



**MINISTERSTWO ŚRODOWISKA**  
Zleceńodawca



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

---

**Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Pomorski,  
ul. Wieniawskiego 20, 71-130 Szczecin**

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

**Arkusz CHOCIWEL (0231)**

Opracowali:

**DYREKTOR**

Państwowego Instytutu Geologicznego

.....  
mgr inż. **Zenon Wiśniowski**  
*upr. geol. Nr V-1182*  
*Państwowy Instytut Geologiczny*

.....  
dr **Piotr Jeziński**  
*Państwowy Instytut Geologiczny*

Redaktor arkusza:

.....  
dr Jan Prażak  
*upr. geol. Nr 050908*  
*Państwowy Instytut Geologiczny*



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

ISBN XX-XXXX-XXX-X

## SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>WPROWADZENIE .....</b>	<b>4</b>
	I.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU .....	5
	I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	6
	I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH.....	8
<b>II.</b>	<b>KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE .....</b>	<b>8</b>
<b>III.</b>	<b>BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>10</b>
<b>IV.</b>	<b>WODY PODZIEMNE .....</b>	<b>13</b>
	IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE .....	15
	IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA .....	18
<b>V.</b>	<b>JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH.....</b>	<b>28</b>
<b>VI.</b>	<b>ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH.....</b>	<b>34</b>
<b>VII.</b>	<b>LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE.....</b>	<b>36</b>

## SPIS RYCIN ZAMIESZCZONYCH W TEKŚCIE

Ryc. 1	Położenie arkusza Chociwel na tle jednostek fizyczno geograficznych wg J. Kondrackiego (2000)
Ryc. 2	Wykorzystanie wód podziemnych
Ryc. 3	Położenie arkusza Chociwel (231) na tle mapy głównych zbiorników wód podziemnych wg A.S. Kleczkowskiego (1990)
Ryc. 4	Wielkości modułów zasobowych w zależności od głębokości występowania poziomów wodonośnych
Ryc. 5	Wahania zwierciadła wody w punkcie SOH 427/1 (otwór 145), Dobrzany [32]
Ryc. 6	Klasyfikacja hydrochemiczna wód arkusza Chociwel
Ryc. 7	Podstawowe wartości statystyczne opisujące populację składników chemicznych wód - materiały archiwalne – studnie wiercone.
Ryc. 8	Podstawowe wartości statystyczne opisujące populację składników chemicznych wód - analizy wykonane dla mapy
Ryc. 9	Porównanie wielkości poszczególnych parametrów hydrochemicznych wykonanych dla mapy z archiwalnymi
Ryc. 10	Histogramy i krzywe kumulacyjne dla ważniejszych składników chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – studnie wiercone

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU

Załącznik 1.1	Przekrój hydrogeologiczny I-I
Załącznik 1.2	Przekrój hydrogeologiczny II-II

Załącznik 2	Mapa głębokości występowania głównego piętra wodonośnego (w skali 1:100 000)
Załącznik 3	Mapa miąższości i przewodności głównego piętra wodonośnego (w skali 1:100 000)
Załącznik 4	Mapa dokumentacyjna (w skali 1:100 000)

### **SPIS TABEL DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU**

Tabela 1a	Reprezentatywne otwory studzienne
Tabela 1d	Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (hydrogeologiczne otwory badawcze, 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 4	Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych
Tabela A	Otwory studzienne pominięte na planszy głównej
Tabela B	Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (hydrogeologiczne otwory badawcze, otwory bez opróbowania hydrogeologicznego)
Tabela C <sub>1</sub>	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne otwory studzienne
Tabela C <sub>5</sub>	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - otwory studzienne pominięte na planszy głównej

### **SPIS MAP (wydruki ploterowe)**

Mapa hydrogeologiczna Polski - plansza główna	w skali 1:50 000
Mapa dokumentacyjna	w skali 1:50 000

### **WERSJA CYFROWA MAPY (GIS)**

Materiał archiwalny w Centralnym Archiwum Geologicznym PIG

## I. WPROWADZENIE

Arkusz CHOCIWEL (0231) jest seryjnym arkuszem Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 realizowanej przez Państwowy Instytut Geologiczny. Państwowy Instytut Geologiczny jest generalnym wykonawcą Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 realizowanej na zamówienie Ministerstwa Środowiska ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Opracowanie arkusza CHOCIWEL miało miejsce w Oddziale Pomorskim PIG w Szczecinie w latach 2003-2004. Arkusz wykonano zgodnie z obowiązującą Instrukcją opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 [9, 11].

Przy pracach nad mapą zebrano i wykorzystano materiały informacyjne z Centralnego Archiwum Geologicznego PIG, Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych „HYDRO”, archiwów PUWiS (Przedsiębiorstwo Usług Wodnych i Sanitarnych, Spółka z o.o. w Nowogardzie), archiwów Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Chociwlu oraz Raportów Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Szczecinie. W ramach prac kontrolno - pomiarowych dokonano przeglądu terenu z przeprowadzeniem weryfikacji lokalizacji otworów studziennych. We wrześniu 2003 pomierzono położenie zwierciadła wody w 7 studniach (wyniki pomiarów zamieszczono w tabelach 1a i A). Zweryfikowano również położenie potencjalnych i istniejących ognisk zanieczyszczeń środowiska.

Pobrano 17 próbek wody do analiz chemicznych. Analizy wody w zakresie ustalonym dla MhP wykonało Centralne Laboratorium Chemiczne PIG w Warszawie.

Dla opracowania treści mapy przeanalizowano następujące materiały dokumentacyjne:

- 29 otwory studzienne uznane za reprezentatywne (Tabela 1a),
- 48 otworów studziennych pominiętych na planszy głównej mapy (Tabela A),
- 6 otworów badawczych (Tabela 1d),
- 12 otworów badawczych pominiętych na planszy głównej (Tabela B)
- szkic geologiczny stanowiący załącznik do Projektu Prac Geologicznych związanych z realizacją SMGP Chociwel [26]

Otwory te umieszczono na mapie dokumentacyjnej, a część z nich uznanych za reprezentatywne, na planszy głównej.

Ponadto w formie tabelarycznej zestawiono:

- wyniki 79 archiwalnych analiz chemicznych wody z otworów studziennych (Tabela C<sub>1</sub>, Tabela C<sub>5</sub>)
- wyniki 17 analiz chemicznych wykonanych dla arkusza (Tabela 3a, Tabela 3e)
- dane dotyczące 13 obiektów zagrażających jakości wód podziemnych (Tabela 4)

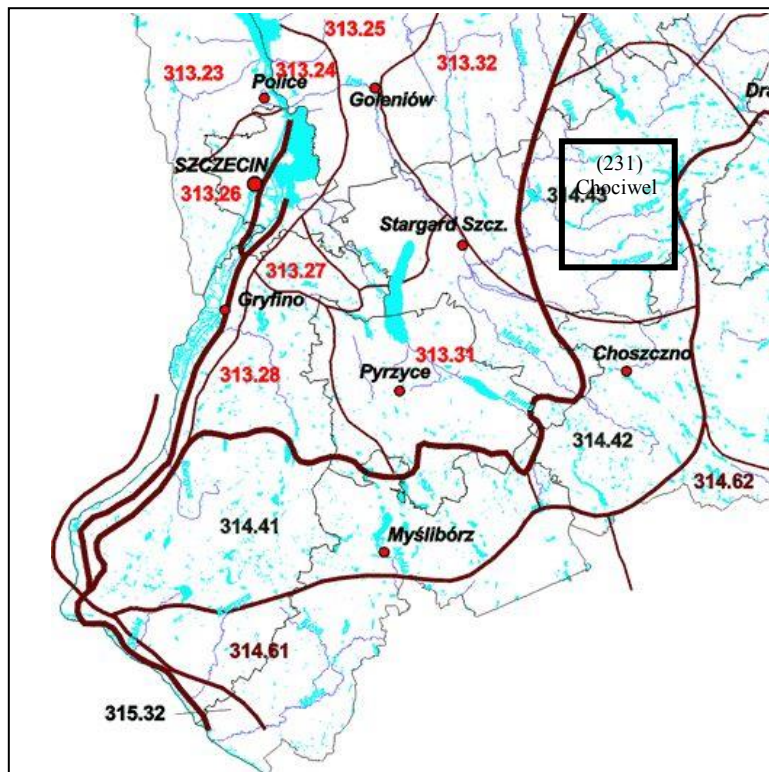
Opracowanie komputerowe arkusza MhP Chociwel w systemie INTERGRAPH wykonał Ryszard Hoc. Analizę statystyczną danych hydrochemicznych wykonał Piotr Jeziński.

### I.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU

Obszar arkusza Chociwel leży w Polsce północno-zachodniej, na terenie Pojezierza Zachodniopomorskiego [15]. Granice arkusza wyznaczają następujące współrzędne:

15°15' - 15°30' długości geograficznej wschodniej

53°20' - 53°30' szerokości geograficznej północnej



Ryc. 1 Położenie arkusza Chociwel na tle jednostek fizyczno geograficznych wg J.

Kondrackiego (2000) Pobrzeże Południowobałtyckie: 313.23 – Równina Wkrzańska, 313.24 – Dolina Dolnej Odry, 313.25 – Równina Goleniowska, 313.26 – Wzgórza Szczecińskie, 313.27 – Wzgórza Bukowe, 313.28 – Równina Wełtyńska, 313.31 – Równina Pyrzycko-Stargardzka, 313.23 – Równina Nowogardzka, Pojezierza Południowobałtyckie: 314.43 – Pojezierze Ińskie, 314.42 – Pojezierze Choszczeńskie, 314.41 – Pojezierze Myśliborskie, 314.61 – Równina Gorzowska, 314.62 – Pojezierze Dobiegniewskie,

W fizyczno geograficznym podziale regionalnym Polski rejon realizacji mapy wchodzi w skład mezoregionu Pojezierza Ińskiego (314.43) stanowiącego część makroregionu Pojezierza Zachodniopomorskiego (314.4) (Ryc. 1) [15].

Większą część obszaru arkusza Chociwel zajmuje falista wysoczyzna morenowa, zbudowana z licznych większych lub mniejszych wzniesień oddzielonych od siebie obniżeniami. Formy te są najczęściej pochodzenia wytopiskowego i rzeczno- morenowego. Powierzchnia wysoczyzny stopniowo podnosi się od rzędnych około 70-80 m n.p.m. w zachodniej części obszaru, do ponad 120 m n.p.m. we wschodniej części, gdzie kontaktuje się ze strefą czołowomorenową. Ważnym elementem w morfologii tego obszaru są jeziora, najczęściej o charakterze rynnowym. Do najważniejszych należą jeziora: Marianowskie w dolinie Krępy, Chociwel i Kamienny Most w dolinie Krapieli oraz Jeziora Szadzko i Lutkowskie. Elementami urozmaicającymi krajobraz tej strefy są ciągi wałów ozowych i pagórków kemowych z rejonu Dobrzan i Lisowa.

We wschodniej części arkusza bardzo wyraźnie zaznacza się zorientowana południkowo, a potem skręcająca na północny wschód, strefa akumulacyjnych moren czołowych z fazy pomorskiej [3]. Moreny czołowe ciągną się od rejonu Dobrzan na południu, poprzez Kozy, Linówko, Ścienne, aż po okolice Dłuska. Wysokość najwyższego wzniesienia (Góry Głowacz) dochodzi do 179,7 m n.p.m.. W zachodniej części obszaru arkusza, w rejonie położonym między Marianowem a Bobrownikami zaznacza się druga strefa moren czołowych spiętrzonych wiązanych również z fazą pomorską [3]. Najniżej położone tereny na północ od Chociwla i w rejonie Marianowa są powierzchniami wodnolodowcowymi powstałymi pod koniec fazy Pomorskiej. Większe kompleksy leśne znajdują się na północ od Chociwla oraz we wschodniej części arkusza na obszarze Ińskiego Parku Krajobrazowego, który chroni walory przyrodnicze wschodniej ściany omawianego obszaru.

## **I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

Obszar arkusza Chociwel należy do gmin: na północy – gminy Chociwel, na wschodzie – gminy Ińsko, na południu gminy Dobrzany zaś na zachodzie Gminy Marianowo. Niewielkie jego fragmenty przynależą do gminy Stargard Szczeciński (południowo-zachodni narożnik), Gminy Suchań (południe) oraz Gminy Węgorzyno (północno-wschodni narożnik). Teren arkusza posiada walory przyrodnicze i turystyczno - rekreacyjne. Jego południowo - zachodnia część leży w obrębie otuliny Ińskiego Parku Krajobrazowego. Występują tu także jeziora i liczne oczka wodne, wykorzystywane do uprawiania sportów wodnych i wędkarstwa. Całość obszaru, z wyjątkiem północno-wschodniego narożnika (Powiat Łobez), należy do Powiatu Stargard Sz..

Omawiany obszar jest intensywnie wykorzystywany rolniczo. Większą jego część pokrywają grunty orne oraz użytki zielone, takie jak łąki i pastwiska, na których dominuje uprawa zbóż, ziemniaków i roślin przemysłowych oraz hodowla bydła.

Wśród zakładów przemysłowych występujących w obrębie arkusza, głównie na terenie miast Chociwel i Dobrzany, wymienić należy:

- Gmina Chociwel: Browar "Okocim", Spółdzielnia Usługowo-Produkcyjna "Jutrzenka", Zakład Przemysłu Drzewnego, Fabrykę Domów, FROHMASCO Spółkę z o. o., Bank Spółdzielczy i Stację CPN.
- Gmina Dobrzany: " SKATOM ", " HYDROSTAL ", " HYDROSTAL MEBA ", odzieżowy " STAPOL ", drzewny " FOREST ", " VERKO ", " N. D. J wszystko z drewna ", kamieniarski " GRANIT ", hurtownia " Piwa i Wina Szczepańscy ".
- Gmina Marianowo: gospodarstwo rolne w Sulinie - spółka cywilna "Agromerino", Przedsiębiorstwo Rolniczo Handlowe

Na terenie arkusza znajduje się szereg zespołów przyrodniczo - krajobrazowych, które charakteryzują się nie tylko walorami krajobrazowymi, ale również stanowią ostoje i żerowiska dla zwierząt oraz lęgowiska dla ptaków, płazów i gadów, chronionych między innymi w obrębie rezerwatów: "Kamienny Most" o pow. około 446 ha i "Dolina Krąpiele" o pow. około 271 ha, "Stawy Lutkowskie" zajmujący 42,8 ha.

Godnym osobnej wzmianki jest *Iński Park Krajobrazowy* [12] utworzony w 1981 roku. Obejmuje on powierzchnię 17 763 ha, zaś jego strefa ochronna - otulina - rozciąga się na 26 240 ha. Geograficznie przynależy do mikroregionu Pojezierza Ińskiego w makroregionie Pojezierza Drawskiego. Administracyjnie leży na terenie gmin Węgorzyno, Ińsko, Chociwel, Dobrzany, a jego otulina sięga również do gmin Suchań i Dobra Nowogardzka. Obszarami leśnymi Parku zarządzają nadleśnictwa Łobez i Dobrzany. Największym bogactwem parku jest różnorodna przyroda. Występuje tutaj: 38 gatunków ssaków, w tym wydra i bóbr, 143 gatunki ptaków, 6 gatunków gadów, 12 gatunków płazów, około 800 gatunków roślin naczyniowych w tym 12 gatunków objętych ochroną ścisłą oraz 8 gatunków objętych ochroną częściową, jak również gatunki niezwykle rzadkie (grzybień biały, pełnik europejski, storczyki, rosiczki i widłaki).

*Iński Park Krajobrazowy* ma niebagatelne znaczenie dla ochrony wód podziemnych głównie ze względu na obecność rozległych kompleksów leśnych oraz ograniczoną działalność gospodarczą prowadzoną w jego obszarze.

### I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH

Wody podziemne arkusza Chociwel są wykorzystywane głównie w celach komunalnych i stanowią one główne źródło zaopatrzenia ludności w wodę pitną. Konserwacją i kontrolą ujęć na tym obszarze zajmują się: PUWiS (Przedsiębiorstwo Usług Wodnych i Sanitarnych, Spółka z o.o. w Nowogardzie) oraz Wodociągi i Kanalizacja sp. z o.o. w Chociwlu.

W tabeli poniżej przedstawiono uśrednione, godzinowe pobory wody, których wartości uzyskano sumując średnie dobowe wartości poborów z ujęć znajdujących się w poszczególnych fragmentach gmin objętych arkuszem Chociwel oraz osobno pobory z poziomów wodonośnych piętra czwartorzędowego i trzeciorzędowego

Pobory wody w stosunku do zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęć są niewielkie i wynoszą od około 15 % dla ujęć zlokalizowanych w części arkusza Chociwel (należącym do gminy Chociwel) do jedynie 1,3 % dla ujęć znajdujących się w obrębie gminy Ińsko. Najwyższy pobór wód podziemnych cechuje gminę Chociwel, gdyż na terenie tej gminy znajdują się dwa duże ujęcia, w tym jedno dla miasta Chociwel, którego pobór przekracza 500 m<sup>3</sup>/24h (20,8 m<sup>3</sup>/h).

Gmina	Uśredniony pobór wody [m <sup>3</sup> /h]	Zasoby eksploatacyjne ujęć [m <sup>3</sup> /h]	[%] wykorzystanych zasobów eksploatacyjnych
Dobrzany	27.7	218.5	12.7%
Chociwel	43.9	284.3	15.4%
Ińsko	2.1	169.0	1.3%
piętro Q	61.8	1483.2	4.2%
piętro Tr	12.0	287.0	4.2%

Ryc. 2 Wykorzystanie wód podziemnych

## II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE

### Klimat

Obszar arkusza leży w strefie klimatu lądowego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi od 7,5 do 8,0° C, w okresie letnim od 13,6 do 14,0° C i w okresie od maja do lipca 15,0 ÷ 15,6° C. Średnia ilość dni gorących w ciągu roku, o temperaturze powyżej 25 °C, wynosi od 10 ÷ 20 °C. Średnie dzienne nasłonecznienie wynosi 7 godz./dobę w lecie i około 1,3 godz./dobę w okresie zimy. Średnia roczna suma opadów z okresu od 1965 do 1994 roku mieści się w przedziale od 620 do 660, średnio wynosi 656 mm. Średnie parowanie terenowe

wynosi od 450 do 500 mm/rok. Zima trwa tu od 40 do 60 dni, przy średniej 40 dni z pokrywą śnieżną [4].

Istotną cechą lokalnego klimatu jest bardzo duża zmienność i nieregularność, związana z jednej strony z łatwym przemieszczaniem się dużych mas powietrza, z drugiej ze skomplikowaną rzeźbą terenu. Wpływ na klimat mają tu masy powietrza: podzwrotnikowo morskie, ciepłe i na ogół bardzo wilgotne, napływające w okresie całego roku znad basenu Morza Śródziemnego i Azorów, podzwrotnikowo kontynentalne, ciepłe i suche, napływające głównie latem i jesienią znad północnej Afryki, Azji południowo - wschodniej i Europy południowej, polarno morskie, chłodne i wilgotne, napływające znad północnego Atlantyku, z rejonu Islandii i Grenlandii, polarno kontynentalne, zimne i suche, napływające znad Europy północno - wschodniej i Syberii, arktyczno morskie, zimne i wilgotne, o dużej przejrzystości, napływające znad rejonów Arktyki, głównie w okresie zimowym, umiarkowanie kontynentalne, suche, napływające w czasie lata znad Europy Wschodniej [4].

Na omawianym terenie dość zróżnicowana jest prędkość wiatru o średniej wartości od 4 do 8 m/sek. W ostatnim dwudziestolecu dominowały tu wiatry o kierunkach SW, W i NW i rzadziej SE.

### **Wody powierzchniowe**

Obszar arkusza Chociwel znajduje się w zlewisku Morza Bałtyckiego w obrębie zlewni rzeki Odry [1]. Przebiegający na północnym wschodzie dział wodny I go rzędu „odcina” północno wschodni narożnik arkusza, który należy do zlewni pierwszego rzędu rzeki Regi i jednocześnie zlewni II-go rzędu rzeki Uklei. Pozostała część opisywanego terenu należy do zlewni rzeki Iny i obejmuje na północy niewielki fragment zlewni III rzędu rzeki Krąpieli, na południu część zlewni IV rzędu rzeki Pęczynki. Centralna, największa część obszaru badań należy do zlewni IV rzędu rzeki Krępy. Doliny głównych cieków - Krąpieli i Krępy mają przebieg zbliżony do równoleżnikowego. Reżim rzek przepływających przez obszar arkusza Chociwel jest złożony: deszczowo-śnieżny, z podwójnym maksimum stanów : letnim opadowym i wiosennym roztopowym. Przepływy rzek średnie z najniższych (SNQ) [30] w przekrojach znajdujących się w obrębie arkusza wynosiły odpowiednio:

- dla rzeki Krąpiel - przekrój Chociwel 0,03 m<sup>3</sup>/s
- dla rzeki Krępy - przekrój Marianowo 0,08 m<sup>3</sup>/s

Ważnym elementem hydrograficznym obszaru arkusza są jeziora. Do najważniejszych należą jeziora: Marianowskie (powierzchnia: 80 ha, średnia głębokość: 6,2 m) w dolinie Krępy,

Chociwel (powierzchnia: 59,2 ha, średnia głębokość 2,7 m), Kamienny Most (58,1 ha, średnia głębokość: 1 m) w dolinie Krapieli oraz Jeziora Szadzko (powierzchnia: 83,3 ha) i Lutkowskie [1]. Misy jeziorne mają najczęściej kształt podłużny.

### **Jakość wód powierzchniowych**

Na obszarze arkusza jakość wód powierzchniowych (jezior) badana jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie [19, 18, 17, 16 ]. Do badanych jezior należą jeziora:

- Marianowskie - II klasa czystości (1996 r),
- Chociwel III klasa czystości (1997 r),
- Kamienny Most III klasa czystości (1997 r),
- Szadzko III klasa czystości (1996 r),
- Ińsko II klasa czystości,
- Okunie II klasa czystości.

Niska jakość wód jeziornych wynika przede wszystkim z obecności zanieczyszczeń organicznych i bakteriologicznych. Przyczyną zanieczyszczenia jezior jest działalność rolnicza oraz wymagający poprawy stan gospodarki wodociągowej (między innymi nieszczelne szamba i nie wystarczająco sprawne systemy oczyszczalni ścieków). Jeziora charakteryzują się ograniczonymi, w stosunku do wód płynących, zdolnościami do samooczyszczania. Zbyt wysoka zawartość substancji biogenicznych (związków azotu i fosforu) może być przyczyną samonapędzającego się mechanizmu eutrofizacji zbiorników jeziornych, mogącego w konsekwencji doprowadzić do ich śmierci biologicznej.

### **III. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Większość otworów wiertniczych wykonanych na obszarze arkusza Chociwel nie przewierca utworów czwartorzędowych. Najgłębsze otwory, jakie wykonano na zlecenie PIG w Warszawie, dotarły do serii skalnych triasu (otwory 1 i 3) i jury (otwór 4). Jednak w przypadku wyżej wymienionych wierceń na przestrzeni utworów kenozoicznych otwory wykonano bezrdzeniowo. Licznie reprezentowane są wiercenia wykonane dla potrzeb hydrogeologii. Otwory te mają na ogół niewielkie głębokości, niemniej jednak ich znaczenie w ustaleniu budowy geologicznej piętra czwartorzędowego, a w szczególności jego najwyższych ogniw, jest największe [26].

