



**MINISTERSTWO ŚRODOWISKA**  
Zleceńodawca



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

---

**Częstochowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne**  
**Spółka z o.o.**  
42-200 Częstochowa Aleja Wolności 77/79

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

Arkusze **SZCZURKOWO (0036)**

Opracowali:

**DYREKTOR**

Państwowego Instytutu Geologicznego

.....  
mgr **Zbigniew Będkowski**  
*upr. geol. Nr V-1398*

.....  
mgr **Katarzyna Siwy-Będkowska**  
*upr. geol. Nr V-1412*

Redaktor arkusza:

.....  
mgr inż. **Maria Kreczko**  
*upr. geol. Nr V-1191*  
*Państwowy Instytut Geologiczny*



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

## SPIS TREŚCI

<b>I. WPROWADZENIE .....</b>	<b>4</b>
I.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU .....	5
I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....	6
I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH .....	7
<b>II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE .....</b>	<b>7</b>
<b>III. BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>8</b>
<b>IV. WODY PODZIEMNE.....</b>	<b>11</b>
IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE .....	11
IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA.....	15
<b>V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH .....</b>	<b>17</b>
<b>VI. ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH.....</b>	<b>22</b>
<b>VII. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE.....</b>	<b>24</b>

### SPIS RYCIŃ ZAMIESZCZONYCH W TEKŚCIE

- Ryc. 1      Położenie arkusza mapy na tle szkicu hydrogeologicznego  
(wg B. Paczyńskiego, red.)
- Ryc. 2      Położenie arkusza mapy na tle Głównych Zbiorników Wód Podziemnych  
(wg A. S. Kleczkowskiego, red.)
- Ryc. 3      Podstawowe wartości statystyczne wybranych składników chemicznych wód  
podziemnych piętra czwartorzędowego.
- Ryc. 4      Histogramy i diagramy kumulacyjne ważniejszych składników chemicznych  
wód podziemnych piętra czwartorzędowego.

### SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU

- Załącznik Nr 1    Przekrój hydrogeologiczny I-I
- Załącznik Nr 2    Mapa głębokości występowania głównego piętra wodonośnego  
(w skali 1:100 000)
- Załącznik Nr 3    Mapa miąższości i przewodności głównego piętra wodonośnego  
(w skali 1:100 000)
- Załącznik Nr 4    Mapa dokumentacyjna (w skali 1:100 000)
- Załącznik Nr 5    Wybrane warstwy informacyjne

## **SPIS TABEL DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU**

Tabela 1a	Reprezentatywne otwory studzienne (aneks „Materiały poufne”)
Tabela 1d	Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (otwory bez opróbowania hydrogeologicznego) (aneks „Materiały poufne”)
Tabela 2	Główne parametry jednostek hydrogeologicznych
Tabela 3a	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne otwory studzienne
Tabela 4	Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych
Tabela A	Otwory studzienne pominięte na planszy głównej (aneks „Materiały poufne”)
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

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.

Arkusze Mapy hydrogeologicznej Polski (MhP) SZCZURKOWO (36) w skali 1:50 000 opracowany został przez mgr Zbigniewa Będkowskiego i mgr Katarzynę Siwy-Będkowską w Częstochowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym Spółka z o.o. Opracowanie komputerowe mapy w systemie Intergraph wykonała mgr Katarzyna Siwy-Będkowska.

Mapa opracowana została w latach 2002 - 2004 zgodnie z „Instrukcją opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000” z 1999 r [4]. Mapa przedstawia, przy obecnym stanie rozpoznania, hydrogeologiczną charakterystykę obszaru. Zawiera ponadto aktualne informacje na temat zasobów i zagospodarowania wód podziemnych, ich jakości i zagrożenia uwarunkowanego czynnikami antropogenicznymi.

Do opracowania arkusza wykorzystano materiały publikowane i archiwalne uzyskane w archiwach: Państwowego Instytutu Geologicznego, Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych „Hydro” [1], Wydziału Ochrony Środowiska Warmińsko-Mazurskiego Urzędu Wojewódzkiego, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Olsztynie, zebrane w starostwie powiatowym w Bartoszycach i urzędach gmin oraz zakładach wodociągowych z terenu arkusza a także wyniki obserwacji i prac terenowych.

Podstawowy materiał wyjściowy do zagadnień geologicznych stanowiła Mapa Geologiczna Polski arkusz Lidzbark Warmiński [9, 14] w skali 1:200 000 wraz z objaśnieniami [10].

Zagadnienia hydrogeologiczne opracowano w oparciu o: Atlas Hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000 [11], mapę obszarów GZWP wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000 [5] i arkusz Lidzbark Warmiński Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 [2, 3].

Ponadto przeanalizowano 14 kart otworów studziennych i badawczych umieszczonych na mapie dokumentacyjnej. Jako reprezentatywne przyjęto 7 otworów studziennych, które zestawiono w tabeli 1a i umieszczono na planszy głównej. Pozostałe otwory studzienne (6 sztuk) uznano za niereprezentatywne i zestawiono w tabeli A oraz umieszczono na mapie dokumentacyjnej. Na planszy głównej przedstawiono 1 reprezentatywny otwór badawczy

zamieszczony w tabeli 1d. Rozmieszczenie otworów na obszarze arkusza jest nierównomierne, zlokalizowane są one głównie w jego centralnej części. W części wschodniej i przy zachodnim skraju arkusza rozpoznanie hydrogeologiczne jest słabe.

W ramach prac terenowych, realizowanych w okresie maj – sierpień 2003 r, sprawdzono lokalizację, stan techniczny i sposób użytkowania ujęć wód podziemnych, wykonano pomiary głębokości zalegania zwierciadła wód podziemnych we wszystkich dostępnych studniach. W oparciu o pomiary głębokości zwierciadła wody wykreślono hydroizohipsy głównych użytkowych pięter wodonośnych ze stanem na maj 2003 r. Dokonano rejestracji potencjalnych ognisk zanieczyszczeń, które zestawiono w tabeli 4.

Na terenie arkusza pobrano 2 próby wód z otworów studziennych - wyniki badań laboratoryjnych zestawiono w tabeli 3a. Próby wody pobrano ze wszystkich eksploatowanych na tym obszarze ujęć. Przy ocenie jakości wód wykorzystano ponadto 19 analiz archiwalnych pochodzących z czasu budowy studni i z okresu ich późniejszej eksploatacji (Tabele C<sub>1</sub> i C<sub>5</sub>).

Interpretacji warunków hydrogeologicznych na obszarze arkusza Szczurkowo dokonano dla poziomów wodonośnych czwartorzędu i trzeciorzędu.

## **I.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU**

Pod względem administracyjnym teren objęty arkuszem Szczurkowo położony jest w północnej części województwa warmińsko-mazurskiego. Arkusz obejmuje swym zasięgiem część terytorium Polski oraz Obwodu Kaliningradzkiego, wchodzącego w skład Federacji Rosyjskiej. Do Polski przynależy pas terenu o szerokości około 3 km biegnący wzdłuż południowej granicy arkusza mapy (47.3 km<sup>2</sup>). Arkusz obejmuje północno-wschodnią część gminy Bartoszyce i północno-zachodnią część gminy Sępole. Wymienione gminy wchodzą w skład powiatu bartoszyckiego. Podział administracyjny przedstawiono na mapce bocznej planszy głównej.

Granice arkusza określają współrzędne geograficzne 20° 45' – 21° 00' długości wschodniej i 54° 20' – 54° 30' szerokości północnej.

Zgodnie z ogólnym podziałem fizycznogeograficznym [6] teren objęty arkuszem Szczurkowo przynależy do obszaru Europy wschodniej - prowincji Niziny Wschodniobałtycko - Białoruskie. Wynika to z położenia w obrębie struktur platformy wschodnioeuropejskiej i subborealnej strefy klimatyczno-roślinnej. Według dalszego podziału teren objęty omawianym arkuszem położony jest w podprowincji Pobrzeże Wschodniobałtyckie. Znajduje się on w obrębie mezoregionu Nizina Sępoleńska przynależnego do makroregionu Nizina Staropruska. Nizina Staropruska jest prawie

pozbawiona jezior i ma dobrze rozwinięty system dolin rzecznych, charakteryzuje się małą liczbą marginalnych form lodowcowych. Równina Sępopolska stanowi rozległą nieckę, na obrzeżeniach której rzędne terenu osiągają 80 - 100 m n.p.m. natomiast w centrum obniżają się do 40-50 m n.p.m. Arkusz Szczurkowo obejmuje fragment centralnej części Równiny Sępopolskiej położony na zachód od doliny Łyny.

Rzędne terenu w obrębie polskiej części arkusza Szczurkowo schodzą nieznacznie poniżej 45 m n.p.m. w dolinach potoków Młynówka (przepływającego przez Szczurkowo) i Struga Barycka (południowo-wschodnie naroże arkusza). W kierunku zachodnim teren stopniowo wznosi się, by w okolicach miejscowości Posłusze przekroczyć 105 m n.p.m.

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

Teren objęty arkuszem Szczurkowo posiada bardzo rzadką sieć osadniczą. Niewielkie wsie o charakterze rolniczym rozrzucone są po całej powierzchni arkusza. Największą miejscowością zlokalizowaną w centralnej części arkusza, przy granicy państwa, jest Szczurkowo.

Na obszarze objętym arkuszem nie ma zakładów przemysłowych. Podstawą utrzymania miejscowej ludności jest rolnictwo (uprawa roślin i hodowla). Warunki naturalne rozwoju rolnictwa są tutaj korzystne ze względu na występowanie gleby wysokich klas bonitacji wytworzonych na czerwonych łąkach zastoiskowych. Występują tutaj gospodarstwa rolne o dużej powierzchni (dawne PGR) oraz niewielkie indywidualne gospodarstwa rolne. Na całej powierzchni arkusza rozrzucone są nierównomiernie niewielkie kompleksy leśne.

Tereny objęte arkuszem Szczurkowo są nieznacznie przekształcone antropogenicznie. Degradacja powierzchni terenu ma charakter lokalny i ograniczona jest do niewielkich wyrobisk po eksploatacji kruszyw naturalnych - największe wyrobisko zlokalizowane jest na północ od miejscowości Parkoszewo. Na omawianym obszarze nie ma udokumentowanych złóż kopalin. Żadna z miejscowości położonych na obszarze arkusza nie posiada kanalizacji sanitarnej, ścieki odprowadzane są bezpośrednio do gruntu lub gromadzone w szambach.

Przez teren arkusza Szczurkowo nie przebiegają linie kolejowe oraz ważniejsze drogi. Kilka kilometrów na zachód od granicy arkusza położone jest duże przejście graniczne w Bezledach, łączące Polskę z Federacją Rosyjską. Do przejścia prowadzi przebiegająca przez Bartoszyce droga krajowa nr 51.

