ^{o}C, dla półrocza zimowego 0,75 ^{o}C, a dla półrocza letniego 13,2 ^{o}C. W rejonie Chojnic średnie temperatury najchłodniejszego miesiąca jakim jest luty spadają do –3,2 ^{o}C, minimalne do –6,2 ^{o}C, natomiast temperatury maksymalne tego miesiąca nie przekraczają 0 ^{o}C. W tym rejonie najcieplejszym miesiącem jest lipiec o średniej temperaturze 16,5 ^{o}C. W ciągu roku występuje około 100-110 dni z przymrozkami. Na obszarze arkusza okres wegetacyjny trwa około 210-220 dni, z reguły od końca marca do pierwszych dni listopada. W okresie wegetacyjnym opad wynosi około 280-340 mm.
Średnie roczne parowanie terenowe obliczone metodą Konstantinowa wynosi 460 mm/rok, przy czym w półroczu letnim – 370 mm. Średnie parowanie z powierzchni wody szacuje się na 560 mm/rok.
Wielkość średniej infiltracji efektywnej, obliczonej z różnicy pomiędzy opadem a parowaniem terenowym, z uwzględnieniem spływu powierzchniowego wynosi około 70 mm/rok.

Średni roczny odpływ rzeczny ma wartość około 6 l/s·km^2, przy odpływie średnim niskim wynoszącym 2,5 l/s·km^2 i średnim minimalnym: 1 l/s·km^2 [2].

Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Kamień Krajeński (202) należy do dorzecza Wisły i zlewni Brdy [26]. Sieć hydrograficzna jest szczególnie dobrze rozwinięta we wschodniej i w centralnej części arkusza. Składają się na nią cieki, jeziora głównie rynnowe, rzadziej jeziora wytopiskowe oraz rowy melioracyjne. Obszar wysoczyzny morenowej odwadniany jest przez Kamionkę, Raciąską Strugę, Kicz i Sępolenkę do Brdy.

Największym ciekiem jest Kamionka, która wraz ze swoim lewostronnym dopływem Wytrychem, zbiera wody ze znacznej części obszaru arkusza Kamień Krajeński. Jej źródła znajdują się w rejonie Nieżychowic. Górny bieg tej rzeki o generalnym przebiegu N-S znajduje się na obszarze arkusza Człuchów. W rejonie Osady Zamarckiej rzeka ta ponownie wpływa na obszar arkusza Kamień Krajeński i płynie doliną o przebiegu równoleżnikowym. W rejonie Małej Cerkwicy Kamionka przyjmuje lewostronny dopływ Wytrych odwadniający rejon torfowisk z okolic Obrowa. Zlewnia Kamionki ma charakter typowo rolniczy.

W części północno – wschodniej znajduje się zlewnia Raciąskiej Strugi łączącej następujące jeziora rynnowe: Ciechocińskie, Piastoszyn, Silno i Gockowickie. Rzeka ta w swoim biegu wykorzystuje rynnę subglacjalną o przebiegu S-N, w tym kierunku również odbywa się współczesny odpływ wód [26].

Najmniejsze powierzchnie zajmują zlewnie rzeki Kicz i rzeki Sępolenki. Rzeka Kicz wypływa z jez. Głęboczek, położonego na północ od miejscowości Żalno, we wschodniej części obszaru [26].

Obszar arkusza Kamień Krajeński charakteryzuje się małą jeziornością (około 2-3%). Występują tutaj przede wszystkim małe jeziora rynnowe, które wypełniają dna rynien subglacjalnych [38]. Rynny te powstały w wyniku erozyjnej działalności wód lodowcowych. Na wysoczyźnie występują nieliczne jeziora morenowe, wykorzystujące obniżenia pomiędzy wzgórzami moren czołowych lub leżące na ich zapleczu.

Największym zbiornikiem wodnym na omawianym obszarze jest jezioro Mochel, którego powierzchnia wynosi 1,7 km^2 [38]. We wschodniej części arkusza znajduje się ciąg jezior przepływowych: Ciechocińskiego, Piastoszyn, Silno i Grochowskiego o powierzchni 0,2 km^2.

Stan jakości wód powierzchniowych na obszarze arkusza Kamień Krajeński nie jest systematycznie monitorowany [30]. Do tej pory na tym terenie wykonano jedynie pojedyncze badania stanu czystości wód powierzchniowych. Z badań tych, przeprowadzonych przez służby WIOŚ w Bydgoszczy wynika, że jakość wód powierzchniowych jest na ogół zła.

Wody Kamionki badane były przez WIOŚ w Bydgoszczy w roku 1988 i wtedy cały kontrolowany odcinek nie odpowiadał obowiązującym normom ze względu na wysokie skażenie bakteriologiczne. Powtórne badania przeprowadzone w roku hydrologicznym

1992/93 wykazały spadek obciążenia związkami biogennymi wód górnego biegu tej rzeki. Jednak w środkowym odcinku biegu Kamionki nadal występowały analogiczne do roku 1988 wysokie stężenia związków biogennych. W roku 1993 Kamionka na odcinku 11 km prowadziła wody w klasie III, natomiast na odcinku 47 km wody pozaklasowe [30].

Raciąska Struga w roku 1990 na odcinku 2 km prowadziła wody klasy III, natomiast na odcinku 4 km wody pozaklasowe.

W przypadku rzeki Kicz pod względem fizykochemicznym wymogi III klasy spełniał w roku hydrologicznym 1993/4 jedynie odcinek o długości 1,0 km powyżej jeziora Tuchołka. Na pozostałym odcinku 14 km rzeka prowadziła wody pozaklasowe [30].

Spośród jezior leżących w obrębie arkusza Kamień Krajeński WIOŚ w Bydgoszczy zakwalifikował wody jezior: Mochel i Zamarte do III klasy czystości (1988 r.). Jakość wód pozostałych jezior tej pory nie była do badana [30].

Na obszarze arkusza zlokalizowano jedno źródło [zał. 5]. Występuje ono na południowy – wschód od Sławęcina i nie jest to źródło reprezentatywne.

III. Budowa geologiczna

Na badanym obszarze najgłębsze wiercenie dotarło do głębokości 5 000 m, gdzie nawiercono osady ordowiku wykształcone w postaci monotonnej serii iłowców z graptolitami. Niezgodnie na tych utworach spoczywają osady dewońskie o miąższości dochodzącej do 1 000 m. Z końcem dewonu doszło do wynurzenia analizowanego obszaru. Luka stratygraficzna obejmuje utwory od famenu do dolnego cechsztynu [33].

Miąższość pokrywy permsko – mezozoicznej na obszarze arkusza Kamień Krajeński dochodzi do 2 400 m. Strop kredy na badanym obszarze stwierdzono w przedziale głębokości od 196 do 248 m (tj. na rzędnych od –46 do –98 m n.p.m.). Utwory te są wykształcone głównie w postaci piaskowców, margli, mułowców i iłów [5, 7].

Miąższość utworów trzeciorzędowych waha się w granicach od 100 do 163 m (Ciechocin). Są to głównie iły, mułki, mułowce i iłowce. W Ogorzelinach nawiercono warstwę piasków kwarcowych, w Ciechocinie zaś piaski glaukonitowe z muskowitem. Generalnie na badanym arkuszu strop trzeciorzędu występuje w przedziale wysokości od 70 do 35 m n.p.m. Najniżej strop trzeciorzędu stwierdzono w rejonie Sławęcina (nr8, tab. 1d) oraz w rejonie Kamienia Krajeńskiego [5]. Stratygrafia osadów trzeciorzędowych opiera się na wydzieleniach litologicznych E.Ciuka.

W wielu miejscach osady pliocenu i górnego miocenu są spiętrzone i pofałdowane. Kry trzeciorzędowe stwierdzono w profilach wierceń w Nieżychowicach i w Cołdankach. Występowanie stref zaburzeń glacitektonicznych związane jest z obniżeniami podłoża czwartorzędu [5].

Utwory czwartorzędowe na obszarze arkusza Kamień Krajeński spoczywają na poligenicznej powierzchni osadów trzeciorzędowych, głównie mioceńskich, rzadziej plioceńskich (Nieżychowice). Największe miąższości osadów czwartorzędowych stwierdzono w Nieżychowicach (111 m) i w Ciechocinie (103 m).

Na obszarze arkusza Kamień Krajeński do tej pory nie prowadzono szczegółowych badań osadów czwartorzędowych, dlatego ustalenie stratygrafii tych osadów napotyka na szereg trudności. Z literatury [18, 23] odnoszącej się do obszarów sąsiednich arkuszy wynika, że wśród utworów czwartorzędowych nie stwierdzono osadów starszych od zlodowacenia Odry.

Podstawową część utworów czwartorzędowych stanowią utwory plejstoceńskie a tylko niewielka część to utwory holoceńskie występujące głównie w dolinach rzek i zarastających jeziorach [4].

W profilach litologicznych wierceń wykonanych na obszarze arkusza Kamień Krajeński stwierdza się od 2 do 4 poziomów glin zwałowych o zmiennej miąższości. Są one porozdzielane utworami wodnolodowcowymi o miąższości dochodzącej maksymalnie do 32 m. Gliny zwałowe zlodowacenia Odry i Warty występują w spągu utworów czwartorzędowych. Są one szare lub szarozielone, miejscami leżą bezpośrednio na osadach trzeciorzędowych. W interglacjale eemskim istniały na tym terenie wąskie doliny rzeczne w których deponowane były piaski i żwiry [5].

Dla zlodowacenia Wisły przewodnimi są dwa poziomy glin zwałowych. Poziom dolny powstał w czasie fazy leszczyńsko – poznańskiej, a górny w czasie subfazy chodzieskiej i młodszej subfazy krajeńsko-wąbrzeskiej. Obszar arkusza był objęty północnokrajeńską oscylacją lądolodu, której zasięg wyznaczają wzgórza morenowe, częściowo spiętrzone, ciągnące się od Sławęcina przez Dąbrówkę do Obkasu [4, 5]. W Dąbrówce zmienia się przebieg osi morfologicznej tej formy z N-S na NE-SW. Strefa ta stanowi najlepiej wyrażony fragment strefy marginalnej, składający się z kilku podłużnych wzgórz, oddzielonych od siebie dolinami o charakterze bram morenowych, otwierających się na południe [9, 23]. Formy te klasyfikowano jako moreny częściowo spiętrzone [12, 9] lub moreny akumulacyjne [16]. Ostatnie badania wskazują, że formy te powstały w wyniku spiętrzenia proksymalnych części stożków sandrowych [14].

W okolicach Kamienia Krajeńskiego powierzchnię wysoczyzny urozmaicają liczne drobne kemy i ozy, którym towarzyszą rynny lodowcowe i szereg podmokłych zagłębień bezodpływowych związanych z końcowym etapem deglacjacji, tj. z rozpadem lądolodu na bryły martwego lodu [17, 23].

We wschodniej części obszaru arkusza zaznacza się szlak odpływu fluwioglacjalnego fazy poznańskiej, który prawdopodobnie stanowi część sandru Brdy [6]. Na tym obszarze

występuje jeden poziom glin zwałowych o miąższości do 7 m, pod którym zalega kompleks osadów piaszczysto – żwirowych o miąższościach przekraczających 20 m. W profilach litologicznych tych osadów wyróżnić można przynajmniej 2 cykle sedymentacyjne, niestety w żadnym z otworów hydrogeologicznych nie dowiercono się do spągu tych utworów.

IV. Wody podziemne

IV. 1. Użytkowe piętra wodonośne

Na obszarze arkusza Kamień Krajeński wydzielono 2 główne piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe. Najlepiej rozpoznane i głównie eksploatowane są poziomy w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego. Znaczenie użytkowe mają poziomy międzymorenowe czwartorzędowego piętra wodonośnego.

Pierwszy poziom wodonośny związany jest z piaskami międzymorenowymi zlodowacenia Wisły. Poziom ten występuje najczęściej na głębokościach od 8 do około 30 m i posiada zwierciadło napięte. Jest on eksploatowany we wschodniej części arkusza, gdzie stanowi główny poziom użytkowy. W większości otworów hydrogeologicznych nie osiągnięto spągu utworów wodonośnych. Prawdopodobnie poziom ten łączy się hydraulicznie z poziomem głębszym. Brak jest niestety na tym obszarze wierceń o odpowiedniej głębokości potwierdzających tę hipotezę.

Drugi poziom wodonośny związany jest z utworami międzymorenowymi zlodowaceń Warty. Występuje on w centralnej (wysoczyznowej) części arkusza Kamień Krajeński, w strefie obniżonego stropu utworów trzeciorzędowych. Poziom ten występuje na rzędnych 95 – 70 m n.p.m. Miąższość utworów wodonośnych dochodzi do 32 m. Warstwę wodonośną tworzą głównie piaski grubo- i średnioziarniste o bardzo wysokich parametrach filtracyjnych. Na obszarze wysoczyzny morenowej poziom ten występuje najczęściej na głębokości ponad 50 m. Wysokie parametry hydrogeologiczne tego poziomu zadecydowały o wydzieleniu w jego obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 128 – Ogorzeliny [10, 11]. Ku granicom GZWP nr 128 parametry hydrogeologiczne poziomu użytkowego ulegają wyraźnemu pogorszeniu [zał. 2].

Trzeci poziom międzymorenowy o znaczeniu użytkowym stwierdzono w południowo – zachodniej części arkusza, gdzie strop utworów trzeciorzędowych obniża się w rejonie Kamienia Krajeńskiego do rzędnej 35 m n.p.m. Poziom ten występuje na głębokości powyżej 50 m. Utwory wodonośne stanowią głównie piaski drobno- i średnioziarniste o dobrych parametrach hydrogeologicznych.

W północno – wschodniej części obszaru, w Nieżychowicach, pod krą mioceńską na głębokości 106-108 m stwierdzono występowanie warstwy wodonośnej o miąższości około 6 metrów i niskich parametrach filtracyjnych.

Na obszarze arkusza Kamień Krajeński występowanie wód podziemnych w utworach trzeciorzędu jest słabo rozpoznane. Wody podziemne z tych utworów ujęto jedynie w miejscowości Wieszczyce w południowo – wschodniej części arkusza Kamień Krajeński. Warstwę wodonośną o miąższości 19 metrów tworzą piaski drobnoziarniste z domieszką pyłu burowęglowego o niskich parametrach filtracyjnych. W otworze nr 29 strop warstwy wodonośnej nawiercono na rzędnej 2,0 m n.p.m.

IV.2. Regionalizacja hydrogeologiczna

Według regionalizacji hydrogeologicznej Paczyńskiego (1995) obszar arkusza Kamień Krajeński należy do regionu V– pomorskiego [21].

Zgodnie z podziałem stosowanym do Mapy hydrogeologicznej Polski, ark. Chojnice w skali 1:200 000, [28, 29] obszar arkusza należy do makroregionu zachodniego Niżu Polskiego, regionu słupsko-chojnickiego (IV). Arkusz Kamień Krajeński w całości wchodzi w skład podregionu chojnickiego - IV 4 [28].

W ramach prac nad strategią ochrony wód podziemnych w Polsce na obszarze arkusza Kamień Krajeński wydzielony został GZWP nr 128 – Ogorzeliny [10, 11]. Jest to czwartorzędowy zbiornik izolowany od powierzchni, o średniej głębokości ujęć wynoszącej 50 m. Jego powierzchnię określono na 97 km^2, a zasoby dyspozycyjne oszacowano na 20 tys. m^3/d, przy module zasobności 2,39 $l/s \cdot km^2$ [10]. Zbiornik ten ma charakter międzymorenowy i podlega on wysokiej ochronie [10, 11].

Zasobność głównych użytkowych poziomów wodonośnych na obszarze arkusza Kamień Krajeński określono z wykorzystaniem modułu zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych. Wielkości modułów zasobów dyspozycyjnych przyjęto na podstawie dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych woj. bydgoskiego [8]. Przy określaniu wielkości zasobów dyspozycyjnych, przyjęto, że stanowią one 50-80 % zasobów odnawialnych. Wartości te skorygowano z obliczeniami wykonanymi na podstawie surowego bilansu hydrologicznego, metodami hydrologicznymi i hydrodynamicznymi [3, 34].

W celu pełniejszej charakterystyki wodonośności badanego obszaru w obrębie arkusza Kamień Krajeński zebrano dane dotyczące wydajności jednostkowych studzien. Następnie obliczono wskaźnik „Y" wydajności jednostkowej studni $Y = \log(10^6 q)$ i jego odchylenie standardowe. Dla zbioru o liczebności 86 obliczona wartość wskaźnika Y wyniosła 6,12, a odchylenie standardowe było równe 0,6. Korzystając z klasyfikacji przewodności hydraulicznej środowiska skalnego w oparciu o ten parametr [15], można stwierdzić, że

wodonośne utwory czwartorzędowe charakteryzują się wysoką wodoprzewodnością i dużą zmiennością parametrów hydrogeologicznych.

Uwzględniając budowę geologiczną oraz warunki hydrodynamiczne na obszarze arkusza wydzielono 6 jednostek hydrogeologicznych o następujących oznaczeniach:

$$1\frac{\frac{b\mathbf{Q}II}{Q}}{Tr},\ 2\frac{ab\mathbf{Q}I}{Tr},\ 3\frac{bc\mathbf{Q}II}{Tr},\ 4\frac{ab\mathbf{Q}III}{Tr},\ 5\frac{cb\mathbf{Q}II}{Tr},\ 6cTrI$$

Podstawowymi kryteriami decydującymi o podziale na jednostki obszaru arkusza Kamień Krajeński były warunki hydrostrukturalne oraz zróżnicowana izolacja. Największą powierzchnię zajmuje jednostka 3bc**Q**II/Tr, która w dużym stopniu pokrywa się z zasięgiem GZWP nr 128. Głębokość występowania, miąższość oraz przewodność głównego poziomu użytkowego przedstawiono graficznie (zał. 3 i 4), zaś parametry hydrogeologiczne w obrębie jednostek hydrogeologicznych zestawiono w tab. 2.

<u>Jednostka hydrogeologiczna</u> $1\frac{\frac{b\mathbf{Q}II}{Q}}{Tr}$

Jednostka ta występuje w północno – zachodniej części obszaru arkusza, w obrębie wysoczyzny morenowej, w rejonie miejscowości Nieżychowice i Granowo. Jednostka kontynuuje się w kierunku północnym na arkusz Chojnice – jednostka nr 7 oraz w kierunku zachodnim na arkusz Człuchów – jednostka nr 3.

W jednostce występują dwa poziomy wodonośne rozdzielone serią utworów słabo przepuszczalnych. Główne znaczenie użytkowe ma płytszy poziom występujący na głębokości od 21 m w Granowie do 22 m w Nieżychowicach. Miąższość utworów wodonośnych zawiera się w przedziale 10-20 m, średnio 13 m. Powierzchnia piezometryczna zwierciadła wody o charakterze subartezyjskim stabilizuje się na wysokości 150-140 m n.p.m. Przewodność tego poziomu mieści się w przedziale 200-500 m^2/24h, średnio 390 m^2/24h. Wydajności potencjalne studzien zawierają się w przedziale od 50 do 70 m^3/h. Ku granicom jednostki wraz z wyklinowywaniem się warstwy wodonośnej warunki hydrogeologiczne ulegają pogorszeniu.