### **Podłoże podkenozoiczne**

Najstarszymi osadami rozpoznanymi głębokimi wierceniami z obszaru arkusza Chociwel są iłowce z dolnego triasu (piaskowiec pstry) nawiercone w otworze 1 na głębokości ponad 3600 m. Utwory te wchodzi w skład niższego ogniwa niecki szczecińskiej [26].

Niecka szczecińska zbudowana z permo-mezozoicznych serii skalnych, jako jednostka strukturalna powstała na miejscu rozległego basenu środkowopolskiego, który powstał po orogenezie waryscyjskiej na obszarze północnej i centralnej Polski. Utwory kredy górnej stwierdzono we wszystkich głębokich otworach przewiercających pokrywę osadów kenozoicznych. Serie skalne niecki leżą najczęściej poziomo lub prawie poziomo [26].

### **Trzeciorzęd**

Najwyższe ogniwa niecki szczecińskiej przykrywa kompleks osadów trzeciorzędowych, którego miąższość waha się od 57 m (otwór 1) do 93 m w otworze 4. Najstarszym ogniwem tego kompleksu są piaszczyste ropy z łyszczykami i przerostami piasków kwarcowo-łyszczykowych z glaukonitem, zaliczane do eocenu. Poza rejonem Barzkowic na przeważającej części arkusza osady trzeciorzędu w głębokich otworach zaliczono do oligocenu. Są to najczęściej ciemnoszare i ciemnobrunatne ropy i mułki, niekiedy z fauną ślimaków i małży oraz otwornic [26]. Utwory miocenu w podłożu podczwartorzędowym na omawianym obszarze zachowały się fragmentarycznie. W południowo-zachodniej części arkusza Chociwel w rejonie Barzkowic spotyka się je już na głębokości kilkunastu metrów. Na północ od Barzkowic, w okolicy Lisowa, w strefie moren czołowych z fazy pomorskiej, utwory miocenu występują w porwakach bezpośrednio na powierzchni terenu. Serie miocenu budują tutaj głównie utwory mułkowato-ilaste zawierające cienkie wkładki węgla brunatnych i lignitów, piasków oraz konglomeraty węglanowe [26].

### **Czwartorzęd**

Na większości obszaru osady czwartorzędu tworzą zwartą pokrywę, której średnia miąższość znacznie przekracza 100 m, dochodząc w centralnej części arkusza do ponad 150 m (otwory w rejonie Lisowa, Lutkowa oraz Białej). Jedynie w zachodniej części arkusza Chociwel (rejon Barzkowic) miąższość utworów czwartorzędowych jest niewielka [26].

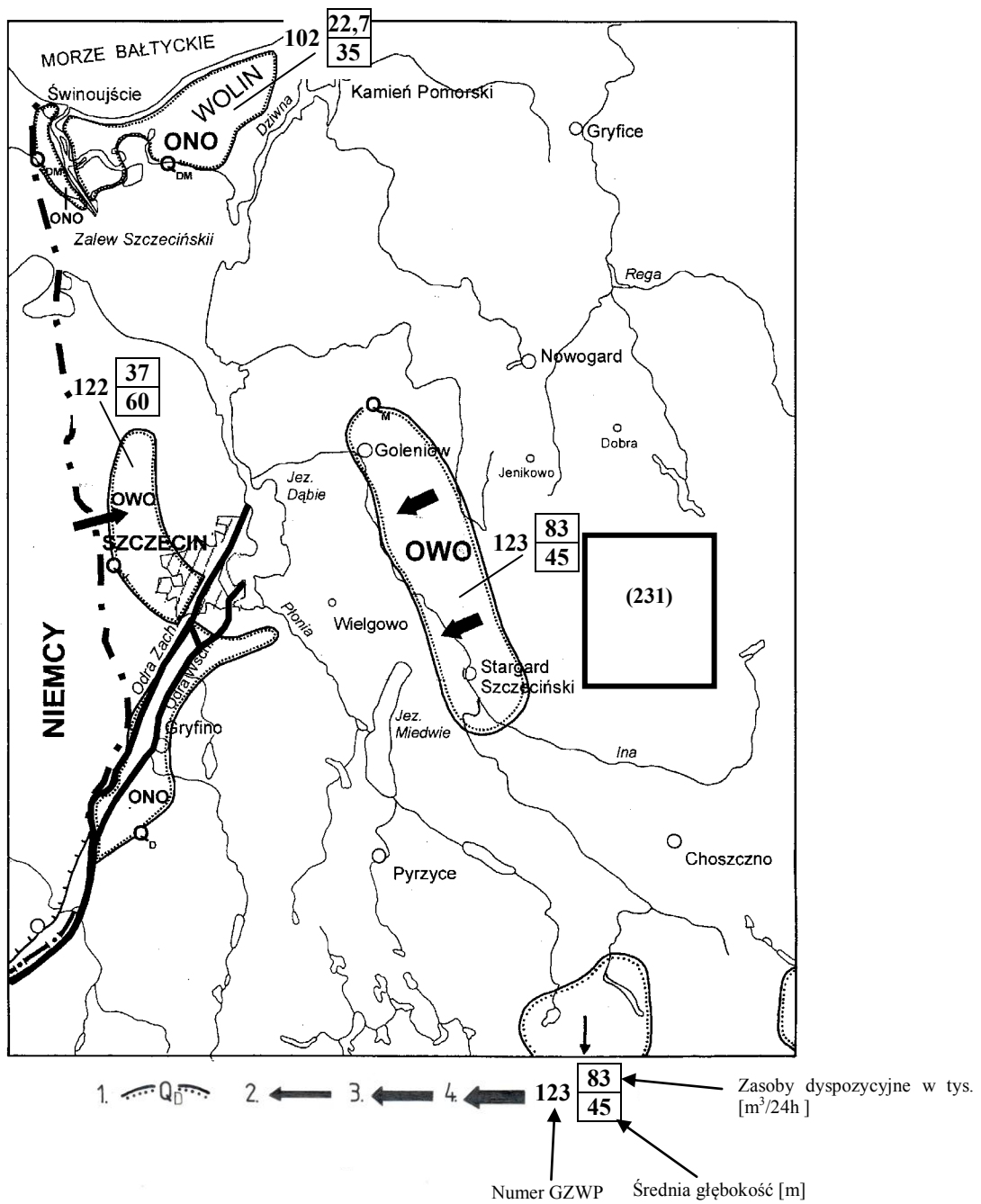
Stopień rozpoznania budowy geologicznej piętra czwartorzędowego jest na obszarze arkusza Chociwel bardzo słaby. Rozpoznanie i ustalenie stratygrafii poszczególnych serii skalnych czwartorzędu nie było do tej pory przedmiotem szczegółowych opracowań. Z analizy materiałów archiwalnych wynika, że najprawdopodobniej występuje tutaj, co najmniej 5 poziomów glin morenowych, powstałych podczas kolejnych zlodowaceń. Do głównych przyczyn utrudniających szczegółowe rozpoznanie stratygrafii plejstocenu są: brak głębszych wierceń oraz fakt, że w wielu miejscach utwory morenowe tworzą zwarte kompleksy glacialne o dużej miąższości [26].

Gliny ze zlodowaceń południowopolskich zachowały się przypuszczalnie jedynie w dnie najgłębszych obniżen powierzchni trzeciorzędowej [26]. W obszarze pobliskiego arkusza Choszczno do zlodowaceń południowopolskich zaliczono 3 poziomy glin zwałowych ze zlodowacenia Sanu [31].

Zlodowacenia środkowopolskie reprezentowane są przez dwa poziomy glin rozdzielone niekiedy utworami zastoiskowymi i wodnolodowcowymi [26]. Na obszarze sąsiedniego arkusza Choszczno zlodowacenie Odry reprezentowane jest przez 2 poziomy glin, a zlodowacenie Warty przez 2 lub 3 poziomy glin zwałowych [31].

Nad utworami zlodowaceń środkowopolskich leży seria osadowa ze zlodowacenia Wisły. Na powierzchni terenu występują utwory związane przede wszystkim z fazą pomorską. Gliny zwałowe ze zlodowaceń północnopolskich są przypuszczalnie dwu - lub nawet trójdzielne. Świadczą o tym przewarstwienia osadów wodnolodowcowych i zastoiskowych [26]. Na obszarze arkusza Choszczno wydzielono gliny zwałowe stadiału środkowego i górnego, w przypadku górnego, reprezentowane przez utwory morenowe zaliczone do fazy leszczyńsko-poznańskiej i pomorskiej. Na terenie arkusza osady z samego schyłku zlodowacenia Wisły oraz holocenu spotyka się najczęściej w różnego rodzaju obniżeniach. Przeważają utwory typu torfów, gytii i kredy jeziornej, często o miąższości ponad 10 m [26].

#### IV. WODY PODZIEMNE



1. - Granice wydzielonych GZWP; 2., 3., 4. - Kierunki i prędkości (im większa grubość strzałki tym większa prędkość) dopływu wód do GZWP; GZWP nr 102 – Zbiornik dolinno-międzymorenowy wyspy Wolin, GZWP nr 122 – Dolina kopalna Szczecina, GZWP nr 123 – Zbiornik międzymorenowy Stargard-Goleniów

Ryc.3 Położenie arkusza Chociwel (231) na tle mapy głównych zbiorników wód podziemnych wg A.S. Kleczkowskiego (1990).

Według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski, większa część terenu arkusza leży w regionie pomorskim, w obrębie niecki szczecińskiej [23, 24, 27]. Region niecki szczecińskiej charakteryzuje się dominacją poziomów wodonośnych czwartorzędowych, w których znajduje się około 90 % ogólnych zasobów wód podziemnych [23].

W obrębie granic arkusza nie występują obszary wymagające szczególnej ochrony, w tym zbiorniki GZWP [14]. Położenie terenu arkusza na tle Mapy Obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce, wymagających szczególnej ochrony przedstawia Ryc. 3.

Dla potrzeb opracowania zagadnień zasobowych, związanych z realizacją mapy arkusza Chociwel przyjęto *moduły zasobów odnawialnych* wynikające bezpośrednio ze *średnich najniższych odpływów jednostkowych (SNq)* w ciekach stanowiących główne bazy drenażu wód podziemnych [7, 8, 30]:

- drenażu regionalnego (w przypadku głębszych poziomów wodonośnych)
- drenażu lokalnego (w przypadku poziomów płytszych, pozostających w ściślejszym kontakcie hydraulicznym z wodami powierzchniowymi).

Taka metoda wyznaczenia *modułu zasobów odnawialnych* musi uwzględnić wielkości *najniższych niskich odpływów jednostkowych (NNq)*, utożsamianych z *zasobami nienaruszalnymi*, które stanowią tę część zasobów, której nie można eksploatować.

Ponieważ rzeka Ina stanowi zbiorczą bazę drenażu dla wód podziemnych znajdujących się w obrębie jej zlewni, dla głębszych poziomów wodonośnych arkusza Chociwel, których kontakt hydrauliczny z wodami powierzchniowymi jest ograniczony, jako *moduł zasobów odnawialnych* przyjęto odpowiedni procent (Ryc. 4) *SNq* dla rzeki Iny w przekroju wodowskazowym w Goleniowie (ujście do Zalewu Szczecińskiego) [30]. Wynosi on po przeliczeniu  $285 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ . Dla płytszych poziomów przyjęto *SNq* dla mniejszych cieków (Kąpieli i Pęczinki) [30], stanowiących bazy drenażu dla wód podziemnych zlokalizowanych w obrębie ich zlewni. Dla rzeki Iny, w przekroju wodowskazowym w Goleniowie, *moduł zasobów nienaruszalnych* obliczony w oparciu o wartość *NNq* [7] wynosi  $64 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ . Zatem maksymalna wartość *modułu zasobów dyspozycyjnych* w ujęciu regionalnym wynosi  $221 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$  ( $|\text{moduł zasobów odnawialnych}| - |\text{moduł zasobów nienaruszalnych}|$ ).

*Moduł zasobów dyspozycyjnych* dla poszczególnych jednostek hydrogeologicznych (Tabela 2) obliczano jako procent *modułu zasobów odnawialnych*. Wielkość procentowego udziału *zasobów dyspozycyjnych* w *zasobach odnawialnych* ustalono, zgodnie z tabelą (Ryc. 4) w zależności od parametrów hydrogeologicznych jednostki, dla której, następnie obliczano *moduł zasobów dyspozycyjnych*, kierując się zasadą, że im głębiej położony użytkowy poziom

wodonośny, tym mniejszy procentowy udział *zasobów dyspozycyjnych w zasobach odnawialnych*.

Poziom	Moduł zasobów odnawialnych % <i>modułu odpływu podziemnego ze zlewni</i>	Moduł zasobów dyspozycyjnych <i>% modułu zasobów odnawialnych</i>
odkryty (nadglinowy)	80 -100 %	<50 %
międzyglinowy	50 – 60 %	50 – 70 %
podglinowy	<= 40 %	100 %

Ryc. 4 Wielkości modułów zasobowych w zależności od głębokości występowania poziomów wodonośnych \*

\* uzgodnione na KOK (22.09.2004) z dr J. Prażaka z Prof. J. Górskim.

We wszystkich omówionych poziomach wodonośnych, dla których tym sposobem wyznaczono *moduły zasobów* występuje dominujący kierunek przepływu wód podziemnych – ze wschodu na zachód (plansza główna). Fakt ten wskazuje na udział wód podziemnych arkusza Chociwel w lokalnych i regionalnych systemach przepływu wód (zgodnych z kierunkiem odpływu w ciekach powierzchniowych) i tym samym potwierdza słuszność przyjętej metody wyznaczania *modułu zasobów odnawialnych*.

#### IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE

Na obszarze arkusza Chociwel występują dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe. Piętro czwartorzędowe rozprzestrzenia się w północnej, wschodniej, południowej i środkowowschodniej części arkusza i jest w centrum rozdzielone obszarem pozbawionym użytkowych poziomów wodonośnych. Ma ono podstawowe znaczenie w zaopatrzeniu ludzi w wodę. Piętro trzeciorzędowe występuje lokalnie, na północnym i południowym zachodzie obszaru badań. Ma ono podrzędne znaczenie jako źródło wody pitnej. Wykształcenie i rozprzestrzenienie poziomów wodonośnych obu pięter odzwierciedla złożoną i skomplikowaną budowę geologiczną obszaru arkusza. W konsekwencji warstwy wodonośne mają często nieciągły charakter, a ich parametry hydrogeologiczne wykazują dużą zmienność przestrzenną.

## **Piętro czwartorzędowe**

W obrębie piętra czwartorzędowego wyróżniono trzy poziomy wodonośne:

- *Nadglinowy poziom wodonośny*,
- *Górny międzyglinowy poziom wodonośny (płytszy)*,
- *Dolny międzyglinowy poziom wodonośny (głębszy)*.

### *Nadglinowy poziom wodonośny*

Jest to pierwszy od powierzchni terenu poziom wodonośny, występujący lokalnie, zwykle w obrębie piasków i żwirów sandrów. W obrębie arkusza Chociwel rozprzestrzenia się on jedynie w środkowo – południowo - zachodniej części. Udokumentowany jest w otworach 21 i 107 (otwór bez opróbowania hydrogeologicznego) oraz w otworach 14 i 117. Warstwa wodonośna tego poziomu ma charakter swobodny. Jej miąższość jest rzędu kilku metrów i posiada stosunkowo wysoki współczynnik filtracji wynoszący około 20 m/24h, co wynika z litologicznego charakteru wodonośca. Jest to poziom słabo izolowany od powierzchni terenu, toteż wody w nim występujące są zagrożone przenikaniem zanieczyszczeń z powierzchni terenu. Dodatkowo, należy zwrócić uwagę na potencjalny kontakt wód Jeziora Marianowskiego z wodami podziemnymi omawianego *poziom*.

Aktualnie *poziom* nie jest eksploatowany

*Górny międzyglinowy poziom wodonośny* jest uznany za główny użytkowy poziom wodonośny na większości obszaru arkusza. Występuje on prawie na dużej powierzchni obszaru arkusza i stanowi podstawową bazę zaopatrzenia ludności w wodę. Strop warstw wodonośnych układa się na wysokości od około 20 m n.p.m. w Rejonie Starzyc (centralna część obszaru arkusza) do około 100 m n.p.m. w miejscowości Dłusko (część wschodnia). Zróżnicowanie wysokości stropu warstw wodonośnych odzwierciedla ukształtowanie powierzchni podłoża trzeciorzędowego [26], które w centralnej części obszaru arkusza Chociwel (rejon Starzyc) tworzy obniżenie o rzędnej około -80 m n.p.m.. W kierunku wschodnim, podłoże podnosi się osiągając w rejonie Dłuska rzędną -40 m n.p.m.. *Poziom* przykryty jest pakietem glin o grubości od około 15 m w okolicy Dobrzan i Lisowa do ponad 100 metrów w pobliżu Lutkowa (otwór 19). Reprezentowany jest przez jedną, lokalnie dwie warstwy wodonośne, zbudowane z fluwioglacjalnych utworów piaszczystych bądź piaszczysto-żwirowych związanych z topnieniem lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego [26, 31]. Miąższość *poziomu* jest zróżnicowana i wynosi od kilku metrów we wsi Szadzko (otwór 28, Tabela 1a) do ponad 16 m

we wsi Ścienne (otwór 115). Charakteryzuje się on napiętym zwierciadłem wody, które stabilizuje się na wysokości od około 70 m n.p.m. na zachodzie obszaru arkusza do ponad 100 m n.p.m. na wschodzie, w rejonie Wzgórz Ińskich.

Złożoność i zróżnicowanie budowy geologicznej *poziomu wodonośnego* powoduje zróżnicowanie współczynnika filtracji oraz miąższości warstw wodonośnych. Współczynnik filtracji *poziomu* zmienia się od 1,04 (otwór 112) do 69,2 m/24h (otwór 10), przewodność od 9,0 (otwór 112) do 899 m<sup>2</sup>/24h (otwór 10).

*Górny międzyglinowy poziom wodonośny* zasilany jest poprzez przesączanie się wód z *nadglinowego poziomu wodonośnego*, bądź bezpośrednio przez infiltrację opadów atmosferycznych. Przypuszczalnie występuje on w kontakcie hydraulicznym z poziomami wyżej i niżej leżącymi (*trzeciorzędowym piętrem wodonośnym*). Posiada wody dobrej jakości, wymagające jedynie prostego uzdatnienia z powodu podwyższonej zawartości manganu i żelaza. Stopień zagrożenia *poziomu*, ze względu na z reguły dobrą izolację od powierzchni terenu oraz brak istotnych ognisk zanieczyszczeń, jest niski i bardzo niski.

*Dolny międzyglinowy poziom wodonośny*. Jako główny użytkowy poziom wodonośny rozpoznany jest on jedynie w środkowo – wschodniej części arkusza. Ujmowany jest w miejscowościach: Kozy Pomorskie i Białej Ińskiej. W odróżnieniu od *górnego międzyglinowego poziomu wodonośnego* jego strop układa się niżej - na wysokości od około -21 m n.p.m. w Białej Ińskiej (otwór 20 i 124) do 5,8 m n.p.m. w Kozach Pomorskich (otwór 23). Przykryty jest pakietem glin o grubości powyżej 100 m (139 m – Biała Ińska, otwór 20) m. Występują w nim jedna lub dwie warstwy wodonośne, zbudowane z fluwioglacjalnych utworów piaszczystych bądź piaszczysto-żwirowych. Poziom prowadzi wody o napiętym zwierciadle. Jest zasilany poprzez infiltrację opadów atmosferycznych oraz przesączanie się wód z warstw wyżej leżących. Miąższość *poziomu* jest zróżnicowana i wynosi średnio 29,7m. Charakteryzuje się on napiętym zwierciadłem wody stabilizującym się na wysokości od około 90 do około 100 m n.p.m. Współczynnik filtracji warstw wodonośnych wynosi średnio 12,5 m/24h; przewodność średnio 371 m<sup>2</sup>/24h; wydajność potencjalna typowej studni wierconej osiąga 70÷120 m<sup>3</sup>/h. Poziom ten posiada wody dobrej jakości, wymagające jedynie prostego uzdatnienia z powodu podwyższonej zawartości jonu żelaza i manganu. Jakość wód nie powinna ulec pogorszeniu z uwagi na izolację utworów wodonośnych ponad 100 metrową warstwą glin nadkładu.

### **Trzeciorzędowe piętro wodonośne**

Użytkowy poziom wodonośny występujący w obrębie trzeciorzędowego piętra wodonośnego ujmowany jest w zachodniej i południowo-zachodniej części arkusza, gdzie brak jest użytkowych poziomów w piętrze czwartorzędowym. Poziom ten tworzą silnie zaburzone glacitektonicznie piaszczyste utwory miocenu (piaski drobnoziarniste i pylaste). Występuje on na głębokości: od 13,6 m p.p.t. w Barzkowicach (otwór 134) do 79,0 m (Karkowo, otwór 1). Rzędna stropu warstwy wodonośnej jest zróżnicowana i wynosi od -14,5 m n.p.m. (Karkowo, otwór 101) do 38,1 n.p.m. (Barzkowice, otwór 134). Wartość współczynnika filtracji trzeciorzędowego piętra wodonośnego waha się w granicach od około 20 m/24h do jedynie kilku m/24h.

Można przypuszczać, że ze względu na zaburzenia glacitektonicznie występujące w zachodniej części arkusza Chociwel [26] wody czwartorzędowych poziomów wodonośnych mogą pozostawać w kontakcie hydraulicznym z wodami poziomu trzeciorzędowego.

Stopień zagrożenia wód podziemnych występujących w obrębie trzeciorzędowego piętra wodonośnego oceniono na bardzo niski - na północy arkusza oraz średni i niski – w części południowo zachodniej.

## **IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA**

Uwzględniając zróżnicowanie budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych, stopnia izolacji oraz jednostkowych zasobów dyspozycyjnych wyznaczono 11 obszarów, nazwanych jednostkami hydrogeologicznymi. Opisy i parametry jednostek o numerach 1, 4, 8 i 10 zostały przyjęte w całości lub uzupełnione informacjami z sąsiednich arkuszy (Stargard Szczeciński na wschodzie, Tucze na północy, Ińsko na wschodzie i Choszczno na południu) ponieważ na badanym terenie jednostki te są słabo lub w ogóle nie rozpoznane.

W centrum arkusza wydzielono, na podstawie istnienia negatywnych otworów hydrogeologicznych lub występowania niedostatecznej wielkości parametrów hydrogeologicznych warstw wodonośnych, *obszar, gdzie brak jest użytkowej warstwy wodonośnej*. Mięzsza warstwa glin (powyżej 150 m) udokumentowana jest w otworze 6 zlokalizowanym w pobliżu wsi Lutkowo (przekrój I-I i II-II, Tab. 1d). Również wyniki badań geofizycznych wykazują niekorzystne warunki hydrogeologiczne. Można zatem stwierdzić, iż wydzielony obszar braku użytkowego poziomu wodonośnego może uczestniczyć w przepływie wód podziemnych, niemniej w wyraźnie ograniczony sposób.

Obszar ten ma powierzchnię 71,1 km<sup>2</sup>.

### **Jednostka 1 cb Tr I**

Powierzchnia jednostki wynosi 26 km<sup>2</sup>. Jednostka obejmuje obszar gdzie brak jest użytkowych poziomów w utworach czwartorzędowych. Stanowi ona kontynuację jednostki nr 3 bc **Tr I** z arkusza Stargard Szczeciński oraz jednostki 3 bc **Tr II** z arkusza Tucze. Głównym użytkowym poziomem w obrębie tej jednostki jest *mioceniński poziom wodonośny* zbudowany z piasków drobnoziarnistych. Jest on dobrze udokumentowany jedynie w okolicy miejscowości Karkowo, gdzie znajduje się duże ujęcie wód podziemnych. Przy szacowaniu parametrów hydrogeologicznych jednostki odniesiono się również do analogicznych parametrów jednostki 3 bc **Tr I** z arkusza Stargard Szczeciński.