### **I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH**

Na obszarze objętym arkuszem Szczurkowo wykonano dotychczas 13 studni wierconych, ujmujących wody z czwartorzędowych poziomów wodonośnych. W chwili obecnej wykorzystane są 3 studnie.

W granicach arkusza na terenie gminy Bartoszyce wykonano 8 otworów studziennych dla potrzeb komunalnych oraz PGR. Studnie te obecnie (stan na 08.2003 r) nie są wykorzystywane - mieszkańcy oraz gospodarstwa rolne zaopatrywani są w wodę z ujęć zlokalizowanych poza południową granicą arkusza.

Na terenie gminy Sępól (w granicach omawianego arkusza) wykonano 5 otworów studziennych dla potrzeb komunalnych i dla gospodarstw rolnych. W chwili obecnej (stan na 08.2003 r) wykorzystywane są 3 studnie - pobór wód z tych otworów jest niewielki, stanowi on prawdopodobnie kilka procent zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęć. Większość zapotrzebowania na wodę pokrywana jest również z ujęć położonych na południe od granicy arkusza.

## **II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE**

Obszar arkusza Szczurkowo znajduje się na pograniczu 2 regionów klimatycznych: część zachodnia przynależy do regionu Pomorsko – Warmińskiego, a część wschodnia to region Mazursko – Białostocki [15]. Średnia roczna temperatura waha się w zakresie od 6.5 do 7.0°C, średnia temperatura powietrza w półroczu zimowym wynosi 0.25°C (od 0.0 do 0.5°C), a w półroczu letnim nieco poniżej 14°C (od 13.5 do 14.0°C) [15]. Średnia liczba dni z pokrywą śnieżną mieści się w granicach 80 – 90.

Średnie opady atmosferyczne w skali rocznej wynoszą 600 – 700 mm. Największe sumy opadów miesięcznych notowane są w okresie letnim tj. 350 – 450 mm, najmniejsze w miesiącach zimowych 200 – 250 mm [15]. Parowanie terenowe w części zachodniej omawianego obszaru wynosi 480 – 500 mm, a w części wschodniej 460 – 480 mm [15].

Obszar objęty granicami arkusza Szczurkowo w całości leży w zlewni Zalewu Wiślanego. Teren ten charakteryzuje się dość dobrze rozwiniętą siecią hydrograficzną. Do głównych cieków odwadniających omawiany obszar należą Młynówka Wirwildzka i Struga Barycka (Smolańska), płynące na południe do rzeki Łyny (uchodzą na arkuszu Bartoszyce - 64) oraz rzeka Młynówka płynąca na północ (po rosyjskiej stronie granicy ciek ten nosi nazwę Prawda). Rzeka Prawda wpada poza granicą państwa do rzeki Łyny. Poza tym

występują tu liczne drobne ciekły stałe lub okresowe oraz rowy melioracyjne, odwadniające obszary o płytkim występowaniu wód gruntowych. Przez zachodnią część arkusza przebiega dział wodny pierwszego rzędu oddzielający dorzecze rzeki Świeżej od dorzecza rzeki Pregoły, płynącej poza granicami państwa.

Średni rzeczny odpływ jednostkowy na wschód od działu pierwszego rzędu wynosi  $6 - 8 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ , na zachód od w/w działu  $8 - 10 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$  [15]. Na omawianym arkuszu nie ma większych zbiorników wodnych, występują jedynie niewielkie stawy w zagłębieniach terenu.

### III. BUDOWA GEOLOGICZNA

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Szczurkowo przedstawiono w oparciu o Mapę geologiczną Polski [9, 14] wraz z objaśnieniami [10] oraz analizę 14 kart otworów studziennych i badawczych, których lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej. Omawiany arkusz mapy swym zasięgiem obejmuje jedynie niewielki fragment terytorium Polski. Przedstawiony poniżej opis budowy geologicznej dotyczy tylko polskiej części obszaru arkusza.

Teren objęty arkuszem Szczurkowo leży w zasięgu syneklizy perybałtyckiej, wchodzącej w skład platformy wschodnioeuropejskiej. Trzon krystaliczny platformy zbudowany jest, w omawianym rejonie, z serii granitoidów północnych mazurskiego kompleksu suprakrustalnego. Skały podłoża krystalicznego zostały nawiercone w otworze Bąsze - 1 na głębokości 2420 m (zachodnia część arkusza). Na powierzchni stropowej krystaliniku leży kompleks utworów kambru dolnego i środkowego oraz ordowiku, syluru i permu. W okresie od górnego syluru po dolny perm obszar arkusza wchodził w skład obszarów lądowych platformy wschodnioeuropejskiej, które podlegały procesom denudacji.

Utwory mezozoiku występują na całej powierzchni omawianego obszaru. Osady triasu reprezentowane są przez mułowce i iłowce pstrego piaskowca oraz iłowce i piaskowce retyku. Utwory jury to piaskowce (jura dolna), iły, piaskowce i mułowce (jura środkowa) oraz mułowce (jura górna). Strop osadów jury w otworze Bąsze - 1 zalega na głębokości ok. 480 m. Na obszarze objętym arkuszem występowanie utworów kredy dolnej ograniczone jest do osadów albu, są to mułowce, których sedymentacja trwała również w cenomanie. Turon reprezentują wapienie i margle natomiast osadów koniak i santonu brak. Sedymentację osadów kredy górnej kończą margle, wapienie i opoki kampanu oraz mastrychtu. Strop utworów kredy górnej w otworze Bąsze - 1 występuje na głębokości 250 m. Na obszarze

omawianego arkusza na osadach kredy zalegają utwory trzeciorzędu. Wyjątek stanowi wschodnia część obszaru arkusza gdzie przebiega głęboka dolina erozyjna (wypełniona osadami czwartorzędu) rozcinająca całkowicie utwory trzeciorzędu i zagłębiająca się w osadach mastrychtu. Struktura ta przebiega z północy na południe na wschód od miejscowości Rogielkajmy.

Sedymentację utworów trzeciorzędu rozpoczynają żwiry prawdopodobnie wieku paleoceńskiego. Występują one jedynie we wschodniej części arkusza gdzie wypełniają obniżenia powierzchni stropowej w obrębie utworów kredy górnej. Na obszarze całego arkusza występuje kompleks nierozdzielonych osadów wieku od środkowego eocenu do środkowego (górnego ?) oligocenu. Spągową część tego kompleksu stanowią piaski drobnoziarniste, część środkowa i stropowa została zerodowana podczas trwania czwartorzędowych zlodowaceń a lokalnie utwory te zostały całkowicie usunięte (łącznie z utworami pliocenu) - w obrębie, opisanej wcześniej głębokiej rynny erozyjnej, przebiegającej we wschodniej części arkusza. Osady eocenu i oligocenu stanowią na większej części omawianego arkusza powierzchnię podczwartorzędową. Na obszarze arkusza Szczurkowo brak jest osadów miocenu dolnego i środkowego, występują tu jedynie osady miocenu górnego tworząc ostańcowe wzniesienie w rejonie miejscowości Bąsze (zachodnia część arkusz). Utwory miocenu w tym rejonie to ropy plastyczne ciemno-szare. Na omawianym obszarze nie stwierdzono występowania osadów pliocenu. Strop osadów trzeciorzędu w otworze Bąsze - 1 występuje na głębokości 120 m. Posuwając się w kierunku wschodnim powierzchnia stropowa trzeciorzędu łagodnie opada w kierunku doliny erozyjnej. Powierzchnia podczwartorzędowa powstała przypuszczalnie w najstarszym czwartorzędzie i w mezoplejstocenie. Kształtowały ją głównie procesy erozyjne w czasie kolejnych zlodowaceń i rozdzielających je interglacjałów.

Utwory czwartorzędu na całej powierzchni arkusza Szczurkowo pokrywają ciągłą pokrywą osady trzeciorzędu i lokalnie kredy górnej. Występują tutaj osady mezoplejstocenu, neoplejstocenu i holocenu. Mezoplejstocen reprezentowany jest przez osady zlodowaceń podlaskiego i południowopolskiego oraz interglacjałów: kromerskiego i mazowieckiego. Neoplejstocen reprezentują osady zlodowaceń środkowopolskich i zlodowacenia północnopolskiego (Wisły) oraz utwory interglacjału eemskiego. Poszczególne warstwy geologiczne nie występują w sposób ciągły na całym obszarze. Zachowanie osadów poszczególnych ogniw sedymentacji plejstocenijskiej zależne było od natężenia erozyjnej

działalności lądolodu oraz kilku generacji dolin rzecznych odnawianych po każdej deglacjacji lądolodu.

Zlodowacenie podlaskie reprezentowane jest przez poziom glin zwałowych lub głązów stanowiących ich reziduum, zalegających w obrębie obniżeń powierzchni stropowej trzeciorzędu. Podczas trwania interglacjału kromerskiego deponowane były piaski, żwiry i głązy rzeczne. Osady te wypełniają głębokie obniżenie powierzchni podczwartorzędowej we wschodniej części arkusza. W stropowej części osady te przechodzą w utwory zastoiskowe związane już ze zlodowaceniem południowopolskim.

Na obszarze arkusza Szczurkowo osady zlodowacenia południowopolskiego reprezentowane są przez gliny zwałowe dwu stadiałów i rozdzielające je lokalnie piaski i żwiry. Stropowa część tych utworów została usunięta podczas interglacjału mazowieckiego.

Osady zlodowaceń środkowopolskich powstały podczas trzech stadiałów (maksymalny, mazowiecko-podlaski, północnomazowiecki) oraz rozdzielających je interstadiałów (lubelski, bużański). Przeważająca część arkusza podczas interglacjału eemskiego stanowiła prawdopodobnie obszar wysoczyzny, na którym dominowały procesy erozji i denudacji.

Zlodowacenie północnopolskie reprezentują osady dwu poziomów glacialnych stadiału głównego (faz leszczyńskiej i pomorskiej). Utwory fazy leszczyńskiej to piaski i żwiry wodnolodowcowe, mułki i piaski zastoiskowe oraz gliny zwałowe. Po deglacjacji lądolodu fazy leszczyńskiej doszło do sedymentacji piasków rzecznych interfazy mazurskiej. Osady fazy pomorskiej stanowią przede wszystkim gliny zwałowe o miąższości nie przekraczającej 20 m pokrywające cały obszar arkusza. Gliny te zostały miejscami erozyjnie usunięte w dolinach rzek. Glinie zwałowej towarzyszą piaski i żwiry wodnolodowcowe, piaski zastoiskowe, piaski i żwiry ozów oraz osady moren czołowych i kemów.

Holocen reprezentowany jest przez piaski rzeczne budujące tarasy zalewowe rzek. Rzeki mają erozyjny charakter w związku z czym tarasy zalewowe są bardzo wąskie a miąższość osadów osiąga maksymalnie 3 - 5 m.