Poziom ten jest słabo izolowany od powierzchni terenu. Stopień zagrożenia wód jest średni.

Jednostka należy do zlewni Brdy. Moduł zasobów odnawialnych oszacowano na 200 $m^3/24h \cdot km^2$, a dyspozycyjnych na 110 $m^3/24h \cdot km^2$.

Strop drugiej warstwy wodonośnej, stwierdzonej w Nieżychowicach występuje na głębokości ponad 100 m, na rzędnych 58 m n.p.m. Warstwa ma miąższość 6-7 m i stanowi podrzędny poziom wodonośny, podobnie, jak niżej leżący poziom trzeciorzędowy.

Jednostka hydrogeologiczna $2\ \frac{ab\ \mathbf{Q}\ I}{Tr}$

Jednostka ta zajmuje niewielką powierzchnie w zachodniej części arkusza, gdyż domyka od wschodu jednostkę wydzieloną na arkuszu Człuchów - jednostka nr 4. Genetycznie jest ona związana z wąskim szlakiem sandrowym towarzyszącym dolinie Kamionki.

Na badanym obszarze jest ona słabo rozpoznana i ujęta studniami jedynie na południe od Nieżychowic. Parametry hydrogeologiczne dla tej jednostki przyjęto w dużej mierze na podstawie arkusza Człuchów, obniżając je z uwagi na wyklinowanie się warstwy w kierunku granicy jednostki. Poziom wodonośny występuje głównie w strefie głębokości 15-50 m, lokalnie 5-15 m. Zwierciadło wody jest swobodne lub lekko napięte. Jego powierzchnia układa się na wysokości około 145-150 m n.p.m. Średnią miąższość tej warstwy szacuje się na 10 m. Przewodność wodna warstwy wynosi 150 $m^2/24h$. Wydajności potencjalne są niskie i wynoszą poniżej 30 m^3/h. Poziom jest słabo izolowany lub lokalnie nie posiada izolacji. Stopień zagrożenia wód jest wysoki lub średni.

Jednostka znajduje się w zlewni Brdy. Moduł zasobów odnawialnych oszacowano na 190 $m^3/24h \cdot km^2$, a moduł zasobów dyspozycyjnych – 95 $m^3/24h \cdot km^2$.

Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęć w obrębie jednostki wynoszą 42 m^3/h. Obszar został zwodociągowany, więc studnie działają aktualnie w systemie awaryjnym.

Jednostka hydrogeologiczna $3\ \frac{bc\ \mathbf{Q}\ II}{Tr}$

Jednostka ta zajmuje największą powierzchnię na arkuszu Kamień Krajeński i kontynuuje się na arkusze: Człuchów –jednostka nr 6 bQII/Tr i Chojnice -jednostka nr 8 bQII/Tr.

Głównym poziomem użytkowym w utworach czwartorzędowych jest poziom międzymorenowy, eksploatowany między innymi przez ujęcia w: Ogorzelinach, Sławęcinie, Lichnowach, Ciechocinie i w Dąbrówce. Szczególnie korzystne parametry hydrogeologiczne

występują w centralnej części jednostki (Ostrowite, Sławęcin), gdzie wydajności potencjalne są wyższe od 70 m^3/h (maksymalnie powyżej 120 m^3/h), a wodoprzewodność mieści się w przedziale od 500-1000 $m^2/24h$.

Średnia miąższość poziomu wodonośnego wynosi 20 m, maksymalnie osiągając wartość 32 m. Na przeważającym obszarze poziom wodonośny występuje na głębokości powyżej 50 m, więc jest dobrze izolowany od powierzchni terenu.

Stopień zagrożenia wód w centralnej części jednostki jest wysoki, ku granicom średni.

Moduł zasobów odnawialnych wynosi 210 $m^3/24h \cdot km^2$, a zasoby dyspozycyjne oszacowano na 135 $m^3/24h \cdot km^2$

W centralnej części tej jednostki, na obszarze występowania najkorzystniejszych parametrów hydrogeologicznych, wydzielono GZWP nr 128 – Ogorzeliny [10,11].

Jednostka hydrogeologiczna 4 $\frac{\text{ab } \mathbf{Q} \text{ III}}{\text{Tr}}$

Jednostka ta występuje we wschodniej części arkusza Kamień Krajeński. Kontynuuje się ona na północ (arkusz Chojnice – jednostka nr 9) i północny – wschód (arkusz Tuchola – jednostka nr 1).

Głównym poziomem wodonośnym jest poziom wodonośny o zwierciadle napiętym występujący na głębokości od 5 do 15 m., na granicy wschodniej analogicznie jak na arkuszu Tuchola 15-50 m. Poziom ten charakteryzują bardzo dobre parametry hydrogeologiczne ośrodka wodonośnego. Prawdopodobnie była to strefa odpływu wód proglacjalnych do doliny Brdy.

Średnia miąższość poziomu jest wysoka i szacuje się ją na 30 m (większość studni eksploatujących ten poziom nie dotarła do spągu tej warstwy). Przewodność wodna tego poziomu zmienia się od 350 do 511 $m^2/24h$, a wydajności potencjalne przekraczają 70 m^3/h.

Moduł zasobów dyspozycyjnych oszacowano na 225 $m^3/24\ h \cdot km^2$, Jak wynika z układu hydroizohips jest to obecnie obszar drenażu wód z okalających tę jednostkę wysp wysoczyzny morenowej. Dlatego przy szacowaniu wielkości zasobów dyspozycyjnych uwzględniono dopływ lateralny.

Jednostka hydrogeologiczna $5\ \frac{cb\ \mathbf{Q}\ II}{Tr}$

Analizowana jednostka występuje w rejonie Kamienia Krajeńskiego i kontynuuje się w kierunku zachodnim na arkusz Człuchów – jednostka nr 7 i na południe na arkusz Sępólno Krajeńskie – jednostka nr 1.

Poziom użytkowy tworzą osady międzymorenowe występujące na głębokości powyżej 50 metrów. Zostały one osadzone w głębokim obniżeniu stropu osadów trzeciorzędowych, które w rejonie Kamienia Krajeńskiego występuje na rzędnej 35 m n.p.m.

Średnia miąższość utworów wodonośnych wynosi 30 m, ale przy granicach jednostki ulega znacznej redukcji. Powierzchnia piezometryczna zwierciadła wody o charakterze subartezyjskim stabilizuje się na wysokości 120-130 m n.p.m. Przewodność warstwy wynosi 600 m^2/24h, natomiast wydajności potencjalne powyżej 70 m^3/h.

Poziom jest dobrze izolowany, a stopień zagrożenia wód podziemnych określono jako niski.

Moduł zasobów odnawialnych oszacowano na 200 $m^3/24h \cdot km^2$, a moduł zasobów dyspozycyjnych na 150 $m^3/24h \cdot km^2$.

Na poziomie tym bazuje ujęcie w Kamieniu Krajeńskim i Płociczu, którego zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wynoszą 95 m^3/h .

Jednostka hydrogeologiczna 6c Tr I

Jednostkę tę wydzielono w południowo – wschodnim fragmencie arkusza Kamień Krajeński, skąd rozciąga się ona na arkusze:

- Sępólno Krajeńskie (jednostka nr 2),
- Tuchola (jednostka nr 6),
- Gostycyn (jednostka nr 1).

Na terenie tej jednostki nie stwierdzono poziomu użytkowego w osadach czwartorzędowych. Na obszarze tym główny poziom użytkowy znajduje się w obrębie utworów trzeciorzędowych.

W obrębie tej jednostki osady wodonośne występują na głębokości ponad 100 m, tj. w przedziale wysokości od – 20 do 0 m n.p.m. Powierzchnia piezometryczna o charakterze subartezyjskim stabilizuje się na wysokości około 110 m n.p.m.

Warstwa wodonośna wykształcona jest w postaci piasków drobnoziarnistych i pylastych o średniej miąższości 18 m. Przewodność wodna tylko nieznacznie przekracza

50 m^2/24h, na co mają wpływ niskie parametry filtracyjne ośrodka wodonośnego. Wydajności potencjalne są niskie i znajdują się w przedziale 30 do 50 m^3/h.

Miąższość serii słabo przepuszczalnej występującej w nadkładzie poziomu wodonośnego wynosi 150 metrów, co powoduje, że stopień zagrożenia wód podziemnych jest bardzo niski.

Moduł zasobów odnawialnych wynosi 90 m^3/24h·km^2 a moduł zasobów dyspozycyjnych: 70 m^3/24 h·km^2.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia w Wieszczycach (aktualnie nieczynne) wynoszą: 45 m^3/24h przy depresji 29 m.

V. Jakość wód podziemnych

Na obszarze Polski prowadzony jest monitoring jakości wód podziemnych w sieci krajowej, regionalnej i lokalnej. Jego zadaniem jest systematyczna kontrola jakości wód podziemnych użytkowych poziomów wodonośnych

Od roku 1997 w Ostrowitym – otwór nr 11, znajduje się punkt kontroli jakości wody, należący do regionalnej sieci monitoringu. Punkt ten zlokalizowany jest w centralnej części jednostki 3 bc **Q**II/Tr. Zgodnie z „Klasyfikacją jakości zwykłych wód podziemnych dla potrzeb monitoringu środowiska" wprowadzoną przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska [35] dla 30 wskaźników jakość wody w Ostrowitym w latach 1997 i 1998 odpowiadała klasie Ia. Jedynie w przypadku pojedynczych analiz stwierdzono nieznaczne przekroczenia granicznych wartości dla klasy Ia. Dotyczy to takich wskaźników jak: przewodność właściwa, azot amonowy, mangan i żelazo. Wyniki analizy wykonanej w czasie realizacji mapy potwierdziły wysoką jakość wód podziemnych.

Oceny stanu jakości wód podziemnych na obszarze arkusza Kamień Krajeński dokonano na podstawie zbioru 18 analiz wykonanych w 1999 roku oraz uzupełniająco – analiz archiwalnych z kart otworów lub uzyskanych od użytkowników ujęć. Analizy ze zbioru uzupełniającego wykonywane były przez stacje SANEPIDU w Chojnicach, Tucholi i w Kamieniu Krajeńskim. Wyniki analiz przedstawiono w części tabelarycznej w tabelach nr 3a i 3e.

Podczas opróbowania hydrogeochemicznego terenu wykonywanego zgodnie z zaleceniami zawartymi w „Katalogu wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników..." [35], dokonywano w terenie oznaczeń: pH, temperatury i przewodnictwa wody, za pomocą terenowego miernika mikrokomputerowego ZX 541 firmy Elmetron.

Badania laboratoryjne pobranych próbek wody wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Do oznaczeń F, Cl, NO_2, NO_3, Br, HPO_4 i SO_4 zastosowano metodę chromatografii jonowej.

Oznaczenia K, Li i Na wykonano metodą spektrometrii atomowej, a pozostałych pierwiastków metodą spektometrii emisyjnej ICP (Philips).

Wyniki analiz archiwalnych są niepełne i pochodzą z różnych lat. Trudno jest też ocenić ich wiarygodność ze względu na brak możliwości zbilansowania głównych jonów. Analizy te wykorzystano do analizy statystycznej. Z uwagi na małą liczebność analiz wód z osadów trzeciorzędu charakterystyka jakości dotyczy wód piętra czwartorzędowego.

Standardowe cechy statystyczne oraz zakres tła hydrogeochemicznego zestawiono poniżej.

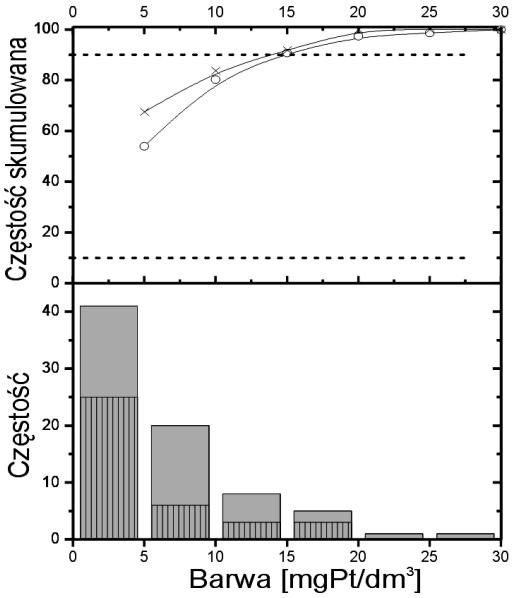
Ryc. 3. Parametry statystyczne wyników analiz dla piętra czwartorzędowego

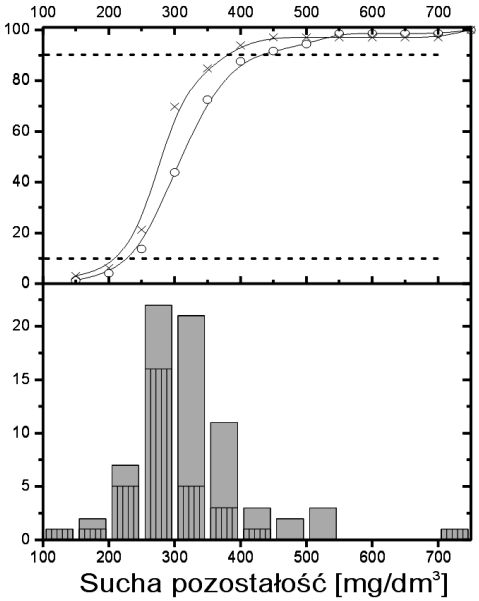
Cecha statystyczna	**Barwa**	**Sucha poz.**	**SO_4**	**Cl**	**Fe**	**Tw. og.**	**NH_4**	**NO_3**
	mg Pt/dm^3	mg/dm^3	mg/dm^3	mg/dm^3	mg/dm^3	mval/dm^3	mg N/dm^3	mg N/dm^3
liczba oznaczeń n	78	64	71	100	100	96	76	72
średnia arytmet. x	-	326	32	16	1,9	5,4	0,14	0,16
wartość min.	1-5	110	3,5	5	0,001	3,7	p.g.o.	p.g.o.
wartość maks.	20-25	714	171	70	16	8,9	0,97	3,0
zmienność [%] (S/x) *100%	-	28.8	75	75	100	20	115	
odchylenie standardowe S	-	94	24	12	1,9	1,1	0,19	0,43
tło hydrochemiczne dla całości arkusza	5-15	230-450	3,5 – 65	8-40	0-3,5	4,0-7,1	0- 0,4	0-0,4
tło hydrochemiczne dla GZWP*	5-15	210-380	5 –65	8-30	0-3	4,2-6,0		

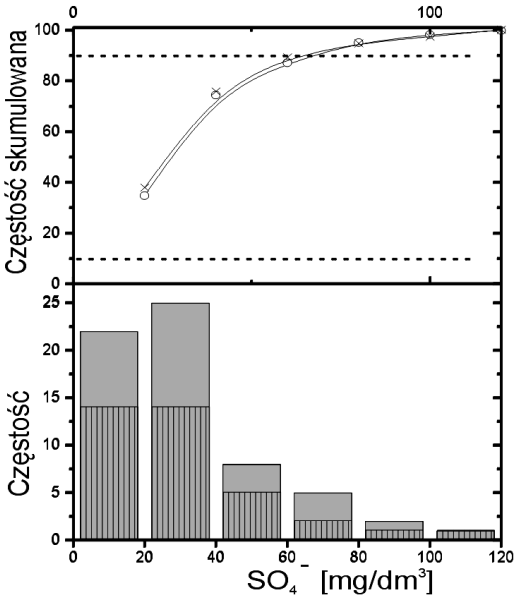
p.g.o. – poniżej granicy oznaczalności

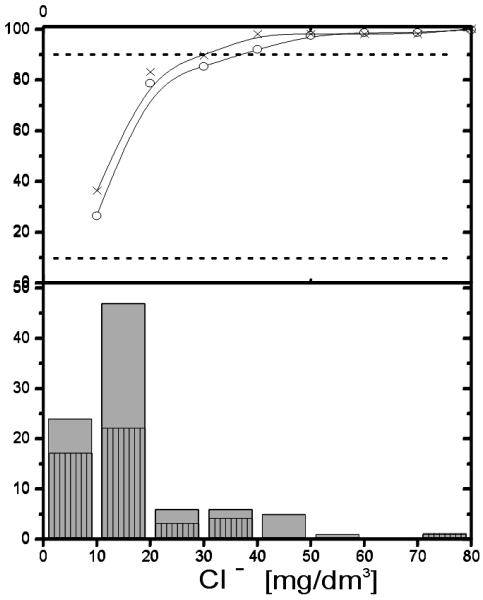
*Ze względu na specyfikę obszaru jakość wód piętra czwartorzędowego przedstawiono na tle chemizmu wód jednostki 3 bcQ II/Tr , zawierającej w sobie GZWP nr 128.

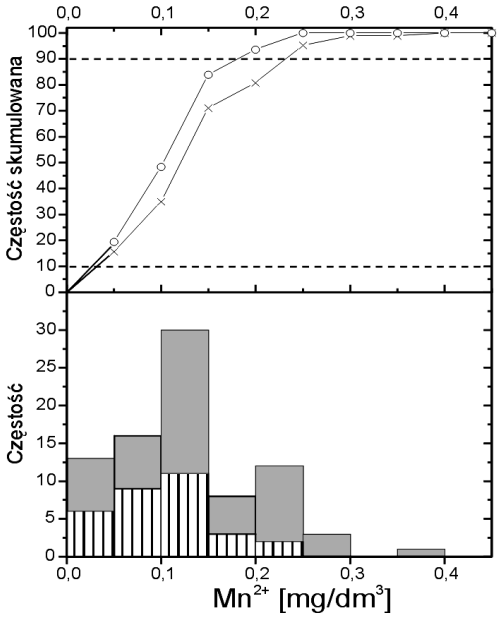
Dla podstawowych wskaźników hydrogeochemicznych takich, jak: barwa, twardość ogólna, sucha pozostałość, zawartość chlorków, siarczanów, żelaza i podstawowych form azotu opracowano histogramy i krzywe kumulacyjne (ryc. 4).