Poziom prowadzi wody o zwierciadle napiętym. Ze względu na dobre parametry hydrogeologiczne stwierdzone w otworach 1, 101, 102 – wodoprzewodność wynoszącą nawet 607 m<sup>2</sup>/24h, przy miąższości 18 m i współczynnika filtracji 33,7 m/24h (otwór 102) - rejon Karkowa wydzielono w obrębie jednostki 1 jako obszar o 3 klasie przewodności i wydajności potencjalnej 50÷70 m<sup>3</sup>/h. Fragment ten wyróżnia się na tle pozostałej części jednostki 1. Odrębność ta wynika jedynie z lokalnie występującego podwyższenia wartości parametrów hydrogeologicznych, w stosunku do reszty obszaru, który cechuje średnia wartość: współczynnika filtracji 5,3 m/24h, miąższości 12,5m i przewodności 66 m<sup>2</sup>/24h. Z uwagi na dobrą izolację jednostka charakteryzuje się bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych. Ich jakość zaklasyfikowano do klasy IIa. Przyjęto dla niej moduł zasobów odnawialnych, wynoszący 143 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>, zaś moduł zasobów dyspozycyjnych wysokości 86 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>.

### **Jednostka 2 $\frac{Q}{cQ II}$**

Jednostka o powierzchni 93 km<sup>2</sup> położona jest w północnej części arkusza Chociwel. Stanowi ona kontynuację jednostki 8  $\frac{Q}{cQ II}$  z arkusza Tucze i jest największą na obszarze arkusza.

Głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest tu *górnym międzyglinowym poziomem wodonośnym* ujmowany, między innymi w miejscowości Chociwel, gdzie stanowi główne źródło zaopatrzenia tego miasta w wodę.

Użytkowy poziom wodonośny jednostki 2 reprezentowany jest przez warstwę zbudowaną z utworów piaszczystych i piaszczysto – żwirowych o miąższości od kilku metrów w miejscowości rejonie starzyc Starzyce do 57,4 m w Chociwlu (otwór 2). Średnia miąższość warstwy wodonośnej wynosi 15,6 m, jednak waha się ona od 10÷20 metrów w części północnej obszaru jednostki, do poniżej 10 m w części północnej jednostki. Najwyższą średnią miąższość 20÷40 m obserwuje się w centrum jednostki. Głębokość występowania warstwy użytkowej wynosi od, lokalnie kilkunastu metrów w pobliżu Chociwla (otwór 110) do 101,3 m w miejscowości Ścienne (otwór 115).

Złożoność i zróżnicowanie budowy geologicznej *górnego międzyglinowego poziomu wodonośnego* wyraża się bezpośrednio zróżnicowaniem współczynnika filtracji oraz miąższości warstw wodonośnych. W obrębie jednostki współczynnik filtracji użytkowego poziomu wodonośnego zmienia się od 1,04 m/24h (otwór 112) do 69,2 m/24h (otwór 10), przewodność od 9,0 (otwór 112) do 899 m<sup>2</sup>/24h (otwór 10). Wydajność potencjalna studni zlokalizowanych w obrębie jednostki 2 mieści się w zakresie 50÷70 m<sup>3</sup>/h, z wyjątkiem rejonu ujęcia wód podziemnych dla miasta Chociwel (otwory 2 i 103), gdzie osiąga wartość 70÷120 m<sup>3</sup>/h. Moduł zasobów dyspozycyjnych jednostki obliczony został na 128 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>, przy wartości modułu zasobów odnawialnych 143 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>.

Rozkład hydroizohips osiągających w obrębie jednostki, wartości od 110 m n.p.m. na wschodzie do 70 m n.p.m. na zachodzie, wskazuje główny kierunek przepływu wód, zgodny kierunkiem drenażu regionalnego - ze wschodu na zachód.

Ze względu na dobrą izolację warstwy wodonośnej przez nadkład glin, przekraczający w miejscowości Ścienne (otwór 115) 100 m, uznano, że wody występujące w obrębie tej jednostki cechuje bardzo niski stopień zagrożenia przy wysokiej klasie jakości IIa w części północno-zachodniej jednostki i IIb w części południowo-wschodniej.

W obrębie jednostki 2 występują jeziora o klasie czystości III oraz potencjalne ogniska zanieczyszczeń (obiekty 1, 2, 3, 4, Tabela 4). Jednak liczne analizy chemiczne, wykonane w ramach realizacji arkusza, nie wykazały oddziaływania tych obiektów na jakość wód podziemnych.

W obrębie jednostki ponad warstwami głównego użytkowego poziomu wodonośnego występują lokalnie wyżej ległe warstwy, o małej miąższości, w których występujące wody nie są aktualnie eksploatowane.

### **Jednostka 3 b Q II**

Jednostka ma powierzchnię 16 km<sup>2</sup>. Położona jest w północno – wschodniej części arkusza Chociwel. Stanowi ona kontynuację jednostki nr 10 bQ II z arkusza Tucze, a przechodząc na arkusz Ińsko zmienia numer na 1 bQ II. Głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest w niej *górnym międzyglinowym poziomem wodonośnym* reprezentowany przez warstwę zbudowaną z utworów piaszczystych i piaszczysto – żwirowych o miąższości od 8 m w miejscowości Sątysz (otwór 5) do 24,0 m w Dłusku (otwór 6). Średnia miąższość warstwy wodonośnej wynosi 20,0 m. Głębokość występowania warstwy użytkowej waha się od 24,0 m p.p.t. w Dłusku (otwór 6) do 61,0 m w miejscowości Sątysz (otwór 5). Współczynnik filtracji użytkowego poziomu wodonośnego zmienia się w obrębie jednostki od 7,34 m/24h (otwór 6) do 14,7 m/24h (otwór 5) i średnio wynosi 7,6 m/24h. Przewodność hydrauliczna przybiera wartości od 118 m<sup>2</sup>/24h (otwór 5) do 176 m<sup>2</sup>/24h (otwór 6), średnio zaś 152 m<sup>2</sup>/24h. Wydajność potencjalna studni ulokowanych w obszarze jednostki 2 mieści się w zakresie 30÷50 m<sup>3</sup>/h. Moduł zasobów dyspozycyjnych obliczony został na 103 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup> przy wartości modułu zasobów odnawialnych 171 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup>.

Ze względu na izolację warstwy wodonośnej przez nakład glin przekraczający w miejscowości Ścienne (otwór 5) 50 m oraz brak potencjalnych ognisk zanieczyszczeń uznano, że wody występujące w obrębie tej jednostki cechuje niski stopień zagrożenia jakości, przy dobrej klasie jakości IIa (rejon Dłuska) i IIb w pozostałej części jednostki. Większa część powierzchni jednostki 3 znajduje się w obrębie *Ińskiego Parku Krajobrazowego*, który poprzez ograniczenie działalności gospodarczej na jego terenie, dodatkowo przyczynia się do ochrony jakości wód podziemnych.

### **Jednostka 4 ab Q II**

Powierzchnia jednostki 4 wynosi 1,4 km<sup>2</sup>. Na obszarze arkusza Chociwel nie jest ona udokumentowana otworami hydrogeologicznymi. Stanowi ona kontynuację jednostki nr 4 ab Q II z arkusza Stargard Szczeciński. Głównym użytkowym poziomem w obrębie tej jednostki jest *górnym międzyglinowym poziomem wodonośnym* zbudowany z fluwioglacjalnych piasków średnioziarnistych ze żwirem i piasków drobnoziarnistych. Poziom prowadzi wody o zwierciadle napiętym stabilizującym się w otworach zlokalizowanych w obrębie arkusza Stargard Szczeciński na głębokości od 0,8 m (54,5 m n.p.m.) do 25,4 m (45,7 m n.p.m). Średnia miąższość poziomu wodonośnego wynosi 18,5 m i zmienia się w zakresie od ponad 8,0 m do 38,0 m. Współczynnik filtracji warstwy zmienia się od 5,6 m/24h do 58,9 m/24h; średnio wynosi

18,6 m<sup>3</sup>/24h. Wydajności potencjalne studni przejęte z arkusza Stargard Szczeciński mieszczą się w zakresie 70÷120 m<sup>3</sup>/h.

Z uwagi na zmienną miąższość utworów izolujących, ale jednocześnie brak ognisk zanieczyszczeń, na obszarze jednostki ustalono średni i niski stopień zagrożenia wód podziemnych. Moduł zasobów odnawialnych głównego poziomu wodonośnego wynosi 171 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup> a dyspozycyjnych jest równy 103 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>.

Wody podziemne jednostki 4 należą do klasy jakości IIa.

### **Jednostka 5 ab Q I**

Jest to jednostka położona w środkowo - zachodniej części arkusza Chociwel. Powierzchnia jej wynosi 28 km<sup>2</sup>. Użytkowy poziom wodonośny tworzą tu sandrowe utwory piaszczyste i żwirowe (*nadglinowy poziom wodonośny*) (otwór 21) oraz na północy obszaru, płytko położona warstwa wodonośna należąca do *górnego międzyglinowego poziomu wodonośnego* (Lisowo, otwór 14).

Jednostka jest słabo udokumentowana otworami hydrogeologicznymi a jej granice, na podstawie szkicu geologicznego utworów powierzchniowych [26], przyjęto jako granice zasięgu utworów sandrowych, które w okolicy Lisowa pozostają w kontakcie hydraulicznym z płytko zalegającymi warstwami *górnego międzyglinowego poziomu wodonośnego*. Na podstawie przesłanek geologiczno – strukturalnych, uwzględniając genezę utworów (warstw) budujących użytkowy poziom wodonośny występujący w jednostce 5, można przypuszczać, że warstwę (warstwy) wodonośną o zwierciadle swobodnym i częściowo naporowym cechuje nieciągłość i zmienna miąższość. Dlatego, pomimo wysokiej wodoprzewodności, stwierdzonej w otworze 21 (>823 m<sup>2</sup>/d), dla jednostki przyjęto 1 klasę wodoprzewodności i średnią miąższość poniżej 10 m.

Wody podziemne jednostki 5 są słabo izolowane od powierzchni terenu – nadkładem jedynie kilkumetrowym (3,4 m, Wiechowo, otwór 21; 22,0 m, Lisowo, otwór 14) i potencjalnie pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami Jeziora Marianowskiego (drenaż). Dodatkowo, w wodach studni zlokalizowanych, na północy jednostki (Lisowo, otwory: 117, 118), w 60-tych i 70-tych latach obserwowano relatywnie wysokie, w stosunku do tła hydrochemicznego (Rycina 6 i 9), stężenia azotynów: 0,04 mgN-NO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> i 0,03 mgN-NO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> oraz azotanów: 10,0 mgN-NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> i 15,0 mgN-NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>. Podwyższone stężenia związków azotu należy wiązać z toksycznymi, bogatymi w azot odciekami produkcyjnymi tuczarni drobiu, które przedostawały się do wód płytkiego poziomu wodonośnego jednostki 5. W świetle wyżej przedstawionych faktów dla obszaru jednostki 5 przyjęto wysoki stopień zagrożenia wód podziemnych. Pomimo

zanotowanych w przeszłości przekroczeń stężeń związków azotu, mając na uwadze wygaśnięcie źródeł zanieczyszczeń (likwidacja farm drobiu w okolicy wsi Lisowo), wody jednostki zaklasyfikowano do klasy IIb.

Moduł zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych przyjęto odpowiednio jako 69 i 41 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup>. Wydajności potencjalne studni oszacowano w przedziale 10÷30 m<sup>3</sup>/h, tylko lokalnie w rejonie otworu 21, ze względu na lokalnie lepsze parametry hydrogeologiczne wodonośca 50÷70 m<sup>3</sup>/h.

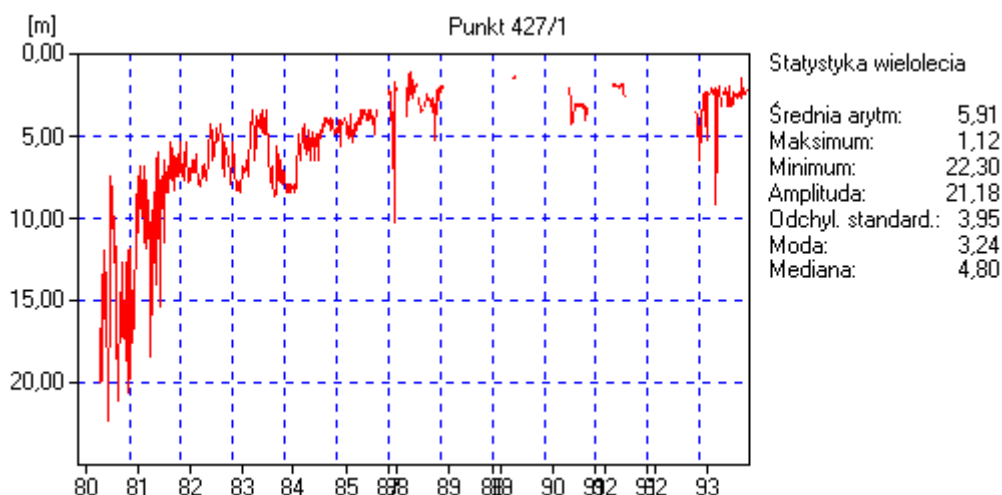
### **Jednostka 6 bc Q II**

Jednostka ma sumaryczną powierzchnię wynoszącą 56 km<sup>2</sup>. Położona jest we wschodniej i południowo wschodniej części arkusza Chociwel, a niewielki jej fragment, o powierzchni 2 km<sup>2</sup>, położony w pobliżu środka geometrycznego arkusza, jest prawie w całości otoczony obszarem pozbawionym użytkowego poziomu wodonośnego. Stanowi ona kontynuację jednostki nr 3 bc Q II z arkusza Choszczno a przechodząc na arkusz Ińsko zmienia numer na 5 bc Q I.

Głównym użytkowym poziomem wodonośnym w jednostce jest *górnym międzyglinowym poziomem wodonośnym*. Reprezentowany jest przez warstwę zbudowaną z utworów piaszczystych i piaszczysto – żwirowych, o bardzo dużym zróżnicowaniu parametrów hydrogeologicznych. Jej średnia miąższość wynosi poniżej 10 m. Głębokość występowania warstwy użytkowej waha się od 15 do 50 m. Współczynnik filtracji użytkowego poziomu wodonośnego wynosi średnio 14,2 m/24h a przewodność około 100 m<sup>2</sup>/24h. Wydajność potencjalna studni ulokowanych w obrębie jednostki mieści się w zakresie 10-30 m<sup>3</sup>/h. Ze względu na ogólnie niskie parametry hydrauliczne nie eksploatuje się obecnie wód podziemnych występujących w obrębie tej jednostki, poza ujęciem w miejscowości Szadzko. Moduł zasobów dyspozycyjnych obliczony został na 130 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup> przy wartości modułu zasobów odnawialnych 143 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup>. We fragmencie jednostki 6 otoczonym obszarem o braku użytkowego poziomu wodonośnego można przypuszczać, iż moduły zasobowe mogą mieć niższe wartości.

Izolacja warstwy wodonośnej przez nadkład glin jest słaba lecz nie zaobserwowano wpływu istniejących potencjalnych ognisk zanieczyszczeń (obiekty 5, 6, 10, 11, 12, 13) na jakość wód podziemnych i uznano, że cechuje je niski stopień zagrożenia przy średniej jakości (klasa IIb). Duża część jednostki 6 znajduje się w obrębie *Ińskiego Parku Krajobrazowego*, który poprzez ograniczenie działalności gospodarczej na jego terenie, dodatkowo przyczynia się do ochrony jakości wód.

Na obszarze jednostki, w miejscowości Dobrzany znajduje się punkt obserwacyjnych Sieci Stacjonarnych Obserwacji Wód Podziemnych PIG (SOH) nr 427/1 (na mapie dokumentacyjnej otwór 145). Wahania zwierciadła wody w tym punkcie przedstawia wykres poniżej (Ryc. 4)



Ryc. 5 Wahania zwierciadła wody w punkcie SOH 427/1 (otwór 145), Dobrzany [32]

Na podstawie wyników ostatniego (1994 r.), przeprowadzonego opróbowania hydrochemicznego wody podziemne punktu SOH 427/1 (otwór 145) zaklasyfikowano do II klasy czystości.

### Jednostka 7 $\frac{Q}{c Q II}$

Jednostka 7 położona jest środkowo-wschodniej części arkusza Chociwel i ma stosunkowo niewielką powierzchnię wynoszącą 5,2 km<sup>2</sup>. Jako użytkowy poziom wodonośny uznano w niej *dolny międzyglinowy poziom wodonośny*. Reprezentowany jest on przez dwie warstwy wodonośne. Wody eksploatowane w obrębie jednostki są najgłębiej występującymi wodami piętra czwartorzędowego na obszarze arkusza Chociwel i stanowią ważne źródło zaopatrzenie ludności w wodę. Poziom wodonośny ujmowany jest tutaj w miejscowościach: Kozy Pomorskie i Biała Ińska.

Mięszość warstwy wodonośnej (warstw wodonośnych) w obrębie jednostki 7 jest zróżnicowana i wynosi średnio 29,7 m. Jej strop układa się na wysokości od około -21 m n.p.m. w Białej Ińskiej (otwór 20 i 124) do 5,8 m n.p.m. w Kozach Pomorskich (otwór 23). Poziom wodonośny przykryty jest pakietem glin o grubości powyżej 100 m (139 m, Biała Ińska, otwór

20). Charakteryzuje się napiętym zwierciadłem wody stabilizującym się na wysokości od około 90 do około 100 m n.p.m. Współczynnik filtracji wynosi tutaj średnio 12,5 m/24h; przewodność 371 m<sup>2</sup>/24h, a wydajność potencjalna typowej studni wierconej 70÷120 m<sup>3</sup>/h.

Ciśnienia hydrostatyczne panujące w obrębie tej jednostki są wyższe niż w *górnym międzyglinowym poziomie*, występującym wyżej, co odzwierciedla przebieg hydroizohips na planszy głównej mapy hydrogeologicznej. Moduł zasobów odnawialnych wynosi 110 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>, natomiast moduł zasobów dyspozycyjnych 100 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>.

Jednostka ta posiada wody dobrej jakości klasy IIa, wymagające jedynie prostego uzdatnienia z powodu podwyższonej zawartości jonu żelaza i manganu. Ich jakość nie powinna ulec pogorszeniu z uwagi na izolację utworów wodonośnych, nawet ponad 100 metrową warstwą glin nadkładu.

W obrębie jednostki znajduje się oczyszczalnia ścieków (obiekt 8, Tabela 4), niemniej nie ma bezpośrednich przesłanek dotyczących oddziaływania tego obiektu na jakość wód podziemnych głównego użytkowego poziomu wodonośnego.

W obrębie jednostki, ponad użytkowym poziomem wodonośnym (*dolnym międzyglinowym poziomem wodonośnym*) występują warstwy (*górnego międzyglinowego poziomu wodonośnego*), które aktualnie nie są eksploatowane w rejonie Kóz i Białej Ińskiej ze względu na lepsze parametry hydrogeologiczne głębszego poziomu wodonośnego.

### **Jednostka 8** $\frac{Q}{bQI}$

Jednostka 8, o powierzchni 3 km<sup>2</sup> stanowi kontynuację jednostki  $\frac{Q}{bQI}$  z arkusza Ińsko i jest słabo rozpoznana w obrębie arkusza Chociwel (Grabnica, otwory: 25 i 133). Jest ona zlokalizowana na południowym wschodzie arkusza Chociwel. Rolę użytkowego poziomu wodonośnego spełnia tu *górnym międzyglinowym poziomem wodonośnym* reprezentowany przez dwie warstwy wodonośne, które przypuszczalnie występują tu w glaciektonicznie spiętrzonych osadach. Miąższość warstwy wodonośnej w obrębie arkusza Chociwel wynosi średnio 11,5 m. Ustabilizowane zwierciadło wody występuje na wysokości około 112 m n.p.m. i głębokości 16,7 m p.p.t.. Układ hydroizohips zamkniętych wzdłuż granicy jednostki wskazuje na to, że mamy tu do czynienia ze strukturą hydrogeologiczną dobrze izolowaną. Zwierciadło wody stabilizuje się w jej obrębie około 10 m wyżej niż zwierciadło wody w otaczającej jednostce nr 6.

Wodoprzewodność tej jednostki ustalono na  $58 \text{ m}^2/24\text{h}$  przy współczynniku filtracji  $5,0 \text{ m}/24\text{h}$ . Wydajność potencjalna studni kształtuje się w zakresie  $10\text{-}30 \text{ m}^3/\text{h}$ . Woda występująca w obrębie jednostki cechuje się dobrą jakością – klasa IIa, podobnie jak na arkuszu Ińsko. Wartości modułu zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych ustalono tu odpowiednio na  $143$  i  $86 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ .

Ze względu na wystarczającą izolację warstwy wodonośnej oraz fakt, że jednostka znajduje się w obrębie *Ińskiego Parku Krajobrazowego* stopień zagrożenia wód podziemnych uznano za niski.

Występujące powyżej użytkowego poziomu warstwy wodonośnej stanowią, przypuszczalnie, soczewy utworów piaszczystych zaburzonych glaciektonicznie w obrębie moreny Wzgórz Ińskich

#### **Jednostka 9 ba Tr I**

Powierzchnia jednostki 9 wynosi  $8 \text{ km}^2$ . Jednostka przechodzi się na sąsiedni arkusz Stargard Szczeciński, gdzie ma nr 5 a **Tr II** oraz arkusz Choszczno posiadając numer 1 a **Tr II**. Głównym użytkowym poziomem w obrębie tej jednostki jest płytko występujący mioceński poziom wodonośny zbudowany z piasków drobnoziarnistych oraz mułków i ilów ( $17,0 \text{ m p.p.t.}$ , Barzkowice, otwór 26).

W obrębie arkusza Chociwel warunki hydrogeologiczne omawianej jednostki reprezentują otwory znajdujące się w miejscowości Barzkowice (otwór 26). Średnia miąższość poziomu wodonośnego wynosi  $12,7 \text{ m}$ , zaś średnia wartość współczynnika filtracji  $2,5 \text{ m}/24\text{h}$ . Wydajności potencjalne studni są niskie i wynoszą od  $10\text{-}30 \text{ m}^3/\text{h}$ . Moduł zasobów odnawialnych wyznaczono na  $143 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ , natomiast moduł zasobów dyspozycyjnych na  $71 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ .

Z uwagi na słabą izolację poziomu użytkowego ( $17,0 \text{ m}$  – Barzkowice, otwór 26) i obecność potencjalnych ognisk zanieczyszczeń (składowisko odpadów w Marianowie - obiekt 7, Tabela 4), na obszarze jednostki ustalono średni stopień zagrożenia wód podziemnych. Wody występujące w obrębie tej jednostki należą do klasy IIb.

### **Jednostka 10 $\frac{b Q II}{Q}$**

Jednostka ta stanowi kontynuację jednostki 2  $\frac{b Q II}{Q}$  z sąsiadującego od południa arkusza Choszczno. Przechodzi również w obręb arkusza Stargard Szczeciński zmieniając numer na 7  $\frac{b Q II}{Q}$ .