Największą sumaryczną miąższość osady czwartorzędowe osiągają w rejonie przebiegu doliny erozyjnej we wschodniej części arkusza (ponad 230 m). W miejscowości Posłusze (zachodnia część arkusza) nie przewiercono utworów czwartorzędu do głębokości 122 m. W otworze Bąsze - 1 czwartorzęd ma miąższość 120 m.

#### **IV. WODY PODZIEMNE**

Według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski [11] obszar objęty arkuszem Szczurkowo leży przy północno-wschodniej granicy regionu mazurskiego (Ryc. 1).

Arkusz Szczurkowo nie obejmuje swym zasięgiem żadnego z GZWP przedstawionych na Mapie Głównych Zbiorników Wód Podziemnych [5] w skali 1:500 000 (Ryc. 2). Na południe od omawianego arkusza położony jest Subzbiornik (Tr) Warmia (nr 205) wydzielony dla poziomu wodonośnego związanego z osadami trzeciorzędu i kredy górnej.

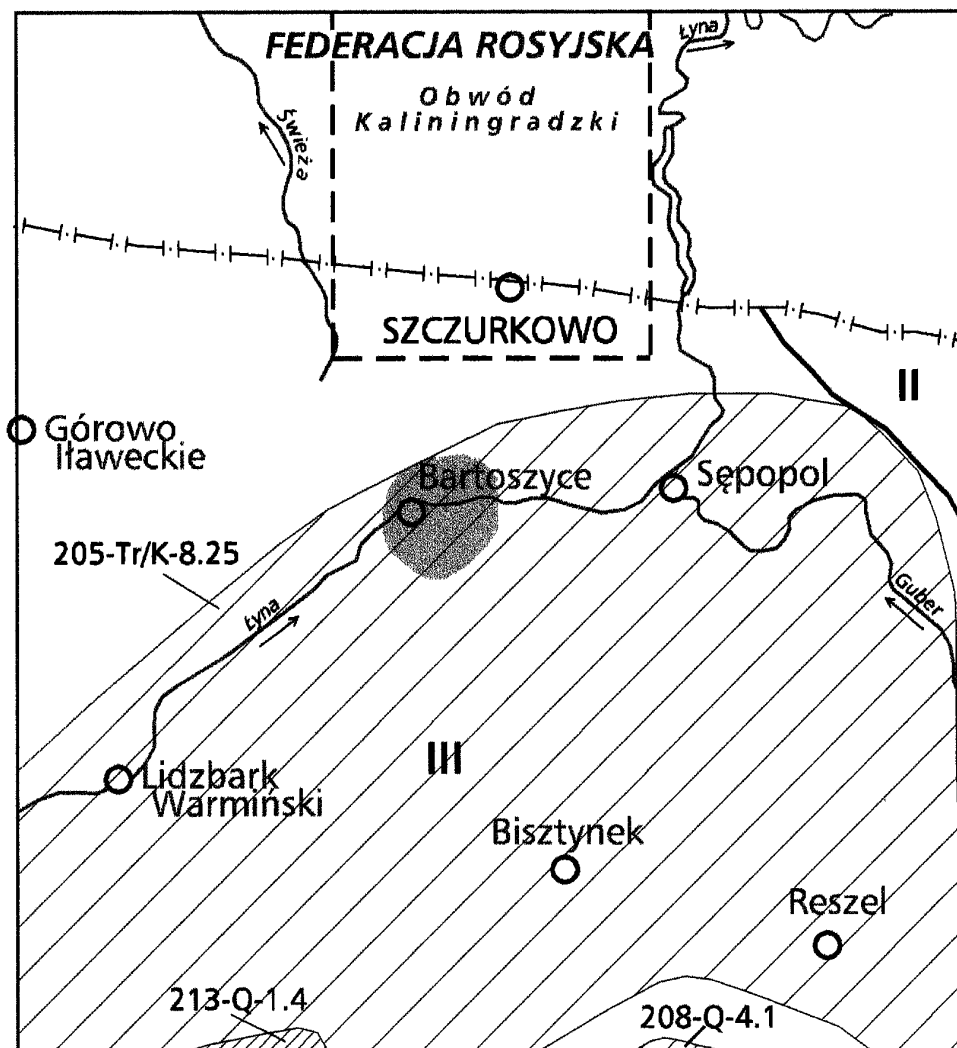
##### **IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE**

Na obszarze objętym arkuszem Szczurkowo użytkowe poziomy wodonośne rozpoznano w utworach czwartorzędu. Występuje tutaj również podrzędny poziom wodonośny związany z utworami trzeciorzędu nie ujęty otworami studziennymi.

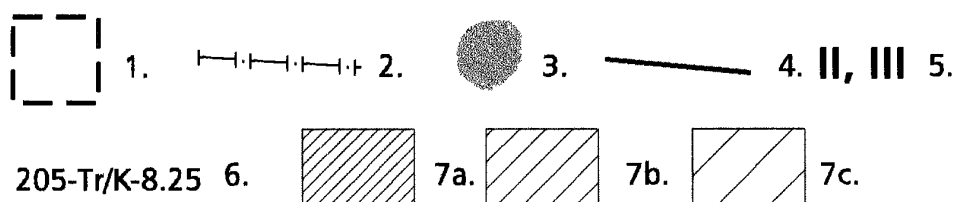
Czwartorzędowe piętro wodonośne.

W utworach czwartorzędu użytkowe poziomy wodonośne, o charakterze porowym, związane są z osadami fluwialnymi i fluwioglacjalnymi. Są to piaski i żwiry zdeponowane podczas zlodowaceń środkowopolskich i zlodowacenia północnopolskiego (Wisły). Z utworami zlodowacenia północnopolskiego związany jest górny poziom wodonośny czwartorzędu występujący bliżej powierzchni terenu. Dolny poziom wodonośny czwartorzędu występuje w obrębie kompleksu osadów zlodowaceń środkowopolskich. Górny poziom wodonośny czwartorzędu występuje lokalnie w centralnej części omawianego obszaru, natomiast dolny poziom wodonośny rozprzestrzeniony jest na całej powierzchni arkusza.

Centralną część omawianego obszaru (rejon miejscowości Parkoszewo) zajmuje poziom wodonośny (górny poziom wodonośny czwartorzędu) związany z osadami doliny kopalnej powstałej podczas zlodowacenia północnopolskiego (interfaza mazurska). Dolinę kopalną wypełniają piaski, piaski ze żwirem oraz żwiry. W centralnej części doliny kopalnej miąższość osadów może osiągać 30 m. Na obszarach o wyższej miąższości osadów przewodność poziomego wodonośnego może osiągnąć  $200 \text{ m}^2/24\text{h}$ . Przy brzegach doliny przewodność spada znacznie poniżej  $100 \text{ m}^2/24\text{h}$ . Wydajność typowego otworu studziennego mieści się w przedziale  $30 - 50 \text{ m}^3/\text{h}$  w obszarach o dużej miąższości i przewodności, natomiast w kierunku wschodnim i zachodnim spada poniżej  $30 \text{ m}^3/\text{h}$ . Poziom wodonośny ma charakter naporowy. We wschodniej części swojego zasięgu występuje na głębokościach mniejszych niż 5 m (występujące w nadkładzie gliny zwałowe zostały wyerodowane).

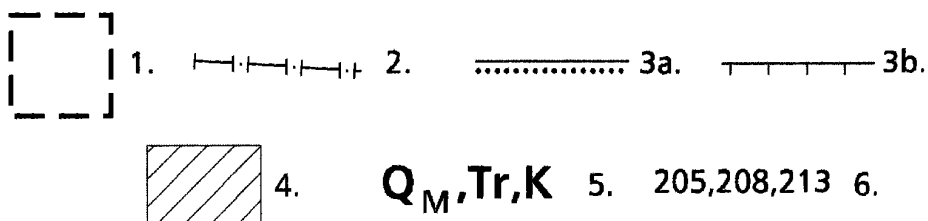
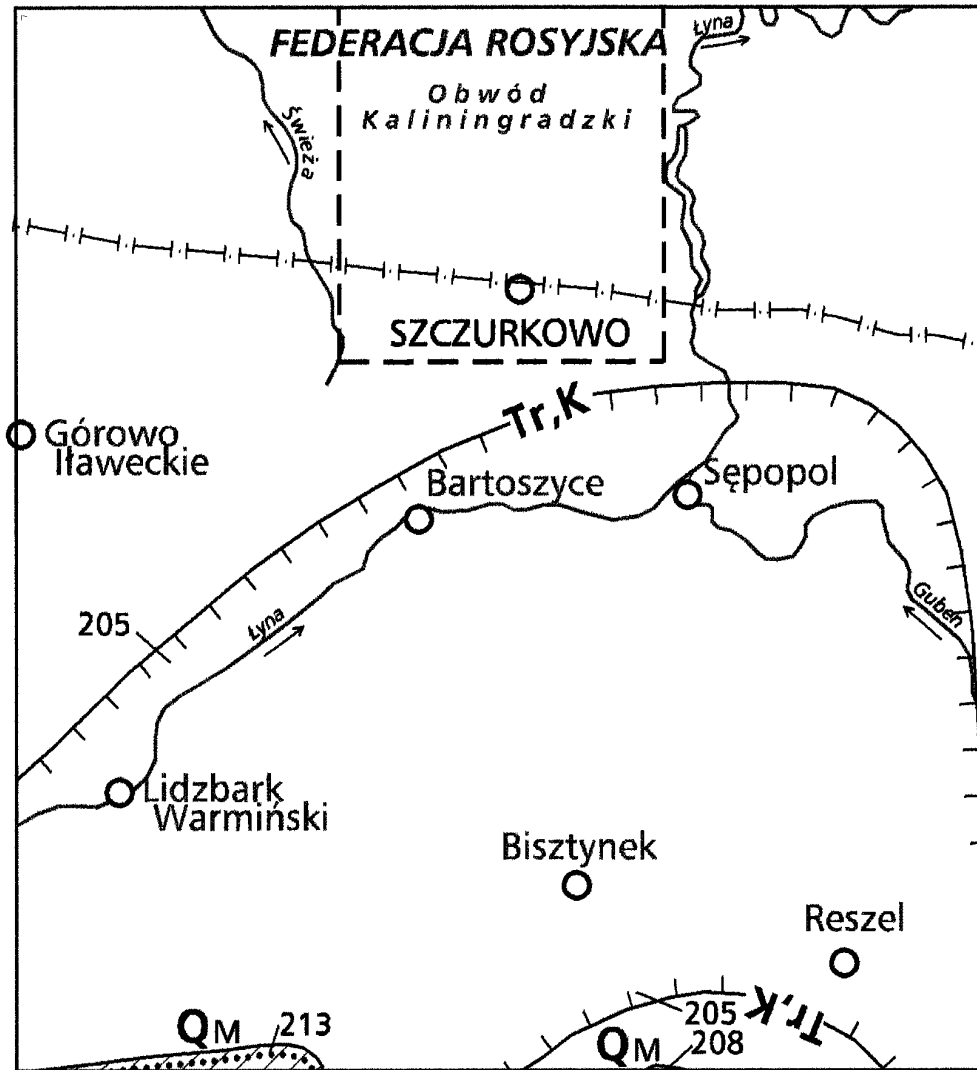


5000 m 0 5 10 15 20km



Ryc. 1 Położenie arkusza mapy na tle szkicu hydrogeologicznego (wg B. Paczyńskiego, red.)[11]

1 - Położenie arkusza. 2 - Granica państwa. 3 - Strefa najwyższej ochrony - strefa alimentacyjna dużych ujęć komunalnych. 4 - Granice regionów. 5 - II - region mazursko - podlaski, III - region mazurski, 6 - Waloryzacja Głównych Zbiorników Wód Podziemnych, 205 - numer zbiornika, Tr/K - wiek utworów, 8.25 - wartość punktowa. 7a - Obszary o małej wartości waloryzacji. 7b - Obszary o średniej wartości waloryzacji. 7c - Obszary o dużej wartości waloryzacji.