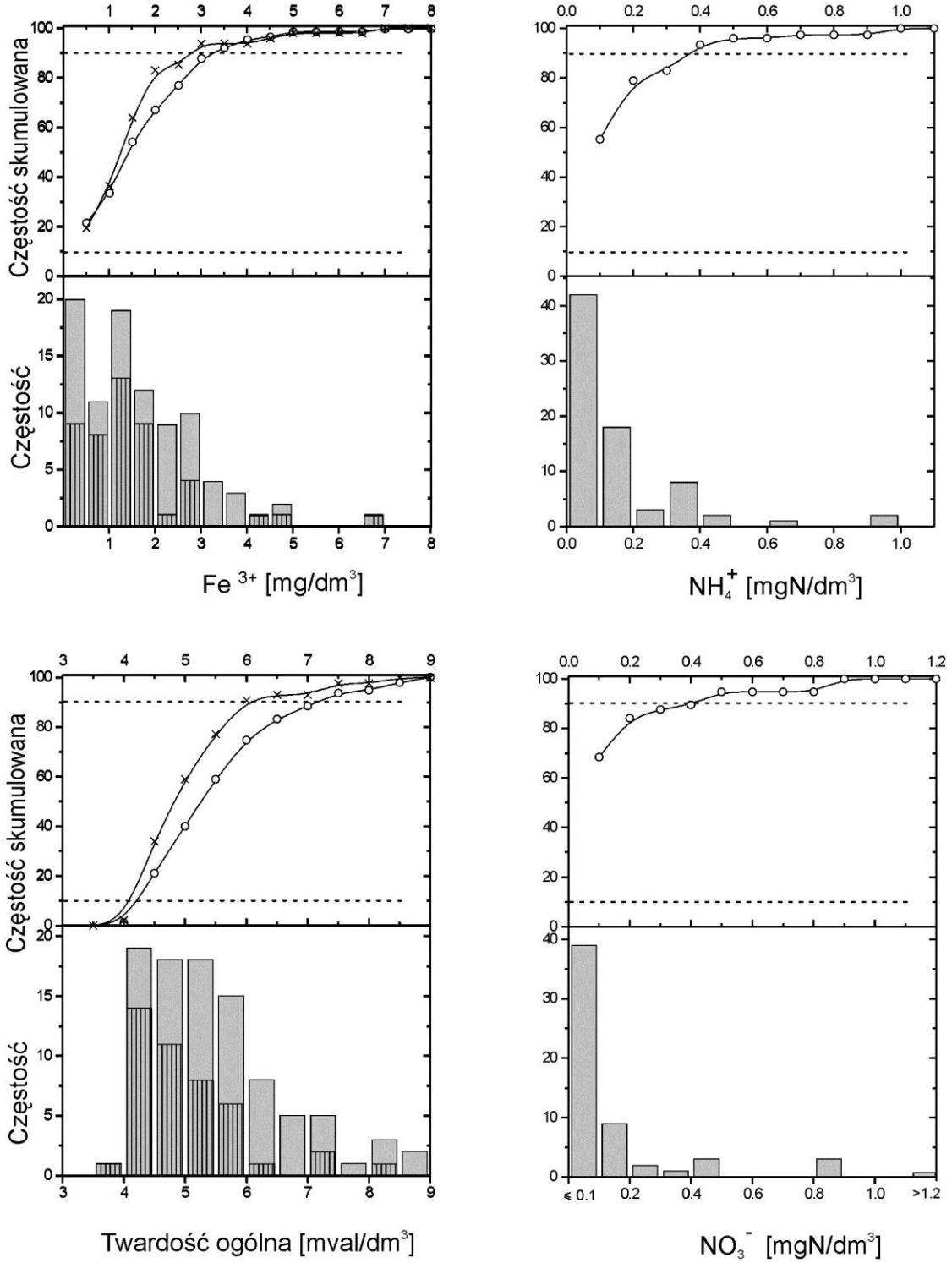

Częstość skumulowana
Częstość
Barwa [mgPt/dm³]


Sucha pozostałość [mg/dm³]


Częstość skumulowana
Częstość
SO4 - [mg/dm³]


Cl - [mg/dm³]


Częstość skumulowana
Częstość
Mn2+ [mg/dm³]



Ryc. 4. Histogramy i wykresy częstości skumulowanej wybranych składników wód podziemnych (szare pola w histogramach i znaki "x" w krzywych kumulacyjnych) oraz obszaru jednostki 3 bc **Q**II/Tr)

Na obszarze arkusza Kamień Krajeński w utworach czwartorzędu występują wody słodkie, o mineralizacji ogólnej od 200-560 mg/dm^3. Są to wody typu wodorowęglanowo – wapniowego, średnio twarde, rzadziej twarde.

Barwa tych wód wynosi średnio od 5-16 mg Pt/dm^3. Zawartość chlorków zmienia się od 5 do 70 mg Cl/dm^3, przy zakresie tła hydrogeochemicznego od 8 do 40 mg Cl/dm^3. Podobnie w wodach tych występują niewielkie ilości jonów siarczanowych, których średnia zawartość wynosi 32 mg/dm^3. W analizach zwraca uwagę niska zawartość jonów sodu (do 9,5 mg/ dm^3) i potasu (do 4 mg/ dm^3). W większości analiz stwierdzono niskie zawartości fluoru.

Generalnie na obszarze arkusza w utworach czwartorzędu występują wody o dobrej jakości, na większości obszaru wydzielono klasy Ia i Ib. Wskaźnikami decydującymi o obniżeniu klasy jakości są jedynie podwyższone zawartości związków żelaza i manganu, na ich podstawie część wód zaliczono do II klasy jakości. Wysokie zawartości związków żelaza i manganu stwierdzono w obrębie dolinnej jednostki 4 ab Q III/Tr, w której obecność substancji organicznych w osadach sprzyja koncentracji tych elementów hydrogeochemicznych.

Wody podziemne występujące w osadach trzeciorzędu należą również do typu wodorowęglanowo – wapniowego. Na podstawie wyników analiz chemicznych na ujęciu w Wieszczycach można te wody zaliczyć do wód twardych, o suchej pozostałości nie przekraczającej 350 mg/ dm^3. W jednej ze studni w roku 1981 stwierdzono podwyższoną zawartość jonów amonowych (0,7 mg/ dm^3). Wody te pod względem jakości zaliczono do klasy Ib.

Podsumowując można stwierdzić, że jakość wód głównych poziomów użytkowych na obszarze arkusza Kamień Krajeński jest dobra i średnia. Nie stwierdzono na tym terenie wpływu antropopresji na kształtowanie się składu chemicznego i jakości wód podziemnych, co wynika z dużej głębokości do warstw wodonośnych oraz dobrą izolacją.

VI. Zagrożenia i ochrona wód

Na obszarze arkusza Kamień Krajeński występują korzystne warunki naturalnej ochrony wód podziemnych wynikające ze stosunkowo dużej głębokości występowania poziomów użytkowych oraz obecność w nadkładzie miąższego kompleksu osadów słabo przepuszczalnych. Z tego względu obszary o niskim i bardzo niskim stopniu zagrożenia zajmują stosunkowo dużą powierzchnię.

Tam gdzie w nadkładzie poziomów wodonośnych występuje seria utworów izolujących o mniejszej miąższości wydzielono obszary o średniej odporności. Obszary o wysokim stopniu zagrożenia występują lokalnie, głównie w dolinach rzek, gdzie wody podziemne są słabo izolowane od powierzchni terenu i występują ogniska zanieczyszczeń.

W centralnej części arkusza znajduje się obszar wysokiej ochrony (OWO), który pokrywa się z zasięgiem GZWP nr 128 [10, 11]. Obszar krajobrazu chronionego stanowi również dolina rzeki Kamionki.

Na obszarze arkusza stopień zagospodarowania terenu jest niski, nie występują tutaj duże kompleksy miejskie, ani uciążliwe dla środowiska zakłady produkcyjne. Przekształcenia polityczno – gospodarcze przełomu lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych spowodowały zaprzestanie działalności licznych na tym obszarze wielkoobszarowych gospodarstw i zakładów rolnych, a tym samym likwidację potencjalnych ognisk zanieczyszczenia wód podziemnych.

W rejonie badań występuje stosunkowo mała ilość czynników wpływających na zwiększenie stopnia zagrożenia wód podziemnych. W tabeli 4 przedstawiono 37 obiektów o różnym stopniu potencjalnej uciążliwości dla wód podziemnych występujących na obszarze arkusza. Najczęściej są to obiekty małe, o niskim stopniu uciążliwości, czemu sprzyja występowanie na badanym obszarze korzystnych warunków naturalnej ochrony wód podziemnych. Większość z tych obiektów obecnie już nie funkcjonuje

W północnej części obszaru arkusza, na terenie gminy Chojnice, znaczna część obszaru została już skanalizowana. Wszystkie ścieki z obszaru południowej części gminy Chojnice do końca 2001 r. będą odprowadzane kolektorami do oczyszczalni, znajdującej się na obszarze arkusza Chojnice.

Z terenu gminy Kęsowo ścieki będą odprowadzone do oczyszczalni w Bladowie, która znajduje się na arkuszu Tuchola. Ścieki z obszaru miasta i gminy Kamień Krajeński przewożone są do gminnej oczyszczalni ścieków w Kamieniu Krajeńskim. Obiekt ten do tej pory wykorzystywany jest w zaledwie 20 % możliwości przerobowych.

Obiektami najbardziej uciążliwymi dla środowiska na terenie arkusza Kamień Krajeński są duże wysypiska odpadów komunalnych oraz mogilniki.

Największym obiektem tego typu na analizowanym terenie jest wysypisko i wylewisko odpadów komunalnych miasta Chojnice (Angowice-Nowy Dwór). Istnieje ono od roku 1982, w roku 1995 zostało zmodernizowane (kwatery III i IV). Obiekt ten o powierzchni 18,7 ha położony jest na gruntach miejscowości Nowy Dwór i przylega od strony zachodniej do szosy Ogorzeliny-Chojnice.

Początkowo w latach osiemdziesiątych odpady gromadzono w wyrobiskach po eksploatacji kruszywa naturalnego. Obecnie obiekt ten składa się z 4 kwater, z których dwie są już całkowicie zapełnione odpadami o I kategorii uciążliwości. Zapełnione kwatery poddane zostały zabiegom rekultywacyjnym.

Aktualnie wypełniane kwatery III i IV są uszczelnione folią, posiadają drenaż, który zbiera odcieki do szczelnego zbiornika, skąd jest on kolektorem tłoczony do oczyszczalni komunalnej w Chojnicach. W kwaterach tych odpady zajmują obecnie około 18 % powierzchni. W roku 1998 założono wokół wysypiska sieć monitoringu lokalnego składającą się z 5 piezometrów. Wysypisko jest ogrodzone i otoczone pasem zieleni ochronnej.

Wysypisko odpadów komunalnych w Kamieniu Krajeńskim o powierzchni 5,6 ha ma uszczelnione podłoże i założoną sieć monitoringu lokalnego, która składa się z 6-ciu piezometrów. Odcieki z wysypiska wywożone są do miejscowej oczyszczalni. Na wysypisku tym poczyniono próby wprowadzenia recyklingu odpadów.

Wyłączone z eksploatacji wysypisko w gminie Kęsowo jest zagrożeniem dla wód podziemnych z powodu braku zabezpieczeń przed przedostaniem się zanieczyszczeń do wód podziemnych.

Wysypisko dla gminy Chojnice w Ciechocinie jest w początkowej fazie rozwoju. Położone jest ono na gruntach wsi Ciechocin, po wschodniej stronie skrzyżowania dróg gruntowych Ostrowite-Obrowo i Sławęcin-Ciechocin. Działka przeznaczona pod wysypisko posiada powierzchnię około 1 ha. Przyjmuje ono nieczystości stałe typu gruz, odpady niskogabarytowe typu komunalnego ze wsi Ciechocin, Ostrowite oraz Sławęcin. Wysypisko stanowi nieckę (jedna kwatera) o średnim zagłębieniu do około 2 m. Jest ono wyłożone folią, na której znajduje się warstwa filtracyjna o grubości 0,7 m. Drenaż zabezpieczony jest otuliną z włókniny i zasypany warstwą ziemi. Na wysypisku w Ciechocinie w roku 1997 założono sieć lokalnego monitoringu lokalnego, składającą się z trzech piezometrów. Czas eksploatacji wysypiska określa się na 26 lat. Cały obiekt jest ogrodzony. Wzdłuż ogrodzenia wykonano pas zieleni ochronnej.

Przy drodze Kamień Krajeński – Sępólno Krajeńskie zlokalizowany jest nieczynny oznakowany mogilnik środków ochrony roślin (o pojemności 2 x 5 tys. dm^3). Mogilnik ten jest potencjalnym ogniskiem zanieczyszczeń.

Podobny stan przedstawia mogilnik zlokalizowany 2 km na SW od miejscowości Dąbrówka. Obiekt ten złożony z komór cylindrycznych o pojemności 12 m^3 (inf. ustna w gminie) lub 30 m^3 (mat. archiwalne). Teren mogilnika jest nieogrodzony.

Na terenie arkusza występują dwie duże stacje benzynowe, natomiast dość liczne na tym obszarze magazyny paliw należące do nie istniejących już państwowych gospodarstw i zakładów rolnych w większości przypadków są obiektami nie wykorzystywanymi.

Generalnie na obszarze arkusza Kamień Krajeński dominują obszary o niskim i średnim stopniu zagrożenia jakości wód głównych poziomów użytkowym. Wynika to głównie z obecności w stropie warstw wodonośnych serii osadów słabo przepuszczalnych o dużej miąższości, co sprzyja naturalnej ochronie wód podziemnych.

VII. Waloryzacja wód podziemnych

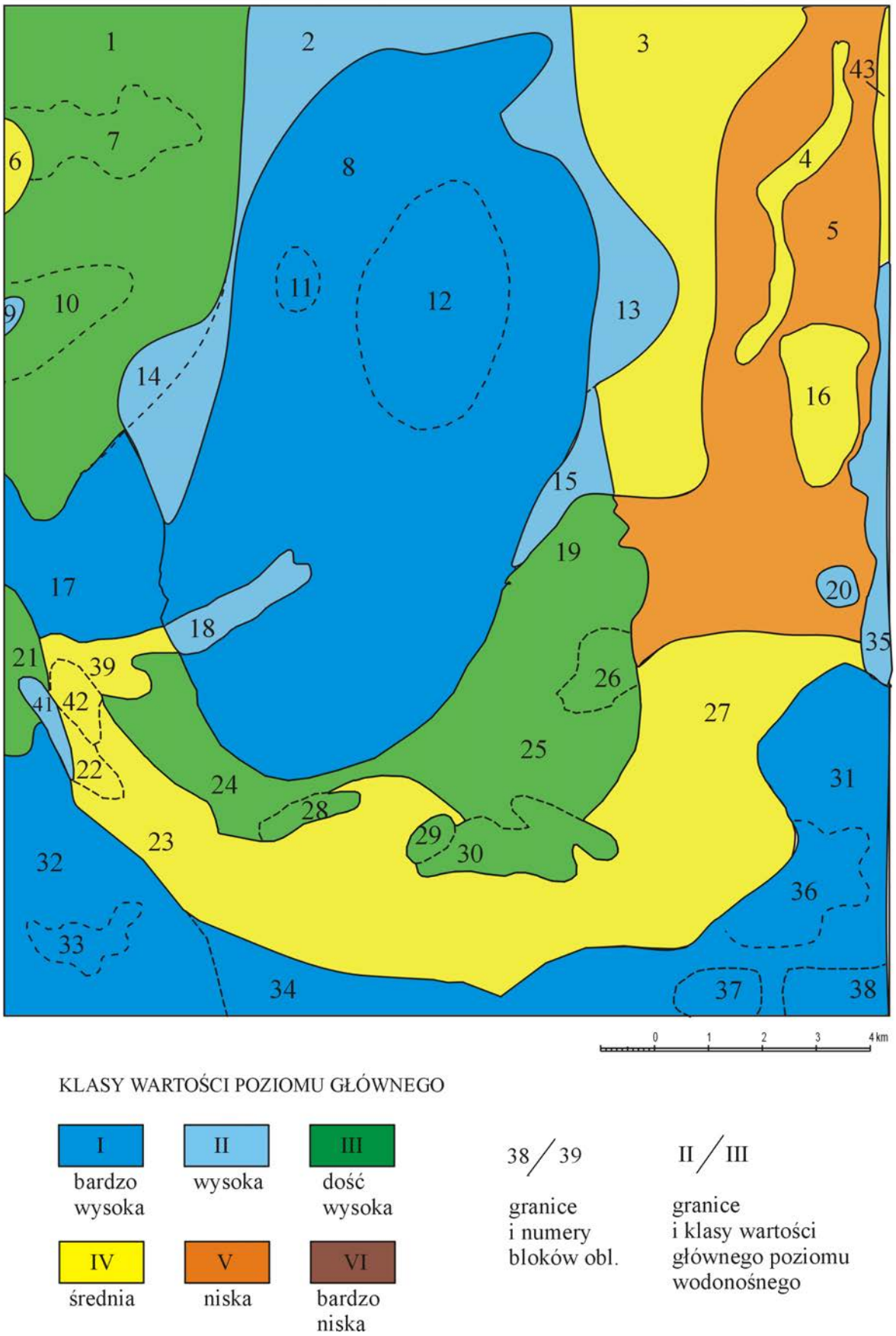
Waloryzację wód podziemnych występujących w obszarze arkusza Kamień Krajeński przeprowadzono na podstawie kryteriów, które zamieszczono w ryc. 5. W ocenie waloryzacji wód podziemnych oparto się przede wszystkim na dwóch podstawowych kryteriach: jakości

wody oraz odporności poziomów wodonośnych na możliwość zanieczyszczenia. Zróżnicowana dostępność wód podziemnych oraz zmienna w obszarze arkusza wielkość ich zasilania w dużym stopniu wpłynęła na ilość wydzielonych bloków. Pozostałe parametry wykorzystywane w metodyce waloryzacyjnej miały mniejsze znaczenie, gdyż na obszarze arkusza Kamień Krajeński wody porowe są jedynym źródłem zaopatrzenia, natomiast stan rezerw zasobów dyspozycyjnych, z uwagi na niską eksploatację, oszacowano dla całego arkusza na powyżej 75%.

W procedurze waloryzacyjnej na arkuszu Kamień Krajeński wydzielono w rezultacie 45 bloki obliczeniowe (ryc. 7). Na ich podstawie sporządzono mapę waloryzacji głównego poziomu wodonośnego w skali 1:100 000 (ryc. 6).