Jej niewielki fragment występuje w południowej części arkusza Chociwel i jest „rozdzielony” przez jednostkę 9 ba Tr II. Sumaryczna powierzchnia jednostki wynosi 2 km<sup>2</sup>. Nie jest ona udokumentowana otworami, a jej opis zaczerpnięto z sąsiadującego od południa arkusza Choszczno. W omawianej jednostce zaznacza się piętrowość systemu wodonośnego a funkcję użytkowego poziomu wodonośnego pełni *międzyglinowy poziom wodonośny*. Jego miąższość waha się w przedziale 5 do 20 m, wodoprzewodność od 100 do 500 m<sup>2</sup>/24h. W obrębie jednostki występują głębiej podrzędne warstwy piaszczyste.

Wydajność potencjalna studni wynosi 10÷30 m<sup>3</sup>/h, lokalnie zaś jest nieco wyższa. Izolacja przez nadległe gliny zwałowe jest słaba. Woda występująca w obrębie tej jednostki charakteryzuje się klasą IIa.

Moduł zasobów odnawialnych wynosi 171 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup> natomiast moduł zasobów dyspozycyjnych 120 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>.

### **Jednostka 11 $\frac{Q}{c Tr I}$**

Jest to niewielka jednostka o powierzchni 3 km<sup>2</sup> położona w całości w południowo – zachodniej części arkusza. Użytkowy poziom wodonośny jednostki 11 należy do *trzeciorzędowego piętra wodonośnego*.

Warunki hydrogeologiczne jednostki są udokumentowane otworami zlokalizowanym w miejscowości Sulino. Zwierciadło wody występuje tutaj na rzędnej około 50 m n.p.m.. W jej obrębie strop warstwy wodonośnej występuje na dużej głębokości bo aż 152,0 m (Sulino, otwór 27), średnio 100 do 150 m p.p.t.. Wodoprzewodność wynosi średnio 62 m<sup>2</sup>/24h, współczynnik filtracji 11,6 m/24h a miąższość 5,3 m. Ze względu na dobrą izolację warstwy wodonośnej, stopień zagrożenia tej jednostki uznano jako bardzo niski. Wydajność potencjalna studni została dla tej jednostki obliczona jako <10 m<sup>3</sup>/h. Moduł zasobów odnawialnych wynosi 99 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>, natomiast moduł zasobów dyspozycyjnych 89 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>. Na podstawie archiwalnych danych

hydrochemicznych można zaklasyfikować wody podziemne występujące w obrębie tej jednostki do klasy jakości IIa.

W Sulinie znajduje się duże gospodarstwo rolne (obiekt 9, Tabela 4) ale z powodu braku współcześnie wykonanych analiz chemicznych nie jest znane jego oddziaływanie na jakość wód podziemnych.

Wody występujące w obrębie tej jednostki nie są aktualnie eksploatowane. Ponad utworami trzeciorzędowymi występują nieciągłe i o małej miąższości warstwy wodonośne piętra czwartorzędowego.

## V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

W ramach opracowania arkusza pobrano 17 próbek wody surowej z ujęć aktualnie pracujących (Tabela 3a i 3e). Pobrano je zgodnie z odpowiednią procedurą i dostarczono do Centralnego Laboratorium Chemicznego Państwowego Instytutu Geologicznego, gdzie następnie dokonano oznaczeń parametrów fizyczno-chemicznych wody. Dla ujednoczenia omawianych danych hydrochemicznych stężenia azotanów, azotynów i jonów amonowych podano w przeliczeniu na azot: N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NH<sub>4</sub>. W przypadku analiz wykonanych dla arkusza Chociwel przeliczono stężenia jonów na stężenia odpowiadającym im form azotu.

Ocena zróżnicowania składu chemicznego wód występujących w poszczególnych poziomach wodonośnych piętra czwartorzędowego oraz wód występujących w utworach trzeciorzędowych wykazała, że wody te nie różnią się znacząco składem chemicznym. Jak można przypuszczać taka sytuacja wynika z następujących właściwości środowiska wód podziemnych:

- geochemicznej jednorodności wyrażającej się podobną specjacją głównych pierwiastków tworzących skały (w tym przede wszystkim mobilnego żelaza i manganu, których wartości stężeń, w analizowanych wodach, stanowią jedyne przekroczenia w stosunku do norm dla wód pitnych),
- podobnej genezy wód (są to wody pochodzące z infiltracji opadów atmosferycznych oraz z przesączania z warstw nadległych),
- istnienia okien hydrogeologicznych, przez które następuje kontakt wód pochodzący z różnych poziomów i tym samym ich mieszanie,
- w przypadku wód płycej występujących – słabego oddziaływania antropopresji na jakość badanych wód, a co za tym idzie małym stopniem ich zagrożenia.

Pod względem charakteru hydrochemicznego (Ryc. 5) analizowane wody można zaklasyfikować do typowych, naturalnych wód nizu polskiego, występujących w obrębie utworów pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego [21, 22], najczęściej typu HCO<sub>3</sub>-Ca.

Nr zgodny z mapą	Typ wody (na podstawie analiz wykonanych dla arkusza)
1	HCO <sub>3</sub> -Ca
2	HCO <sub>3</sub> -Ca
3	HCO <sub>3</sub> -Ca
4	HCO <sub>3</sub> -Ca
5	HCO <sub>3</sub> -Ca
11	HCO <sub>3</sub> -Ca
12	HCO <sub>3</sub> -Ca
13	HCO <sub>3</sub> -Ca
15	HCO <sub>3</sub> -Ca
16	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg
17	HCO <sub>3</sub> -Ca
18	HCO <sub>3</sub> -Ca-SO <sub>4</sub>
19	HCO <sub>3</sub> -Ca
20	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg-Na
23	HCO <sub>3</sub> -Ca
28	HCO <sub>3</sub> -Ca
116	HCO <sub>3</sub> -Ca

Ryc. 6 Klasyfikacja hydrochemiczna wód podziemnych arkusza Chociwel

Podstawowe wartości statystyczne dla archiwalnych analiz ze studni wierconych przedstawiono poniżej (Ryc. 6):

Cecha statystyczna	pH	Such. poz.	Zas. og.	Utl.	SO <sub>4</sub>	Cl	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	F	NH <sub>4</sub>	Fe	Mn
Liczba oznaczeń	72	4	68	69	4	72	70	66	3	71	73	54
Wartość maksymalna	8,0	402	19,5	10,1	14,4	95	5,000	20,0	0,25	3,40	8,20	1,10
Średnia arytmetyczna	7,3	-	5,4	4,0	-	22	0,074	1,3	-	0,40	1,84	0,14
Wartość minimalna	6,9	320	0,0	1,0	5,0	3	0,000	0,0	0,23	0,00	0,00	0,00
Rozstęp	1,1	-	19,5	9,1	-	92	5,000	20,0	-	3,40	8,20	1,10
Odchylenie standardowe	0,2	-	2,9	1,5	-	21	0,597	3,9	-	0,53	1,46	0,15
Tło hydrochemiczne	10 percentyl	7,1	-	0,0	2,4	-	8	0,000	0,00	-	0,02	0,05
	90 percentyl	7,6	-	7,7	5,6	-	39	0,008	3,00	-	0,90	3,14
	dolna granica (10%) metodą graficzną [13]			1,0	1,9		5	0,0001	0,05		0,04	0,3
	górną granica (90%) metodą graficzną [13]			7,8	5,7		37	0,007	3,40		0,88	3,4

UWAGA! Stężenia azotanów, azotynów i jonów amonowych podano w przeliczeniu na azot: N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NH<sub>4</sub>

Ryc. 7 Podstawowe wartości statystyczne opisujące populację składników chemicznych wód - materiały archiwalne – studnie wiercone

Zarówno w przypadku archiwalnych wyników analiz chemicznych (Ryc. 6), jak i pochodzących z opróbowania dla MhP (Ryc. 7), ze względu na niewielkie różnice pomiędzy charakterem chemicznym wód podziemnych występujących w *górnym i dolnym międzyglinowym poziomie wodonośnym piętra czwartorzędowego*, jak i w *trzeciorzędowym piętrze wodonośnym*, razem poddano obliczeniom statystycznym wyniki analiz dla obu *pięter oraz poziomów wodonośnych*.

Cecha statystyczna	Przewodnictwo	pH	Zas. og.	TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	NO <sub>3</sub>	F	SiO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	K	Fe	Mn
Liczba oznaczeń	17	17	17	17	17	15	17	17	17	17	16	17	17	17	16	17	16
Wartość maksymalna	962	7,6	8,2	3,4	500	70,00	50,10	0,62	0,48	26,8	0,82	157,9	20,5	32,0	5	9,2	0,204
Średnia arytmetyczna	568	7,4	5,3	1,9	323	17,37	12,06	0,06	0,28	22,3	0,46	90,1	11,9	13,7	3	2,3	0,133
Wartość minimalna	400	7,2	3,1	1,1	189	1,00	4,72	0,00	0,10	18,0	0,19	67,7	5,4	6,1	2	0,0	0,074
Rozstęp	562	0,4	5,1	2,3	311	69,00	45,38	0,62	0,38	8,8	0,63	90,2	15,1	25,9	3	9,2	0,130
Odchylenie standardowe	125	0,1	1,3	0,6	77	19,68	10,97	0,15	0,08	2,4	0,20	22,6	3,9	6,6	1	2,0	0,037

UWAGA! Stężenia azotanów, azotynów i jonów amonowych podano w przeliczeniu na azot: N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NH<sub>4</sub>

Ryc. 8 Podstawowe wartości statystyczne opisujące populację składników chemicznych wód - analizy wykonane dla mapy

W niżej zamieszczonej tabeli (Ryc. 8) porównano ze sobą poszczególne parametry hydrochemiczne oznaczone dla mapy z ich wartościami archiwalnymi oznaczonymi dla wód podziemnych pochodzących z tych samych studni. Porównanie to wykazało, że współczesne oraz archiwalne wyniki analiz są, co do wartości, do siebie zbliżone. Jeżeli różnią się to najczęściej rząd wielkości jest zachowany. Na różnice mogą składać się: błędy pomiarowe, faktyczne zmiany, które nastąpiły w czasie oraz w dużej mierze różnice w metodach analitycznych.

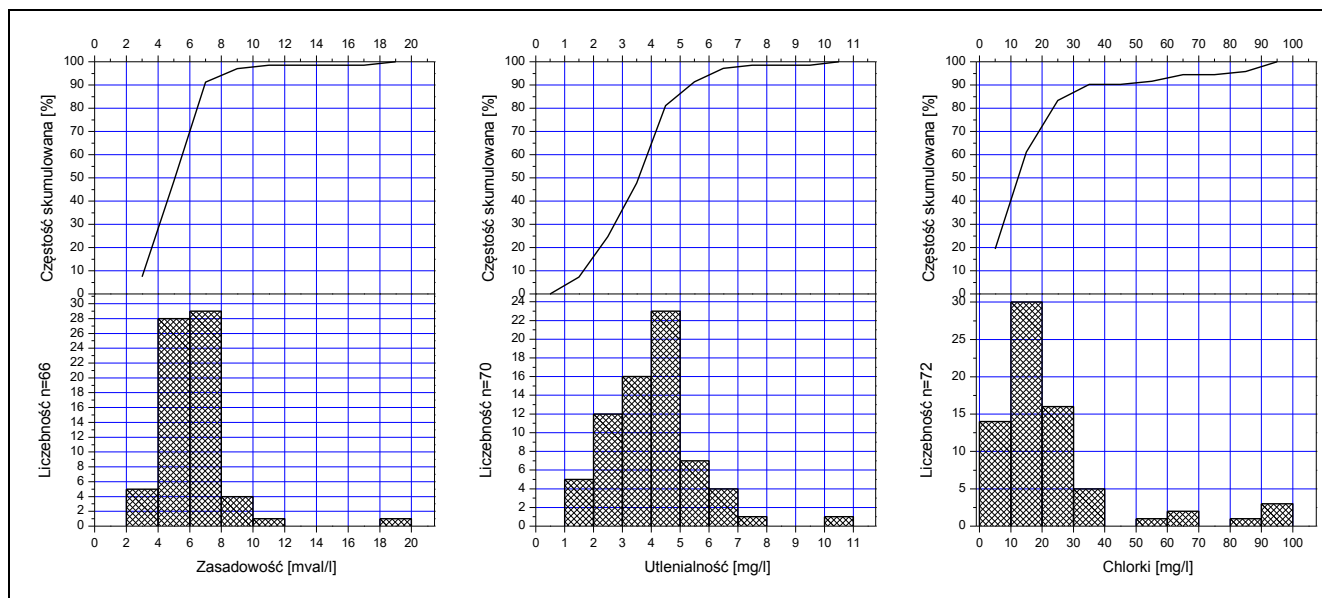
Dla potrzeb realizacji mapy najważniejszy jest fakt, iż nie można stwierdzić pogorszenia się jakości współcześnie badanych wód w stosunku do stanu sprzed, często 30 lat. Jedynie lokalnie obserwuje się spadek stężenia azotanów przy nieznacznym wzroście stężeń jonu amonowego, ale tendencja ta nie jest dostatecznie udokumentowana.

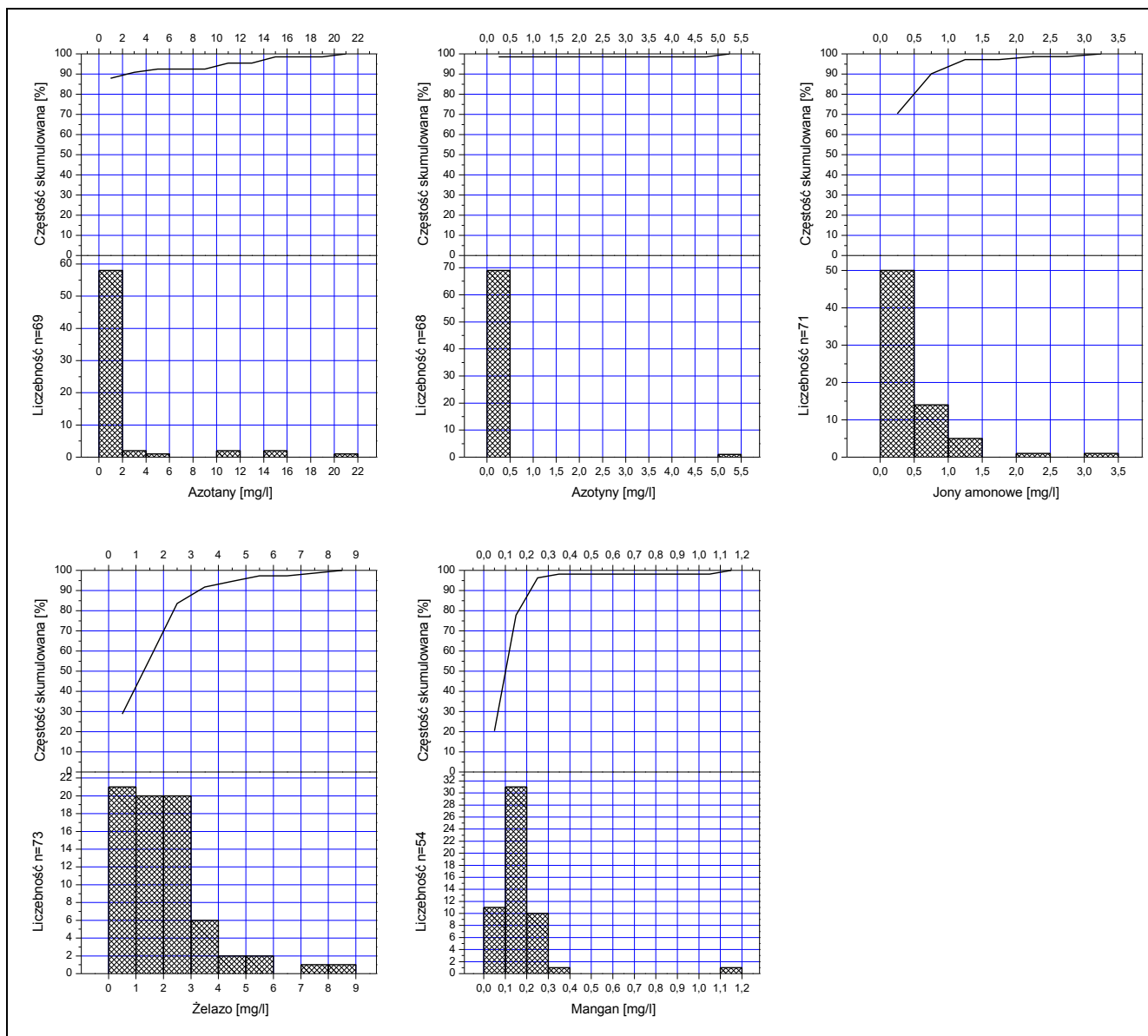
Nr zgodny z mapą	Data analizy		pH		Zas. og.		Cl		NO <sub>3</sub>		NH <sub>4</sub>		Fe		Mn	
	Archiwalne (A)	Wykonane dla arkusza (B)	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	1973 10 08	2003 09 03	7,2	7,6	4,2	4,4	13,0	15	-	-	-	0,25	1,4	1,77	0,1	0,2
2	1980 01 17	2003 09 03	7,2	7,5	6,3	4,9	7,5	5,1	-	-	0,27	0,55	0,6	1,66	-	-
3	1971 06 14	2003 09 03	7,0	7,4	5,7	5,2	39,0	14	-	-	0,03	0,48	1,2	2,52	-	-
4	1976 03 03	2003 09 03	7,2	7,4	6,6	4,9	11,5	6,1	1,0	0,10	0,39	0,20	3,0	0,16	0,2	0,04

Nr zgodny z mapą	Data analizy		pH		Zas. og.		Cl		NO <sub>3</sub>		NH <sub>4</sub>		Fe		Mn	
	Archiwalne (A)	Wykonane dla arkusza (B)	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
5	1978 07 19	2003 09 03	7,2	7,2	11,0	8,2	64,0	50	-	-	0,23	0,62	0,4	9,18	0,2	0,2
11	1971 10 14	2003 09 03	7,2	7,5	6,2	5,1	10,0	4,7	-	-	0,03	<0,04	4,0	0,01	0,1	<0,003
12	1966 06 99	2003 09 03	7,2	7,4	6,3	5,8	15,0	5,6	-	-	0,44	0,52	2,0	2,63	0,2	0,1
13	1980 02 20	2003 09 03	7,2	7,3	7,0	5,6	16,5	12	-	-	0,40	0,57	1,2	2,63	-	-
15	1964 03 21	2003 09 03	7,4	7,4	5,7	5,3	13,0	5,9	15,0	0,09	0,16	0,42	2,5	1,68	0,2	0,1
16	1978 12 14	2003 09 03	7,4	7,6	9,1	6,5	18,5	5,3	0,1	0,01	0,03	0,75	1,2	2,42	0,2	0,1
17	1977 12 20	2003 09 03	7,2	7,4	7,0	5,6	15,0	12	-	-	0,23	0,38	0,6	2,15	0,2	0,2
18	1978 08 28	2003 09 03	7,4	7,6	4,2	4,5	26,0	22	0,1	0,01	0,40	0,27	1,8	2,81	0,2	0,2
19	1977 06 17	2003 09 03	7,4	7,5	3,2	3,1	31,5	9,3	-	-	0,11	0,19	1,0	2,10	0,1	0,1
20	1982 06 28	2003 09 03	7,4	7,5	7,7	6,3	10,0	5	-	-	1,60	0,82	2,4	1,98	-	-
23	1968 10 15	2003 09 03	6,9	7,3	6,7	6,7	10,0	13	-	-	2,72	0,64	7,0	3,35	0,2	0,2
28	1969 11 11	2003 09 03	7,4	7,5	3,8	3,1	17,0	15	-	-	0,19	0,19	2,5	1,55	0,2	0,1
116	1984 01 25	2003 09 03	7,5	7,5	5,0	4,7	10,0	5,2	-	-	0,44	0,43	2,0	2,09	0,2	0,1

UWAGA! Stężenia azotanów, azotynów i jonów amonowych podano w przeliczeniu na azot: N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NH<sub>4</sub>

Ryc. 9 Porównanie wielkości poszczególnych parametrów hydrochemicznych wykonanych dla mapy z archiwalnymi





Ryc. 10 Histogramy i krzywe kumulacyjne dla ważniejszych składników chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – studnie wiercone.

Na Rycinie 9 przedstawiono histogramy rozkładu wybranych, parametrów hydrochemicznych (stężenia azotanów, azotynów i jonów amonowych podano w przeliczeniu na azot: N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NH<sub>4</sub>).

Z wyjątkiem rozkładu zmienności stężeń utlenialności i zasadowości, który przybiera charakter normalny, pozostałe składniki wód, w tym związki azotu i żelaza oraz manganu mają histogramy J-kształtne, nieinterpretowalne. Jest to cecha charakterystyczna dla charakteru rozkładu histogramów tych składników hydrochemicznych [21]. Jak podaje Macioszczyk (1987) cechą tą należy wiązać z dużą zmiennością stężeń oraz małą precyzją oznaczeń niskich zawartości [21].

Jak wykazują archiwalne wyniki badań hydrochemicznych, w obrębie arkusza Chociwel obserwowano lokalnie przekroczenia stężeń związków azotu w wodach podziemnych. Stężenia te miały wielkość pozwalającą zaklasyfikować badane wody podziemne do klasy III – wód o niskiej jakości (Dz. U. Nr 82, poz. 937). Należy jednak podkreślić, że omawiane zjawiska miały charakter jedynie punktowych anomalii hydrochemicznych [21], związanych z działalnością aktualnie nieczynnych gospodarstw rolnych, oraz że były nieliczne. Przepuszczalnie więc, ze względu na zaprzestanie działalności gospodarstw, źródło zanieczyszczenia przestało istnieć.

Jako przykład wystąpienia punktowych anomalii azotanowych i azotynowych można podać teren nieczynnej tuczarni drobiu we wsi Lisowo (otwory: 117, 118; jednostka 5). W wodach zlokalizowanych tam studni, w 60-tych i 70-tych latach obserwowano relatywnie wysokie, w stosunku do tła hydrochemicznego stężenia azotynów wynoszące:  $0,04 \text{ mgN-NO}_2/\text{dm}^3$  i  $0,03 \text{ mgN-NO}_2/\text{dm}^3$  oraz azotanów:  $10,0 \text{ mgN-NO}_3/\text{dm}^3$  i  $15,0 \text{ mgN-NO}_3/\text{dm}^3$  (tło hydrochemiczne:  $0,0001 \div 0,007 \text{ mg}/\text{dm}^3$  dla  $\text{N-NO}_2$  i  $0,05 \div 3,40 \text{ mg}/\text{dm}^3$  dla  $\text{N-NO}_3$  → Rycina 6 i 9). Genezę zanieczyszczenia należy wiązać z toksycznymi, bogatymi w związki azotu odciekami produkcyjnymi tuczarni drobiu, które przedostawały się do wód płytkiego poziomu wodonośnego jednostki 5.

Najwyższe, zanotowane na obszarze arkusza Chociwel (1968 r.) stężenie amoniaku, wynoszące  $3,40 \text{ mg}/\text{dm}^3$ , na które w pływ miała również działalność nieczynnego obecnie gospodarstwa rolnego, stwierdzono w Kozach. Jednak należy podkreślić, że wody podziemne, w których wystąpiło tak wysokie stężenie nie należą do poziomu wodonośnego, uznanego w obrębie jednostki 7 za użytkowy.