Ryc. 2 Położenie arkusza mapy na tle Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (wg A. S. Kleczkowskiego, red.)[5]

1 - Położenie arkusza. 2 - Granica państwa. 3 - Granice wydzielonych GZWP, a - w ośrodku porowym, b - w ośrodku szczelinowo-porowym. 4 - Obszar wysokiej ochrony (OWO). 5 - Stratygrafia GZWP, Q - zbiorniki w czwartorzędzie, Q<sub>M</sub> - międzymorenowe, Tr - zbiorniki w trzeciorzędzie, K - zbiorniki w kredzie. 6 - Numer GZWP, 205 - Subzbiornik (Tr) Warmia, 208 - Zbiornik m. morenowy Biskupiec, 213 - Zbiornik m. morenowy Olsztyn.

Posuwając się w kierunku zachodnim miąższość glin w nakładzie stopniowo rośnie i głębokość występowania poziomu wodonośnego może przekroczyć 25 m. Generalnie wody podziemne spływają w kierunku wschodnim i południowo - wschodnim gdzie poziom wodonośny drenowany jest prawdopodobnie przez dopływów potoku Młynówka.

Na całej powierzchni arkusza Szczurkowo występuje poziom wodonośny (dolny poziom wodonośny czwartorzędu) związany z osadami fluwioglacjalnymi zlodowacenia środkowopolskiego. W rejonie Parkoszewa ma on podrzędne znaczenie w stosunku do opisanego wyżej poziomu wodonośnego (górnego) związanego z osadami doliny kopalnej powstałej podczas zlodowacenia północnopolskiego. Poziom wodonośny tworzą piaski drobnoziarniste występujące w obrębie glin zwałowych. W zachodniej części arkusza miąższość poziomu wodonośnego może osiągnąć 25 m, posuwając się w kierunku wschodnim miąższość maleje i mieści się w przedziale 10 - 20 m. Przewodność omawianego poziomu wodonośnego nie przekracza  $100 \text{ m}^2/24\text{h}$ . Wydajność typowego otworu studziennego przekracza  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  w zachodniej części arkusza, w centralnej mieści się w przedziale  $30 - 50 \text{ m}^3/\text{h}$ , natomiast w części północno-wschodniej jest mniejsza niż  $30 \text{ m}^3/\text{h}$ . W zachodniej części arkusza poziom wodonośny występuje na głębokościach zbliżonych do 100 m, posuwając się w kierunku północno-wschodnim głębokość występowania poziomu maleje i lokalnie nie przekracza 50 m. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy, w rejonach dolin rzecznych np. Młynówki może prawdopodobnie występować nad powierzchnią terenu. Wody podziemne spływają w kierunku wschodnim i lokalnie północno-wschodnim do doliny rzeki Łyny - która przepływa kilka kilometrów za wschodnią granicą arkusza.

Omówione powyżej poziomy wodonośne czwartorzędu nie są w łączności hydraulicznej, rozdziela je poziom glin zwałowych o miąższości przekraczającej 40 m. Zasilanie czwartorzędowych poziomów wodonośnych następuje na drodze infiltracji wód opadowych.

#### Trzeciorzędowe piętro wodonośne.

W obrębie utworów trzeciorzędu występuje poziom wodonośny związany z warstwą piasków drobnoziarnistych przynależnych do nierozdzielonych osadów eocenu i oligocenu. We wschodniej części arkusza osady te zostały usunięte w przebiegającej tam głębokiej rynnie erozyjnej wypełnionej utworami czwartorzędu (na tym obszarze poziom wodonośny trzeciorzędu nie występuje). Omawiany poziom wodonośny nie został zbadany na obszarze arkusza Szczurkowo, jest natomiast ujmowany studniami na obszarze leżącego bezpośrednio

na południe arkusza Bartoszyce. Miąższość trzeciorzędowego poziomu wodonośnego nie przekracza zapewne 20 m, a przewodność  $100 \text{ m}^2/24\text{h}$ . Występuje on pod nakładem glin zwałowych czwartorzędu i lokalnie iłów miocenu na głębokościach od 100 do 150 m. Poziom wodonośny ma charakter naporowy, a wody podziemne spływają w kierunku doliny rzeki Łyny.

#### IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA

Na obszarze arkusza Szczurkowo wydzielono 3 jednostki hydrogeologiczne w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego. Podstawą wydzielenia jednostek było: występowanie w różnych relacjach względem siebie użytkowych poziomów wodonośnych, zróżnicowanie wielkości ich zasobów oraz stopień izolacji poziomów wodonośnych od powierzchni.

Obszar objęty arkuszem Szczurkowo nie znajduje się w granicach dokumentacji hydrogeologicznych w których ustalono by zasoby dyspozycyjne dla występujących tutaj poziomów wodonośnych. Moduły zasobów odnawialnych dla poziomów wodonośnych czwartorzędu oszacowano biorąc pod uwagę wielkość infiltracji efektywnej opadów, wskaźniki infiltracji dla poszczególnych rodzajów utworów geologicznych oraz miąższość utworów słabo przepuszczalnych w nakładzie utworów wodonośnych. Dla górnego poziomu wodonośnego czwartorzędu zasoby dyspozycyjne stanowią ok. 70 % zasobów odnawialnych, dla poziomu dolnego ok. 75%.

Podstawowe parametry charakteryzujące poszczególne jednostki przedstawia tabela 2.

Jednostka 1  $\frac{\text{cbQI}}{\text{Tr}}$  obejmuje dwa fragmenty obszaru arkusza mapy Szczurkowo, jeden w jego zachodniej części oraz drugi w części centralnej. Jednostka została wydzielona na obszarach występowania poziomu wodonośnego czwartorzędu związanego z osadami fluwioglacjalnymi dolnej części kompleksu utworów zlodowaceń środkowopolskich (dolny poziom wodonośny czwartorzędu). Nie występuje tutaj użytkowy poziom wodonośny związany z osadami zlodowacenia północnopolskiego (górnym poziomem wodonośnym czwartorzędu). Na obszarze omawianej jednostki główny użytkowy poziom wodonośny jest na ogół dobrze izolowany od powierzchni przez poziom glin zwałowych o miąższości ponad 50 m. Jedynie w północno-wschodniej części jednostki miąższość izolujących glin spada poniżej 50 m. Średnia miąższość poziomu wodonośnego wynosi 18 m, a przewodność  $72 \text{ m}^2/24\text{h}$ . Wydajność typowego otworu studziennego w północno-wschodniej części jednostki mieści się w przedziale 10 - 30  $\text{m}^3/\text{h}$  (poziom wodonośny ma tutaj najmniejszą

miąższość i przewodność). Posuwając się w kierunku zachodnim miąższość i przewodność poziomu wodonośnego rośnie, a wydajność typowego otworu studziennego może osiągnąć 50 - 70 m<sup>3</sup>/h.

Na obszarze omawianej jednostki dla czwartorzędowego poziomu wodonośnego przyjęto moduł zasobów odnawialnych w wysokości 60 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>, a moduł zasobów dyspozycyjnych w wysokości 45 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>.

Podrzędne znaczenie ma tutaj poziom wodonośny trzeciorzędu związany z kompleksem osadów eocenu i oligocenu.

Jednostka nr 1 kontynuuje się w kierunku: południowym na arkuszu Bartoszyce (64) gdzie ma symbol 1  $\frac{cbQI}{Tr}$ , zachodnim na arkuszu Toprzyny (35) gdzie ma symbol 4  $\frac{cQI}{Tr}$  oraz w kierunku północnym poza granicę Polski. Łączna powierzchnia zajmowana przez jednostkę na obszarze arkusza wynosi 30 km<sup>2</sup>.

Jednostka 2  $\frac{baQII}{Q}$  została wydzielona w obszarze, na którym głównym użytkowym

poziomem wodonośnym jest poziom związany z osadami doliny kopalnej, powstałej podczas zlodowacenia północnopolskiego (interfaza mazurska) (górny poziom wodonośny czwartorzędu). W centralnej i zachodniej części jednostki główny użytkowy poziom wodonośny jest izolowany od powierzchni terenu przez gliny zwałowe o miąższości od 10 do ok. 20 m. We wschodniej części jednostki w nadkładzie poziomu wodonośnego występują muły i gliny zwałowe o miąższości nie przekraczającej 10 m - lokalnie, w obrębie dolin cieków, poziom wodonośny może być pozbawiony izolacji. Średnia miąższość poziomu wodonośnego wynosi 22 m, a przewodność 132 m<sup>2</sup>/24h. Na obszarze jednostki nr 2 wydajność typowego otworu studziennego zmienia się od 10 - 30 m<sup>3</sup>/h, przy wschodniej i zachodniej granicy jednostki, do 50 m<sup>3</sup>/h w centrum jednostki - obszary o dużej miąższości i przewodności warstwy wodonośnej.

Dla czwartorzędowego poziomu wodonośnego objętego jednostką nr 2 przyjęto moduł zasobów odnawialnych w wysokości 150 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>, a dyspozycyjnych - 105 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>.

Na obszarze omawianej jednostki podrzędne znaczenie ma poziom wodonośny czwartorzędu związany z utworami fluwioglacjalnymi zlodowacenia środkowopolskiego oraz poziom wodonośny trzeciorzędu związany z kompleksem osadów eocenu i oligocenu.

Omawiana jednostka kontynuuje się w kierunku południowym na arkusz Bartoszyce (64) gdzie ma symbol  $2 \frac{baQII}{Q}$  oraz w kierunku północnym poza granicę Polski.

Powierzchnia jednostki wynosi  $9 \text{ km}^2$ .