Ryc. 5. Założenia procedury waloryzacyjnej

W_1 – odporność wód podziemnych na zanieczyszczenie(20 – 6 pkt.)	Generalnie obniżono wartość stopnia izolacji z uwagi na stosunkowo płytkie występowanie poziomu: c – 20pkt, cb – 16 pkt, b – 10 pkt, ab – 6 pkt.
W_2 – jakość wód (5 –1,5 pkt.)	Wydzielono obszary: I bardzo dobra (5 – 4 pkt) II dobra (3,5 – 3 pkt) III średnia (2 pkt) III a średnia (1,5 pkt)
α – stopień deficytowości,	dla całego arkusza przyjęto stan rezerw zasobów dyspoz. >75%, zatem przyjęto najniższą wartość (1,0 pkt)
β – zasilanie dane przyjmowano z tabeli 1 [22]	Wydzielono obszary: z zasilaniem 50-100 m^3/24h km^2 (1,2 pkt.) z zasilaniem 100-200 (1,1 pkt.) z zasilaniem >200 (1,0 pkt.)
δ – dostępność (1,3-1,0 pkt.)	Wydzielono obszary : - bez ograniczeń (1,0 pkt.) z dostępnością ograniczoną – lasy (1,1 pkt.) bardzo ograniczoną – akweny, jednostki wojskowe (1,3 pkt.)
γ – rola wód podziemnych w zaopatrzeniu,	Parametr uzyskał maksymalna ilość punktów (1,5 pkt). Na całym arkuszu wody podziemne stanowią wyłączne źródło zaopatrzenia
ζ – typ wodonośca porowy,	Dla całego arkusza przyjęto wartość 1,1 pkt



Ryc. 6. Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego

Ryc. 7. Parametry oceny waloryzacyjnej

Nr bloku	α	β	δ	ζ	W_1	W_2	W	Klasa
1	1	1,1	1	1,1	10	2	24	III
2	1	1,1	1	1,1	10	3	36	II
3	1	1,1	1	1,1	10	1,5	18	IV
4	1	1	1,3	1,1	6	1,5	13	IV
5	1	1	1	1,1	6	1,5	9	V
6	1	1,2	1,1	1,1	6	2	17	IV
7	1	1,2	1,1	1,1	10	2	29	III
8	1	1,1	1	1,1	16	4	77	I
9	1	1,2	1,3	1,1	10	2	34	II
10	1	1,2	1,1	1,1	10	2	29	III
11	1	1,1	1,1	1,1	16	4	85	I
12	1	1,1	1	1,1	16	5	96	I
13	1	1,1	1	1,1	10	3	36	II
14	1	1,1	1	1,1	16	2	38	II
15	1	1,1	1	1,1	6	3,5	25	III
16	1	1	1,1	1,1	10	1,5	18	IV
17	1	1,1	1	1,1	16	3	58	I
18	1	1,1	1,1	1,1	6	4	32	II
19	1	1	1,1	1,1	6	3,5	25	III
20	1	1	1,3	1,1	16	1,5	34	II
21	1	1,1	1,1	1,1	6	3,5	28	III
22	1	1	1,3	1,1	6	1,5	13	IV
23	1	1	1	1,1	10	1,5	16	IV
24	1	1,1	1	1,1	6	3,5	25	III
25	1	1	1	1,1	6	3,5	23	III
26	1	1	1,1	1,1	6	3,5	25	III
27	1	1,1	1	1,1	10	1,5	18	IV
28	1	1,1	1,3	1,1	10	1,5	24	III
29	1	1,1	1,3	1,1	10	1,5	24	III
30	1	1,1	1,1	1,1	10	1,5	20	III
31	1	1,2	1	1,1	20	4,5	119	I
32	1	1,1	1	1,1	16	3,5	68	I
33	1	1,1	1,1	1,1	16	3,5	75	I
34	1	1,1	1	1,1	20	3,5	85	I
35	1	1,2	1	1,1	10	3,5	46	II
36	1	1,2	1,1	1,1	20	4,5	131	I
37	1	1,2	1,1	1,1	20	4,5	131	I
38	1	1,2	1,1	1,1	20	4,5	131	I
39	1	1,1	1,1	1,1	10	1,5	20	IV
40	1	1	1,1	1,1	6	1,5	10	IV
41	1	1,1	1,3	1,1	16	1,5	38	II
42	1	1,1	1,3	1,1	16	4	101	I
43	1	1	1,1	1,1	10	1.5	18	IV

W obszarze arkusza Kamień Krajeński dominują wody o bardzo wysokiej wartości. Tej klasy wody występują przede wszystkim w obrębie głównego zbiornika wód podziemnych – GZWP nr 218 (Ogorzeliny) oraz w strefach głębokiego występowania wód podziemnych w osadach kenozoicznych.

Najniższą wartością, która wynika z niskiej jakości wody, spowodowanej występowaniem jonów Fe i Mn, w ilościach przekraczających normy dla wód pitnych, odznaczają się wody podziemne występujące w dolinie Kamionki oraz rynien subglacjalnych skoncentrowanych we wschodniej części arkusza.

VIII. Literatura i wykorzystane materiały archiwalne

1. Adamiec – Chodkiewiczowa D., 1961: Materiały Archiwum Wierceń, ark. Bydgoszcz, t.12/2, Warszawa.
2. Balicki H., Butrymowicz K., 1980: Analiza zasobów wód i wskaźników surowego bilansu wodnego w zlewniach rzek Przymorza zachodniego i dorzecza dolnej Wisły za lata 1951-1975, [w:] Stosunki wodne w zlewniach rzek Przymorza i dorzecza dolnej Wisły ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki wodnej jezior. Słupsk.
3. Bieniaszewska H., 1973: Metody obliczeń odpływu gruntowego na przykładzie małej zlewni, BIG nr 277, Warszawa.
4. Butrymowicz N., Murawski T., Pasierbski M., 1978: Mapa Geologiczna Polski 1:200 000, ark. Chojnice, Wyd. Geol. Warszawa.
5. Butrymowicz N., 1978: Objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski 1:200000, ark. Chojnice, Wyd. Geol. Warszawa.
6. Churska Cz., 1958: Stosunek sandru Brdy do wysp moreny dennej, Zesz. Nauk. UMK, 4, Toruń.
7. Dadlez R red., 1978: Perm i mezozoik niecki pomorskiej, Prace IG, Wyd. Geol. Warszawa.
8. Dudziak E., Kulesza A., Michalski H., Michalska K., Stefański A., 1979: Zasoby wód podziemnych woj. bydgoskiego.
9. Gierszewski P., 1985: Morfogeneza Wzgórz Obkazkich, Arch. IG UMK Toruń.
10. Kleczkowski A.S., red., 1990: Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, 1:500 000 Wyd. AGH, Kraków.
11. Kleczkowski A.S., red., 1990: Objaśnienia do mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, Wyd. AGH, Kraków.
12. Klima L. , 1937: Geneza krajobrazu okolic Chojnic, Ziemia.
13. Kondracki J., 1994: Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno – geograficzne, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
14. Krajobraz Krajny, 1995: Przewodnik 44 Zjazdu PTGeogr., Toruń.
15. Krasny J., 1993: Classification of Transmissivity Magnitude and Variation. Ground Water, v. 31, no.2: 230-236. [W:] Witczak S., Duda R., Foryciarz K., 1999: Wydatek jednostkowy studni jako proponowana podstawowa charakterystyka wodonośności dla potrzeb MhP 1: 50 000. Współczesne Problemy Hydrogeologii. Tom IX: 357 – 364. Warszawa - Kielce
16. Murawski T., 1969: Mapa morfogenetyczna Wysoczyzny Krajeńskiej, 1:100 000, Wyd. IGiPZ PAN, Toruń.
17. Murawski T., 1973: Ozy Wysoczyzny Krajeńskiej i ich rola w krajobrazie polodowcowym, Arch. IG UMK, Toruń.
18. Niewiarowski W., Pasierbski M., 1999: Influence of bedrock on the Quaternary deposits in the central Krajna Lakeland,
19. Nowak B., Uścinowicz S., 1990: Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych obszaru zlewni dolnej Brdy, Arch. PG Gdańsk.

20. Paczyński B., 1993: Metodyka waloryzacji zwykłych wód podziemnych, Prz. Geol. nr 3.

21. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, PIG, Warszawa.

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

23. Pasierbski M. ,1973 – Przebieg deglacjacji i formy terenu północnej części Wysoczyzny Krajeńskiej, Stud. Soc. Sci. Torun, Geografia 8, 5, Toruń.

24. Pasierbski M., 1984 – Struktura moren czołowych jako wskaźnik sposobu deglacjacji obszaru ostatniego zlodowacenia w Polsce, Rozprawy UMK, Toruń.

25. Pasierbski M., 1994 – Stopień zaniku jezior w zależności od kształtu i genezy niecki na przykładzie środkowej części Pojezierza Krajeńskiego, Acta Univ. N. Copernici, Geografia 27, Toruń.

26. Podział hydrograficzny Polski 1:200 000, 1980, IMGW, Warszawa.

27. Pożaryski W., 1969: Podział Polski na jednostki tektoniczne, Przegl. Geol. nr 8.

28. Ozon-Gostkowska E., 1985: Mapa hydrogeologiczna Polski 1:200 000, ark. Chojnice, Wyd. Geol. Warszawa.

29. Ozon-Gostkowska E., 1989: Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski 1:200 000, ark. Chojnice, Wyd. Geol. Warszawa.

30. Raporty o stanie środowiska woj. bydgoskiego z lat 1994 – 1997, Bibl.MŚ, Bydgoszcz.

31. Rodzoch A., Frączek E., Muter K., 1996: Projekt prac geologicznych dla sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej regionu pomorskiego – zlewnia Brdy, Arch.„Hydroeko”, Warszawa.

32. Stachý J., red., 1987: Atlas hydrologiczny Polski, IMGW, Warszawa.

33. Szaniawski H. , 1970: Cechsztyn na obszarze Pomorza, AGP 20 nr 3, Warszawa.

34. Ustalenie dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych, poradnik metodyczny, KDH, Warszawa, 1996.

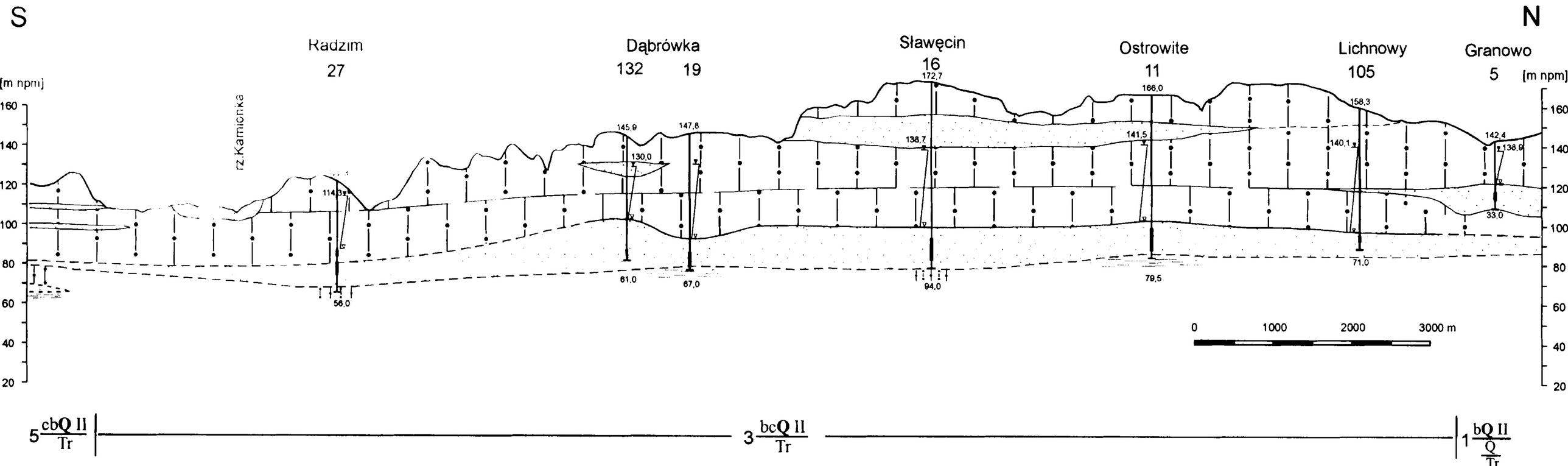
35. Witczak S., Adamczyk A.F., 1995: Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczenia wód podziemnych i metod ich oznaczania, Bibl. PIOŚ, Warszawa.

36. Wiszniewski W., Chechłowski W., 1975: Charakterystyka klimatu i regionalizacja klimatologiczna Polski, Wyd. Komun. i Łącz., Warszawa.

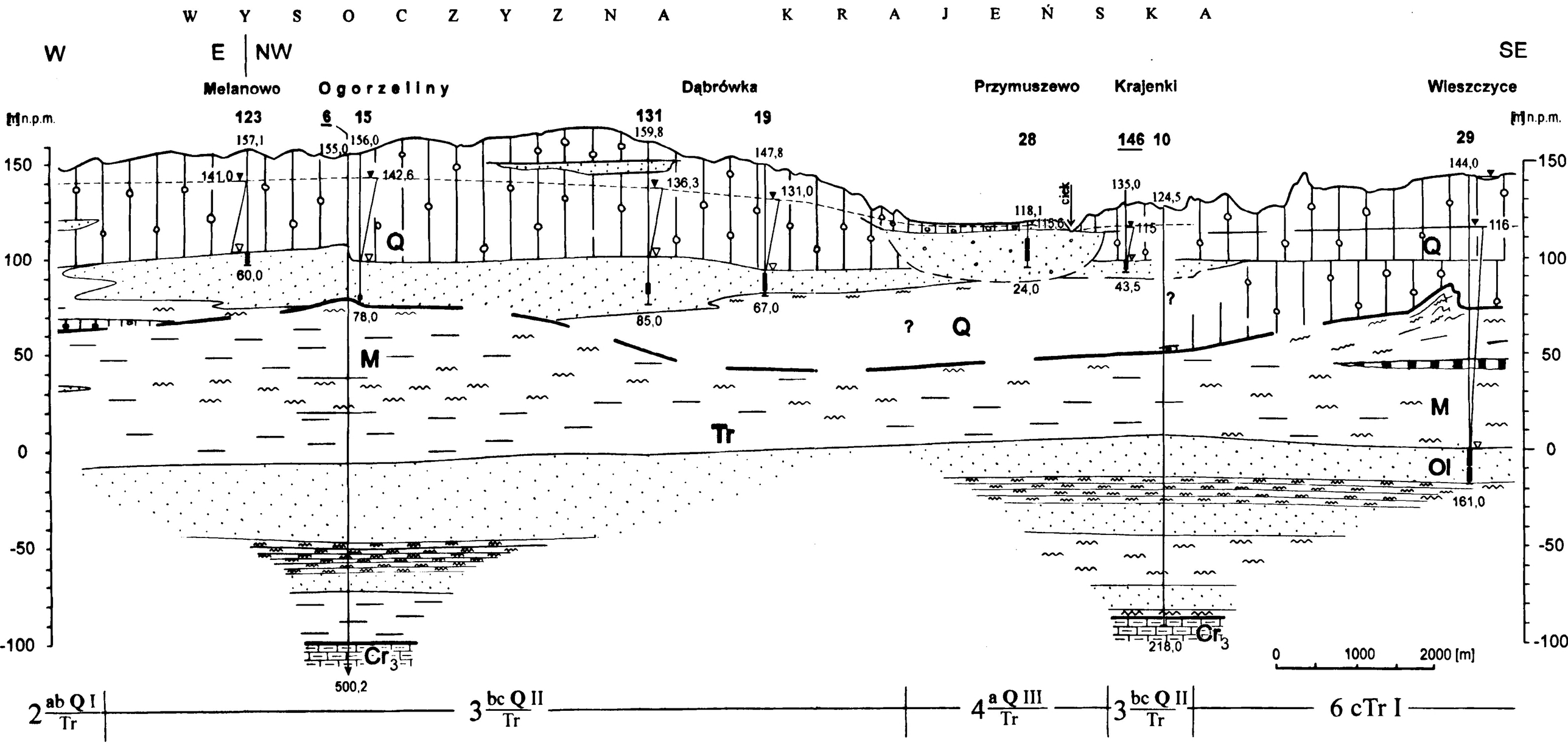
37. Włostowski J., Hakenberg H., 1993: Mapa zagrożenia i ochrony wód podziemnych woj. bydgoskiego, Arch. PG Warszawa.

38. Zwoliński A., Zwolińska E., 1995: Katalog jezior województwa bydgoskiego, Inst. Wyd. „Habitat”, Bydgoszcz.

PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY I - I'



PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY II- II'



Przepływ ograniczony lub brak przepływu

- gliny
- mułki
- iły

Przepływ w ośrodku porowym

- piaski różnoziarniste,
- piaski pyłowate

Przepływ w ośrodku szczelinowym

- margle

Stratygrafia osadów

- Q czwartorzęd
- neogen (Ng) { M miocen; Ol oligocen }
- Cr kreda

6 cTr I symbol jednostki hydrogeologicznej

146 numer otworu rzutowanego

zwierciadło głównego poziomu użytkowego

136,3 ustalone [m] n.p.m.

zwierciadło wody podziemnej

nawiercone

ujęta część warstwy wodonośnej

67,0 głębokość otworu w [m]

Załącznik nr 2

MAPA GŁEBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO PIĘTRA/POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowali: Halina Pomianowska, Marek Kachnic, Marek Kachnic, 2000 r. N-33-96-A **202 - KAMIEŃ KRAJEŃSKI**

Copyright by PIG & MŚ, Warszawa 2000

Wydruk na podstawie bazy danych GIS MhP

1000 m 0 1 2 3 4 km

5-15, 15-50, 50-100, 100-150 Przedziały głębokości, [m]

Granica zasięgu głębokości

Tr Granica między dwoma głównymi poziomami wodonośnymi

Q, Tr Główne poziomy użytkowe

MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI GŁÓWNEGO PIĘTRA/POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracował: Halina Pomianowska, Marek Kachnic, Marek Kachnic, 2000 r. N-33-96-A 202 - KAMIEŃ KRAJEŃSKI

Copyright by PIG & MŚ, Warszawa 2000

Wydruk na podstawie bazy danych GIS MhP

1000 m 0 1 2 3 4 km

Miąższość, [m]

5-10, 10-20, 20-40	Przedziały miąższości
	Granica zasięgu miąższości
Q, Tr	Granica między dwoma głównymi poziomami wodonośnymi
Q, Tr	Główne poziomy użytkowe

Przewodność, [m²/24h]

1	< 100
2	100 - 200
3	200 - 500
4	500 - 1000

Granica zasięgu przewodności

Załącznik nr 4

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

NFOŚiGW

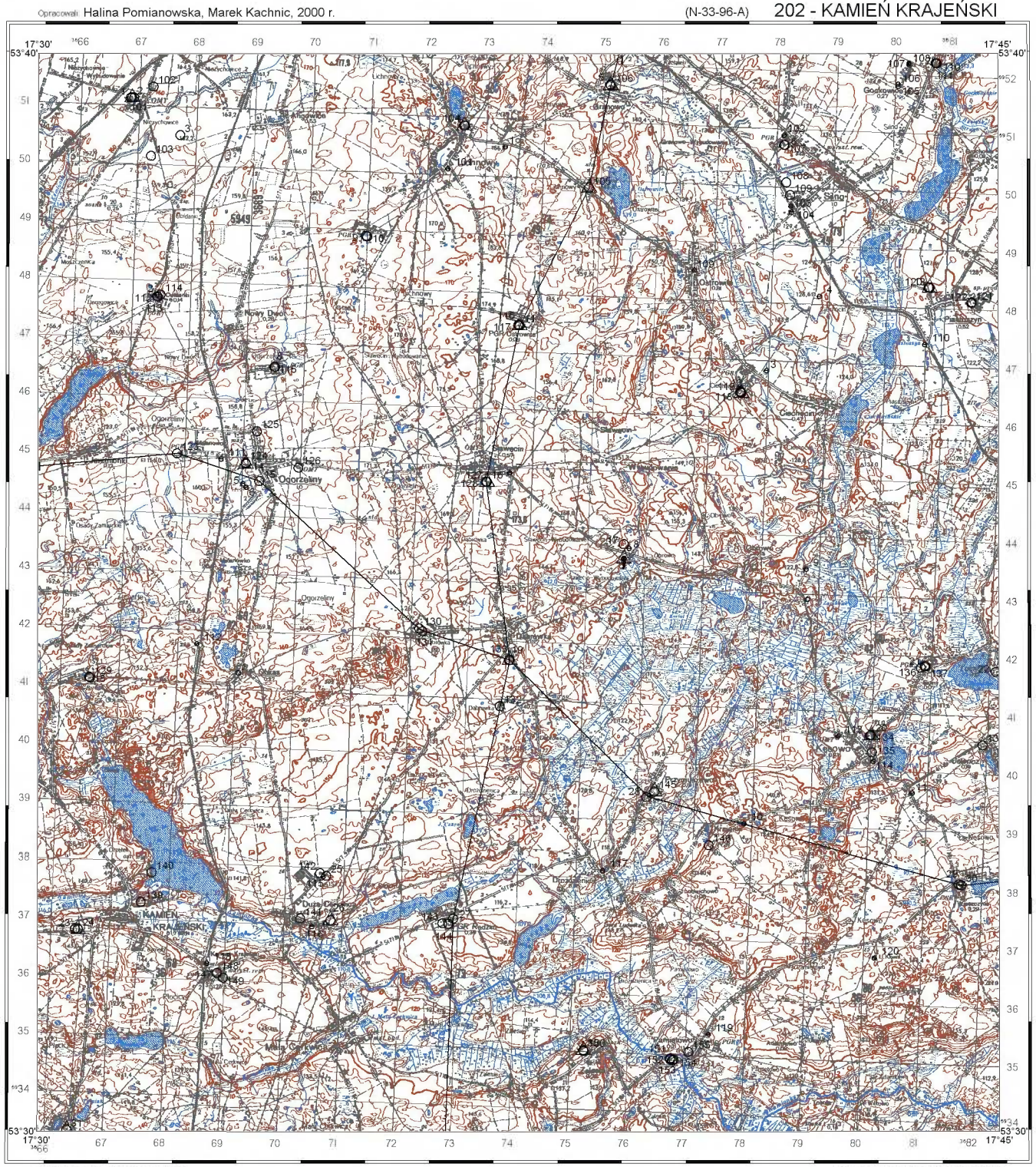
MAPA DOKUMENTACYJNA

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

PAŃSTWOWA SŁUŻBA HYDROGEOLOGICZNA

Opracowali: Halina Pomianowska, Marek Kachnic, 2000 r.