Wybitnie wysokie, anomalne stężenie azotynów  $5,0 \text{ mg}/\text{dm}^3$  oznaczono w 1963 roku w Dobrzanach (otwór 147). Ponieważ nigdzie w pobliżu nie stwierdzono w wodach podziemnych tak wysokich stężeń jonów azotynowych ( $\text{N-NO}_2$ ), można przypuszczać, że wartość stężenia jest wynikiem błędu zapisu lub analizy. Podobna sytuacja dotyczy rejonu Karkowa, gdzie w 1968 roku w otworze 147 zanotowano  $20 \text{ mg}/\text{dm}^3$  azotanów ( $\text{N-NO}_3$ ), natomiast w studniach położonych w pobliżu (otwory 1 i 102), ujmujących tę samą warstwę wodonośną, nie stwierdzono azotanów powyżej granicy oznaczalności (1978 rok - otwór 102 w; 1973 i 2003 rok - otwór 1). W tym przypadku przyczyną takiej sytuacji może być również błąd zapisu lub analizy wykonanej dla otworu 147.

Pomimo stwierdzenia, omówionych wyżej anomalii hydrochemicznych, wody podziemne arkusza Chociwel zaklasyfikowano do wód następujących klas jakości:

klasy IIa – do której zaliczają się wody dobrej jakości, wymagające prostego uzdatnienia ze względu na nieznaczne przekroczenie dopuszczalnej w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 04.09.2000 r. (Dz. U. Nr 82, poz. 937) wartości nie więcej niż dwu z następujących wskaźników jakości: Fe, Mn, barwa i mętność ( $0,2 \leq \text{mgFe/dm}^3 < 2,0$ ;  $0,05 \leq \text{mgMn/dm}^3 < 0,1$ ; mętność  $1 \leq \text{mSiO}_2/\text{dm}^3 < 15$ ; barwa  $15 \leq \text{mgPt/dm}^3 < 20$ ); pozostałe oznaczone wskaźniki jakości wody w tej klasie spełniają wymagania w/w Rozporządzenia MZ.

klasy IIb – do której zaliczają się wody o średniej jakości, wymagające uzdatnienia, w których co najmniej jeden z czterech wymienionych wskaźników jakości - Fe, Mn, barwa i mętność - osiąga następującą wartość:  $2,0 \leq \text{mgFe/dm}^3 < 5,0$ ;  $0,1 \leq \text{mgMn/dm}^3 < 0,5$ ; mętność  $> 15 \text{ mSiO}_2/\text{dm}^3$ ; barwa  $> 20 \text{ mgPt/dm}^3$  a jednocześnie zawartość wskaźników istotnych dla technologii uzdatniania wynosi:  $\text{NH}_4 \leq 1,5 \text{ mg/dm}^3$ ;  $\text{H}_2\text{S} \leq 0,2 \text{ mg/dm}^3$ ; utlenialność  $\leq 4 \text{ mgO}_2$ ; zasadowość  $> 4,5 \text{ mval/dm}^3$ , przy spełnieniu wymagań jakościowych wobec pozostałych wskaźników.

W próbkach wody surowej pobranej z aktualnie działających ujęć nie stwierdzono przekroczeń żadnego z toksycznych składników. Przekroczenia stężeń żelaza i manganu, pierwiastków genetycznie związanych z geochemicznym środowiskiem wszystkich poziomów wodonośnych opisanych dla arkusza Chociwel, w jakikolwiek sposób nie wskazują na zagrożenie jakości wód podziemnych i potwierdzają fakt, iż mangan i żelazo, w stwierdzonych ilościach, stanowią naturalne składniki wód podziemnych. Natomiast niskie stężenia substancji mogących być efektem antropopresji świadczą o dobrej kondycji środowiska hydrogeologicznego i zarazem środowiska naturalnego w ogólności.

## **VI. ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH**

Arkusze Chociwel charakteryzuje się bardzo niskim i niskim stopniem zagrożenia użytkowych poziomów wodonośnych, poza niewielkim fragmentem położonym w południowo – zachodniej części, gdzie w obrębie piaszczystych i żwirowych utworów sandrowych, bez izolacji utworami słabo i nieprzepuszczalnymi (otwory 21 i 107), występują wody podziemne o zwierciadle swobodnym. W dominującej części obszaru arkusza najważniejszym zabezpieczeniem poziomu wodonośnego przed potencjalnym zanieczyszczeniem z powierzchni terenu są kompleksy izolujących gliniastych utworów słabo i bardzo słabo przepuszczalnych, których miąższość często przekracza 50 m, a niekiedy 100 m.

Pomimo głównie rolniczego wykorzystania większości obszaru arkusza Chociwel, nie można tutaj mówić o intensywnym rolnictwie, głównie ze względu na stosunkowo niskie klasy bonitacyjne gleb, a co za tym idzie zagrożenie ze strony stosowania nawozów sztucznych i środków ochrony roślin jest, i prawdopodobnie będzie stosunkowo nieduże.

Pomimo istnienia kilkunastu obiektów (Tabela 4) mogących potencjalnie zagrażać jakości wód podziemnych omawianego terenu, nie istnieją obecnie żadne przesłanki o charakterze hydrochemicznym, które mogłyby potwierdzać wpływ ze strony zagrażających obiektów na jakość wód podziemnych użytkowego poziomu wodonośnego. Nie należy jednak ignorować potencjalnych zagrożeń, związanych z działającymi gospodarstwami rolnymi i oczyszczalniami ścieków, wynikających z niesprawnych systemów oczyszczania ścieków oraz niewłaściwego składowania i stosowania nawozów sztucznych, i środków ochrony roślin.

O ile w przypadku jednostek hydrogeologicznych arkusza Chociwel obejmujących głębsze poziomy wodonośne, kontakt z zanieczyszczonymi wodami jezior jest ograniczony (co potwierdzają wykonane dla arkusza oraz archiwalne dane chemiczne), o tyle w przypadku jednostki 5, w której występuje słabo izolowany nadglinowy poziom wodonośny, wpływ wód Jeziora Marianowskiego na jakość wód podziemnych może się potencjalnie zaznaczać. Niestety istnienie lub brak takiego oddziaływania nie jest udokumentowane hydrochemicznie.

Reasumując można stwierdzić, że budowa geologiczna obszaru arkusza sprzyja zachowaniu dobrej jakości wód podziemnych. Jak wykazały wyniki badań chemicznych nie obserwuje się tu wyraźnych przekroczeń (z wyjątkiem omówionych w rozdziale V punktowych anomalii hydrochemicznych) dopuszczalnych stężeń substancji, których genezę można by wiązać z antropopresją. Niemniej, należy podjąć działania mające na celu zachowanie dobrej jakości występujących tu wód podziemnych, polegające na uregulowaniu gospodarki ściekowej i nie lokowaniu tu obiektów o dużej emisji zanieczyszczeń.

Na dodatkową uwagę zasługuje obszar *Ińskiego Parku Krajobrazowego*, który położony na stokach morenowych Wzgórz Ińskich, zbudowanych ze słaboprzepuszczalnych glin, porośnięty lasami, objęty ochroną prawną ograniczającą działalność człowieka, w sposób wybitny chroni wody podziemne występujące na jego obszarze.

## VII. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE

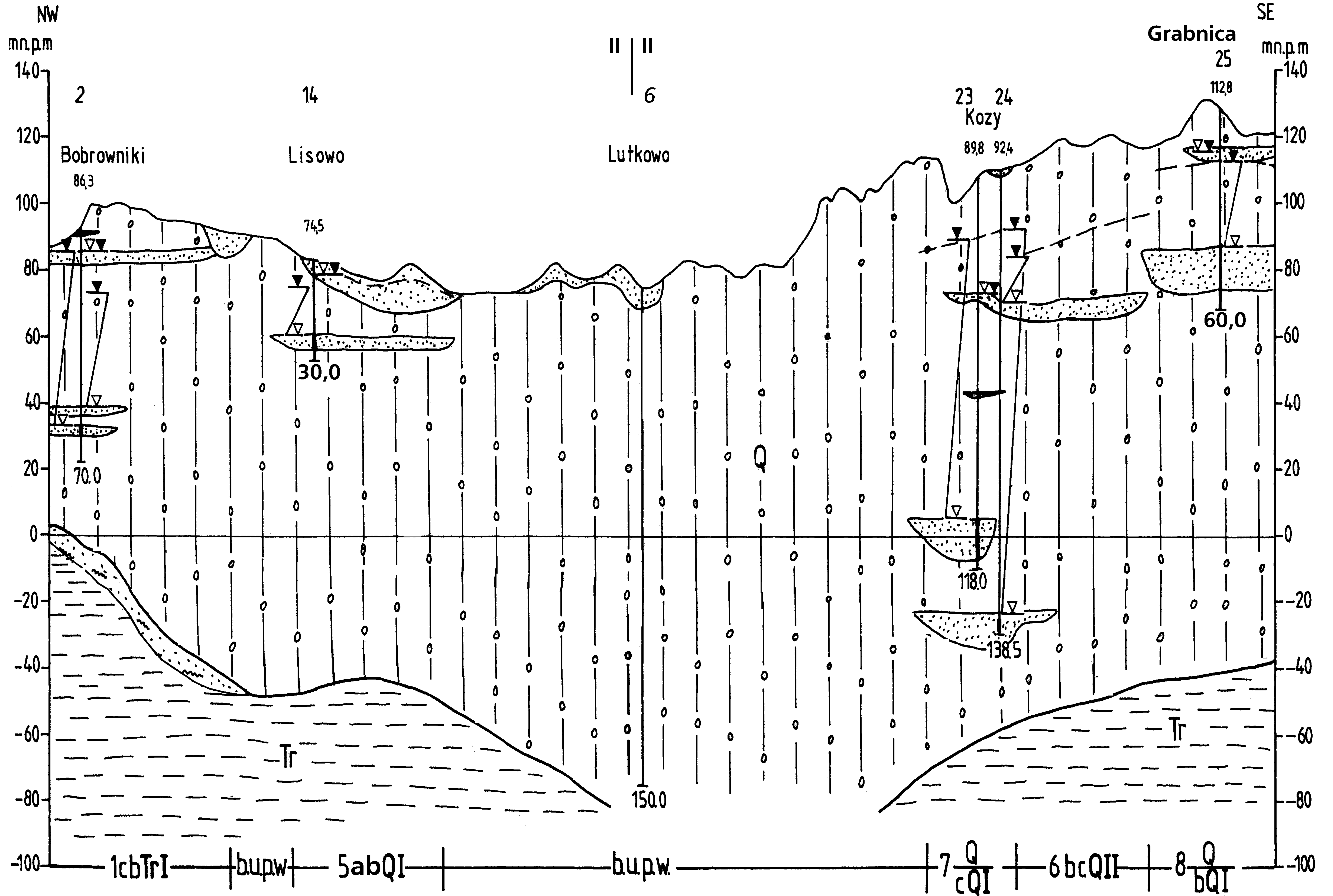
1. Atlas hydrograficzny Polski w skali 1: 200 000, 1980 – IMGW. Warszawa.
2. Bajkiewicz – Grabowska E., Mikulski Z., 1999 – Hydrologia Ogólna. PWN. Warszawa.
3. Butrymowicz N, Nosek M., 1974 – Mapa geologiczna Polski w skali 1 : 200 000 arkusz Świdwin. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
4. Dąbrowski S. i inni, 1996. Bilans wodnogospogarczy zlewni Regi i Przymorza. Hydroconsult. Poznań.
5. Dojlido J. R., 1995 – Chemia wód powierzchniowych. Fundacja Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych. Białystok.
6. Dojlido J. R., Zerze J., 1997 – Instrumentalne metody badania wody i ścieków. Arkady. Warszawa.
7. Duda L., Żygas M., 1985 – Przepływy charakterystyczne rzek województwa szczecińskiego. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe. Szczecin (maszynopis).
8. Duda L., Żygas M., Jezierski G., 1991 – Zasoby wód powierzchniowych i przepływy nienaruszalne zlewni rzek województwa szczecińskiego. Szczecin.
9. Główny Koordynator MHP, 2000 – Załączniki do pisma z dnia 29.01.2001, 03.08.2001, 30.10.2001, 23.05.2003, 10.10.2003 r. Głównego Koordynatora MHP – uzupełnienie do Instrukcji opracowania Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 (PIG Warszawa. 1999).
10. Gminy Powiatu Stargardzkiego – informacje: [www.frdl.szczecin.pl](http://www.frdl.szczecin.pl)
11. Instrukcja opracowania Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000, PIG Warszawa. 1999.
12. Iński Park Krajobrazowy - [www.zamek.szczecin.pl/tourism/pl/wojewodztwo/inski.asp](http://www.zamek.szczecin.pl/tourism/pl/wojewodztwo/inski.asp)
13. Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. PIOŚ, Warszawa, 1994 r.
14. Kleczkowski A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych w Polsce. Wyd. AGH. Kraków.
15. Kondracki J., 2000 – Geografia Regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
16. Landsberg-Ucziwek M., i inni 1999 - Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w roku 1997-1998. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Szczecin.

17. Landsberg-Uczciwek M., i inni 2000 - Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w roku 1999. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Szczecin.
18. Landsberg-Uczciwek M., i inni 2001 - Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w roku 2000. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Szczecin.
19. Landsberg-Uczciwek M., i inni 2003 - Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w roku 2001. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Szczecin.
20. Łomnicki A., 1995 – Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa
21. Macioszczyk A., 1987 – Hydrogeochemia. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
22. Macioszczyk A., Dobrzyński D., 2002 – Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. PWN, Warszawa.
23. Malinowski J. (red) 1976 - Atlas zasobów zwykłych wód podziemnych i ich wykorzystanie w Polsce, część I , Zasoby zwykłych wód podziemnych. Wyd. Geol. Warszawa.
24. Malinowski J. (red.), 1991 - Budowa geologiczna Polski, tom VII Hydrogeologia. PIG Warszawa.
25. Malinowski J., 1993 – Zasoby i ochrona wód podziemnych. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego. Wrocław.
26. Multan M., Winnicki J., 2001 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000. Projekt prac geologicznych dla opracowania arkuszy: Chociwel (231), Ińsko (232), Konotop (233). Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA”. S.A. Wrocław.
27. Paczyński B., (red.), 1993 -1995- Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1 : 500 000. Część I - System Zwykłych wód podziemnych i część II - Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. PIG Warszawa.
28. Paczyński B., Macioszczyk T, Kazimierski B., Mitręga J., 1996 - Ustalanie dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych. Wydawnictwo TRIO Warszawa.
29. Pazdro Z., 1977 - Hydrogeologia Ogólna. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa
30. Przepływy średnie niskie w wybranych przekrojach rzek województwa szczecińskiego, 1989. Kierownik tematu dr inż. Michał Friedrich. Wykonawca: IMGW Oddział w Słupsku. Wydział Ochrony Środowiska, Gospodarki Wodnej i Geologii UW w Szczecinie. PWN. Warszawa.
31. Wiśniowski Z., 1999 – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1: 50 000 arkusz Choszczno. PIG Warszawa.
32. Wykaz punktów obserwacyjnych Sieci Stacjonarnych Obserwacji Wód Podziemnych PIG <http://www.pgi.gov.pl/soh>

33. Wyniki badań elektrooporowych Arkusz Chociwel 231, 2003:

- Jaszczuk C.; 86 BIPR, 317 BIPR,
- Marciniak W.; 521 BIPR
- Młacka I.; 384, PGB 610 PBG,
- Radomski J.; 524 BIPR,

PRZEKROJ HYDROGEOLOGICZNY I-I



Przepływ w ośrodku porowym

piaski

Przepływ ograniczony, brak przepływu

piaski mułkowe z wkładkami  
węgla brunatnego

gliny

ity

74,5 rzedna zwierciadła wody

ujęta część  
warstwy wodonośnej

30,0 głębokość otworu

ustalone  
Zwierciadło wody  
podziemnej  
nawiercone

Zwierciadło głównego  
poziomu wodonośnego

Stratygrafia utworów:

Q czwartorzęd

Tr trzeciorzęd

5abQI Symbol jednostki hydrogeologicznej  
(objaśnienia zgodne z mapą hydrogeologiczną)

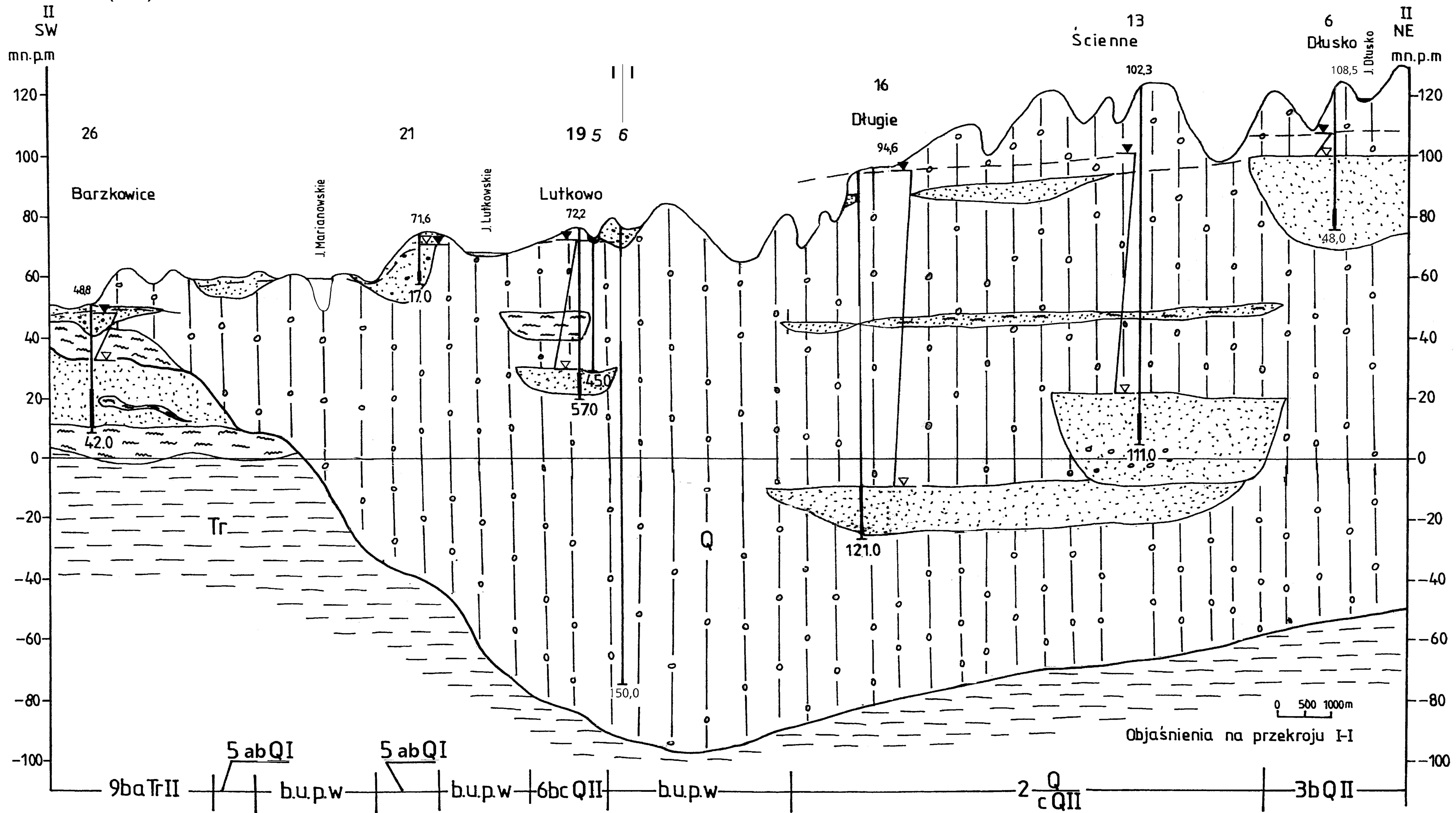
b.u.p.w - brak użytkowego poziomu wodonośnego

14 - numer otworu studziennego

2 - numer otworu badawczego

0 500 1000 m

PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY II-II

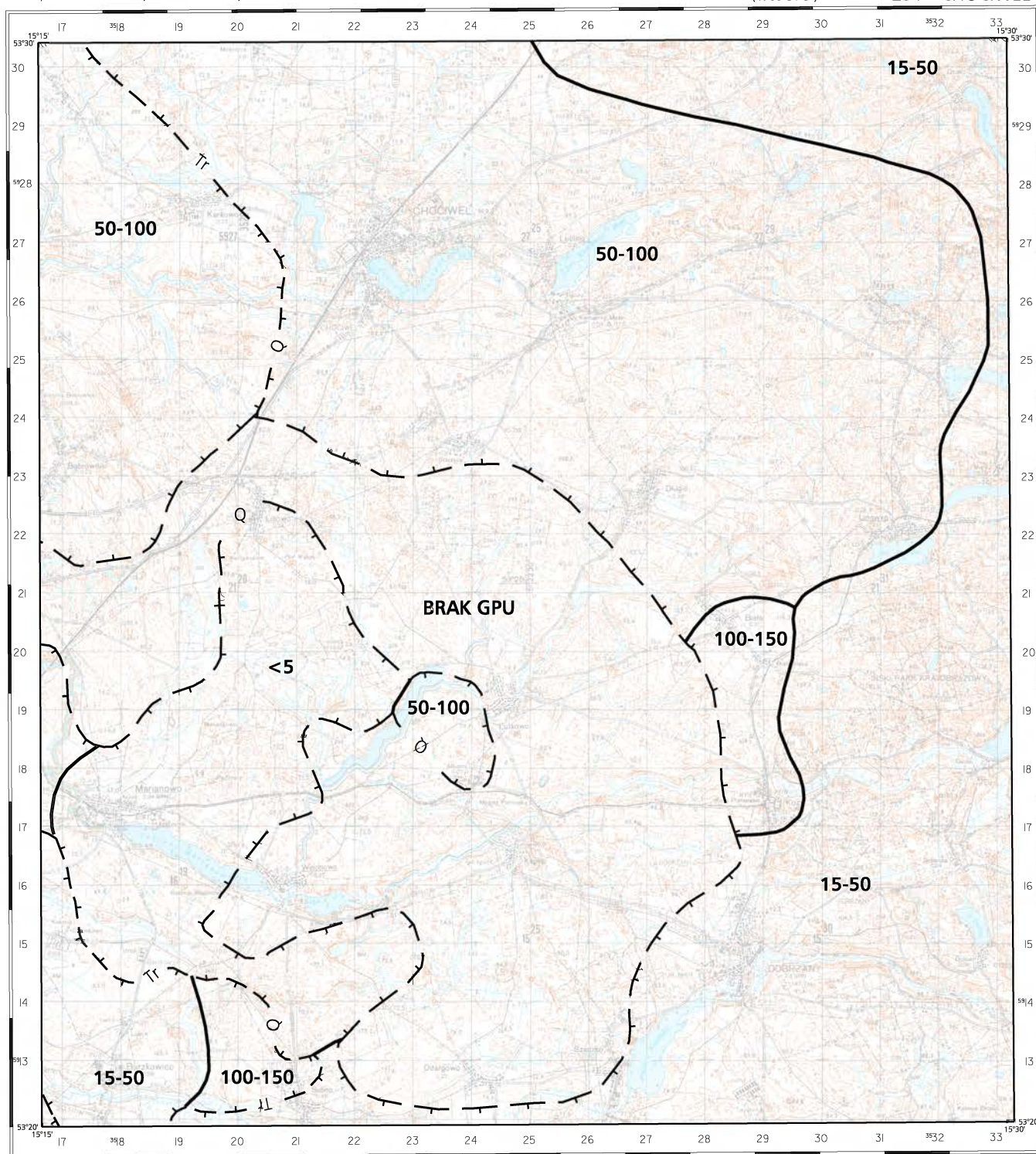


MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA  
GŁÓWNEGO PIĘTRA WODONOŚNEGO

Opracował: Piotr Jezierski, Zenon Wiśniowski, 2004 r.