Jednostka 3cbQI stanowi kontynuację jednostki nr 1 w kierunku wschodnim na obszarze, gdzie poziom wodonośny trzeciorzędu został erozyjnie usunięty. Główny użytkowy poziom wodonośny czwartorzędu w południowo-zachodniej części jednostki jest dobrze izolowany od powierzchni przez gliny zwałowe o miąższości ponad 50 m. W północno-wschodniej części jednostki izolacja jest słabsza - miąższość izolujących glin spada poniżej 50 m. Średnia miąższość poziomu wodonośnego wynosi 14 m, a przewodność  $28 \text{ m}^2/24\text{h}$ . Wydajność typowego otworu studziennego ujmującego poziom czwartorzędowy na obszarze jednostki nr 3 mieści się w przedziale  $10 - 30 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Na obszarze jednostki nr 3 dla czwartorzędowego poziomu wodonośnego przyjęto moduł zasobów odnawialnych w wysokości  $45 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ , a dyspozycyjnych -  $35 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ .

Omawiana jednostka kontynuuje się w kierunku: południowym na arkusz Bartoszyce (64) gdzie ma symbol 4cbQI, wschodnim na arkusz Lipica (37), gdzie ma symbol 1bQI oraz w kierunku północnym poza granicę Polski. Powierzchnia jednostki nr 3 wynosi  $8 \text{ km}^2$ .

## V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Ocenę jakości wód podziemnych na arkuszu Szczurkowo oparto o ogólne zasady przedstawione w Instrukcji [4] (wraz z późniejszymi zmianami i uzupełnieniami).

Do klasy I - wód o bardzo dobrej jakości - zaliczają się wody podziemne, które bez uzdatniania spełniają wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002 r (Dz. U. Nr 203, poz. 1718).

Do klasy IIa - wód o dobrej jakości - zaliczają się wody, wymagające prostego uzdatniania ze względu na nieznaczne przekroczenie dopuszczalnej w Rozporządzeniu wartości nie więcej niż dwu z następujących wskaźników jakości: Fe, Mn, barwa i mętność ( $0.2 < \text{mgFe}/\text{dm}^3 \leq 2.0$ ;  $0.05 < \text{mgMn}/\text{dm}^3 \leq 0.1$ ; barwa  $15 < \text{mgPt}/\text{dm}^3 \leq 20$ ; mętność

$1 < \text{mgSiO}_2/\text{dm}^3 \leq 5$ ), pozostałe oznaczone wskaźniki jakości wody w tej klasie spełniają wymagania w/w Rozporządzenia.

Do klasy IIb - wód o średniej jakości - zaliczają się wody wymagające uzdatniania, w których co najmniej jeden z czterech wymienionych wskaźników jakości osiąga następującą wartość:  $2.0 < \text{mgFe}/\text{dm}^3 \leq 5.0$ ;  $0.1 < \text{mgMn}/\text{dm}^3 \leq 0.5$ ; barwa  $> 20 \text{mgPt}/\text{dm}^3$  mętność  $> 5 \text{mgSiO}_2/\text{dm}^3$ , a jednocześnie zawartość wskaźników istotnych dla technologii uzdatniania wynosi odpowiednio:  $\text{NH}_4 \leq 1.5 \text{mg}/\text{dm}^3$ ,  $\text{H}_2\text{S} \leq 0.2 \text{mg}/\text{dm}^3$ , utlenialność  $\leq 4 \text{mgO}_2/\text{dm}^3$ , zasadowość  $> 4.5 \text{mval}/\text{dm}^3$ ,  $\text{pH} > 7$  przy spełnianiu wymagań jakościowych wobec pozostałych wskaźników.

Do klasy III - wód o niskiej jakości - zalicza się wody, które nie spełniają kryteriów klas wyższej jakości, a w szczególności wody, w których stwierdzono przekroczenie wartości dopuszczalnych dla wód do picia co najmniej trzech wskaźników o charakterze nietoksycznym (z zastrzeżeniem kryteriów klasy IIb) i/lub występowanie co najmniej jednego wskaźnika toksycznego w zakresie podanym w tabeli na str. 20 Instrukcji [4].

Przy wyznaczaniu granic obszarów, na których wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych wykorzystano zakresy wartości dopuszczalnych poszczególnych stężeń składników zawartych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002 r (Dz. U. Nr 203, poz. 1718).

Dla potrzeb opracowania mapy pobrano 2 próby wody ze studni ujmujących poziom wodonośny czwartorzędu związany z osadami fluwioglacjalnymi zlodowacenia środkowopolskiego (jednostki hydrogeologiczne nr 1 i 3). Uzyskane wyniki analiz fizykochemicznych wód przedstawiono w tabeli nr 3a. Przy ocenie jakości wód podziemnych poziomów czwartorzędowych wykorzystano ponadto wyniki 19 analiz archiwalnych pochodzących z czasu budowy studni i z okresu ich późniejszej eksploatacji (Tabele C<sub>1</sub> i C<sub>5</sub>). Występujący na znacznej części arkusza Szczurkowo trzeciorzędowy poziom wodonośny o charakterze podrzędnym nie jest ujmowany otworami studziennymi - jakość jego wód nie została więc rozpoznana.

Jakość wód podziemnych piętra czwartorzędowego.

Wody podziemne występujące w utworach czwartorzędowych są wodami twardymi (od 5.0 do 10.9 mval/dm<sup>3</sup>), o zróżnicowanej barwie (od 1 do 40 mgPt/dm<sup>3</sup>), charakteryzują się odczynem słabo zasadowym (pH od 7.0 do 8.2) a wielkości stężeń związków azotu przeważnie spełniają wymagania dla wód przeznaczonych do spożycia.

Poziom wodonośny czwartorzędu związany z osadami doliny kopalnej powstałej podczas zlodowacenia północnopolskiego (objęty jednostką nr 2 górny poziom wodonośny czwartorzędu) charakteryzuje się obecnością wód o średniej jakości (klasa IIb). Wody te spełniają tylko wymagania klasy jakości IIb ze względu na trwałe podwyższone stężenie Fe i Mn (stężenia Fe mieszczą się w zakresie 0.55 - 3.0 mgFe/dm<sup>3</sup> a Mn 0.05 - 0.21 mgMn/dm<sup>3</sup>).

Poziom wodonośny związany z utworami fluwioglacjalnymi zlodowacenia środkowopolskiego (objęty jednostkami 1 i 3 dolny poziom wodonośny czwartorzędu) również (na przeważającym obszarze) prowadzi wody średniej jakości (klasa IIb). O przynależności wód do klasy IIb decydują stężenia Fe i Mn (w zakresie 0.54 - 14.3 mgFe/dm<sup>3</sup> i 0.05 - 0.35 mgMn/dm<sup>3</sup>). W północno-zachodniej części obszaru występowania omawianego poziomu wodonośnego (rejon miejscowości Posłusze) wody podziemne charakteryzują się wysokimi stężeniami Fe (ponad 5 mgFe/dm<sup>3</sup> oraz NH<sub>4</sub> (ponad 1.5 mg NH<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>). Wody podziemne należą tutaj do wód niskiej jakości (klasa III).

Na obszarze całego arkusza mapy w wodach piętra czwartorzędowego stężenia Fe i Mn przekraczają wartości dopuszczalne podane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2003 r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 203, poz. 1718). Wody podziemne poziomu wodonośnego związanego z osadami fluwioglacjalnymi zlodowacenia środkowopolskiego (jednostki 1 i 3 - dolny poziom wodonośny) charakteryzują się ponadto podwyższonymi stężeniami NH<sub>4</sub>, w rejonie miejscowości Posłusze (zachodnia część arkusza). Stężenia te przekraczają wartości graniczne podane w w/w Rozporządzeniu.

Zbiór analiz chemicznych wód piętra czwartorzędowego poddano analizie statystycznej. Ryc. 3 w formie tabelarycznej przedstawia podstawowe wskaźniki statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych. Rozkład stężeń poszczególnych składników przedstawiono graficznie w postaci histogramów i diagramów kumulacyjnych (Ryc. 4). Nie określono tła hydrochemicznego dla analizowanych wskaźników ze względu na małą ilość wykonanych analiz.

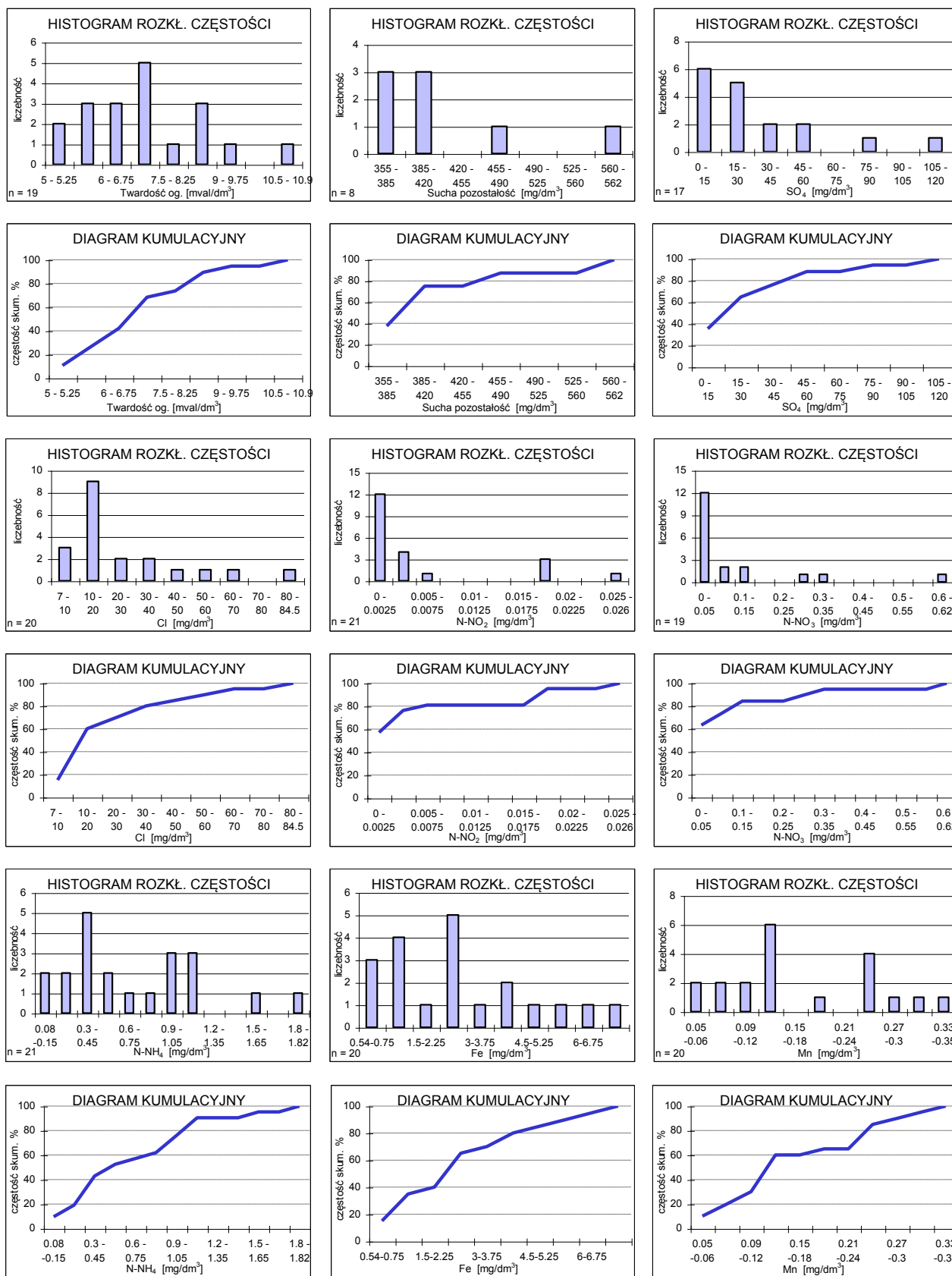
Cecha statystyczna	tward. ogólna	sucha pozost.	SO <sub>4</sub>	Cl	N-NO <sub>2</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Fe	Mn
	[mval/dm <sup>3</sup> ]	[mg/dm <sup>3</sup> ]							
liczba oznaczeń	19	8	17	20	21	19	21	20(21)*	20
wartość min	5.0	355	0.0	7.0	0.0	0.0	0.08	0.54	0.05
wartość max	10.9	562	120.0	84.5	0.03	0.62	1.82	6.9 (14.3)**	0.35
rozstęp	5.9	207	120.0	77.5	0.03	0.62	1.74	6.40	0.30
średnia arytmetyczna	7.15	416.37	31.14	25.79	0.006	0.104	0.72	2.98	0.179
odchylenie standardowe	1.53	71.92	31.99	20.53	0.008	0.153	0.487	1.98	0.09
współczynnik zmienności	21.40	17.27	102.74	79.61	141.86	146.45	67.54	66.56	50.43