(N-33-96-A) 202 - KAMIEŃ KRAJEŃSKI



Copyright by PIG & MŚ, Warszawa 2000

Wydruk na podstawie bazy danych GIS MhP

OBJAŚNIENIA

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

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

- 2 — czwartorzędowe
- 29 — trzeciorzędowe

2 — Studnia kopana

2 — Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

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

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

- 104 — czwartorzędowe

101 — Źródło

101 — Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

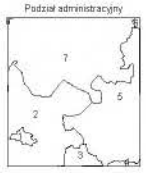
Dodatkowe oznaczenia dotyczące otworów wiertniczych, źródeł, studni i kopanych i innych punktów dokumentacyjnych.

Punkty opróbowania wód podziemnych wykonanego dla mapy

Inne oznaczenia występujące na mapie dokumentacyjnej.

Linia przekroju hydrogeologicznego

Podział administracyjny



woj. KUJAWSKO-POMORSKIE
powiat sępoleński
1 - gm. Kamień Krajeński - Miasto
2 - gm. Kamień Krajeński - Obszar Wiejski
3 - gm. Sępólno Krajeńskie - Obszar Wiejski [cz.1]
powiat tucholski
4 - gm. Gostycyn
5 - gm. Kęsowo
6 - gm. Tuchola - Obszar Wiejski
woj. POMORSKIE
powiat chojnicki
7 - gm. Chojnice
powiat człuchowski
8 - gm. Człuchów

1000 m 0 1 2 3 4 km

Położenie arkusza na mapie 1:200 000

Kaczała	Świnomagacie	Brusy	Karsin
Rzeczenica	Przechlewo	Chojnice	Czersk
Debrzno	Człuchów	Kamień Krajeński	Tuchola
Złotów	Więcbork	Sępólno Krajeńskie	Gostycyn

Redaktor arkusza: Maria Kreczko (Państwowy Instytut Geologiczny)
Główny koordynator: Zenobiusz Płochniewski

Praca wykonana na zamówienie Ministra Środowiska
Sfinansowano ze środków wypłaconych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ-czynnik filtracji	Przewodność warstwy wodonośnej	Zatwierdzone zasoby [m^3/h]	Rok zatwier-dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykona-nia	Głębo-kość [m] Straty-grafia spągu	Wysokość [m npm]	Straty-grafia	Strop spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprzepu-szczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot od-do [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]	[m/24h]	[m^2/24h]	Depresja [m]		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
1	456	Nieżychowice UG Chojnice	1984	113,0 Q	162,0	Q	22 52	17	10,5	356 31,6 - 38,5	29,9 2,7	20,5	350	28 20	1996	Czynna. Studnia S2 ujęcia dwootworowego: 2, (rekonstrukcja w roku 1995, nr w Banku Hydro - 569). Aktualnie ujmuje
						Q	104 111	7	12	194 104 - 111	30 36	2,2	15			się warstwę głębszą. Zasoby ujęcia.
2	479	Nieżychowice UG Chojnice	1986	112,0 Q	162,0	Q	22 45	17	10,5	298 31,6 - 38,5	40,7 3,9	16,3	280			Studnia awaryjna S3 ujęcia dwuotworowego. Rekonstrukcja w roku 1995, nr w Banku Hydro -
						Q	104 110	6	12	194 104 - 110	42 27	4,1	25			570. Zasoby ujęcia przy studni nr 1.
3		Nieżychowice WP	1970	23,5 Q	162,0	Q	12,7 23	10,3	12,7	246 20 - 23	14,1 2,8	14,1	146	42 8,3	1976	Studnia S4 ujęcia dwuotworowego: 103. Podano zasoby ujęcia
4	202	Lichnowy UG Chojnice	1971	61,5 Q	171,9	Q	46 54,5	8,5	25,8	246 48,7 - 54,5	48,6 3,6	44,4	380	30 6	1996	Studnia S1 ujęcia dwuotworowego: 104, (rekonstr. w roku 1995, nowy nr w banku Hydro - 573). Zasoby ujęcia.
5	201	Granowo RSP + wieś	1967	33,0 Q	142,4	Q	21 32	11	3,5	142 27 - 31	24,2 7	21,8	240	32 2,6	1977	Studnia awaryjna S1 ujęcia dwuotworowego: 106. Ujęcie nieczynne od 1.09.1999
6	206	Silno PH Wysoka	1967	50,0 Q	132,0	Q	28 > 50	>22	2	216 38 - 45	60,1 12,6	10,5	>231	76 7	1975	Awaryjna studnia S1 ujęcia dwuotworowego: 107.
7	197	Gockowice Gorzelnia	1974	34,5 Q	125,6	Q	8,5 > 34,5	>26	3,8	194 21,9 - 32	46,4 4	16,9	>440	33 2,8	1974	Czynna. Zlikwidowane studnie na ujęciu: 110, 111
8	141	Ogorzeliny ZAiHR Zamarte	1958	63,0 Tr	152,8	Q	30,0 62,0	32,0	7,8	191 56,8 - 61,8	25,1 8,0	5,7	180	32 6	1978	Nieczynna. Studnia awaryjna S1 ujęcia dwuotworowego: 115, rekonstrukcja w 1970. Zasoby dla ujęcia.
9	220	Lichnowy Użytkownik prywatny	1972	74,0 Q	158,0	Q	57 73	16	13	246 58,7 - 72,5	81,3 3,6	39,7	635	76 3,4	1972	Studnia S1 ujęcia dwuotworowego: 10. Podano zasoby dla ujęcia.
10	219	Lichnowy Użytkownik prywatny	1972	73,0 Q	158,8	Q	52,5 71	18,5	12,4	246 55,5 - 70,5	91,5 4,2	38,9	720			Studnia S2 ujęcia dwuotworowego: 9. Zasoby ujęcia przy studni nr 9.

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ-czynnik filtracji	Przewodność warstwy wodonośnej	Zatwierdzone zasoby [m^3/h]	Rok zatwier-dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykona-nia	Głębo-kość [m] Straty-grafia spągu	Wysokość [m npm]	Straty-grafia	Strop spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprzepu-szczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot od-do [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]	[m/24h]	[m^2/24h]	Depresja [m]		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
11	IG 3425/346	Ostrowite Agra Ostrowite	1983	79,5 Q	166,0	Q	63 78,3	15,3	24,5	289 65 - 78	86,1 3,3	50,5	770	70 2,6	1983	Czynna. Studnia 1a ujęcia dwuotworowego: 117. Podano zasoby ujęcia.
12	232.00	Ciechocin Użytkownik prywatny	1972	53,0 Q	138,1	Q	39 >53	>14	7	246** 38,9 - 50,5	62,6 8,5	10,1	>150	57 5,5	1986	Czynna. Studnia S2 ujęcia wielootworowego: 118, 119, istnieją odcinki rur międzyfiltrowych (0.6 m), (rek. w 1985, nowy nr w Banku Hydro - 486)
13	222	Piastoszyn UG Kęsowo	1973	26,0 Q	124,9	Q	8 >26	>18	4	299 10,9 - 23,1	71,1 3,6	28,4	>510	68,0 3,5	1973	Czynna. Studnia S2 ujęcia dwuotworowego: 121.
14	IG 3425/324	Ogorzeliny Urząd Gminy Chojnice	1980	79,0 Q	155,5	Q	55,0 74,0	19,0	13,0	194 59,1 - 74,0	50,0 5,0	14,3	272	66,9 6,3	1980	Czynna. Studnia S2 ujęcia dwuotworowego: 124. Zasoby ujęcia
15	146	Ogorzeliny Wiej. Ośrodek Zdrowia	1961	78,0 Q	156,0	Q	57,6 76,6	19,0	13,4	203 73,2 - 75,1	8,5 0,5	35,6	680			Zlikwidowana w 1998. Skorygowano wsp. k
16	590	Sławęcin UG Chojnice	1981	94,0 Q	172,7	Q	72 92	20	34	245 76,4 - 91	52 2,3	25,9	520	52 2,3	1990	
17	234	Sławęcin UG Chojnice	1975	53,0 Q	132,1	Q	36 >53	>17	4,8	246 44 - 50	34,9 3,1	26,8	>460	27 2,4	1976	Zdemontowana, niezabez-pieczona,. Wykonana na potrzeby otworu badawczego Tuchola-1 (otw. nr 8)
18	155	Obkas Przed. Rolno-Handlowo-Usługowe OBROL	1970	62,5 Q	148,0	Q	30 60	30,0	19	246 54,5 - 59,5	51,6 2,4	19,0	570	40 1,7	1970	Studnia ujęcia dwuotworowego: 129. Skorygowano wartość wsp. k (z 49 m/d do 19 m/d) po przeliczeniu wyn. pr. pompowania.
19	KUW 606	Dąbrówka ZGKiM w Kamieniu Krajeńskim	1981	67,0 Q	147,8	Q	55,0 65,0	10,0	16,8	240 56,7 - 64,5	57,9 6,6	25,5	255	50 5,7	1981	Czynna. Studnia S2 ujęcia dwuotworowego: 133
20	252	Kęsowo Urząd Gminy w Kęsowie	1979	54,5 Q	119,2	Q	24 52,5	28,5	3,6	356 32 - 52	98,3 5,4	17,5	500	106 5,4	1975	Czynna. Studnia S2 ujęcia dwuotworowego: 134

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ-czynnik filtracji	Przewodność warstwy wodonośnej	Zatwierdzone zasoby [m^3/h]	Rok zatwier-dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykona-nia	Głębo-kość [m] Straty-grafia spągu	Wysokość [m npm]	Straty-grafia	Strop spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprzepu-szczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot od-do [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]	[m/24h]	[m^2/24h]	Depresja [m]		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
21	484	Siciny Gosp. rolne	1986	18,0 Q	118,4	Q	7 14,6	7,6	4,1	292 11 - 13,5	26 6,6	14,3	110	10 2,6	1986	Studnia ujęcia dwuotworowego: 137. Podano zasoby ujęcia. Dzierżawa od Ag.Wł. Rolnej Skarbu Państwa
22	247	Tuchółka Gospodarstwo Rolne	1973	35,5 Q	117,0	Q	28 34	6,0	0,8	299 28,8 - 33,8	44,7 10,8	19	110			Nieczynna studnia S2 ujęcia dwuotworowego: druga studnia na arkuszu Tuchola (nr 32). Dzierżawa od Ag. Wł. Rol. Skarbu Państwa
23	455	Kamień Krajeński ZGKiM w Kamieniu Krajeńskim	1984	100,0 Tr	132,5	Q	59 90	31,0	7,2	299 60 - 90	121,2 9,4	10,1	310	95 6,3	1990	Czynna. Studnia S2 ujęcia dwuotoworowego: Podano zasoby ujęcia
24	164	Kamień Krajeński ZGKiM w Kamieniu Krajeńskim	1980	100,0 Tr	132,9	Q	66,3 94	27,7	7,4	299 70,2 - 94	90,2 6	12,4	340			Czynna. Studnia S1 ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni nr 23
25	159	Duża Cerkwica PRHU "DĄBRAD-ROL" w Radzimiu	1972	51,5 Q	149,7	Q	39,5 47,5	8,0	39,5	299 39,5 - 47,5	15 20	7	60	53 19	1975	Nieczynna (brak pompy). Studnia S1 ujęcia wielootworowego: 26, 142. Podano zasoby ujęcia
26	161	Duża Cerkwica PRHU "DĄBRAD-ROL" w Radzimiu	1972	51,0 Q	129,6	Q	35 50,5	15,5	9,3	246 36,4 - 48	53 19	5	80			Studnia S2 ujęcia wielootoworowego: 25, 141. Zasoby ujęcia przy studni 25
27	258	Radzim PRHU "DĄBRAD-ROL" w Radzimiu	1979	56,0 Q	122,3	Q	44,0 54,0	10,0	10,0	356 49,3 - 54,0	36,4 10,5	12,1	120	38,0 6,0	1979	Czynna. Studnia S2 ujęcia wielootworowego: 144

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ-czynnik filtracji	Przewodność warstwy wodonośnej	Zatwierdzone zasoby [m^3/h]	Rok zatwier-dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykona-nia	Głębo-kość [m] Straty-grafia spągu	Wysokość [m npm]	Straty-grafia	Strop spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprzepu-szczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot od-do [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]	[m/24h]	[m^2/24h]	Depresja [m]		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
28	254	Przymuszewo Urząd Gminy w Kęsowie	1975	24,0 Q	118,1	Q	4 >24	>20	2,4	299 8,9 - 20,4	46,4 1,1	45,0	>900	70 1,6	1975	Zdemontowana, niezbezpieczona. Skorygowano wsp. k po przeliczeniu wyników pr. pomp.
29	448	Wieszczyce Zakład Rolno-Handlowy w Wieszczycach	1981	161,0 Tr	144,0	Ol	142 160	18,0	27,8	194 143,6 - 158	43,8 28,8	1,9	30	45 29	1981	Nieczynna, awaryjna, studnia S2 ujęcia dwuotworowego: 30
30	257	Wieszczyce Zakład Rolno-Handlowy w Wieszczycach	1971	167,0 Tr	144,5	Ol	143 161,5	18,5	28	152 143,8 - 158,5	41,2 42,4	1,6	30			Nieczynna studnia ujęcia dwuotoworowego. Zasoby ujęcia przy studni nr 29
31	168	Plocicz ZGKiM w Kamieniu Krajeńskim	1978	87,0 Q	142,6	Q	62 >87	>25	16,9	299 63,8 - 83	60 2,7	18,5	>460	75 4	1978	Czynna. Studnia S2 ujęcia dwuotworowego. Druga studnia (nieczynna, do likwidacji) na arkuszu Sępólno Krajeńskie
32	263	Zalesie Zakł. Gosp. Kom. w Sępólnie Krajeńskim	1972	40,0 Q	127,9	Q	28 37,5	9,5	15,5	246 30,5 - 37	48,6 8,8	15,5	150	39 7	1972	Awaryjna studnia S1 ujęcia dwuotworowego: 150. Podano zasoby ujęcia

* Wszystkie studnie z Banku HYDRO z obszaru pg16

** Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Tabela 1b. Reprezentatywne studnie kopane

Nr zgodny z mapą	Miejscowość Użytkownik	Wysokość [m npm]	Warstwa wodonośna		Głębokość do zwierciadła wody [m]	Głębokość do dna [m]	Data pomiaru	Uwagi
			Stratygrafia	Głębokość stropu [m]				
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
1	Obrowo Użytkownik prywatny	121,0	Q	3,1	3,1	9,1	15-07-99	
2	Obkas studnia publiczna	157,5	Q	b.d.	11,8	b.d.	14-07-99	abisynka

Tabela 1d. Inne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (otwory bez opróbowania hydrogeologicznego i inne)

Numer punktu		Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Warstwa wodonośna				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rodzaj punktu	Rok wyko-nania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Straty-grafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*
1	IG 54480	Lichnowy IG	Poszukiw.	1956	1479,9	167,0			b.d.	b.d.	Zlikwidowany
2	136.pg16	Cołdanki Zakł. Rolny	Negat	1970	50,5	152,7	-	-	-	-	Negat
3	IG 65615	Ciechocin IG	Poszukiw.	1958	3197,3	133,4			b.d.	b.d.	Zlikwidowany
4	IG 108043	Ciechocin IG	Poszukiw.	1970	5055,5	156,0			b.d.	b.d.	Zlikwidowany
5	Maw 313	Ogorzeliny IG	Poszukiw.	1956	500,2	153,0			b.d.	b.d.	Zlikwidowany
6	Chojnice Geo-2	Ogorzeliny IG	Poszukiw.	1956	500,2	156,0			b.d.	b.d.	Zlikwidowany
7	MAW 330	Sławęcin IG	Poszukiw.	b.d.	62,0	157,5			b.d.	b.d.	Zlikwidowany
8	Tuchola IG 1	Sławęcin IG	Poszukiw.	1977	4160,0	130,0			b.d.	b.d.	Zlikwidowany. Z ziemi wystaje kolumna rur
9	IG 80106	Obrowo IG	Poszukiw.	1965	185,0	117,0	Q	12,6 61,0	b.d.	b.d.	Okoliczni mieszkańcy pamiętają samowypływ który powstał przy wykonywaniu otworu.
10	IG 132375	Krajenki IG	Poszukiw.	1987	218,0	127,0	Tr	129,0 141,0	b.d.	b.d.	Litologia czwartorzędu na podstawie prób z koryta, raczej mało wiarygodna
11	253. pg16	Kęsowo Zakład Wod. – Kan.	Negat	1975	40,0	128,7	-	-	-	-	Negat. Zlikwidowany