(N-33-91-D)

231 - CHOĆIWEL



Copyright by PIG &amp; MS, Warszawa 2004

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Ryszard Hoc


1000 m 0 1 2 3 4 km

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

 Granica zasięgu głębokości

 Granica między dwoma głównymi piętrami wodonośnymi

 Zasięg głównego użytkowego piętra wodonośnego

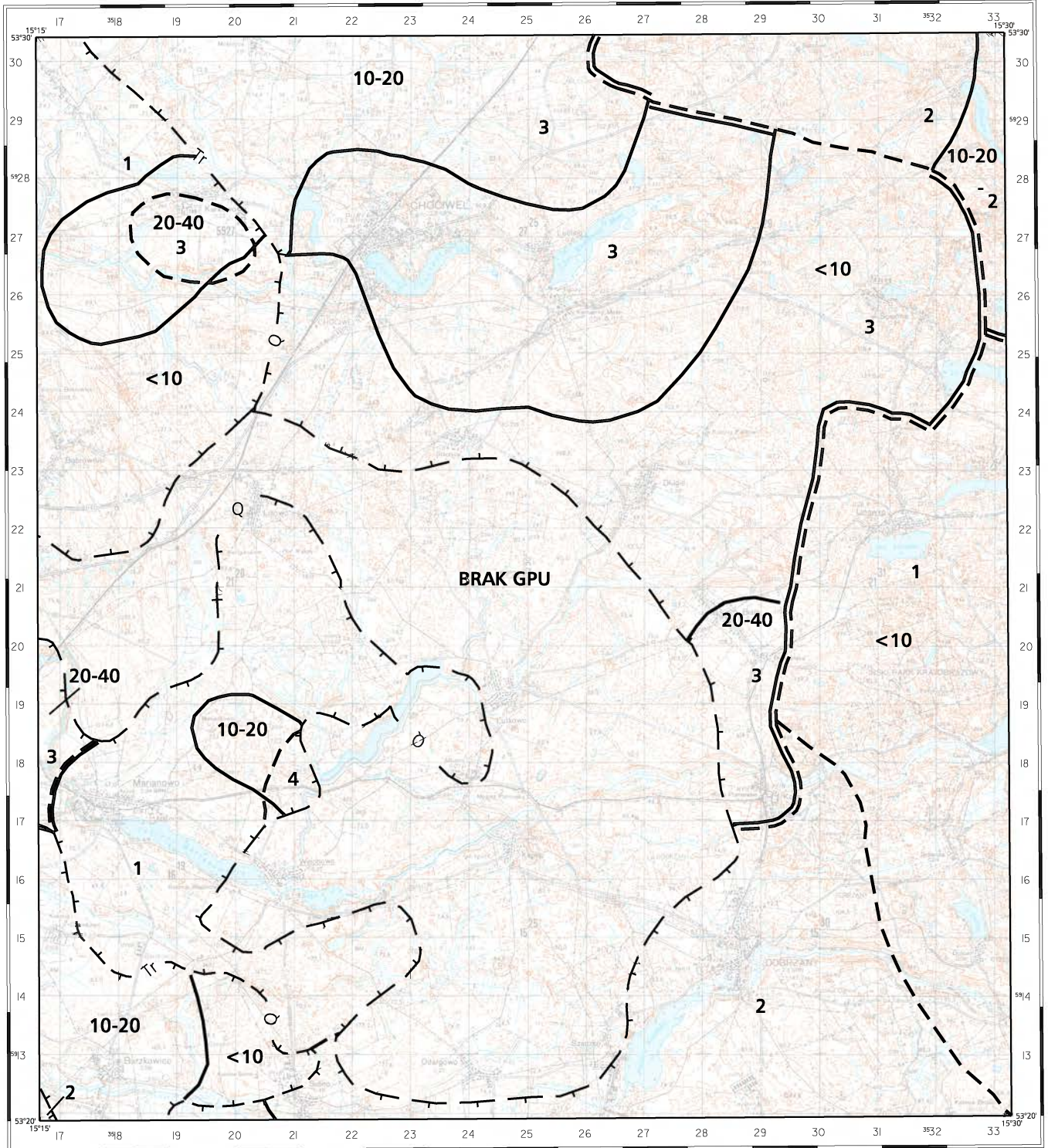
 Główna piętra użytkowe

MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI  
GŁÓWNEGO PIĘTRA WODONOŚNEGO

Opracowali: Piotr Jezierski, Zenon Wiśniowski, 2004 r.

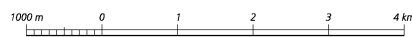
(N-33-91-D)

231. - CHOĆIWEL



Copyright by PIG &amp; MS, Warszawa 2004

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Ryszard Hoc



&lt;10, 10-20, 20-40 Przedziały miąższości, [m]

Granica zasięgu miąższości

Granica między dwoma głównymi piętrami wodonośnymi

Zasięg głównego użytkowego piętra wodonośnego

Q, Tr Głównie piętra użytkowe

Przewodność, [m<sup>2</sup>/24h]

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

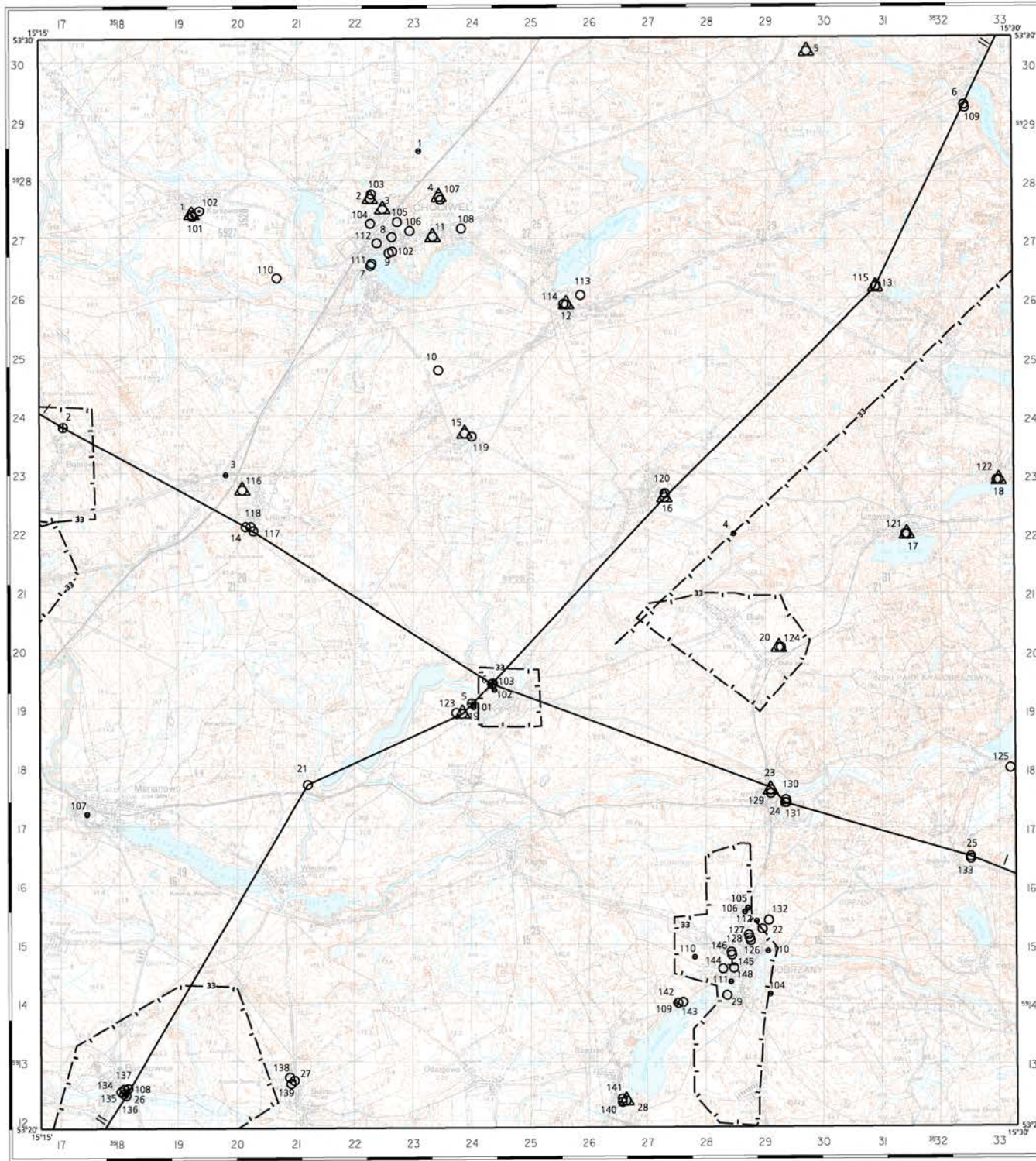
Granica zasięgu przewodności

## MAPA DOKUMENTACYJNA

Opracował: Piotr Jezierski, Zenon Wiśniowski, 2004r.

(N-33-91-D)

231 -CHOCIWEL



Copyright by PIG &amp; MŚ, Warszawa 2002

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Ryszard Hoc

## OBJAŚNIENIA

Reprezentatywne otwory wiertnicze (numery od 1 do 100 zgodnie z tabelą 1a), inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne (numery od 1 do 100 zgodnie z tabelą 1d) zlokalizowane na planszy głównej.

- Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro wodonośne:
- 4 czwartorzędowe
  - 1 trzeciorzędowe
  - ⊕ 2 Badawczy otwór hydrogeologiczny
  - 1 Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

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

- Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro wodonośne:
- 104 czwartorzędowe
  - 102 trzeciorzędowe
  - ⊕ 103 Badawczy otwór hydrogeologiczny
  - 110 Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

Dodatkowe oznaczenia dotyczące otworów wiertniczych

- △ 11 Punkty opróbowania wód podziemnych wykonanego dla mapy
- 145 Punkty obserwacji stacjonarnych wód podziemnych PIG

Inne oznaczenia występujące na mapie dokumentacyjnej.

- 33 Dokumentacja geofizyczna (numer oznacza pozycję w VII rozdziale części tekstu)
- Linia przekroju hydrogeologicznego

Podział administracyjny



WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE

powiat stargardzki  
1.gm. Chociwel  
2.gm. Ińsko  
3.gm. Marianowo  
4.gm. Stargard Szcz.  
5.gm. Suchań  
6.gm. Dobrzany

powiat łobeski  
7.gm. Węgorzyno

1000 m 0 1 2 3 4 km

SKALA 1 : 100 000

Redaktor arkusza: Jan Prażak  
Główny koordynator: Piotr Herbich

Polożenie arkusza na mapie  
1 : 200000

Gryfice	Broje	Stawo- borze	Rąbino
Nowo- gard	Resko	Rusi- nowo	Świdwin
Jeni- kowo	Dobra	Lobez	Drawsko Pom.
Stargard Szcz.	Stargard Szcz.	Iłsko	Kono- top
Dolice	Chos- zczno	Recz	

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studienne

Numer otworu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*			Rok wykonania	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot*** od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]			Depresja [m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	2310052	1	Karkowo WODOCIĄG WIEJSKI -2	1973	$\frac{100.0}{\text{Tr}}$	71.7	Tr	$\frac{79.0}{>100.0}$	>21.0	4.5	$\frac{406}{79.0-86.5}$	$\frac{69.3}{16.7}$	14.2	>298	$\frac{59.0}{14.0}$	1973	Zasoby dla otw. 1, 101, 102 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=12.0 m <sup>3</sup> /h
2	2310079	1	Chociwel WODOCIĄG MIEJSKI-2	1980	$\frac{111.0}{\text{Q}}$	76.3	Q	$\frac{53.6}{>111.0}$	>57.4	2.1	$\frac{508}{75.0-104.0}$	$\frac{91.4}{11.9}$	3.7	>215	$\frac{87.5}{10.9-11.3}$	1982	Zasoby dla otw. 2, 103 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=2,3 m <sup>3</sup> /h
3	2310047	1	Chociwel BROWAR S.A.	1971	$\frac{45.0}{\text{Q}}$	80.0	Q	$\frac{38.0}{>45.0}$	>7.0	6.1	$\frac{244}{40.0-44.0}$	$\frac{10.6}{2.7}$	13.0	>91	$\frac{12.8}{3.3}$	1971	Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=22.1 m <sup>3</sup> /h
4	2310062	1	Chociwel FABRYKA DOMÓW-1	1976	$\frac{56.0}{\text{Q}}$	78.8	Q	$\frac{38.0}{>56.0}$	>18.0	3.5	$\frac{356}{43.9-49.9}$	$\frac{37.7}{7.8}$	9.7	>174	$\frac{37.0}{7.7}$	1982	Zasoby dla otw. 4, 107 Studnia nieczynna gł. zw. wody zmierz. w terenie=4.30 m
5	2310073	1	Sątyrz d. FERMA OWIEC	1978	$\frac{71.0}{\text{Q}}$	118.5	Q	$\frac{61.0}{69.0}$	8.0	18.8	$\frac{356}{63.0-69.0}$	$\frac{30.4}{7.3}$	14.7	118	$\frac{20.0}{5.3}$	1978	Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=0.2 m <sup>3</sup> /h
6	2310018	1	Dłusko d. PGR-1	1966	$\frac{48.0}{\text{Q}}$	124.5	Q	$\frac{24.0}{>48.0}$	>24.0	16.0	$\frac{356}{41.2-47.0}$	$\frac{15.9}{4.3}$	7.3	>176	$\frac{33.0}{9.0}$	1966	Zasoby dla otw. 6, 109 Studnia nieczynna
7	2310090	1	Chociwel d. OSIEDLE-2	1985	$\frac{59.5}{\text{Q}}$	77.1	Q	$\frac{46.3}{58.1}$	11.8	0.8	$\frac{356}{50.6-56.6}$	$\frac{41.2}{12.6}$	8.4	99	$\frac{28.0}{16.5}$	1974	Zasoby dla otw. 7, 111 Studnia nieczynna

Tabela 1a

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
8	2310024	1	Chociwel d. USŁUGI MOTORYZ.	1967	$\frac{56.5}{Q}$	78.8	Q	$\frac{26.5}{34.0}$	7.5						$\frac{10.0}{4.6}$	1968	Studnia nieczynna
							Q	$\frac{44.0}{>56.5}$	>12.5	3.5	$\frac{194}{48.0-54.0}$	$\frac{18.2}{8.2}$	7.4	>93			
9	2310075	1	Chociwel d. STUDNIA PUBLICZNA	1978	$\frac{50.0}{Q}$	79.5	Q	$\frac{38.4}{>50.0}$	>11.6	2.2	$\frac{298}{43.3-47.4}$	$\frac{12.0}{8.7}$	1.8	>21	$\frac{12.0}{9.0}$	1978	Studnia nieczynna
10	2310061	1	Chociwel d. RPGKM	1975	$\frac{30.5}{Q}$	82.0	Q	$\frac{17.5}{>30.5}$	>13.0	7.0	$\frac{298}{25.5-30.0}$	$\frac{3.7}{13.4}$	7.4	>97	$\frac{3.7}{13.5}$		Studnia nieczynna gł. zw. wody zmierz. w terenie=7,1 m
11	2310049	1	Chociwel d. OŚRODEK SPORTU	1971	$\frac{44.5}{Q}$	78.0	Q	$\frac{32.5}{>44.5}$	>12.0	2.2	$\frac{356}{38.9-42.9}$	$\frac{18.0}{3.0}$			$\frac{26.0}{4.3}$	1972	Studnia czynna
12	2310067	1	Kamienny Most WODOCIĄG WIEJSKI -2	1977	$\frac{103.5}{Q}$	89.9	Q	$\frac{27.0}{78.0}$	51.0	27.0					$\frac{50.0}{2.8}$	1977	Zasoby dla otw. 12, 114 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=2,3 m <sup>3</sup> /h
							Q	$\frac{83.5}{102.0}$	18.5	1.6	$\frac{356}{90.5-101.5^{***}}$	$\frac{67.4}{3.7}$	49.1	908			
13	2310080	1	Ścienne WODOCIĄG WIEJSKI -2	1980	$\frac{111.0}{Q}$	124.0	Q	$\frac{100.0}{110.5}$	10.5	21.7	$\frac{406}{100.3-110.0}$	$\frac{54.1}{3.5}$	28.5	299	$\frac{47.0}{4.1}$	1980	Zasoby dla otw. 13, 115 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=0.8 m <sup>3</sup> /h
14	2310059	1	Lisowo d. TUCZARNIA DROBIU-2	1975	$\frac{30.0}{Q}$	83.0	Q	$\frac{22.0}{27.0}$	5.0	8.5	$\frac{356}{22.0-27.0}$	$\frac{24.2}{6.7}$	18.7	94	$\frac{23.0}{6.5}$	1975	Zasoby dla otw. 14, 117, 118 Studnia nieczynna gł. zw. wody zmierz. w terenie=8.5 m
15	2310076	1	Starzyce WODOCIĄG WIEJSKI -2	1978	$\frac{76.5}{Q}$	84.6	Q	$\frac{68.0}{72.0}$	4.0	4.4	$\frac{457}{68.0-72.0}$	$\frac{28.5}{11.7}$	27.6	111	$\frac{28.0}{11.6}$	1979	Zasoby dla otw. 12, 76 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=1,4 m <sup>3</sup> /h

Tabela 1a

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
16	2310077	1	Długie WODOCIĄG WIEJSKI -2	1978	$\frac{121.5}{Q}$	95.9	Q	$\frac{115.0}{119.5}$	4.5	1.1	$\frac{406}{115.0-119.5}$	$\frac{24.9}{19.5}$	6.7	30	$\frac{22.0}{21.0}$	1970	Zasoby dla otw. 16, 120 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=2.4 m <sup>3</sup> /h
17	2310071	1	Linówko WODOCIĄG WIEJSKI -2	1977	$\frac{87.0}{Q}$	137.4	Q	$\frac{76.0}{85.0}$	9.0	27.0	$\frac{356}{76.0-84.5***}$	$\frac{42.0}{17.5}$	7.1	64	$\frac{35.0}{14.6}$	1978	Zasoby dla otw. 17, 121 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=0.4 m <sup>3</sup> /h
18	2310074	1	Miałka WODOCIĄG WIEJSKI -2	1978	$\frac{42.0}{Q}$	128.6	Q	$\frac{32.0}{38.0}$	6.0	18.0	$\frac{457}{32.0-38.0}$	$\frac{45.6}{8.1}$	25.0	150	$\frac{34.0}{6.1}$	1978	Zasoby dla otw. 31, 74 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=0.4 m <sup>3</sup> /h
19	2310068	1	Lutkowo WODOCIĄG WIEJSKI 2	1977	$\frac{57.0}{Q}$	75.4	Q	$\frac{46.0}{54.0}$	8.0	3.2	$\frac{406}{47.0-54.0}$	$\frac{50.1}{13.8}$	6.8	55	$\frac{40.0}{13.2}$	1972	Zasoby dla otw. 19, 123 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=0.4 m <sup>3</sup> /h
20	2310086	1	Biała WODOCIĄG WIEJSKI -1	1982	$\frac{177.0}{Q}$	117.5	Q	$\frac{139.0}{>177}$	>38.0	20.4	$\frac{356}{161.0-171.5***}$	$\frac{27.0}{7.1}$	6.3	>240	$\frac{27.0}{7.1}$	1982	Zasoby dla otw. 20, 124 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=1,2 m <sup>3</sup> /h
21	2310011	1	Wiechowo d. ŻWIROWNIA	1963	$\frac{17.0}{Q}$	75.0	Q	$\frac{3.4}{>17.0}$	>13.6	3.4	$\frac{254}{12.7-15.7}$	$\frac{7.6}{0.3}$	60.5	>823	$\frac{7.5}{0.3}$	1964	Studnia nieczynna
22	2310019	1	Dobrzany d. LEZCNICA- ZWIERZEÇA	1966	$\frac{35.2}{Q}$	80.0	Q	$\frac{29.5}{33.2}$	3.7	1.3	$\frac{305}{29.5-32.5}$	$\frac{1.6}{20.3}$	0.6	2	$\frac{1.6}{20.3}$	1966	Studnia nieczynna
23	2310064	1	Kozy WODOCIĄG WIEJSKI -3	1976	$\frac{118.0}{Q}$	108.8	Q	$\frac{65.0}{75.0}$	10.0	65.0						1976	Zasoby dla otw. 23, 24, 129, 130, 131 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=20.8 m <sup>3</sup> /h
								$\frac{103.0}{116.0}$									

Tabela 1a

24	2310029	1	Kozy d. PGR- WODOCIĄG-1AW	1967	$\frac{138.5}{Q}$	109.3	Q	$\frac{132.0}{138.0}$	6,0	16.9	$\frac{194}{132.7-137.5}$	$\frac{4.1}{49.1}$	35.3	212			Zasoby dla otw. 23, 24, 129, 130, 131 Studnia nieczynna
25	2310048	1	Grabnica d. PGR-1	1971	$\frac{60.0}{Q}$	129.5	Q	$\frac{41.5}{54.5}$	13.0	16.7	$\frac{406}{41.8-47.8}$	$\frac{25.3}{14.2}$	6.2	81	$\frac{29.0}{17.0}$	1971	Zasoby dla otw. 25, 133 Studnia nieczynna
26	2310082	1	Barzkowice d. POST-ROLNE 3B	1981	$\frac{42.0}{Tr}$	51.7	Tr	$\frac{17.0}{40.0}$	23.0	2.9	$\frac{406}{27.0-40.0^{***}}$	$\frac{15.0}{-}$	1.6	38	$\frac{16.0}{11.3}$	1981	Zasoby dla otw. 26, 134, 135, 136, 137 Studnia nieczynna
27	2310060	1	Sulino d. PGR-3	1975	$\frac{159.0}{Tr}$	65.4	Tr	$\frac{152.0}{156.5}$	4.5	11.0	$\frac{298}{152.5-156.5}$	$\frac{16.4}{58.8}$	2.3	10	$\frac{12.0}{6.7}$	1969	Zasoby dla otw. 27, 138, 139 Studnia nieczynna

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
28	2310069	1	Szadzko WODOCIĄG WIEJSKI -2	1977	$\frac{37.0}{Q}$	75.3	Q	$\frac{28.0}{32.0}$	4.0	3.0	$\frac{457}{28.0-32.0}$	$\frac{52.3}{13.7}$	11.2	45	$\frac{50.0}{10.6}$	1970	Zasoby dla otw. 28, 140, 141 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=0.6 m <sup>3</sup> /h
29	2310045	1	Dobrzany d. WODOCIĄG- BAD-4	1970	$\frac{47.5}{Q}$	72.7	Q	$\frac{28.0}{46.0}$	18.0	-3.0	$\frac{298}{36.5-46.5}$	$\frac{6.5}{32.4}$	0.5	9	$\frac{5.0}{20.8}$		Zasoby dla otw. 29, 127 Studnia nieczynna

\*\*\* Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Tabela 1d. Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (hydrogeologiczne otwory badawcze, in ne)