Ryc. 3 Podstawowe wartości statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych piętra czwartorzędowego.

Objaśnienia: \* - liczba oznaczeń przyjęta dla obliczeń statystycznych (maksymalna liczba oznaczeń)

\*\* - wartość max przyjęta dla obliczeń statystycznych (wartość max ekstremalna - odrzucona)

Poziom wodonośny czwartorzędu (dolny) związany z osadami zlodowacenia środkowopolskiego jest izolowany od powierzchni i charakteryzuje się trwałością składu chemicznego oraz odpornością na bezpośredni wpływ czynników antropogenicznych. W obrębie jednostki nr 2, obejmującej poziom wodonośny (górny) związany z osadami doliny kopalnej, powstałej podczas zlodowacenia północnopolskiego, izolacja od powierzchni terenu jest zróżnicowana. Na przeważającym obszarze poziom wodonośny jest izolowany przez gliny zwałowe. Jedynie lokalnie w dolinach cieków poziom wodonośny może być pozbawiony izolacji, są to jednak obszary gdzie poziom wodonośny jest drenowany co znacząco ogranicza ewentualne przedostawanie się zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej.



Ryc. 4 Histogramy i diagramy kumulacyjne ważniejszych składników chemicznych wód podziemnych piętra czwartorzędowego.

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

Obszary objęte arkuszem Szczurkowo to głównie tereny upraw rolniczych. Występują tutaj gospodarstwa rolne o dużej powierzchni (dawne PGR) oraz niewielkie indywidualne gospodarstwa rolne. Znajdują się tu również niewielkie, nierównomiernie rozrzucone obszary zalesione. Brak jest zakładów przemysłowych mogących zagrażać wodom podziemnym.

W obrębie arkusza występują poziomy wodonośne czwartorzędu i trzeciorzędowe o charakterze porowym. Poziomy wodonośne czwartorzędu są na ogół izolowane od powierzchni przez poziomy glin zwałowych. Poziom wodonośny trzeciorzędowy jest poziomem zakrytym - jest dobrze izolowany od powierzchni przez gliny zwałowe oraz ropy.

Potencjalne zagrożenia dla wód podziemnych na obszarze arkusza Szczurkowo stanowią następujące ogniska zanieczyszczeń:

### 1. powierzchniowe:

a) użytki rolne – stosowane w niewłaściwych terminach lub nadmiernych dawkach nawozy mineralne, gnojowica i środki ochrony roślin mogą być wymywane z gleby przez wody opadowe, a następnie przenoszone do wód powierzchniowych lub podziemnych. Na arkuszu Szczurkowo całość terenów nie objętych lasami zajęta jest przez uprawy rolnicze,

b) obszary zabudowane – na obszarze arkusza żadna z miejscowości nie posiada kanalizacji sanitarnej, ścieki odprowadzane są bezpośrednio do gruntu lub gromadzone w szambach, z których najczęściej wywożone są na pola, łąki lub do rowów. Na terenach wiejskich dodatkowym źródłem zanieczyszczeń są obory i fermy hodowlane, najczęściej nie zabezpieczone przed wsiąkaniem gnojowicy.

### 2. punktowe:

a) magazyny paliw płynnych - w gospodarstwie rolnym w miejscowości Kromarki znajduje się niewielka stacja paliw użytkowana w okresie nasilenia prac polowych.

Ogniska zanieczyszczeń wniesione są na mapę oraz scharakteryzowane w tabeli 4.

Biorąc pod uwagę rozmieszczenie ognisk zanieczyszczeń, zagospodarowanie powierzchni terenu, stopień izolacji poziomów wodonośnych, warunki hydrogeologiczne wydzielono obszary o odpowiednim stopniu zagrożenia dla wód podziemnych.

#### Czwartorzędowe piętro wodonośne.

Poziom wodonośny związany z osadami doliny kopalnej powstałej podczas zlodowacenia północnopolskiego (jednostka nr 2 - górny poziom wodonośny czwartorzędu), w centralnej oraz zachodniej części obszaru swojego występowania charakteryzuje się słabą izolacją (b). Jest tutaj chroniony przez poziom glin zwałowych i mułków o miąższości przekraczającej 5 m. Na obszarze tym nie stwierdzono ognisk zanieczyszczeń, powierzchnia terenu częściowo zajęta jest przez pola uprawne a częściowo przez lasy. Dla tego obszaru wyznaczono na mapie niski stopień zagrożenia. Dla pozostałej części obszaru zajętego przez górny poziom wodonośny (na wschód od miejscowości Parkoszewo) wyznaczono średni stopień zagrożenia. Poziom wodonośny charakteryzuje się tutaj brakiem izolacji (a), nie występują ogniska zanieczyszczeń a powierzchnia terenu zajęta jest przez pola uprawne.

Obszary występowania poziomu wodonośnego związanego z osadami fluwiogłacjalnymi zlodowacenia środkowopolskiego (dolny poziom wodonośny czwartorzędu), charakteryzuje się dobrą izolacją poziomu głównego (c). Poziom wodonośny izolowany jest przez gliny zwałowe o miąższości przekraczającej 50 m, zanotowano jedno punktowe potencjalne ognisko zanieczyszczeń a powierzchnie terenu stanowią pola uprawne bądź lasy. Omawiany obszar charakteryzuje się więc bardzo niskim stopniem zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego. We wschodniej części arkusza poziom wodonośny charakteryzuje się słabą izolacją (b). Miąższość izolujących glin zwałowych jest mniejsza niż 50 m, nie występują ogniska zanieczyszczeń a powierzchnię terenu zajmują pola uprawne i lokalnie lasy. Obszar ten objęto niskim stopniem zagrożenia.

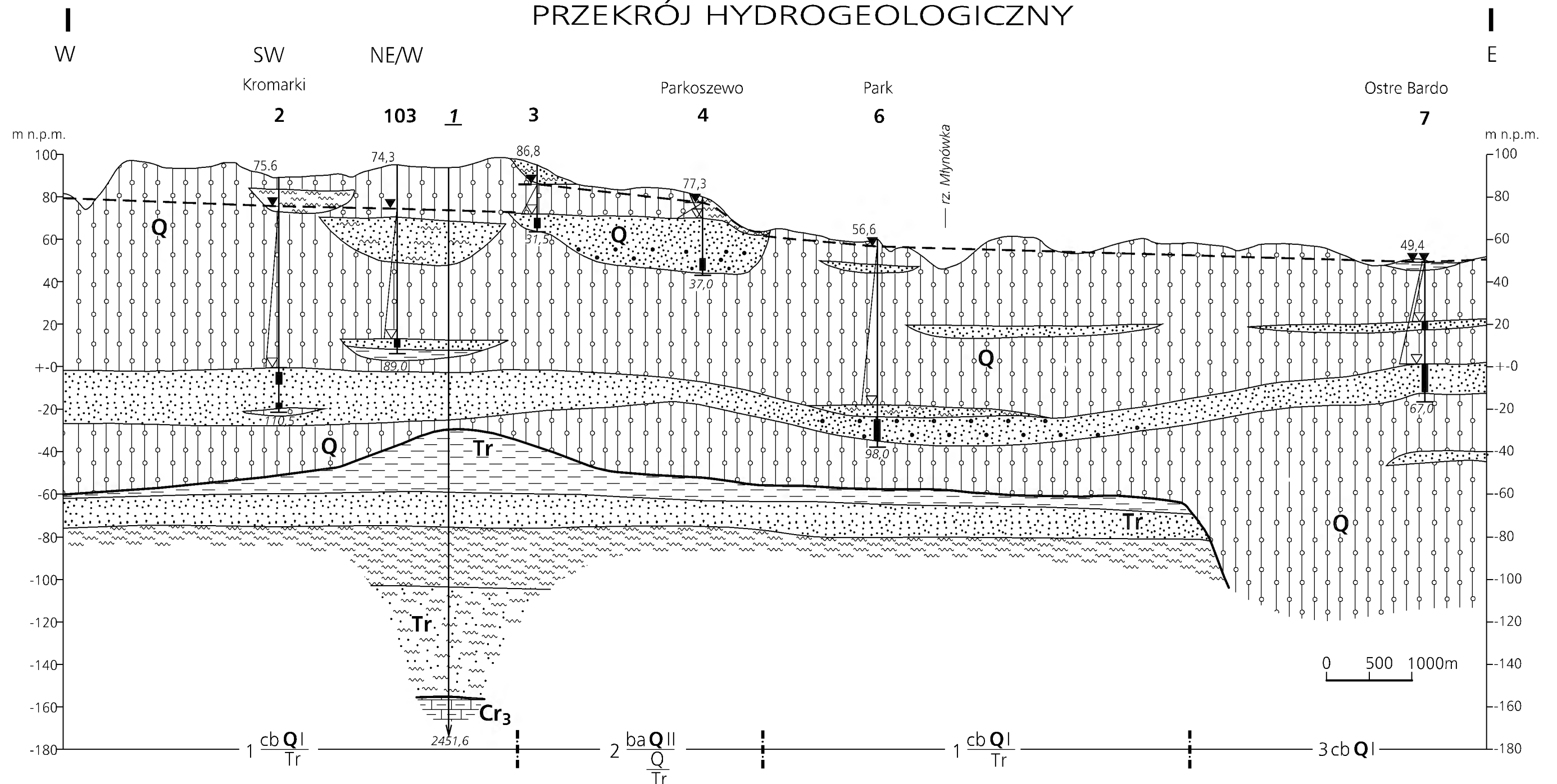
#### Trzeciorzędowe piętro wodonośne.