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeolo-gicznej	Symbol jednostki hydrogeolo-gicznej	Piętro wodonośne	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m^2/24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m^3/24h/km^2]	Pow. jednostki hydrogeologicznej [km^2]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m^3/24h/km^2]
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
1	b **Q** II / Q / Tr	Q	13,0	30,0	390	210	11,8	110
2	ab **Q** I / Tr	Q	10	14	150	190	10,7	95
3	bc **Q** II / Tr	Q	20,0	22,0	440	210	194,1	135
4	ab **Q** III / Tr	Q	30,0	20,0	600	450	51,8	225
5	cb **Q** II / Tr	Q	30	15	450	200	19,3	150
6	c Tr I	Tr	18	2,5	45	90	19,5	70

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu warstwy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [µS/cm] [-]	Mineralizacja ogólna [mg/dm^3]	Zasadowość ogólna [mval/dm^3]	TOC	HCO_3^-	SO_4^- Cl^-	NNO_2^- NNO_3^-	F^- HPO_4^-	SiO_2 NNH_4^+	Ca^{2+} Mg^{2+}	Na^+ K^+	Fe^{2+} Mn^{2+}	Zn^{2+} Cr^{3+}	Cu^{2+} Pb^{2+}	Sr Ba	Al B	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
							[mg/dm^3]														
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*
2	13/09/99	Nieżychowice UG Chojnice	Q 104	470 7,20	374	4,4	1,8	222,0	38,7 14,0	< ,003 < ,002	0,26 < 1,0	19,7 0,08	81,8 9,9	6,3 2	< 0,01 0,010	0,018 < ,005	< ,005 < ,05	0,164 0,03	< 0,02 < ,005	Ia	Analiza po pogłęb. studni. Studnia 550.pg16 w B. Hydro
11	13/09/99	Ostrowite PRHU Agra Ostrowite	Q 63	310 7,49	306	3,1	0,6	189,0	24,8 9,2	< ,003 < ,002	0,13 < 1,0	16,5 0,06	67,2 8,5	4,5 1	0,95 0,059	0,011 < ,005	< ,005 < ,05	0,127 0,03	< 0,02 < ,005	Ia	
12	13/09/99	Ciechocin Użytkownik prywatny	Q 39	550 7,55	428	4,3	1,5	260,0	33,8 31,4	< ,003 < ,002	0,34 < 1,0	20,6 0,14	78,9 12,4	7,8 2	1 0,148	0,008 < ,005	< ,005 < ,05	0,223 0,04	< 0,02 < ,005	Ib	
13	13/09/99	Piastoszyn UG Kęsowo	Q 8,0	570 7,21	483	5,1	1,4	311,0	34,7 13,6	< ,003 < ,002	0,11 < 1,0	21,9 0,21	97,1 13,6	6,8 2	3 0,235	0,007 < ,005	< ,005 < ,05	0,314 0,06	< 0,02 < ,005	II	
14	13/09/99	Ogorzeliny UG Chojnice	Q 55,0	420 7,37	354	3,9	1,2	239,0	16,9 6,4	< ,003 < ,002	0,2 < 1,0	20,6 0,17	74,6 8,7	5,5 2	1,79 0,126	< ,005 < ,005	< ,005 < ,05	0,191 0,02	< 0,02 < ,005	Ib	
16	13/09/99	Sławęcin UG Chojnice	Q 72,0	440 7,52	372	3,8	1,0	233,0	30,3 10,0	< ,003 0,4	0,29 < 1,0	15,2 <0,04	79 10,2	6,3 2	< 0,01 < ,003	0,046 < ,005	< ,005 < ,05	0,158 0,02	< 0,02 < ,005	Ia	
20	10/09/99	Kęsowo Urząd Gminy w Kęsowie	Q 24,0	480 7,20	416	4,6	1,6	283,0	13,9 6,5	< ,003 < ,002	0,34 < 1,0	27,20 0,27	83,5 13,6	9,3 2,0	2,68 0,176	0,014 < ,005	< ,005 < ,05	0,369 0,07	< 0,02 < ,005	II	
24	10/09/99	Kamień Kr. Zakł. Gosp. Kom. i Mieszk. w Kamieniu Krajeńskim	Q 66,3	380 7,47	323	3,8	1,3	231,0	3,5 2,5	< ,003 < ,002	0,18 < 1,0	24,90 0,26	65,4 9,5	6,8 2,0	1,71 0,126	0,005 < ,005	< ,005 <0,05	0,286 0,05	< 0,02 < ,005	II	
26	10/09/99	Cerkwica Przeds. Rolno-Handl.-Usług. DĄBRAD-ROL w Radzimiu	Q 20,0	510 7,25	456	5,0	1,0	303,0	22,5 6,7	< ,003 < ,002	< 0,1 < 1,0	23,10 0,37	85,5 15,2	15,0 4,0	2,75 0,160	0,006 < ,005	< ,005 <0,05	0,387 0,11	< 0,02 < ,005	II	
31	10/09/99	Płocicz Zakł. Gosp. Kom. i Mieszk. w Kamieniu Krajeńskim	Q 33,0	400 7,37	347	4,0	1,3	246,0	6,2 3,2	< ,003 < ,002	0,11 < 1,0	20,2 0,18	71,5 8,7	7,3 2	1,68 0,131	< ,005 < ,005	< ,005 <0,05	0,187 0,03	< 0,02 < ,005	II	

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu warstwy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [µS/cm] [-]	Mineralizacja ogólna [mg/dm^3]	Zasadowość ogólna [mval/dm^3]	TOC	HCO_3^-	SO_4^- Cl^-	NNO_2^- NNO_3^-	F^- HPO_4^-	SiO_2 NNH_4^+	Ca^{2+} Mg^{2+}	Na^+ K^+	Fe^{2+} Mn^{2+}	Zn^{2+} Cr^{3+}	Cu^{2+} Pb^{2+}	Sr Ba	Al B	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
							[mg/dm^3]														
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*
104	13/09/99	Lichnowy UG Chojnice	Q 46,0	440 7,38	371	4,2	0,8	256,0	18,5 5,1	< ,003 < ,002	0,38 < 1,0	19,2 0,07	73,1 9,5	4,9 2	1,51 0,092	0,016 < ,005	< ,005 < 0,05	0,129 0,02	< 0,02 < ,005	Ib	
105	13/09/99	Lichnowy PRHU Agra Ostrowite	Q 63,0	450 7,44	402	4,6	1,1	279,0	10,8 6,8	< ,003 < ,002	0,66 < 1,0	19,9 0,15	78,7 11,1	9,6 2	4,39 0,160	0,099 < ,005	< ,005 < 0,05	0,247 0,05	< 0,02 0,06	II	
106	13/09/99	Granowo RSP Granowo	Q 21,0	540 7,41	449	4,5	1,0	277,0	43,7 16,8	< ,003 0,2	0,42 1,86	16,8 <0,04	90,7 12,4	5,2 2	0,55 0,047	0,054 < ,005	0,024 < 0,05	0,149 0,02	< 0,02 < ,005	Ib	
133	10/09/99	Dąbrówka Zakł. Gosp. Kom. i Mieszk. w Kamieniu Krajeńskim	Q 44,0	450 7,49	381	3,4	0,7	207,0	49,3 21,6	< ,003 < ,002	0,69 < 1,0	16,40 <0,04	84,1 10,5	5,7 1,0	0,63 0,079	0,005 < ,005	< ,005 < 0,05	0,117 0,02	< 0,02 < ,005	Ib	
145	10/09/99	Przymuszewo Przeds. Rolno-Handl.-Usług. DĄBRAD-ROL w Radzimiu	Q 9,0	610 7,23	497	4,4	1,8	266,0	72,6 21,3	< ,003 0,8	0,25 < 1,0	21,70 <0,04	106,6 13,3	9,5 3,0	0,50 0,203	0,007 < ,005	< ,005 < 0,05	0,209 0,03	< 0,02 < ,005	II	
150	10/09/99	Zalesie Zakład Gosp. Kom. w Sępólnie Krajeńskim	Q 30,0	680 7,11	554	5,0	1,6	304,0	67,8 33,4	< ,003 < ,002	< 0,1 < 1,0	25,40 0,41	118,2 16,5	7,5 3,0	2,94 0,192	0,015 < ,005	< ,005 < 0,05	0,252 0,05	< 0,02 < ,005	II	

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu warstwy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [µS/cm] [-]	Mineralizacja ogólna [mg/dm^3]	Zasadowość ogólna [mval/dm^3]	Utlenialność TOC	HCO_3^-	SO_4^- Cl^-	NNO_2^- NNO_3^-	F^- HPO_4^-	SiO_2 NNH_4^+	Ca^{2+} Mg^{2+}	Na^+ K^+	Fe^{2+} Mn^{2+}	Zn^{2+} Cr^{3+}	Cu^{2+} Pb^{2+}	Sr Ba	Al B	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
							[mg/dm^3]														
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*
101	9/10/99	Obrowo -	Q 0,0	670 7,48	532	3,8	3,9	231,0	92,7 27,7	< ,003 8,1	0,36 < 1,0	16,90 < 0,04	118,7 13,9	7,2 4,0	< 0,01 0,003	< ,005 < ,005	< ,005 < 0.05	0,183 0,02	< 0,02 < 0,005	Ia	

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych.

Numer zgodny z mapą	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczy-szczenie wód podziemnych + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi
			Ścieki				Emisja			Materiały i odpady				
			Rodzaj	Objętość [m^3/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	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
1	wywiad	"Prod-Rent" sp. z o.o. Zakład Budowy Naczep Nieżychowice								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	+	4 zbiorniki w tym 3 nieużywane
2	wywiad	Zakład Garbarski Nieżychowice	technolog., sanit.		kolektor							-	-	obecnie ścieki po wstępnej obróbce kolektorem do oczyszczalni Igły w Chojnicach
3	WIOS	Wysypisko, wylewisko UM Chojnice Angowice-Nowy Dwór	komunalne							komunalne	we wkopie	-	+	folia, drenaż, 5 piezometrów, Przychód w roku 1999: 35 tys. m^3
4	wywiad	"Usługi transportowe" Lichnowy								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	
5	wywiad	Ferma hodowlana RSP "22 Lipca" Granowo								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	1 zbiornik
6	U.W.	Osiedle mieszk. przy GR Silno	soc.-byt.	38 1999	Struga Silno	Mechaniczno - Biologiczna				prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	
7	wywiad	Ośrodek maszynowy Silno								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	
8	wywiad	Stacja paliw nr 1494 CPN Silno								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	5 zbiorników po 35 m^3
9	U.W	Gorzelnia Agencja Własności Rolnej SP Gockowice	byt.-gosp.	40 1999	Jezioro Gockowickie	Mechaniczna			+			-	-	tylko w sezonie cukrowniczym
10		Magazyn paliw Cołdanki								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	stacja nieczynna
11	U. W.	Zakł. Aklimat. i Hod. Roślin i os. mieszk., Ogorzeliny								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	Urządz. oczyszcz. nie spełniają wymogów sprawności w zakresie redukcji zan. biogennych, XII 2000 podłączona do kolektora
12	wywiad	Gospodarstwo Rolne Lichnowy								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	3 zbiorniki magazynu paliw, 3 dystrybutory
13	U.W.	PRHU "Agra" sp. z o.o. Ostrowite	soc.-byt.	40 1999	Struga Sławęcińska	Mechaniczno - Biologiczna						-	-	Przeciążona, projekt podłączenia do kolektora w roku 2001
14	wywiad	"Auto-części" Ostrowite								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	2 zbiorniki jednopłaszczowe, nieużywane
15	wywiad	Stacja paliw Gospodarstwo Rolne Ciechocin								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	+	

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych.

Numer zgodny z mapą	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczy-szczenie wód podziemnych + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi
			Ścieki				Emisja			Materiały i odpady				
			Rodzaj	Objętość [m^3/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	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
15	wywiad	Ferma hodowlana Gospodarstwo Rolne Ciechocin										-	+	
16	U.W.	RSP i osiedle mieszkaniowe, zbiorniki paliw Piastoszyn	soc.-byt.	16 1999	Struga Raciąska	Mechaniczno - Biologiczna				prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	2 zbiorniki jednopłaszczowe
17	wywiad	Zakład Mleczarski sp. z o.o. Ogorzeliny			kolektor Igły w Chojnicach							-	-	była oczyszczalnia MB, obecnie kolektor
18	wywiad	Zakład Usług Mechanizacyjnych Ogorzeliny								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	2 dystrybutory paliw, zbiorniki jednopłaszczowe
19	wywiad	Kółko Rolnicze Sławęcin								prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	-	
20	U.W.	Wysypisko UG Chojnice Ciechocin								gminne	we wkopie	-	+	teren przeznaczony pod wysypisko 0,95 ha, uszczelnione, 3 piezometry, czynna od 1996 r
21	U.W.	Wysypisko Piastoszyn								wiejskie	we wkopie	-	-	0,7 ha, nie uszczelnione, nielegalne, wyłączone z eksploatacji w 1995, zrekultywowane
22	U. W.	PRHU "Obrol" - ZR Obkas i SM "Leśna" Obkas	soc. byt.,	20 1998	jez. Mochel	Mechaniczno - Biologiczna				hodowlane	grunt bez stałej lok.	+	+	Zakład posiada własną stację paliw
23	U. W.	Mogilnik środków ochrony roślin Dąbrówka	mogilnik							środki ochr. roślin	silosy betonowe	-	-	Dwa betonowe silosy o poj. ok. 30 m^3, nieczynne, teren nieogrodz.
24	U. W.	PRHU "Dąbrad-Rol" wraz z osiedlem mieszkaniowym Dąbrówka	soc. byt.,	50 1998	struga Wytrych	Mechaniczno - Biologiczna				hodowlane	grunt bez stałej lok.	+	+	Projektowany wywóz do oczyszcz. w Kamieniu Krajeńskim. Zakład posiada własną stację paliw.
25	U. W.	Wysypisko Kęsowo								komunalne		-	+	Wyłączone z ekspl. Pow. 1,3 ha. Nieuszczelnione
26	U.W.	Gorzelnia PRHU - Wieszczyce, kotłownia gorzelni Kęsowo	soc. byt., technol.,		rów melior. Oczysz. w Wieszcz.	Mechaniczna	12	31	+	żużel, szlaka	utw. dróg	-	+	Obieg zamknięty w gorzelni.
27	wizja ter.	Gosp. rolne dzierżawa od AWR SP Siciny								hodowlane	grunt bez stałej lok.	-	-	

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych.

Numer zgodny z mapą	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczy-szczenie wód podziemnych + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi
			Ścieki				Emisja			Materiały i odpady				
			Rodzaj	Objętość [m^3/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	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
28	U.W.	Gosp. Rolne Skarbu Państwa w Administrowaniu Tuchółka	soc. byt. z osiedla m.	20 1998	jez. Tuchółka	Mechaniczno - Biologiczna						-	-	
29	U. W.	PRHU "Dąbrad-Rol" wraz z osiedlem mieszk. Duża Cerkwica	soc. byt.,	54 1996	rz. Kamionka	Mechaniczno - Biologiczna					grunt bez stałej lok.	-	-	Hodowla trzody chlewnej
30	U. W.	PRHU "Dąbrad-Rol" wraz z os. mieszk. Radzim	soc. byt., techn.	45 1996	oczysz. w Kam. Kr. / j. Radzim	Mechaniczno - Biologiczna				hodowlane	grunt bez stałej lok.	+	+	Stan techniczy oczyszczalni - dobry. Projektowany wywóz ścieków do oczyszczalni w Kamieniu Krajeńskim
31	U. W.	Gorzelnia, płatkarnia. PRHU "Dąbrad-Rol" Przymuszewo	soc. -byt., techn., pochłod.,	129 1996	j. Kęsowo	Mechaniczno - Biologiczna						-	+	Urządzenia oczyszczające nie dają technicznych możliwości redukcji zan. biogennych
32	U. W.	PRHU Wieszczyce Wieszczyce	soc. -byt.,	55 1991	jez. Wieszczyckie /wywóz					prod. ropopochodne	zb. podziemne	-	+	Na terenie ZR znajduje się stacja paliw, będąca zagrożeniem dla płytkich wód podziemnych
33	wywiad	Stacja paliw CPN Kamień Krajeński								prod. ropopochodne	zb. podziemne	+	+	
34	U. Gminy	mogilnik Kamień Krajeński										+	+	Ogrodzony
35	U. W.	Wysypisko gminne Kamień Krajeński	składowisko							komun. stałe	wyrobisko po żwirowni,	-	+	Ekran izolac. na kier. spływu wód, 10 piez. Pow. 5,8 ha. W 1998 Przychód 1635 m^3
36	U. W.	ZGKiM w Kamieniu Krajeńskim - oczyszcz. ścieków Kamień Krajeński	soc. byt.,	365 1998	rz. Kamionka	Mechaniczno - Biologiczna						-	-	Przepustowość 560 m^3/d. W roku 1999 niedociążona.
37	U. W.	Okr. Sp. Mlecz. "Krajna" Zalesie	technolog., sanit.	110 1998	rz. Kamionka	Mechaniczno - Biologiczna	2	8	+		wysyp. we Włościborku	-	+	Kotłownia olejowa. Pobór wody w 1998 r. 45 tys m^3

Tabela A. Pozostałe otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ-czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m^2/24h]	Zatwierdzo-ne zasoby [m^3/h]	Rok zatwier-dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źród-łem inform.*		Rok wykona-nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Straty-grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewar-stwień słaboprze-puszcz. [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot*** od - do [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]			Depresja [m]		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
101	466	Nieżychowice Zakład Garbarski	1985	37,0 Q	162,4	Q	26,0 33,5	7,5	10,5	299 27,0 - 33,0	13,7 15,6	2,9	22	13,0 14,8	1986	Awaryjna
102	131	Nieżychowice UG Chojnice	1962	93,5 Q	160,0	Q	86,0 93,2	7,2	10,0	102 86,4 - 92,4	20,9 7,0	13,0	100			Studnia ujęcia dwuotworowego: 1 i 2. Zlikwidowana w 1986
103		Nieżychowice WP	1976	32,3 Q	160,0	Q	21,5 >32,3	>10,8	9,1	273 27,0 - 32,0	18,2 4,2	8,9	>96			Studnia S3 ujęcia dwuotworowego. Zasoby przy studni nr 3
104	203	Lichnowy UG Chojnice	1975	55,0 Q	171,4	Q	46,0 >55,0	> 9,0	402,0	194 47,1 - 53,4	39,0 2,0	44,7	>402			Studnia S2 ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni nr 4
105	204	Lichnowy Agra Ostrowite	1968	71,0 Q	158,3	Q	63,0 71,0	8,0	18,2	177 64,4 - 68,4	27,9 2,3	35,8	290	22,0 1,8	1968	Po reinterpretacji wyników pr. pompowania skorygowano wartość k
106	200	Granowo RSP + wieś	1977	34,5 Q	143,5	Q	21,0 >34,5	>13,5	3,8	246 22,0 - 32,0	32,0 2,6	22,5	>300			Studnia S2 ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni nr 5. Ujęcie nieczynne od 1999
107	205	Silno PH Wysoka	1974	62,0 Q	132,1	Q	30,0 60,0	26,0	2,3	299 33,7 - 62,0	81,9 7,4	11,1	311			Czynna. Studnia S2 ujęcia dwuotworowego. Zasoby przy studni nr 6. Istnieją odcinki rur międzfiltrowych.
108	551	Silno PKP	1989	38,0 Q	127,0	Q	12,8 >38,0	>25,2	5,4	102 34,0 - 38,0	8,2 0,8	17,0	>420	3,0 0,3	1994	
109	207	Silno GS - Mieszalnia pasz	1972	31,0 Q	128,7	Q	19,0 >31,0	>12,0	2,0	233 22,5 - 28,5	3,3 13,0	0,5	>6	3,3 13,0	1972	Studnia nieczynna
110	198	Gockowice Gorzelnia	1935	12,0 Q	123,4	Q	7,0 >12,0	>5,0	2,3	102 7,0 - 7,1	6,0 3,0					Zlikwidowana w 1976. Brak wyników próbnego pompowania. Zasoby ujęcia przy studni nr 7
111	199	Gockowice Gorzelnia	1935	12,0 Q	123,4	Q	7,0 >12,0	>5,0	2,3	102 7,0 - 7,1						Zlikwidowana w 1976. Brak wyników próbnego pompowania. Zasoby ujęcia przy studni nr 7
112	137	Cołdanki St. Hod. Bad. ZDZ Zamarte	1969	52,0 QTr	154,0	QTr	37,0 47,0	10,0	7,0	194 37,3 - 45,5	6,1 21,0	0,9	9	12,0 25,0	1982	Nieczynna. Studnia S4 ujęcia dwuotworowego: 113, (rekonst. w 1982, nowy nr banku Hydro - 445). Podano zasoby ujęcia. Wsp. k podano po rekonstrukcji studni.