Numer punktu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*			Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	134227, CAG PIG*	1	Chociwel -	Surowcowy	1988	3 750.0						Rozpoznanie podłoża czwartorzędu, zakończony w trzaskie dolnym
2	2310054	1	Bobrowniki d. RSP	Hydrogeologiczny, badawczy	1974	70.0	91.7	Q	$\frac{58.5}{61.0}$	5.4		
3	130655, CAG PIG*	1	Dzwonowo -	Surowcowy	1987	3 361.0						Rozpoznanie podłoża czwartorzędu, zakończony w trzaskie dolnym
4	67866, CAG PIG*	1	Długie -	Hydrogeologiczny, badawczy	1963	2 906.7						Rozpoznanie podłoża czwartorzędu, zakończony w jurze dolnej
5	2310038	1	Lutkowo d. PGR-WIEŚ-4	Hydrogeologiczny, badawczy	1969	45.0	72.5					Studnia zlikwidowana
6	2310035	1	Lutkowo d. PGR-WIEŚ-1	Hydrogeologiczny, badawczy	1969	150.0	75.0					Studnia zlikwidowana

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność piętra wodonośnego [m <sup>2</sup> /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m <sup>3</sup> /24h·km <sup>2</sup> ]	Pow. jednostki hydrogeologicznej [km <sup>2</sup> ]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m <sup>3</sup> /24h·km <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	cbTr I	Tr	12.5	5.3	66	143	26	86
2	$\frac{Q}{cQ II}$	Q	15.6	16.3	250	143	94	128
3	bQ II	Q	20.0	7.6	152	171	16	103
4	abQ II	Q	18.5	18.6	344	171	1	103
5	abQ I	Q	5.0	20.0	100	69	28	41
6	bcQ II	Q	7.0	14.2	100	143	56	130
7	$\frac{Q}{cQ II}$	Q	29.7	12.5	371	110	5	100
8	$\frac{Q}{bQ I}$	Q	11.5	5.0	58	143	3	86
9	baTr I	Tr	12.7	2.5	32	143	8	71
10	$\frac{bQ II}{Q}$	Q	14.0	19.0	266	171	2	120
11	$\frac{Q}{cTr I}$	Tr	5.3	11.6	62	99	3	89

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	20.09.03	Karkowo WODOCIĄG WIEJSKI -2	Tr 79.0	505 7.6		4.4	- 1.5	266.0	24.2 14.5	<0.003 0.0	0.10 <1.00	18.10 0.25	80.8 6.9	18.7 3.0	1.77 0.04	0.007 <0.005	<0.005 <0.05	0.356 0.040	<0.01 0.070	IIa	Przechr. Fe
2	20.09.03	Chociwel WODOCIĄG MIEJSKI-2	Q 53.6	494 7.5		4.9	- 2.1	301.0	1.7 5.1	0.003 0.1	0.29 <1.00	24.70 0.55	70.6 12.0	16.8 4.0	1.66 0.09	0.110 <0.005	<0.005 <0.05	0.915 0.040	<0.01 0.130	IIa	Przechr. Fe, Mn
3	20.09.03	Chociwel BROWAR S.A.	Q 38.0	583 7.4		5.2	- 1.7	317.0	15.5 13.8	0.003 0.0	0.22 <1.00	22.60 0.48	92.4 12.4	13.5 3.0	2.52 0.12	0.029 <0.005	<0.005 <0.05	0.732 0.060	<0.01 0.080	IIb	Przechr. Fe, Mn
4	20.09.03	Chociwel FABRYKA DOMÓW-1	Q 38.0	516 7.4		4.9	- 2.1	302.0	<1.0 6.1	0.003 0.1	0.28 <1.00	18.40 0.20	88.1 10.8	12.3 3.0	0.16 0.17	0.169 <0.005	<0.005 <0.05	0.452 0.030	<0.01 0.080	IIb	Przechr. Fe, Mn
5	20.09.03	Sątyrz d. FERMA OWIEC	Q 61.0	962 7.2		8.2	- 1.1	500.0	39.8 50.1	0.003 0.0	0.48 <1.00	26.80 0.62	157.9 20.5	17.2 4.0	9.18 0.16	0.061 <0.005	<0.005 <0.05	0.576 0.260	<0.01 0.070	IIb	Przechr. Fe, Mn
11	20.09.03	Chociwel d. OŚRODEK SPORTU	Q 32.5	490 7.5		5.1	- 3.4	313.0	1.0 4.7	0.003 0.6	0.35 <1.00	24.40 <0.04	72.0 11.7	16.7 4.0	0.01 <0.003	0.009 <0.005	<0.005 <0.05	0.910 0.030	<0.01 0.100	I	
12	20.09.03	Kamienny Most WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 83.5	556 7.4		5.8	- 2.0	354.0	<1.0 5.6	0.003 0.0	0.34 <1.00	22.80 0.52	92.2 13.8	9.3 3.0	2.63 0.117	0.015 <0.005	<0.005 <0.05	0.955 0.050	<0.01 0.100	IIb	Przechr. Fe, Mn
13	20.09.03	Ścienne WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 100.0	603 7.3		5.6	- 2.1	344.0	8.8 12.2	0.003 0.0	0.29 <1.00	22.50 0.57	102.7 10.7	8.1 3.0	2.63 0.181	0.008 <0.005	<0.005 <0.05	0.242 0.060	<0.01 0.060	IIb	Przechr. Fe, Mn
15	20.09.03	Starzyce WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 68.0	498 7.4		5.3	- 2.7	324.0	3.8 5.9	0.003 0.1	0.35 <1.00	22.90 0.42	77.1 10.6	10.6 3.0	1.68 0.04	0.030 <0.005	<0.005 <0.05	0.515 0.030	<0.01 0.070	IIa	Przechr. Fe
16	20.09.03	Długie WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 115.0	619 7.6		6.5	- 1.5	396.0	1.00 5.32	0.003 0.0	0.33 <1.00	23.00 0.75	82.4 18.3	22.0 5.0	2.42 0.10	0.018 <0.005	<0.005 <0.05	0.635 0.040	<0.01 0.190	IIb	Przechr. Fe, Mn
17	20.09.03	Linówko WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 76.0	637 7.4		5.6	- 1.2	344.0	28.5 12.3	<0.003 0.0	0.21 <1.00	22.70 0.38	112.8 11.0	7.8 2.0	2.15 0.152	0.028 <0.005	<0.005 <0.05	0.208 0.060	<0.01 <0.05	IIb	Przechr. Fe, Mn
18	20.09.03	Miałka WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 32.0	598 7.6		4.5	- 2.5	273.0	70.0 21.7	<0.003 0.0	0.25 <1.00	22.20 0.27	109.0 8.9	7.5 2.0	2.81 0.204	0.721 <0.005	<0.005 <0.05	0.169 0.050	<0.01 <0.05	IIb	Przechr. Fe, Mn

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
19	20.09.03	Lutkowo WODOCIĄG WIEJSKI 2	Q 46.0	400 7.5		3.1	- 1.2	191.0	22.2 9.3	<0.003 0.005	0.24 <1.00	18.00 0.19	69.6 5.4	6.1 <1.0	2.10 0.122	0.012 <0.005	<0.005 <0.05	0.137 0.020	<0.01 <0.05	IIb	Przechr. Fe, Mn
20	20.09.03	Biała WODOCIĄG WIEJSKI -1	Q 139.0	614 7.5		6.3	- 1.7	387.0	1.00 5.0	0.003 0.0	0.28 <1.00	23.20 0.82	75.1 16.2	32.0 5.0	1.98 0.07	0.029 <0.005	<0.005 <0.05	0.615 0.030	<0.01 0.240	IIa	Przechr. Fe, Mn
23	20.09.03	Kozy WODOCIĄG WIEJSKI -3	Q 103.0	657 7.3		6.7	- 1.7	411.0	6.9 13.1	<0.003 0.0	0.31 <1.00	24.80 0.64	103.9 14.3	14.2 4.0	3.35 0.155	0.059 <0.005	<0.005 <0.05	0.563 0.100	<0.01 0.110	IIb	Przechr. Fe, Mn
28	20.09.03	Szadzko WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 28.0	450 7.5		3.1	- 1.2	189.0	34.4 15.1	<0.003 0.0	0.21 <1.00	20.60 0.19	77.1 7.1	7.1 2.0	1.55 0.121	0.018 <0.005	<0.005 <0.05	0.167 0.040	<0.01 <0.05	IIb	Przechr. Fe, Mn

UWAGA! Stężenia azotanów, azotynów i jonów amonowych podano w przeliczeniu na azot: N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NH<sub>4</sub>

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 piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo	Sucha pozost.	Zasadowość	Utlenialność	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	F	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi	
				pH	Mineralizacja ogólna	ogólna	TOC		Cl	NO <sub>3</sub>	HPO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	B			
				[μS/cm]	[mg/dm <sup>3</sup> ]	[mval/dm <sup>3</sup> ]	[mg/dm <sup>3</sup> ]															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
116	20.09.03	Lisowo WODOCIĄG WIEJSKI-1	Q 146.0	470 7.5		4.7	- 1.9	285.0	1.68 5.22	0.003 0.0	0.31 <1.00	21.30 0.43	67.7 10.9	12.5 3.0	2.09 0.04	0.016 <0.005	<0.005 <0.05	1.282 0.070	<0.01 0.090	IIa	Przechr. Fe, Mn	

UWAGA! Stężenia azotanów, azotynów i jonów amonowych podano w przeliczeniu na azot: N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NH<sub>4</sub>

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi	
				Ścieki			Emisja			Materiały i odpady						
				Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d] Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenie oczyszczające + istnieje - brak	Rodzaj	Sposób składowania				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1	Raport WIOŚ, wizja terenowa	Oczyszczalnia Chociwel	komunalne	1000-1200 2004	Rzeka Krapiel	bioblok: WST 4000, WSM 400, PS 600							-	+	
2	1	Wizja terenowa	Stacja paliw ORLEN Chociwel											-	+	
3	1	Wizja terenowa	Prywatna stacja paliw Chociwel											-	+	
4	1	Raport WIOŚ, wizja terenowa	mogielnik Starzyce											-	+	Przeznaczony do likwidacji
5	1	wizja terenowa	Gospodarstwo rolne Linówko								Paliwa, nawozy sztuczne, środki ochrony roślin	Zbiorniki paliwa		-	+	Stacja paliw, położone w pobliżu jeziora i w pobliżu bezpośredniej strefy ochronnej ujęcia wody podziemnej
6	1	Raport WIOŚ, wizja terenowa	składowisko odpadów Linówko								komunalne	w wyrobisku		-	+	geomembrana
7	1	Raport WIOŚ, wizja terenowa	składowisko odpadów Marianowo								komunalne	w wyrobisku		-	+	geomembrana
8	1	Raport WIOŚ, wizja terenowa	sp. mieszk. w Sulinie oczyszczalnia Kozy Pomorskie	komunalne	15 2001	rzeka, staw	miniblok							-	+	
9	1	wizja terenowa	Gospodarstwo rolne „AGROMERINO” Sulino								Paliwa, nawozy sztuczne, środki ochrony roślin	Zbiorniki paliwa		-	+	
10	1	Raport WIOŚ, wizja terenowa	Oczyszczalnia Dobrzany	komunalne	300 2001	Jezioro Szadzko	mechaniczno-biologiczna, osadniki							-	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
11	1	Wizja terenowa	Stacja paliw ORLEN Dobrzany										-	+	
12	1	Wizja terenowa	Prywatna stacja paliw Dobrzany										-	+	
13	1	Wizja terenowa	PRIMA S.A.Czaplinek Ognica	Gnojowica – hodowla świń									-	+	Gnojowica rozlewana jest na sąsiadujące z fermą tereny

Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykona- nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość z zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot*** od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]			Depresja [m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	2310013	Karkowo WODOCIĄG WIEJSKI -1	1964	$\frac{97.0}{\text{Tr miocen}}$	71.5	Tr miocen	$\frac{79.6}{96.7}$	17.1	4.1	$\frac{254}{81.0-85.0}$	$\frac{60.0}{14.3}$	23.6	403			Zasoby dla otw. 1, 101, 102 Studnia awaryjna
102	2310072	Karkowo WODOCIĄG WIEJSKI -3	1978	$\frac{80.0}{\text{Tr}}$	69.4	Tr	$\frac{62.0}{>80}$	>18.0	2.6	$\frac{406}{62.0-70.0***}$	$\frac{51.6}{20.1}$	33.7	>607			Zasoby dla otw. 1, 101, 102 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=12.0 m <sup>3</sup> /h
103	2310078	Chociwel WODOCIĄG MIEJSKI-1	1980	$\frac{82.0}{\text{Q}}$	76.3	Q	$\frac{48.8}{80}$	31.2	3.4	$\frac{406}{67.5-77.0}$	$\frac{91.4}{11.1}$	9.9	310			Zasoby dla otw. 2, 103 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=22.1 m <sup>3</sup> /h
104	2310065	Chociwel PRODUKCJA KREWETEK	1976	$\frac{52.0}{\text{Q}}$	81.6	Q	$\frac{39.0}{>52.0}$	>13.0	7.1	$\frac{298}{42.0-47.0}$	$\frac{18.7}{8.7}$	12.1	>157	$\frac{18.5}{8.7}$	1977	Studnia nieczynna gł. zw. wody zmierz. w terenie=4.40 m
105	2310058	Chociwel d. TRANSPORT LEŚNY	1975	$\frac{51.0}{\text{Q}}$	75.0	Q	$\frac{41.2}{>51.0}$	>9.8	3.1	$\frac{244}{45.0-49.0}$	$\frac{18.0}{3.5}$	24.3	>238			Studnia nieczynna
106	2310008	Chociwel d. LECZNICA ZWIERZĄT	1960	$\frac{13.0}{\text{Q}}$	78.0	Q	$\frac{7.6}{10.5}$	2.9	3.0	$\frac{356}{8.3-10.3}$	$\frac{4.8}{4.1}$	10.2	30			Studnia nieczynna gł. zw. wody zmierz. w terenie=3.0 m
107	2310083	Chociwel FABRYKA DOMÓWÓW-2	1981	$\frac{62.5}{\text{Q}}$	78.6	Q	$\frac{39.0}{59.0}$	20.0	3.2	$\frac{356}{45.8-55.5}$	$\frac{45.1}{8.7}$	7.8	156			Zasoby dla otw. 4, 107 Studnia nieczynna gł. zw. wody zmierz. w terenie=4.0 m
108	2310057	Chociwel d. ZAKŁAD- REMONTOWO-	1975	$\frac{44.0}{\text{Q}}$	74.8	Q	$\frac{26.5}{40.0}$	6.0	0.1					$\frac{35.0}{15.5}$	1975	Studnia nieczynna

Tabela A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		BUDOWLANY				Q	$\frac{26.5}{40.0}$	12.0	-2.0	$\frac{356}{34.4-40.0}$	$\frac{40.5}{17.8}$	11.2	135			
109	2310070	Dłusko WODOCIĄG WIEJSKI -2	1977	$\frac{40.0}{Q}$	124.1	Q	$\frac{21.0}{37.0}$	16.0	16.3	$\frac{406}{29.2-37.0***}$	$\frac{15.9}{3.9}$	7.8	125			Zasoby dla otw. 6, 109 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=0.2 m <sup>3</sup> /h
110	2310023	Chociwel ZAKŁAD KAMIENIARSKI	1967	$\frac{26.0}{Q}$	77.2	Q	$\frac{16.5}{24.0}$	7.5	4.3	$\frac{298}{18.0-24.0}$	$\frac{19.5}{3.4}$	18.8	141	$\frac{40.0}{7.0}$	1967	Studnia nieczynna
111	2310055	Chociwel d. OSIEDLE	1974	$\frac{54.3}{Q}$	75.4	Q	$\frac{22.5}{32.0}$	9.5	0.5	$\frac{406}{25.0-32.0}$	$\frac{19.5}{7.7}$	4.6	44			Zasoby dla otw. 7, 111 Studnia nieczynna
112	2310084	Chociwel d. STUDNIA PUBLICZNA	1981	$\frac{68.0}{Q}$	77.6	Q	$\frac{59.0}{>68.0}$	>9.0	4.0	$\frac{298}{60.8-65.8}$	$\frac{19.2}{35.0}$	1.0	>9	$\frac{12.0}{27.0}$	1982	Studnia nieczynna
113	2310005	Kamienny Most d. OŚRODEK SZKOLENIOWY	1957	$\frac{72.6}{Q}$	80.0	Q	$\frac{22.5}{33.5}$	9.0	10.0							Studnia nieczynna
						Q	$\frac{57.8}{>72.6}$	>14.8	9.0	$\frac{254}{64.0-69.0}$	$\frac{3.0}{3.0}$	4.9	>73			
114	2310020	Kamienny Most d. PGR-1	1966	$\frac{101.7}{Q}$	89.0	Q	$\frac{81.0}{>101.7}$	>20.7	-0.3	$\frac{244}{89.3-99.3}$	$\frac{45.1}{3.8}$	31.8	>658			Zasoby dla otw. 12, 114 Studnia nieczynna
115	2310022	Ścienne d. PGR-WIEŚ-1	1966	$\frac{118.0}{Q}$	124.0	Q	$\frac{101.3}{>118.0}$	>16.7	22.0	$\frac{298}{108.1-116.5***}$	$\frac{62.8}{45.0}$	25.3	>423			Zasoby dla otw. 13, 115 Studnia nieczynna
116	2310089	Lisowo WODOCIĄG WIEJSKI -1	1984	$\frac{158.0}{Q}$	85.9	Q	$\frac{146.0}{155.0}$	9.0	17.2	$\frac{356}{146.0-155.0***}$	$\frac{27.4}{22.1}$	3.8	34	$\frac{25.0}{20.2}$	1984	Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=1.5 m <sup>3</sup> /h
117	2310014	Lisowo d. TUCZARNIA DROBIU-1	1964	$\frac{38.0}{Q}$	83.0	Q	$\frac{16.7}{>38.0}$	>21.1	8.2	$\frac{356}{23.0-26.0}$	$\frac{12.9}{5.6}$					Zasoby dla otw. 14, 117, 118 Studnia zlikwidowana
118	2310046	Lisowo d. TUCZARNIA DROBIU-1	1971	$\frac{28.0}{Q}$	83.0	Q	$\frac{20.0}{>28.0}$	>8.0	8.1	$\frac{298}{23.2-26.5}$	$\frac{18.2}{6.2}$	15.0	>120			Zasoby dla otw. 14, 117, 118 Studnia nieczynna gł. zw. wody zmiern. w terenie=8.5 m
119	2310012	Starzyce d. PGR-1	1964	$\frac{109.8}{Q}$	85.2	Q	$\frac{105.7}{109.7}$	4.0	4.2	$\frac{254}{105.7-109.2}$	$\frac{22.8}{16.2}$	10.2	41			Zasoby dla otw. 15, 119 Studnia nieczynna

Tabela A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
120	2310041	Długie d. PGR-WIEŚ-1	1970	$\frac{120.5}{Q}$	96.1	Q	$\frac{111.0}{118.0}$	7.0	0.9	$\frac{298}{111.0-118.0^{***}}$	$\frac{18.2}{17.3}$	4.2	30			Zasoby dla otw. 16, 120 Studnia nieczynna
121	2310015	Linówko d. PGR-WIEŚ-1	1964	$\frac{86.5}{Q}$	136.2	Q	$\frac{76.0}{82.5}$	6.5	25.5	$\frac{305}{77.0-82.0}$	$\frac{51.6}{17.2}$	14.3	93			Zasoby dla otw. 17, 121 Studnia nieczynna
122	2310031	Miałka d. PGR-1	1968	$\frac{43.5}{Q}$	131.7	Q	$\frac{34.0}{40.0}$	6.0	19.5	$\frac{406}{34.5-39.5}$	$\frac{16.4}{9.6}$	32.4	194			Zasoby dla otw. 18, 122 Studnia nieczynna
123	2310051	Lutkowo d. PGR-WIEŚ-1	1971	$\frac{55.5}{Q}$	75.0	Q	$\frac{48.0}{53.2}$	5.2	5.8	$\frac{406}{48.2-53.2}$	$\frac{41.9}{13.5}$	15.9	83			Zasoby dla otw. 19, 123 Studnia nieczynna
124	2310092	Biała WODOCIĄG WIEJSKI -2	1988	$\frac{178.0}{Q}$	116.8	Q	$\frac{140}{>178.0}$	>38.0	18.0	$\frac{152}{163.7-175.0^{***}}$	$\frac{21.0}{6.0}$	5.8	>220			Zasoby dla otw. 20, 124 Studnia czynna
125	2310091	Okole d. OSADA LEŚNA-1	1987	$\frac{39.0}{Q}$	104.6	Q	$\frac{34.5}{37.0}$	2.5	-10.8	$\frac{298}{34.5-37.0}$	$\frac{18.2}{7.9}$	23.3	58	$\frac{12.0}{5.3}$	1988	Studnia nieczynna
126	2310026	Dobrzany PIEKARNIA	1967	$\frac{24.7}{Q}$	82.7	Q	$\frac{19.0}{>24.7}$	>5.7	5.0	$\frac{194}{19.4-23.4}$	$\frac{6.2}{3.1}$	8.6	>49	$\frac{5.5}{2.8}$		Studnia nieczynna
127	2310044	Dobrzany d. WODOCIĄG- BAD-3	1970	$\frac{26.0}{Q}$	86.1	Q	$\frac{20.5}{23.0}$	2.5	6.4	$\frac{298}{20.5-23.0}$	$\frac{6.1}{12.1}$	5.4	14			Zasoby dla otw. 29, 127 Studnia nieczynna
128	2310009	Dobrzany d. PREFABRYK	1960	$\frac{34.5}{Q}$	82.0	Q	$\frac{29.3}{32.8}$	3.5	3.2	$\frac{356}{29.4-32.7}$	$\frac{25.7}{17.3}$	12.1	42			Studnia nieczynna
129	2310006	Kozy d. PGR- WODOCIĄG	1958	$\frac{54.0}{Q}$	106.0	Q	$\frac{40.2}{>54.0}$	>13.8	20.0		$\frac{6.0}{4.4}$					Zasoby dla otw. 23, 24, 129, 130, 131 Studnia nieczynna
130	2310032	Kozy WODOCIĄG WIEJSKI -1	1968	$\frac{41.5}{Q}$	106.9	Q	$\frac{35.0}{40.0}$	5.0	15.8	$\frac{457}{35.0-40.0}$	$\frac{19.0}{2.5}$	6.3	32			Zasoby dla otw. 23, 24, 129, 130, 131 Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=20.8 m <sup>3</sup> /h
131	2310053	Kozy d. PGR- WODOCIĄG-2	1973	$\frac{43.5}{Q}$	107.1	Q	$\frac{35.5}{40.5}$	5.0	17.0	$\frac{508}{35.5-40.5}$	$\frac{55.8}{9.2}$	36.6	183			Zasoby dla otw. 23, 24, 129, 130, 131 Studnia nieczynna
132	2310063	Dobrzany LASY PAŃSTWOWE	1976	$\frac{35.0}{Q}$	89.0	Q	$\frac{30.0}{>35.0}$	>5.0	1.5	$\frac{298}{30.0-33.8}$	$\frac{16.8}{13.5}$	4.7	>23	$\frac{15.5}{12.9}$	1976	Studnia czynna aktualny pobór ujęcia Q=0.6 m <sup>3</sup> /h
133	2310050	Grabnica d. PGR-2	1971	$\frac{53.0}{Q}$	129.7	Q	$\frac{39}{>53}$	>14.0	16.9	$\frac{298}{39.0-45.3}$	$\frac{18.2}{10.4}$	3.8	>53			Zasoby dla otw. 25, 133 Studnia nieczynna
134	2310027	Barzkowice d. POST-ROLNE-1	1967	$\frac{39.8}{Tr}$	51.7	Tr	$\frac{16.1}{39.2}$	23.1	4.8	$\frac{216}{32.8-37.8}$	$\frac{15.0}{8.2}$					Zasoby dla otw. 26, 134, 135, 136, 137 Studnia nieczynna