Na obszarze objętym arkuszem Szczurkowo trzeciorzędowy poziom wodonośny jest poziomem podrzędnym w stosunku do czwartorzędowych poziomów wodonośnych. Poziom ten charakteryzuje się dobrą izolacją (c). Występuje pod nadkładem kompleksu glin zwałowych i ilów o miąższości przekraczającej 100 m, utwory te zapewniają całkowitą izolację poziomu od powierzchni terenu. Trzeciorzędowy poziom wodonośny charakteryzuje się więc bardzo niskim stopniem zagrożenia.

## VII. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE

1. Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych (Bank "Hydro"), PIG Warszawa.
2. Ćwiertniewska Z., Pokora M., 1981: Mapa hydrogeologiczna Polski, 1:200 000, ark. Lidzbark Warmiński, Wyd. Geol. Warszawa.
3. Ćwiertniewska Z., Pokora M., 1981: Objąsnienia do mapy hydrogeologicznej Polski, 1:200 000, ark. Lidzbark Warmiński, Wyd. Geol. Warszawa.
4. Instrukcja opracowania i komputerowej edycji mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, 1999, PIG, Warszawa.
5. Kleczkowski A.S., (red.) 1990: Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce wymagających szczególnej ochrony, Inst. Hydrog. i Geol. Inż., AGH Kraków.
6. Kondracki J., 1998: Geografia regionalna Polski, PWN Warszawa.
7. Malinowski J., (red.) 1979: Atlas zasobów zwykłych wód podziemnych i ich wykorzystanie w Polsce, PIG Warszawa.
8. Malinowski J., 1991: Budowa geologiczna Polski – Hydrogeologia, PIG Warszawa.
9. Mańkowska A., Słowański W., 1977: Mapa geologiczna Polski, 1:200 000, ark. Lidzbark Warmiński, (część A), Wyd. Geol. Warszawa.
10. Mańkowska A., Słowański W., 1979: Objąsnienia do mapy geologicznej Polski, 1:200 000, ark. Lidzbark Warmiński, Wyd. Geol. Warszawa.
11. Paczyński B., (red.) 1993, 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, 1:500 000, PIG Warszawa.
12. Pożaryski W., 1974 – Budowa geologiczna polski – Tektonika, część 1, PIG Warszawa.
13. Różański S., (red.) 2002: Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w roku 2001, WIOŚ Olsztyn.
14. Słowański W., 1977: Mapa geologiczna Polski, 1:200 000, ark. Lidzbark Warmiński, (część B), Wyd. Geol. Warszawa.
15. Stachy J., (red.) 1987: Atlas hydrologiczny Polski, Wyd. Geol. Warszawa.

# PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY



## O B J A Ś N I E N I A

Przepływ w ośrodku porowym

- piaski
- piaski i żwiry
- piaski pylaste

Przepływ w ośrodku szczelinowo - porowym

- margle spękane

Przepływ ograniczony, brak przepływu w ośrodku słabo przepuszczalnym

- gliny
- mułki
- ity

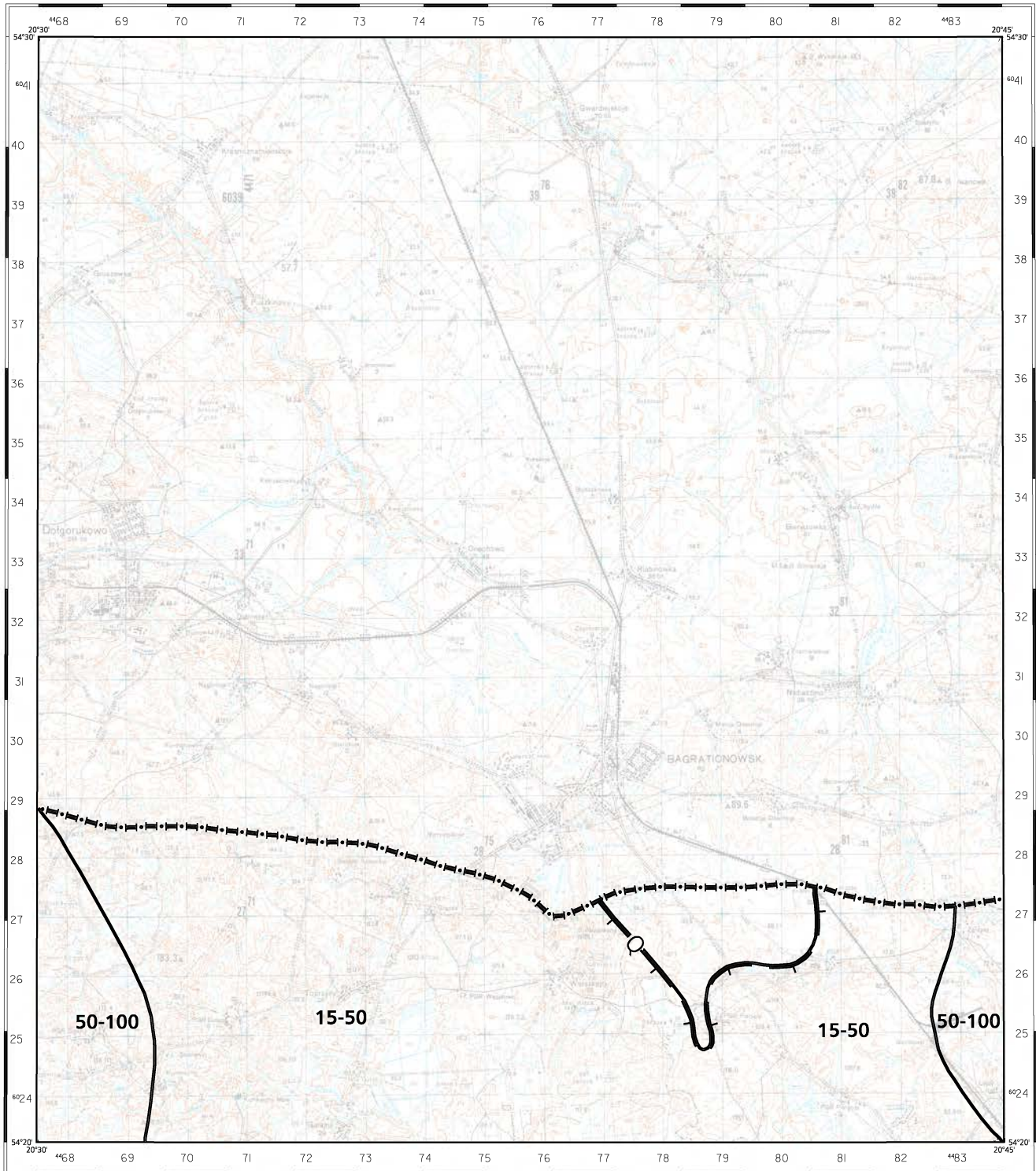
- 2** Numer otworu (**1** - otwór badawczy, rzutowany)
- 75,6 Rzędna zwierciadła wody głównego poziomu wodonośnego ( m n.p.m.)
- Ujęta część warstwy wodonośnej
- 110,5 Głębokość otworu (m)
- Zwierciadło wody podziemnej : a - ustalone, b - nawiercone
- Zwierciadło głównego poziomu wodonośnego
- Granica stratygraficzna
- Stratygrafia utworów :
  - Q** czwartorzęd
  - Tr** trzeciorzęd
  - Cr<sub>3</sub>** kreda górna
- 3 cb Q I Granica i symbol jednostki hydrogeologicznej ( objaśnienia zgodne z mapą hydrogeologiczną )

# MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracował: Stanisław Uścińowicz, 2004 r.

(N-34-54-C)

35 - TOPRZYNY



Copyright by PIG & MŚ, Warszawa 2004


Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Zbigniew Kordalski, Krzysztof Sokółowski



**15-50, 50-100** Przedziały głębokości, [m]

 Granica zasięgu głębokości

 Zasięg głównego użytkowego poziomu wodonośnego

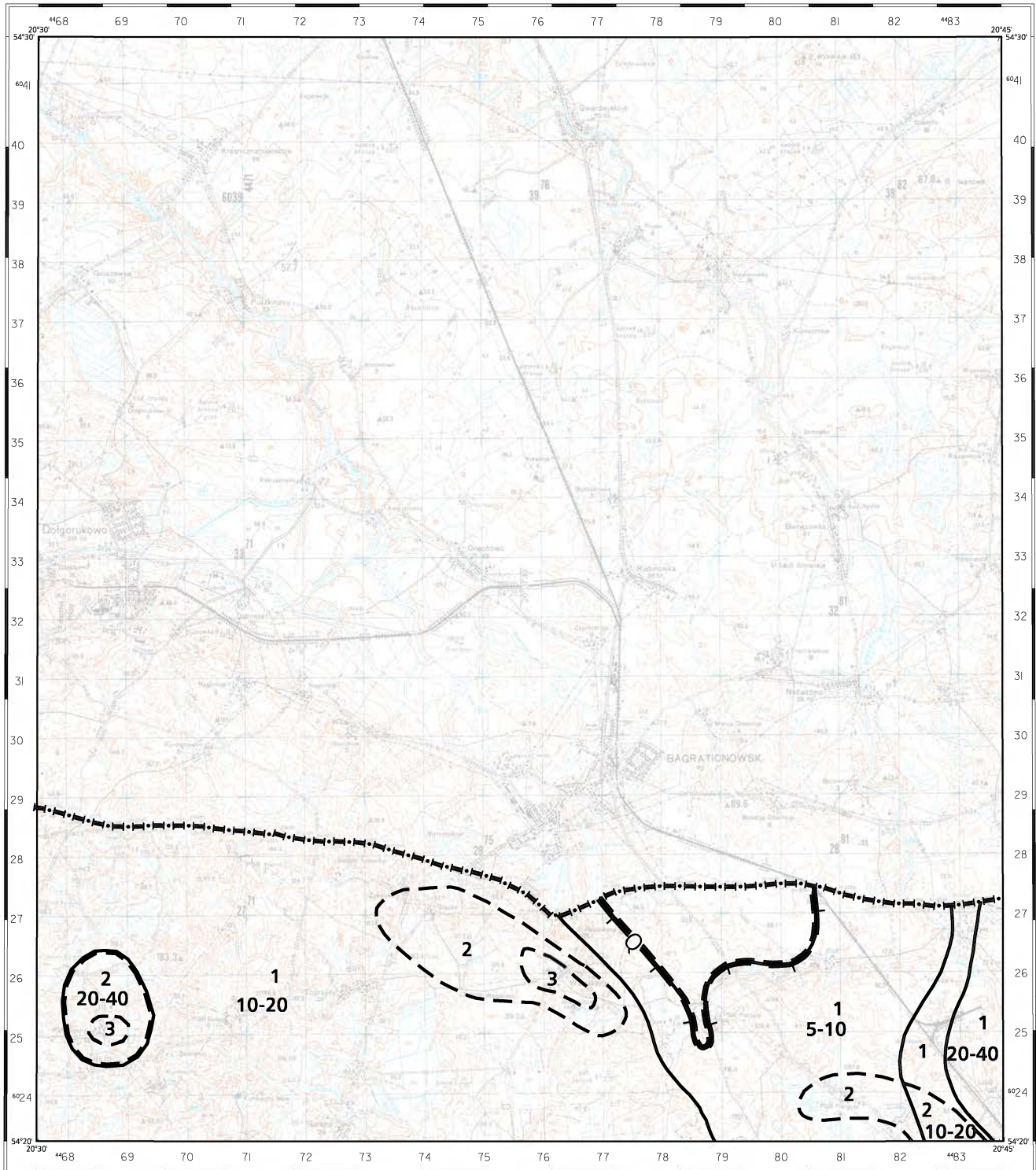
 Główny poziom użytkowy

# MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracował: Stanisław Uścińowicz, 2004 r.

(N-34-54-C)