Tabela A. Pozostałe otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ-czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m^2/24h]	Zatwierdzo-ne zasoby [m^3/h]	Rok zatwier-dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źród-łem inform.*		Rok wykona-nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Straty-grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewar-stwień słaboprze-puszcz. [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot*** od - do [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]			Depresja [m]		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
113	138	Cołdanki St. Hod. Bad. ZDZ Zamarte	1971	52,2 QTr	154,2	QTr	41,0 50,0	19,0	6,5	246 41,0 - 49,7	4,1 33,0	0,2	3,8			Nieczynna. Studnia S6 ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni nr 112
114	139	Cołdanki St. Hod. Bad. ZDZ Zamarte	bd	15,0 Q	156,5	Q	11,0 14,0	3,0	8,5	127 11,0 - 14,0	4,7					Zlikwidowana. Brak wyników próbnego pompowania.
115	140	Ogorzeliny ZAiHR Zamarte	1978	66,0 Tr	154,2	Q	50,0 64,0	14,0	8,3	194 50,5 - 63,5	54,8 9,9	8,1	110			Nieczynna studnia S2 ujęcia dwuotworowego. Zasoby przy studni nr 8.
116	398	Ostrowite Agra Ostrowite	1964	70,0 Q	167,1	Q	64,0 >70,0	>14,0	26,5	64,0 - 69,0	14,1 3,2	50,5	>771			Zlikwidowana.
117	221	Ostrowite Agra Ostrowite	1965	78,5 Tr	165,7	Q	66,0 77,0	11,0	25,5	152 66,3 - 76,5	44,7 4,1	60,7	668			Awaryjna studnia S2 ujęcia dwuotworowego: 11, (rekonstrukcja w roku 1973 nr w banku Hydro - 399). Zasoby przy studni nr 11.
118	487	Ciechocin ----------	1983	68,0 Q	138,2	Q	39,0 >68,0	>29,0	6,4	293 43,0 - 65,8	78,0 6,4	9,0	>260	78,0 6,4	1983	Czynna. Studnia S3 ujęcia wielootworowego: 12, 119, istnieją odcinki rur międzyfiltrowych,
119	231	Ciechocin ----------	1965	50,0 Q	138,4	Q	35,0 >50,0	>15,0	7,0	177 41,0 - 47,0	21,6 5,5	8,5	>130	43,0 4,0	1986	Awaryjna studnia S1 ujęcia wielootworowego: 12, 118, (rekonstrukcja w 1985, nowy nr w Banku Hydro - 485).
120	224	Piastoszyn RSP	1966	28,6 Q	126,9	Q	11,0 15,0	4,0	5,5	178 12,5 - 14,5	12,1 3,7	26,1	100	35,0 1,7	1988	Studnia ujęcia dwuotworowego: 122. Rekonst. w roku 1987, (pogłęb.), nowy nr w banku Hydro – 499. Podano zasoby ujęcia.
						Q	16,5 28,6	12,1	5,6	299	21,6 – 26,6	40,4	490			
121	223	Piastoszyn UG Kęsowo	1967	22,7 Q	126,7	Q	8,0 >18,5	>10,5	3,2	299 17,5 - 21,5	36,3 3,2	34,5	>370			Awaryjna studnia S1 ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni nr 13
122	500	Piastoszyn RSP	1988	22,7 Q	126,7	Q	12,0 >22,7	>10,7	5,4	299 17,5 - 21,5	36,3 3,2	34,5	>370			Studnia S2 ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni nr 120.
123	143	Melanowo Zakład Rolny	1967	60,0 Q	157,1	Q	53,0 >60,0	>7,0	16,0	142 54,0 - 58,0	6,1 26,0	0,6	>4	6,0 26,0	1967	Studnia nieczynna

Tabela A. Pozostałe otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ-czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m^2/24h]	Zatwierdzo-ne zasoby [m^3/h]	Rok zatwier-dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źród-łem inform.*		Rok wykona-nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Straty-grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewar-stwień słaboprze-puszcz. [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot*** od - do [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]			Depresja [m]		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
124	144	Ogorzeliny Urząd Gminy Chojnice	1968	70,0 Q	155,5	Q	55,0 >70,0	>15,0	13,0	194 56,5 - 67,0	47,8 6,5	12,1	>180			Studnia awaryjna S1 ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni nr 14.
125	142	Ogorzeliny Zakład Mleczarski	1954	76,5 Q	150,0	Q	53,0 75,7	22,7	15,2	203 69,0 - 75,0	18,3 2,6	20,3	460			Nieczynna. Rekonstrukcja w 1966.
126	145	Ogorzeliny Agra Ostrowite	1965	75,0 Q	157,0	Q	59,0 75,0	16,0	16,5	180 63,0 - 73,0	10,1 31,3	0,7	11			Zlikwidowana w 1992
127	233	Sławęcin UG Chojnice	1956	86,0 Q	172,4	Q	64,0 >86,0	>22,0	36,0	216 78,5 - 84,1	12,0 1,0	16,5	>360			Zlikwidowana w 1990. Studnia S1
128	523	Sławęcin UG Chojnice	1990	90,6 Q	172,4	Q	71,0 >90,6	>29,6	34,3	299 70,8 - 88,4	45,0 2,7	18,1	>535			Czynna. Studnia S1a ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy st. nr 16
129	154	Obkas Przed. Rolno-Handlowo-Usługowe OBROL	1960	44,0 Q	148,0	Q	30,0 41,0	11,0	19,0	102 30,2 - 40,5	1,8 13,0	0,3	3			Nieczynna. Zdemontowana. Prawdopodobnie wadliwe zafiltr. Zasoby ujęcia przy studni nr 18
130	238	Dąbrówka PRHU "DĄBRAD-ROL" w Radzimiu	1970	78,0 Q	159,7	Q	58,5 >78,0	>19,5	23,0	194 68,7 - 74,0	45,2 4,0	24,7	>480	24,3 2,8	1966	Studnia S2 ujęcia dwuotworowego: 131. Podano zasoby ujęcia
131	239	Dąbrówka PRHU "DĄBRAD-ROL" w Radzimiu	1959	85,0 Q	159,8	Q	60,0 >85,0	>25,0	23,5	203 74,4 - 79,2	16,4 0,8	31,0	>775			Studnia awaryjna S1 ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni 130
132	249	Dąbrówka Prywatny	1958	61,0 Q	145,9	Q	41,0 >61,0	>20,0	12,0	102 55,0 - 58,0	7,0 2,0	1,0	>20	2,3 3,0	1958	Nieczynna, do likwidacji
133	240	Dąbrówka Zakł. Gosp. Kom. i Mieszk. w Kamieniu Krajeńskim	1966	60,0 Q	145,0	Q	44,0 >60,0	>16,0	17,0	177 49,0 - 55,0	21,8 2,5	22,5	>360			Czynna. Studnia S1 ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni 19. Remontowana w 1987 (wymiana filtra), aktualna głęb. 55 m.
134	251	Kęsowo Urząd Gminy w Kęsowie	1975	50,0 Q	118,8	Q	24,0 >50,0	>26,0	3,4	356 27,5 - 46,9	106,0 5,4	19,5	>510			Czynna. Studnia S1 ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni nr 20
135	250	Kęsowo Dawniej Szkoła Rolnicza	1961	24,0 Q	120,0	Q	16,8 >24,0	>7,2	5,0	170 21,5 - 23,4	2,2 1,4	12,4	>90	2,2 1,5	1961	Nieczynna. Zdemontowana pompa
136	243	Siciny -	bd	14,0 Q	118,8	Q	7,0 >14,0	>7,0	7,0							Zlikwidowana. Nieznana dokładna lokalizacja.

Tabela A. Pozostałe otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ-czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m^2/24h]	Zatwierdzo-ne zasoby [m^3/h]	Rok zatwier-dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źród-łem inform.*		Rok wykona-nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Strat-y-grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewar-stwień słaboprze-puszcz. [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot*** od - do [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]			Depresja [m]		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
137	244	Siciny Gosp. rolne	1970	17,5 Q	119,1	Q	7 14,5	7,5	4,8	152 11,5 - 14,5	26,4 1,6	70,0	525			Studnia ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni 21. Rekonstrukcja w roku 1980, nowy nr w banku Hydro - 246 (pg 16)
138	KUW 653	Jelencz Zlewnia mleka	1975	37,0 Q	137,7	Q	33,0 36,0	3,0	7,1	177 33,0 - 36,0	1,2 20,4	0,5	2	1,2 20,0	1975	Nieczynna. Lokalizacja na podstawie karty otworu z Urz. Woj. w Bydgoszczy
139	163	Kamień Krajeński Szkoła Podst.	1965	39,0 Q	126,9	Q	18,0 >39,0	>21,0	4,0	142 31,0 - 35,0	14,1 0,8	36,0	>760	14,1 0,8	1965	Nieczynna. Do likwidacji. Skorygowano wsp. k po przelicz. wyników z próbn. pompow.
140	162	Kamień Krajeński Ośrodek Wypoczynkowy	1972	27,0 Q	118,1	Q	6,0 25,0	19,0	3,0	194 20,8 - 24,8	15,2 7,7	6,7	127	15,0 7,5	1972	St. sezonowa
141	160	Duża Cerkwica Szkoła Podst.	1965	57,5 Q	134,4	Q	51,5 55,6	4,1	14,0	142 51,5 - 55,5	12,6 6,3	13,0	50	11,7 6,2	1965	Nieczynna
142	158	Duża Cerkwica PRHU "DĄBRAD-ROL" w Radzimiu	1968	49,0 Q	149,0	Q	43,8 47,0	3,2	12,7	240 44,0 - 47,0	15,2 18,8	9,3	30			Nieczynna, do likwidacji. Studnia ujęcia wielootworowego: 25, 26. Zasoby ujęcia przy studni 26
143	259	Radzim przed zlikwid: PGR	1969	42,0 Q	123,2	Q	27,5 37,5	7,5	11,3	299 27,3 - 37,1	31,2 9,1	13,6	100			Zlikwidowana. Długość międzyfiltrowej - 3,6 m
144	260	Radzim PRHU "DĄBRAD-ROL" w Radzimiu	1959	51,0 Q	123,2	Q	34,2 48,3	14,1	14,0	203 34,5 - 47,9	47,1 12,2	9,1	130			Nieczynna. Zasoby ujęcia przy studni nr 27. Długość międzyfiltrowej: 1.5 m. Rekonstrukcja studni w roku 1967, nowy numer w banku Hydro - 261 pg16
145	255	Przymuszewo Gorzelnia PRHU DĄBRAD-ROL w Radzimiu	1965	19,0 Q	119,1	Q	9,0 >19,0	>10,0	3,1	282 13,5 - 17,5	44,7 1,4	62,0	>620	70,0 1,6	1965	Skorygowano o połowę wsp. k po przeliczeniu wyników pr. pomp.
146	256	Krajenki Agencja Rolna Zakład w Radzimiu	1966	43,5 Q	135,0	Q	37,0 >43,5	>6,5	19,5	142 37,2 - 41,2	20,9 2,7	18,0	>120	20,5 2,6	1966	Nieczynna, brak pompy. Skorygowano o 1/2 wartość k po przelicz. wyn. pr. pompowania

Tabela A. Pozostałe otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ-czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m^2/24h]	Zatwierdzo-ne zasoby [m^3/h]	Rok zatwier-dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źród-łem inform.*		Rok wykona-nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Straty-grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewar-stwień słaboprze-puszcz. [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot*** od - do [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]			Depresja [m]		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*
147	166	Kamień Krajeński przed zlikw. - mleczarnia	1956	20,0 Q	125,5	Q	6,1 >20,0	>13,9	4,7	152 14,0 - 19,0	12,1 3,0	12,8	>180			Zlikwidowana w 1992. Aktualnie użytkownikiem obiektu jest PUTH "Admar-trans"
148	167	Kamień Krajeński Przeds. Usł. Transp. Handl. "Admar-Trans"	1972	31,0 Q	125,9	Q	25,5 >29,0	>3,5	4,8	299 25,8 - 28,8	18,2 10,5	13,7	>50	28 23,0	1995	Czynna. Poprzedni użytkownik obiektu - mleczarnia
149	165	Kamień Krajeński GS-Piekarnia	1973	23,5 Q	127,9	Q	7,6 22,0	14,4	7,6	246 16,0 - 22,0	30,4 4,8	14,9	215	39 7	1972	Czynna
150	262	Zalesie Zakład Gospodarki Komunalnej w Sępólnie Krajeńskim	1978	45,0 Q	127,7	Q	30,0 41,0	11,0	15,2	299 33,4 - 40,2	23,8 15,2	3,7	40			Czynna. Studnia S2 ujęcia dwuotworowego. Zasoby ujęcia przy studni 32
151	571	Zalesie OSM "Krajna"	1995	43,0 Q	110,0	Q	38,0 41,8	3,8	1,7	330 38,0 - 41,8	9,6 32,0	21,6	80	28,0 23,0	1995	Czynna. Studnia S3 ujęcia dwuotworowego. Podano zasoby ujęcia
152	572	Zalesie OSM "Krajna"	1995	14,0 Q	110,3	Q	4,0 9,8	5,8	2,4	299 6,0 - 9,5	21,0 1,1	75,8	440			Czynna. Studnia S4 ujęcia dwuotworowego: Zasoby ujęcia przy studni nr 151
153	264	Zalesie OSM "Krajna"	1970	14,0 Q	111,4	Q	7,0 11,0	4,0	3,0	194 9,0 - 11,0	10,9 4,2	17,1	70			Zlikwidowana
154	265	Zalesie OSM "Krajna"	1966	17,0 Q	110,0	Q	7,0 11,0	4,0	4,0	194 9,0 - 11,0	7,6 2,3	42,2	170			Zlikwidowana. Rekonstr. w roku 1982, w banku Hydro - 447).
155	515	Pamiętowo Urząd Gminy w Kęsowie	1989	20,0 Q	114,5	Q	6,0 15,7	9,7	4,6	194 11,4 - 15,4	13,6 1,0	43,7	420	13,5 1,0	1989	Nieczynna

* Wszystkie studnie z Banku Hydro z obszaru pg.16

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

*** Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Tabela A1. Źródła pominięte na planszy głównej

Nr zgodny z mapą	Miejscowość	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Wydajność [l/s]	Data pomiaru	Uwagi
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
101	Sławęcin	118,5	Q	0,5	10.09.1999	

Tabela B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (otwory bez opróbowania hydrogeologicznego i inne)

Numer punktu		Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Warstwa wodonośna				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rodzaj punktu	Rok wyko-nania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Straty-grafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*
101	MAW 301	Lichnowy		1941	14,0	170,0	Q	3,0	2,5		MAW t. XII cz. 1.
102	MAW 330	Silno		1946	80,0	132,5					negat
103	MAW 328	Silno PKP		1914	16,0	127,0	Q	5,2 16,0	5,0		MAW t. XII cz. 1.
104	MAW 329	Silno PKP			20,0	126,0	Q	12,8 20,0	5,6		MAW t. XII cz. 1.
105	MAW 278	Gockowice		1907	43,0	130,0	Q	40,0			MAW t. XII cz. 1.
106	MAW 279	Gockowice		1907	47,0	130,0	Q	25,0			MAW t. XII cz. 1.
107	MAW 280	Gockowice			30,0	130,0	Q	22,0			MAW t. XII cz. 1.
108	MAW 281	Gockowice			56,0	130,0	Q	41,0			MAW t. XII cz. 1.
109	MAW 314	Ostrowite		1944	16,0	137,5	Q	9,0 16,0	12,0		MAW t. XII cz. 1.
110	MAW 318	Piastoszyn PKP			18,5	121,0	Q	9,5 13,5	6,0		MAW t. XII cz. 1.
111	MAW 312	Ogorzeliny PKP			25,0	153,0	Q	18,0 23,3	10,0		MAW t. XII cz. 1.
112	MAW 311	Obkas PKP	studnia		29,5	152,0	Q	15,8 26,8	13,5		Nie odnaleziony podczas kartowania. MAW t. XII cz. 1.
113		Kęsowo	stud. gł.			119,0	Q				Nieczynna, brak dokumentacji. Możliwy pomiar zw. wody

Numer punktu		Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Warstwa wodonośna				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rodzaj punktu	Rok wyko -nania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Straty-grafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m^3/h] Depresja [m]	
114	Karta Urz. Wojew. nr 669	Kęsowo gorzelnia	stud. gł.	1957	22,7	~115,0	Q	~ 14 > 26	2,1	14,0 5,5	Brak dokumentacji
115	BH 157.pg16	Duża Cerkwica Zakład Wod-Kan.		1972	21,0	149,1	Q	5,5 10,0			Niedokończony. Zlikwidowany. W trakcie wiercenia zmiana decyzji o lokalizacji studni
116	MAW 276, IG 6235	Duża Cerkwica b.d.		1900	46,2	120,0	Q	38,0			Nie odnaleziony podczas kartowania. MAW t. XII cz. 1.
117	MAW 275	Drożdżenica		1894	23,0	110,0	Q	1,2 9,6			Nie odnaleziony podczas kartowania. MAW t. XII cz. 1.
118	MAW 258	Kamień Krajeński PKP	st. ręcz.		23,0	122,0	Q	10,0 17,0	3,0		Pompa ręczna
119	IG 61845	Pamiętowo	poszuk.	1957	300,4	115,0	Tr	67,0 47,0			Brak profilu w czwartorzędzie
120	Brak	Klonia Leś. Klonia	st. gł.				Q				Brak dokumentacji