Tabela A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
135	2310030	Barzkowice d. POST-ROLNE-2	1968	$\frac{31.5}{\text{Tr}}$	52.0	Tr	$\frac{20.0}{29.0}$	7.0	2.3	$\frac{406}{20.0-29.0^{***}}$	$\frac{9.2}{15.1}$	2.6	18			Zasoby dla otw. 26, 134, 135, 136, 137 Studnia nieczynna
136	2310034	Barzkowice d. POST-ROLNE-3	1969	$\frac{42.0}{\text{Tr}}$	52.0	Tr	$\frac{19.5}{40.0}$	20.5	2.5	$\frac{356}{20.2-39.3^{***}}$	$\frac{32.6}{17.9}$	3.2	66			Zasoby dla otw. 26, 134, 135, 136, 137 Studnia nieczynna
137	2310081	Barzkowice d. POST-ROLNE 3A	1980	$\frac{42.0}{\text{Tr}}$	51.6	Tr	$\frac{34.0}{38.5}$	4.5	2.4	$\frac{298}{34.0-38.5^{***}}$	$\frac{5.5}{25.6}$					Zasoby dla otw. 26, 134, 135, 136, 137 Studnia zlikwidowana
138	2310021	Sulino d. PGR-1	1966	$\frac{11.5}{\text{Q}}$	65.2	Q	$\frac{2.5}{9.5}$	7.0	2.5	$\frac{356}{7.5-9.5}$	$\frac{5.9}{3.1}$	10.6	74	$\frac{12.0}{6.7}$	1969	Zasoby dla otw. 27, 138, 139 Studnia nieczynna
139	2310033	Sulino d. PGR-2	1968	$\frac{19.0}{\text{Q}}$	65.3	Q	$\frac{11.5}{15.0}$	3.5	3.8	$\frac{508}{11.5-15.0}$	$\frac{11.9}{6.7}$	12.6	44			Zasoby dla otw. 27, 138, 139 Studnia nieczynna
140	2310039	Szadzko WODOCIĄG WIEJSKI -1	1969	$\frac{35.0}{\text{Q}}$	75.1	Q	$\frac{1.5}{10.0}$	8.5	1.5					$\frac{50.0}{10.6}$	1970	Zasoby dla otw. 28, 140, 141 Studnia czynna
			Q			$\frac{28.0}{33.0}$	5.0	2.6	$\frac{406}{28.0-33.0}$	$\frac{45.1}{9.6}$	28.8	144				
141	2310004	Szadzko d. PGR	1957	$\frac{29.2}{\text{Q}}$	75.0	Q	$\frac{24.0}{28.2}$	4.2	3.0	$\frac{305}{24.0-27.0}$	$\frac{2.7}{0.8}$	18.5	78			Zasoby dla otw. 28, 140, 141 Studnia nieczynna
142	2310088	Dobrzany OGRÓDKI DZIAŁKOWE-2	1982	$\frac{33.6}{\text{Q}}$	80.0	Q	$\frac{13}{30.6}$	17.6	13.0	$\frac{406}{23.6-30.6}$	$\frac{47.8}{5.0}$	20.1	354	$\frac{44.0}{5.0}$	1982	Studnia nieczynna
143	2310056	Dobrzany d. ŻWIROWNIA	1975	$\frac{27.5}{\text{Q}}$	90.0	Q	$\frac{13.0}{>27.5}$	>14.5	13.0	$\frac{194}{20.5-24.5}$	$\frac{5.2}{0.7}$	16.8	>244			Studnia nieczynna
144	2310002	Dobrzany RSP	1956	$\frac{145.0}{\text{Tr miocen}}$	85.0	Q	$\frac{21.7}{30.0}$	8.3	3.1	$\frac{135}{21.7-21.8}$	$\frac{7.2}{3.1}$					Studnia nieczynna
145	2310007	Dobrzany ZAKŁAD ZABAWEK	1960	$\frac{30.7}{\text{Q}}$	80.0	Q	$\frac{25.0}{28.7}$	3.7	3.4	$\frac{305}{25.2-28.7}$	$\frac{6.5}{15.8}$	3.2	12	$\frac{5.9}{15.8}$	1964	Zasoby dla otw. 145, 146 Studnia nieczynna, punkt obserwacji SOH
146	2310003	Dobrzany ZAKŁAD ZABAWEK	1956	$\frac{145.0}{\text{Q}}$	80.0	Q	$\frac{21.3}{30.0}$	8.7	3.0	$\frac{-}{22.4-22.5}$	$\frac{7.8}{3.1}$					Zasoby dla otw. 145, 146 Studnia nieczynna
147	2310010	Dobrzany APTEKA	1963	$\frac{52.5}{\text{Q}}$	80.0	Q	$\frac{49.8}{50.5}$	0.7	1.5	$\frac{305}{49.8-50.5}$	$\frac{0.3}{44.5}$			$\frac{0.3}{44.5}$	1964	Studnia nieczynna
148	2310016	Dobrzany SZKOŁA	1965	$\frac{42.0}{\text{Q}}$	77.5	Q	$\frac{36.0}{40.0}$	2.8	1.6	$\frac{244}{36.0-40.0^{***}}$	$\frac{3.6}{24.8}$	1.5	4	$\frac{3.6}{24.8}$	1966	Studnia nieczynna

Tabela A

\*\*\* Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

*Tabela A*

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

Numer punktu		Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
101	2310040	Lutkowo d. PGR-WIEŚ-5	Hydrogeolog., badawczy	1969	17.0	72.5					Zlikwidowany
102	2310037	Lutkowo d. PGR-WIEŚ-3	Hydrogeolog., badawczy	1969	16.0	72.5					Zlikwidowany
103	2310036	Lutkowo d. PGR-WIEŚ-2	Hydrogeolog., badawczy	1969	16.5	72.5	Q	$\frac{5}{>16.5}$	2.0		Zlikwidowany
104	2310085	Dobrzany NADLEŚNICTWO - NEGAT	Hydrogeolog., badawczy	1982	71.0	117.0					Zlikwidowany
105	2310001	Dobrzany d. POM	Bez opróbowania	1950	31.0	88.0	Q	$\frac{25.8}{>31.0}$	1.9		Studnia nieczynna
106	2310043	Dobrzany d. WODOCIĄG- BAD-2	Hydrogeolog., badawczy	1970	32.2	87.8	Q	$\frac{25.0}{31.2}$	0.1		Studnia nieczynna
107	2310028	Marianowo d. WODOCIĄG WIEJSKI	Hydrogeolog., badawczy	1967	54.6	65.0	Tr	$\frac{3.5}{11.7}$	3.5		Studnia nieczynna
108	2310025	Bąrzkowice d. POST-ROLNE	Hydrogeolog., badawczy	1967	50.0	50.0					Zlikwidowany
109	2310087	Dobrzany OGRÓDKI DZIAŁKOWE-1	Hydrogeolog., badawczy	1982	35.0	80.0					Zlikwidowany
110	2310017	Dobrzany d. ROBOTY MELIORACYJNE	Bez opróbowania	1965	145.0	85.0	Q	$\frac{21.5}{30.0}$	3.0		Studnia nieczynna
111	2310066	Dobrzany d. WODOCIĄG- BAD	Hydrogeolog., badawczy	1976	33.8	82.0	Q	$\frac{31.6}{32.8}$	4.1		Studnia nieczynna
112	2310042	Dobrzany d. WODOCIĄG- BAD-1	Hydrogeolog., badawczy	1970	70.0	87.1					Studnia zlikwidowana

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [ $\mu$ S/cm <sup>-1</sup> ]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
1	1973 10 08	Karkowo WODOCIĄG WIEJSKI -2	Tr 79.0	- 7.2	320 -	4.2	5.6 -		5.0 13.0	0.000 0.0		- 0.02			1.40 0.10					Przekr. Fe, Mn
2	1980 01 14	Chociwel WODOCIĄG MIEJSKI-2	Q 53.6	- 7.4		5.5	4.5 -		- 7.5	0.000 0.0		- 0.34			0.80 -					Przekr. Fe
3	1971 06 14	Chociwel BROWAR S.A.	Q 38.0	- 7.0		5.7	- -		- 39.0	0.000 0.0		- 0.04			1.20 0.00					Przekr. Fe
4	1976 03 03	Chociwel FABRYKA DOMÓW-1	Q 38.0	- 7.2		6.6	3.9 -		- 11.5	0.000 1.0		- 0.50			3.00 0.15					Przekr. Fe, Mn
5	1978 07 19	Sątyrz d. FERMA OWIEC	Q 61.0	- 7.2		11.0	3.5 -		- 64.0	0.000 0.0		- 0.28			0.40 0.15					Przekr. Fe, Mn
6	1966 01 29	Dłusko d. PGR-1	Q 24.0	- 7.3		5.0	6.1 -		- 9.0	0.001 0.0		- 0.40			1.40 0.25					Przekr. Fe, Mn
7	1985 11 04	Chociwel d. OSIEDLE-2	Q 46.3	- 7.6		4.9	1.6 -		- 11.0	0.000 3.0		- 0.04			0.05 0.05					
8	1967 03 06	Chociwel d. USŁUGI MOTORYZ.	Q 44.0	- 7.1		5.6	3.7 -		- 6.0	0.001 0.1		- 1.20			2.00 0.10					Przekr. Fe, Mn
9	1978 09 25	Chociwel d. STUDNIA PUBLICZNA	Q 38.4	- 7.4		7.8	4.9 -		- 11.0	0.001 0.1		- 0.20			2.00 0.10					Przekr. Fe, Mn
10	1975 09 08	Chociwel d. RPGKM	Q 17.5	- 7.6		4.5			- 19.0	- -		- 0.20			0.70 1.10					Przekr. Fe, Mn
11	1971 10 14	Chociwel d. OŚRODEK SPORTU	Q 32.5	- 7.2		6.2	4.6 -		- 10.0	0.001 0.0		- 0.04			4.00 0.05					Przekr. Fe
12	1977 05 25	Kamienny Most WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 83.5	- 7.2		4.8	2.7 -		- 15.0	0.001 0.1		- 0.40			2.00 0.35					Przekr. Fe, Mn
13	1980 02 20	Ścienne WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 100.0	- 7.2		7.0	6.2 -		- 16.5	0.001 0.0		- 0.50			1.20 -					Przekr. Fe

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
14	1975 07 24	Lisowo d. TUCZARNIA DROBIU-2	Q 22.0	- 7.1		7.0	3.8 -		- 95.0	0.015 5.0		- 1.40			2.50 0.25					Przekr. Fe, Mn
15	1978 10 16	Starzyce WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 68.0	- 7.4		6.0	4.3 -		- 13.0	0.000 0.0		- 0.04			1.60 0.10					Przekr. Fe, Mn
16	1978 12 14	Długie WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 115.0	- 7.4		9.1	4.1 -		- 18.5	0.005 0.1		- 0.04			1.20 0.15					Przekr. Fe, Mn
17	1977 12 20	Linówko WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 76.0	- 7.2		7.0	4.2 -		- 15.0	0.000 0.0		- 0.28			0.60 0.20					Przekr. Fe, Mn
18	1978 08 28	Miałka WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 32.0	- 7.4		4.2	4.4 -		- 26.0	0.002 0.1		- 0.50			1.80 0.20					Przekr. Fe, Mn
19	1977 06 17	Lutkowo WODOCIĄG WIEJSKI 2	Q 46.0	- 7.4		3.2	2.9 -		- 31.5	0.001 0.0		- 0.14			1.00 0.10					Przekr. Fe, Mn
20	1982 06 28	Biała WODOCIĄG WIEJSKI -1	Q 139.0	- 7.4		7.7	4.4 -		- 10.0	0.000 0.0		- 2.00			2.40 -					Przekr. Fe, NH <sub>4</sub>
21	1963 10 18	Wiechowo d. ŻWIROWNIA	Q 3.4	- 7.0		4.5	4.5 -		- 20.0	0.000 0.0		- 0.20			1.20 -					Przekr. Fe
22	1966 04 01	Dobrzany d. LECZNICA- ZWIERZĘCA	Q 29.5	- 7.2		7.5	3.3 -		- 24.0	0.000 0.0		- 0.40			4.00 0.02					Przekr. Fe
23	1976 05 19	Kozy WODOCIĄG WIEJSKI -3	Q 103.0	- 7.4		7.7	3.5 -		- 10.0	0.000 0.0		- 0.90			3.00 0.05					Przekr. Fe
24	1967 11 14	Kozy d. PGR- WODOCIĄG- 1AW	Q 20.0	- 7.2		8.4	2.7 -		- 6.0	0.001 0.0		- 0.70			3.00 0.10					Przekr. Fe, Mn
25	1971 08 05	Grabnica d. PGR-1	Q 41.5	- 7.4		5.6	1.0 -		- 11.0	0.001 -		- 0.04			0.70 -					Przekr. Fe
26	1981 02 23	Barzkowice d. POST- ROLNE 3B	Tr 40.0	- 7.3		4.2	5.6 -		- 25.0	0.000 0.1		- 0.50			1.40 0.15					Przekr. Fe, Mn
27	1975 07 07	Sulino d. PGR-3	Tr 152.0	- 7.8		8.3	4.0 -		- 66.0	0.001 0.0		- 1.20			0.80 0.10					Przekr. Fe, Mn
28	1977 10 04	Szadzko WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 28.0	- 7.2		3.4	3.0 -		- 17.0	0.000 0.0		- 0.08			2.00 0.20					Przekr. Fe, Mn

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
29	1970 10 28	Dobrzany d. WODOCIĄG- BAD-4	Q 28.0	- 7.4		6.7	4.0 -		- 9.0	0.000 0.0		- 0.12			3.20 0.10					Przebr. Fe, Mn

UWAGA! Stężenia azotanów, azotynów i jonów amonowych podano w przeliczeniu na azot: N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NH<sub>4</sub>

Tabela C<sub>5</sub>. 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 piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
101	1964 03 20	Karkowo WODOCIĄG WIEJSKI -1	Tr 79.6	- 7.2		3.2	4.1 -		- 20.0	0.000 20.0		- 0.10			1.50 0.10					Przekr. Fe, Mn, NO <sub>3</sub>
102	1978 01 09	Karkowo WODOCIĄG WIEJSKI -3	Tr 62.0	- 7.6		6.0	7.7 -		- 12.5	0.000 0.0		- 0.28			0.30 0.00					Przekr. Fe
103	1980 01 17	Chociwel WODOCIĄG MIEJSKI-1	Q 82.0	- 7.2		6.3	6.4 -		- 10.5	0.000 0.0		- 0.34			0.60 -					Przekr. Fe
104	1976 08 03	Chociwel PRODUKCJA KREWETEK	Q 39.0	- 7.2		5.7	4.0 -		- 11.0	0.001 0.1		- 0.50			2.40 0.10					Przekr. Fe, Mn
105	1975 05 20	Chociwel d. TRANSPORT LEŚNY	Q 41.2	- 7.6		6.6	4.0 -		- 13.0	0.001 0.0		- 0.34			3.00 0.10					Przekr. Fe, Mn
106	1960 05 10	Chociwel d. LECZNICA ZWIERZĄT	Q 7.6	- 7.4		4.1	2.9 -		- 23.0	0.001 -		- 0.04			0.50 -					Przekr. Fe
107	1981 04 06	Chociwel FABRYKA DOMÓWÓW-2	Q 39.0	- 7.2			4.0 -		- 8.0	0.008 0.0		- 0.28			2.20 0.10					Przekr. Fe, Mn
108	1975 06 16	Chociwel d. ZAKŁAD- REMONTOWO- BUDOWLANY	Q 26.5	- 7.2		5.6	3.0 -		- 7.0	0.000 0.0		- 0.34			1.50 0.05					Przekr. Fe
109	1977 11 14	Dłusko WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 21.0	- 7.2		5.2	- -		- 20.0	0.000 -		- 0.00			0.60 0.00					Przekr. Fe
110	1967 01 02	Chociwel ZAKŁAD KAMIENIARSKI	Q 16.5	- 7.2		5.2	4.6 -		- 10.0	0.000 0.0		- 0.32			2.50 0.10					Przekr. Fe, Mn
111	1974 05 27	Chociwel d. OSIEDLE	Q 22.5	- 7.4		6.4	2.4 -		- 27.0	0.001 0.0		- 0.08			0.50 0.15					Przekr. Fe, Mn
112	1981 11 09	Chociwel d. STUDNIA PUBLICZNA	Q 59.0			7.2	2.8 -		- 88.0	0.020 10.0		- 0.00			0.50 -					Przekr. Fe, NO <sub>3</sub>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
113	1958 03 13	Kamienny Most d. OŚRODEK SZKOLENIOWY	Q 57.8	- 7.4			6.0 -		- 9.0	0.000 -		- 0.34			1.50 -					Przechr. Fe
114	1966 06 99	Kamienny Most d. PGR-1	Q 81.0	- 7.2		6.3	4.3 -		- 10.0	0.005 0.0		- 0.55			2.00 0.15					Przechr. Fe, Mn
115	1967 02 31	Ścienne d. PGR-WIEŚ-1	Q 101.3	- 7.6		6.4	5.1 -		- 15.0	0.001 0.0		- 0.40			3.50 0.20					Przechr. Fe, Mn
116	1984 01 25	Lisowo WODOCIĄG WIEJSKI -1	Q 146.0	- 7.5	351.0 -	5.0	4.3 -		7.4 10.0	0.001 0.0	0.25 -	- 0.55			2.00 0.15					Przechr. Fe, Mn
117	1964 12 16	Lisowo d. TUCZARNIA DROBIU-1	Q 16.7	- 8.0		5.3	2.7 -		- 94.0	0.040 10.0		- 0.08			0.10 0.10					Przechr. Mn, NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub>
118	1971 03 10	Lisowo d. TUCZARNIA DROBIU-1	Q 20.0	- 7.0		7.4	2.6 -		- 93.0	0.030 15.0		- 0.02			0.70 -					Przechr. Fe, NO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub>
119	1964 03 21	Starzyce d. PGR-1	Q 105.7	- 7.4		5.7	5.3 -		- 12.0	0.000 15.0		- 0.20			2.50 0.20					Przechr. Fe, Mn, NO <sub>3</sub>
120	1970 06 03	Długie d. PGR-WIEŚ-1	Q 111.0	- 7.2		7.2	3.6 -		- 3.0	0.000 3.0		- 0.80			2.00 0.10					Przechr. Fe, Mn
121	1964 04 09	Linówko d. PGR-WIEŚ-1	Q 76.0	- 7.4											1.20 -					Przechr. Fe
122	1968 08 09	Miałka d. PGR-1	Q 34.0	- 7.4		4.0	4.0 -		- 24.0	0.001 0.1		- 0.12			1.50 0.15					Przechr. Fe, Mn
123	1971 12 21	Lutkowo d. PGR-WIEŚ-1	Q 48.0	- 7.6		4.8	2.0 -		- 23.0	0.001 0.0		- 0.04			1.00 0.10					Przechr. Fe, Mn
124	1988 12 07	Biała WODOCIĄG WIEJSKI -2	Q 140	- 7.7		6.9	3.4 -		- 8.0	0.004 0.2	0.23 -	- 0.90			1.70 0.10					Przechr. Fe, Mn
125	1987 03 18	Okole d. OSADA LEŚNA-1	Q 34.5	- 7.1	402.0 -	6.7	4.8 -		14.4 9.0	0.010 0.3	0.25 -	- 0.50			5.00 0.20					Przechr. Fe, Mn
126	1967 05 23	Dobrzany PIEKARNIA	Q 19.0	- 7.4		5.8	3.4 -		- 25.0	0.000 0.0		- 0.34			2.00 0.15					Przechr. Fe, Mn
127	1970 08 28	Dobrzany d. WODOCIĄG- BAD-3	Q 20.5	- 7.2		5.6	3.0 -		- 5.0	0.001 0.0		- 1.00			1.20 0.15					Przechr. Fe, Mn
128	1960 05 17	Dobrzany d. PREFABRYK	Q 29.3	- 7.2		8.3	3.0 -		- 20.0	0.001 -		- -			2.50 -					Przechr. Fe
130	1968 10 15	Kozy WODOCIĄG WIEJSKI -1	Q 35.0	- 6.9		6.7	1.8 -		- 18.0	0.000 0.0		- 3.40			7.00 0.20					Przechr. Fe, Mn, NH <sub>4</sub>
131	1976	Kozy	Q	-	360.0	6.4	5.6		6.0	0.000		-			8.20					Przechr. Fe, Mn

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
	07 07	d. PGR- WODOCIĄG-2	35.5	7.0	-		-		20.0	0.0		0.26			0.20					
132	1976 05 11	Dobrzany LASY PAŃSTWOWE	Q 30.0	- 8.0		7.6	4.2 -		- 11.5	0.000 0.1		- 1.20			5.00 0.10					Przechr. Fe, Mn
133	1971 10 21	Grabnica d. PGR-2	Q 39.0	- 7.8		6.0	3.4 -		- 29.0	- 0.0		- 0.04			0.70 -					Przechr. Fe
135	1968 02 29	Barzkowice d. POST-ROLNE- 2	Tr 20.0	- 7.1		4.2	3.9 -		- 38.0	0.001 0.0		- 0.60			2.20 0.15					Przechr. Fe
136	1969 02 24	Barzkowice d. POST-ROLNE- 3	Tr 19.5	- 7.1		4.2	4.3 -		- 31.0	0.000 0.0		- 0.30			1.50 0.05					Przechr. Fe
138	1966 09 03	Sulino d. PGR-1	Q 2.5	- 7.1		6.0	2.7 -		- 52.0	0.000 0.0		- 0.00			0.00 0.00					
139	1968 12 05	Sulino d. PGR-2	Q 11.5	- 7.6		3.4	2.0 -		- 31.0	0.000 0.1		- 0.05			0.70 0.18					Przechr. Fe, Mn
140	1969 11 11	Szadzko WODOCIĄG WIEJSKI -1	Q 28.0	- 7.4		3.8	4.0 -		- 9.0	0.001 0.0		- 0.24			2.50 0.15					Przechr. Fe, Mn
141	1957 10 03	Szadzko d. PGR	Q 24.0	- 7.4		19.5	5.4 -		- 21.0	0.000 0.0		- 0.30			0.50 -					Przechr. Fe
142	1982 10 07	Dobrzany OGRÓDKI DZIAŁKOWE-2	Q 13.0	- 7.8			1.7 -		- 19.5	0.000 0.5		- 0.00			0.60 -					Przechr. Fe
143	1975 03 24	Dobrzany d. ŻWIROWNIA	Q 13.0	- 7.6		7.0	1.8 -		- 19.0	0.003 0.0		- 0.02			0.00 -					
144	1956 10 01	Dobrzany RSP	Q 21.7	- 7.6			5.4 -		- 23.0	0.001 0.0		- 0.08			2.50 -					Przechr. Fe
145	1960 02 21	Dobrzany ZAKŁAD ZABAWEK	Q 25.0	- 7.2		5.5	3.0 -		- 12.0	0.003 0.0		- 0.02			2.00 -					Przechr. Fe, punkt obserwacji SOH
147	1963 03 27	Dobrzany APTEKA	Q 49.8	- 7.4		7.0	2.4 -		- 8.0	5.000 0.0		- 0.08			1.00 -					Przechr. Fe, NO <sub>2</sub>
148	1965 06 28	Dobrzany SZKOŁA	Q 36.0	- 7.4		5.2	10.1 -		- 14.0	0.015 0.1		- 0.60			2.00 0.05					Przechr. Fe

UWAGA! Stężenia azotanów, azotynów i jonów amonowych podano w przeliczeniu na azot: N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, N-NH<sub>4</sub>