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu w-wy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [µS/cm] [-]	Sucha pozost. [mg/dm^3]	Zasadowość ogólna [mval/dm^3]	Utlenialność	SO_4 Cl	NNO_2 NNO_3	F	SiO_2 NNH_4	Ca Mg	Fe Mn	Uwagi
							[mg/dm^3]							
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
1	95/07/28	Nieżychowice UG Chojnice	Q 104,0	- 8,0	300		3,4	20,0 14,0		0,32	0,01	48,0 26,0	0,90 0,12	Analiza wody wykonana po pogłębieniu studni
2	85/10/21	Nieżychowice Zakład Garbarski	Q 26,0	- 7,5	300	3,7	1,3	54,7 21,8	n.w. 0,07		0,1		0,70 0,05	
3	71/01/19	Nieżychowice WP		-			1,9		0,013 0,80					
4	95/09/29	Lichnowy UG Chojnice	Q 46,0	- 7,6	270		2,2	16,0 8,0	1,05	0,58	0,06	84,0 7,0	0,21 0,10	Analiza wody po rekonstrukcji studni
5	67/11/10	Granowo RSP + wieś	Q 21,0	- 7,8	292	6,2	2,2	21,0 15,0	n.w. n.w.		0,02	111,0 17,0	0,20	
6	67/02/06	Silno PH - Wysoka	Q 28,0	- 7,2	300	5,0	2,0	17,0 11,0	n.w. n.w.		0,02	115,0 16,0	3,00 0,10	
7	74/06/05	Gockowice Gorzelnia	Q 8,5	- 7,2	281	5,0	2,1	n.w. 10,0	0,002 n.b.		0,28	112,0 18,0	2,4	
8	70/05/22	Ogorzeliny ZAiHR Zamarte	Q 30,0	- 7,4	227	3,7	2,3	18,0 7,0	0,001 n.b.		0,04	95,0 11,0	1,50 0,16	
9	71/12/30	Lichnowy ---------	Q 57,0	- 7,5		4,6	3,1	8,0	n.w. n.w.		0,04		0,90 n.w.	
10	72/06/28	Lichnowy ---------	Q 52,5	- 7,4		3,8	2,7	8,0	n.w. n.w.		0,02		1,10 n.w.	
11	83/03/03	Ostrowite Agra Ostrowite	Q 63,0	- 7,5	277	3,5	1,8	23,0 12,0			0,1	72,0 15,0	0,35	
12	85/11/21	Ciechocin ----------	Q 39,0	- 7,3	297	4,4	2,2	12,0 11,0	n.w. 0,10	0,30	0,04	80,0 12,0	1,40 0,12	Analiza wody po rekonstrukcji studni
13	73/05/05	Piastoszyn UG Kęsowo	Q 8,0	- 7,1	356	3,0	3,2	5,0 8,0	n.w. 0,10		0,34	95,0 50,0	4,40 0,45	
14		Ogorzeliny Urząd Gminy Chojnice	Q 13,0	-	264			9 9	n.w. n.w.		0,18		1,1 0,15	
15	62/01/16	Ogorzeliny Agra Ostrowite	Q 57,6	- 7,5	370	4,4	2,1	34,8 24,0	n.w. 0,08		0,12		2,50 0,20	
16	81/02/04	Sławęcin UG Chojnice	Q 72,0	- 7,3	357	3,0	1,4	44,0 30,0	1,00	0,1	0,031	84,0 12,0	0,05	
17	75/12/05	Sławęcin UG Chojnice	Q 36,0	- 8,0	166	3,8	1,5	36,2 14,2	n.w. 0,02	0,50	0,01	68,8 9,2	1,00 0,10	
18	70/04/11	Obkas Przed. Rolno-Handlowo-Usługowe OBROL	Q 34,0	- 7,1	248	4,3	2,3	7,5 9,0	n.w. n.w.		0,06	102,0 13,0	1,80 0,10	
19	81/03/26	Dąbrówka ZGKiM w Kamieniu Kraj.	Q 55,0	-	323		1,2	10,0	n.w. n.w.		0,06		0,45 PGO	

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu w-wy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [µS/cm] [-]	Sucha pozost. [mg/dm^3]	Zasadowość ogólna [mval/dm^3]	Utlenialność	SO_4 Cl	NNO_2 NNO_3	F	SiO_2 NNH_4	Ca Mg	Fe Mn	Uwagi
							[mg/dm^3]							
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
20	79/06/21	Kęsowo Urząd Gminy w Kęsowie	Q 24,0	- 7,1	364	5,8	4,7	6,0 9,0	n.w. n.w.	0,30	0,34	115,0 29,0	3,00 0,15	
21	86/02/05	Siciny Gosp. rolne dzierżawa od AW RSP	Q 7,0	- 7,1	344	4,8	4,8	38,0 15,0	n.w. n.w.	0,20	0,04	100,0 7,0	2,20 0,20	
22	73/04/02	Tuchółka Gospodarstwo Rolne	Q 28,0	- 7,3	347	4,4	4,0	22,0	n.w. 0,20		0,04	104,0 29,0	1,40 0,20	
23	84/06/18	Kamień Krajeński ZGKiM w Kamieniu Krajeńskim	Q 59,0	- 7,4	284	5,3	2,5	n.w. 9,1	n.w. n.w.	0,20	n.w.	65,6 23,3	4,00 0,20	
24	80/02/18	Kamień Krajeński ZGKiM w Kamieniu Kraj.	Q 66,3	- 7,6	236	4,3	2,5	12,1 11,2	n.w. n.w.	0,20	0,12	60,8 23,3	2,00 0,14	
25	72/07/01	Duża Cerkwica Przeds. Rolno-Handl.-Usług. DĄBRAD-ROL w Radzimiu	Q 39,5	- 7,4	294	4,4	1,2	31,0 11,0	n.w. n.w.		0,08	119,0 22,0	1,50 0,05	
26	72/09/15	Duża Cerkwica Przeds. Rolno-Handl.-Usług. DĄBRAD-ROL w Radzimiu	Q 35,0	- 7,3	339	5,6	4,0	10,0	n.w. 0,10		0,36	108,0 37,0	3,20 0,12	
28	75/05/08	Przymuszewo Urząd Gminy w Kęsowie	Q 4,0	- 7,1	325	4,4	2,5	35,0 8,0	0,007 0,20		0,16	99,0 33,0	1,00 0,20	
29	81/09/16	Wieszczyce Zakład Rolno-Handlowy w Wieszczycach	Trmi 142,0	- 7,0	350	5,9	4,6	10,0 9,0	n.w. n.w.		0,7	92,0 1,0	0,50 n.w.	
30	71/06/21	Wieszczyce Zakład Rolno-Handlowy w Wieszczycach	Trmi 143,0	- 7,3	339	6,2	4,5	5,2 8,0	n.w. n.w.		0,02	118,0 48,7	0,20 0,05	
31	78/03/07	Płocicz ZGKiM w Kamieniu Krajeńskim	Q 62,0	- 7,1	269	4,6	2,1	5,0 9,0	0,002 PGO*	0,20	0,16	20,0 14,0	1,80 0,12	
32	72/02/10	Zalesie ZGK w Sępólnie Krajeńskim	Q 28,0	- 7,1	434	5,5	3,4	44,0 30,0	n.w. n.w.		0,4	152,0 34,0	3,00 0,18	

* PGO – poniżej granicy oznaczalności

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 wodonośnego Głębokość stropu w-wy wodonośnej	Przewodnictwo pH [µS/cm]	Sucha pozost.	Zasadowość ogólna	Utlenialność	HCO_3	SO_4 Cl	NNO_2 NNO_3	F HPO_4	SiO_2 NNH_4	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Uwagi
			[m]	[-]	[mg/dm^3]	[mval/dm^3]	[mg/dm^3]									
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*21*
101	95-09-14	Nieżychowice UG Chojnice	Q 104,0	7,6	320		1,7		35,0 15,0	0,001	0,52	0,19	80,0 10,0		1,18 0,10	Analiza wody wykonana po pogłębieniu studni
103	75-03-08	Lichnowy UG Chojnice	Q 46,0						171,0 10,0			0,08	119,0 29,0		2,00 0,05	
104	69-01-19	Lichnowy Agra Ostrowite	Q 63,0	7,3	297	4,5	3,5		23,0 12,0	0,001		0,06	96,0 13,0		1,20 0,10	
105	77-02-16	Granowo RSP + wieś	Q 21,0	7,1	332	4,8	1,5		31,0 14,0	0,001		0,00	129,0 17,0		0,40 0,03	
106	74-11-23	Silno PH Wysoka	Q 30,0						14,0 6,0			0,11	125,0 26,0		2,20 0,05	
107	93-05-04	Silno PKP	Q 12,8	7,4		5,2	3,3		18,0			0,13			1,96 0,15	
108	72-12-07	Silno Gminna Spółdzielnia	Q 19,0	7,2			8,8								4,00	
109	74-06-05	Gockowice Zlikwidowana	Q 7,0	7,4			3,2		18,0	0,008		0,11			0,90	
110	74-06-05	Gockowice Zlikwidowana	Q 7,0	7,3			4,3		18,0	0,004		0,11			0,80	
112	69-05-07	Cołdanki St. Hod. Bad. ZDZ Zamarte	QTr 37,0	7,2	327		2,4		48,0 35,0	0,003		0,03	107,0 17,0		1,40 0,06	Studnia po rekonstr. Nowy nr w BH - 445.16
113	71-06-19	Cołdanki St. Hod. Bad. ZDZ Zamarte	QTr 41,0	7,1	426		1,6		63,0 51,0			0,02	128,0 29,0		2,50 0,14	
114	71-06-19	Cołdanki Zlikwidowana	Q 11,0	7,3			1,8		46,0						0,10 0,02	
115	78-11-27	Ogorzeliny ZAiHR Zamarte	Q 42,0	7	250	3,1	1,2		23,0 11,0		0,35	0,03	88,0 11,0		1,00 0,10	
116	73-04-03	Ostrowite Zlikwidowana	Q 64,0	7,4	240		2,8		21,0 10,0	0,1		0,08	84,0 14,0		0,30 0,10	
117	65-07-29	Ostrowite Agra Ostrowite	Q 66,0	7,4	236		1,8		21,0 8,0	0,0		0,03			0,40 0,05	Studnia po rekonstr. Nowy nr w BH - 399.16
118	82-11-26	Ciechocin ----------	Q 39,0		272		1,7		20,0 10,0			0,06	105,0 15,0		1,40 0,15	
119	85-09-27	Ciechocin ----------	Q 35,0	7,2	291		2,5		11,0 10,0		0,38	0,2			1,1 0,17	Analiza wody po rekonstrukcji studni

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 wodonośnego Głębokość stropu w-wy wodonośnej	Przewodnictwo pH [µS/cm]	Sucha pozost.	Zasadowość ogólna	Utlenialność	HCO_3	SO_4 Cl	NNO_2 NNO_3	F HPO_4	SiO_2 NNH_4	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Uwagi
			[m]	[-]	[mg/dm^3]	[mval/dm^3]	[mg/dm^3]									
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*21*
120	87-12-14	Piastoszyn RSP	Q 16,5	7,1	348	5,0	5,0		78,7 35,9			0,20			3,40 0,28	Analiza wody po pogłębieniu studni.
121	67-10-30	Piastoszyn UG Kęsowo	Q 8,0	7,8	350	6,0	2,3		11,0 12,0			0,06	131,0 50,0		3,00 0,23	
122	88-01-13	Piastoszyn RSP	Q 12,0	7,3			5,2		32,2						2,40 0,30	
123	67-06-28	Melanowo Zakład Rolny	Q 53,0	7,3	265		2,0		11,0 10,0			0,03	112,0 14,0		1,00 0,12	
124	68-02-19	Ogorzeliny Urząd Gminy Chojnice	Q 55,0	7,5	252		2,0		10,0			0,09	106,0 17,0		2,00 0,08	
125	54-12-14	Ogorzeliny Zakład Mlecz. sp z o.o.	Q 53,0	7,9	224		2,4		8,0			0,05			1,20	
126	65-12-15	Ogorzeliny Zlikwidowana	Q 59,0	7,1	280	4,8	3,8		8,0 10,0			0,26			2,00 0,06	
127	65-07-23	Sławecin Zlikwidowana	Q 64,0	7,4	303	3,9	0,9		23,0 12,0			0,00	106,0 12,0		0,20 0,00	
128	90-01-24	Sławecin UG Chojnice	Q 71,0	7,8	110	3,8	2,0		93,7 11,9			0,02			0,10 0,08	
129	60-11-22	Obkas Przed. Rolno-Handlowo-Usługowe OBROL	Q 30,0	7,5	232	3,5	4,1		19,7 10,0			0,05			7,00 0,11	
130	70-06-05	Dąbrówka Przeds. Rolno-Handl.-Usług. DĄBRAD-ROL w Radzimiu	Q 58,5	7,2	262	4,5	1,9		12,0 8,0			0,03	102,0 13,0		1,10 0,07	
131	70-05-06	Dąbrówka Przeds. Rolno-Handl.-Usług. DĄBRAD-ROL w Radzimiu	Q 60,0	7,3		4,0	2,4		7,0			0,05			1,30	
132	58-09-22	Dąbrówka Prywatny	Q 41,0	7,3	278	4,0	1,5		27,5 5,0			0,09			1,20 0,07	
133	87-09-23	Dąbrówka Zakł. Gosp. Kom. i Mieszk. w Kamieniu Krajeńskim	Q 44,0	7,4	154	3,6			23,4 16,6			0,04	94,0 14,2		0,70 0,20	

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 wodonośnego Głębokość stropu w-wy wodonośnej	Przewodnictwo pH [µS/cm]	Sucha pozost.	Zasadowość ogólna	Utlenialność	HCO_3	SO_4 Cl	NNO_2 NNO_3	F HPO_4	SiO_2 NNH_4	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Uwagi
			[m]	[-]	[mg/dm^3]	[mval/dm^3]	[mg/dm^3]									
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*21*
134	75-09-10	Kęsowo Urząd Gminy w Kęsowie	Q 24,0	7,1	353	5,2	3,6		0,0 7,0			0,25	118,0 31,0		3,40 0,10	
135	61-09-26	Kęsowo Dawniej Szkoła Rolnicza	Q 16,8	7	480	5,3	3,5		78,6 28,0	0,3		0,03			2,00 0,15	
136	70-01-05	Siciny Zlikwidowana	Q 7,0	7,1	356	6,7	4,0		0,2 10,0			0,06	128,0 37,0		3,00	
137	75-03-11	Jeleńcz Zlewnia mleka	Q 27,0	7,0	475										4,00 0,37	
138	65-04-01	Kamien Krajenski Szkoła Podst.	Q 18,0	7,4	274	3,9	1,7		60,0 12,0			0,05	101,0 29,0		1,20 0,10	
139	72-05-30	Kamien Krajenski Ośrodek Wypoczynkowy	Q 6,0	7,1	288	5,1	4,0		0,0 6,0	0,001		0,39	109,0 25,5		2,60 0,15	
140	65-01-20	Duża Cerkwica Szkoła Podst.	Q 51,5	7,1	310	5,8	2,5		7,5 10,0			0,05	124,0 21,0		2,00 0,14	
141	72-12-12	Duża Cerkwica Przeds. Rolno-Handl.-Usług. DĄBRAD-ROL w Radzimiu	Q 43,8	7,2		4,6	2,4		10,0			0,02			1,60	
142	69-09-19	Radzim Zlikwidowana	Q 27,5	7	714	6,6	5,4		119,0 70,0			0,75	153,0 50,0		5,00 0,30	
143	67-07-01	Radzim Przeds. Rolno-Handl.-Usług. DĄBRAD-ROL w Radzimiu	Q 34,2	7,2	308	5,8	2,5		41,0 21,0			0,26	131,0 31,0		2,00 0,10	
145	65-03-24	Przymuszewo Przeds. Rolno-Handl.-Usług. DĄBRAD-ROL w Radzimiu	Q 9,0	7,1	394	4,9	1,8		54,0 18,0	0,019 0,2		0,02			0,10 0,02	
146	66-10-12	Krajenki Agencja Rolna Zakład w Radzimiu	Q 37,0	7,1	369	5,0	4,4		58,0 13,0			0,03	80,0 45,0		3,00 0,22	
147	66-08-02	Kamień Krajeński Zlikwidowana	Q 6,1	7,3		3,1	1,6		13,0	0,003 0,7		0,03			0,30	

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 wodonośnego Głębokość stropu w-wy wodonośnej	Przewodnictwo pH [µS/cm]	Sucha pozost.	Zasadowość ogólna	Utlenialność	HCO_3	SO_4 Cl	NNO_2 NNO_3	F HPO_4	SiO_2 NNH_4	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Uwagi
			[m]	[-]	[mg/dm^3]	[mval/dm^3]	[mg/dm^3]									
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*21*
148	72-05-10	Kamień Krajeński Przeds. Usł. Transp. Handl. "Admar-Trans"	Q 25,5	7,4		2,8	3,0		9,0			0,03			0,30 0,05	
149	73-12-18	Kamień Krajeński GS-Piekarnia	Q 7,6	7,3		2,2	2,4		10,0	0,003 0,1		0,02			4,00	
150	78-04-20	Zalesie Zakład Gospodarki Komunalnej w Sępólnie Krajeńskim	Q 30,0	6,9	514	6,0	2,5		54,0 37,0		0,30	0,26	128,0 30,0		3,50 0,20	
151	95-05-06	Zalesie Okęgowa Spółdzielnia Mleczarska "Krajna"	Q 38,0	7,1		8,0	4,9		0,0 16,0		0,60 0,10	0,78	73,9		2,80	
152	95-06-06	Zalesie Okęgowa Spółdzielnia Mleczarska "Krajna"	Q 4,0	7,7		5,2	6,7		0,0 18,0		0,30	0,31	36,9		2,80	
153	70-08-17	Zalesie Zlikwidowana	Q 7,0	7,3		4,7	2,2		24,0	0,2		0,03			4,80	
154	66-07-04	Zalesie Zlikwidowana	Q 7,0	7,2	310	4,9	2,2		20,0 13,0			0,12			2,40 0,18	Studnia po rekonstr. Nowy nr w BH - 447.16
155	89-05-16	Pamiętowo Urząd Gminy w Kęsowie	Q 6,0	7,5	328	4,0	1,0		30,0 18,4			0,03			0,70 0,20	