35 - TOPRZYNY



Copyright by PIG & MŚ, Warszawa 2004

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Zbigniew Kordalski, Krzysztof Sokotowski



**5-10, 10-20, 20-40** Przedziały miąższości, [m]

— Granica zasięgu miąższości

— Q — Zasięg głównego użytkowego poziomu wodonośnego

Q Główny poziom użytkowy

Przewodność, [m<sup>2</sup>/24h]

<b>1</b>	< 100
<b>2</b>	100 - 200
<b>3</b>	200 - 500

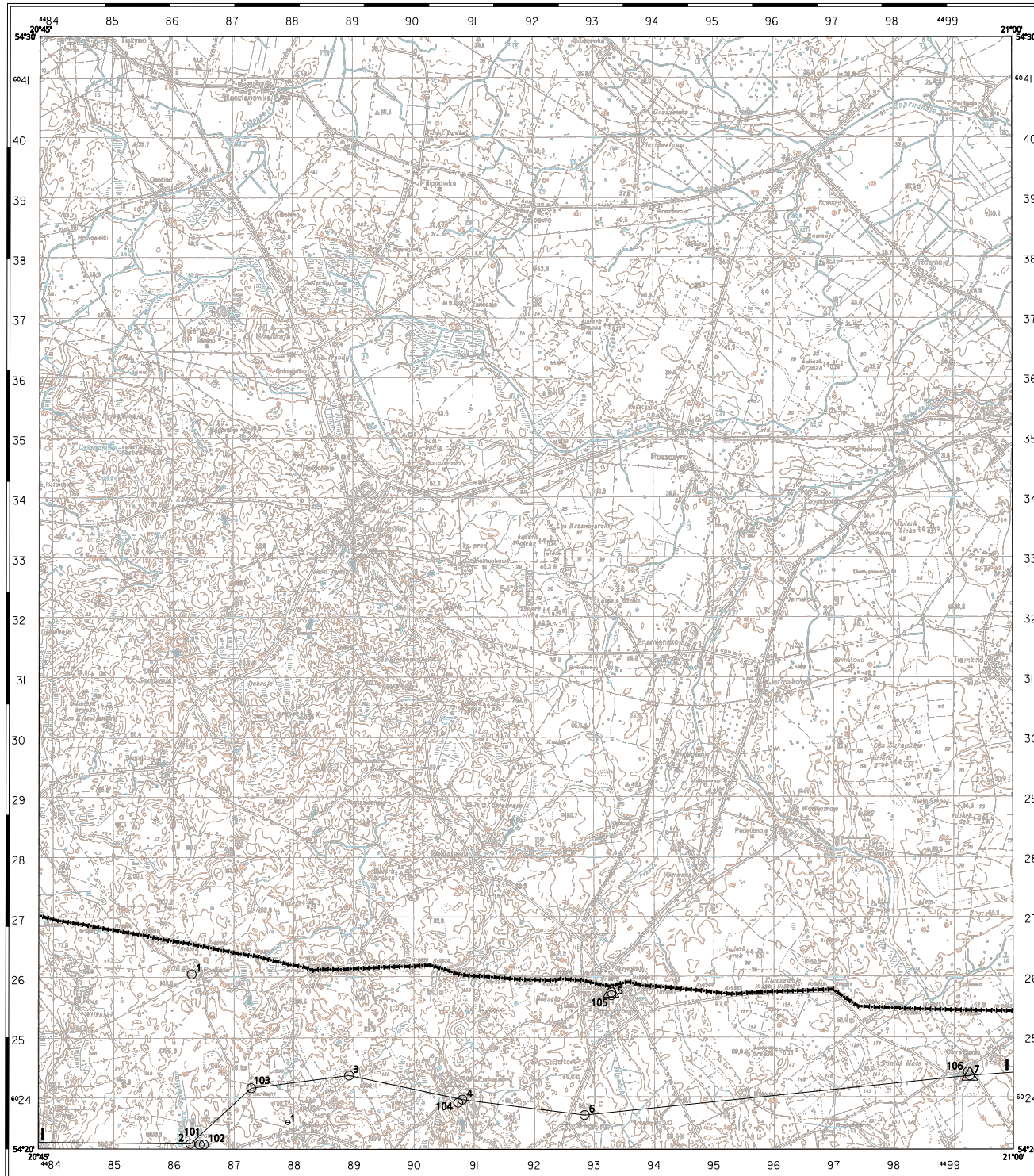
- - - Granica zasięgu przewodności

# MAPA DOKUMENTACYJNA

Opracował: Zbigniew Będkowski, Katarzyna Sivy-Będkowska, 2004 r.

(N-34-54-D)

36 - SZCZURKOWO



## OBJAŚNIENIA

Reprezentatywne otwory wiertnicze (numery od 1 do 7 zgodnie z tabelą 1a),  
inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne (numer 1 zgodnie z tabelą 1d) zlokalizowane na planszy głównej.

- 4 Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujeto następujące piętro wodonośne:  
czwartorzędowe
- 1 Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

Pozostałe otwory wiertnicze (numery od 101 zgodnie z tabelą A) pominięte na planszy głównej.

- 101 Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujeto następujące piętro wodonośne:  
czwartorzędowe

Dodatkowe oznaczenia dotyczące otworów wiertniczych.

- △ Punkty opróbowania wód podziemnych wykonanego dla mapy

Inne oznaczenia występujące na mapie dokumentacyjnej.

- Linia przekroju hydrogeologicznego
- Granica państwa

Copyright by PIG & MŚ, Warszawa 2004.

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH; K. Sivy-Będkowska

Podział administracyjny



WOJ. WARMIŃSKO - MAZURSKIE  
powiat bartoszycki  
1.gm. Bartoszyce  
2.gm. Sępólno



Redaktor arkusza: Maria Kreczko (Państwowy Instytut Geologiczny)  
główny koordynator: Piotr Herbich

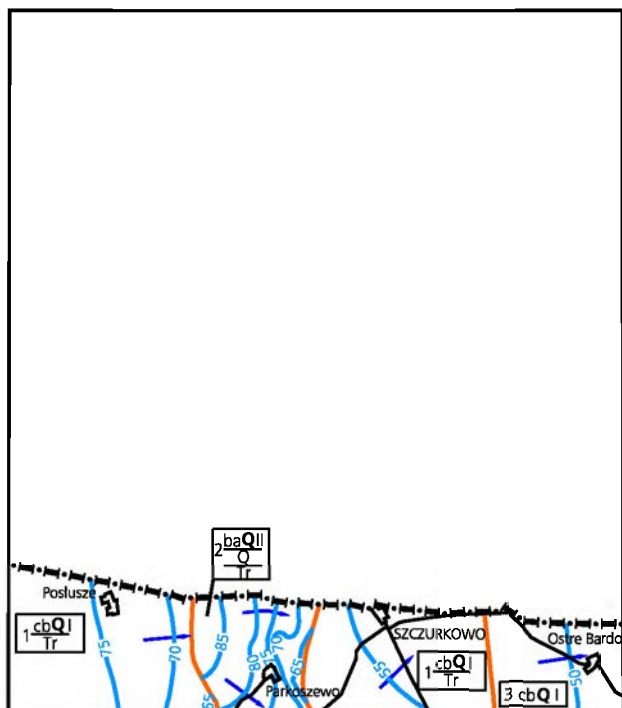
Praca wykonana na zamówienie  
Ministra Środowiska

Położenie arkusza na mapie  
1 : 200000

Żelazna Góra	Głęboki	Toprzy	Sępólno	Lipica
Pienieźno	Górnolawicki	Wojliczy	Bartoszyce	Sępólno
Ormeta	Wolnica	Lidzbark miński	War - Bysztynek	

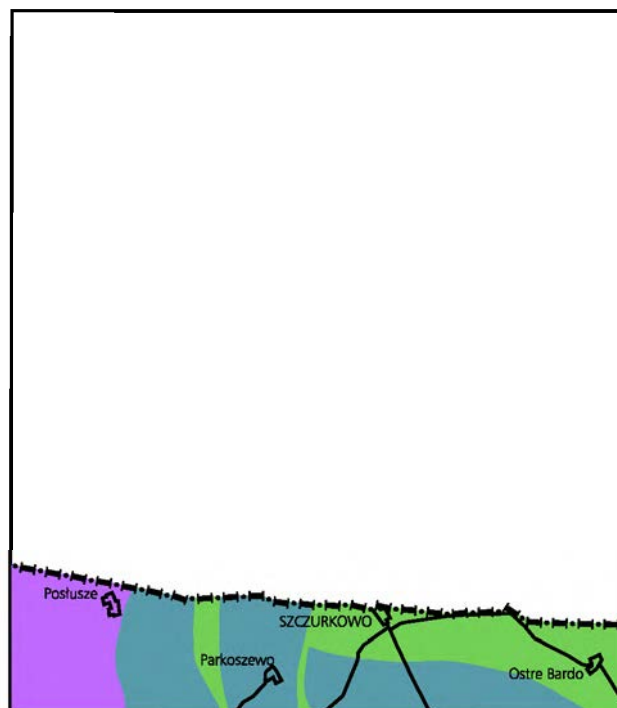
# WYBRANE WARSTWY INFORMACYJNE

## JEDNOSTKI HYDROGEOLOGICZNE WRAZ Z HYDRODYNAMIKĄ



- 3 cbQ1 zasięg i symbol jednostki hydrogeologicznej
- 85 hydroizohipsa głównego piętra wodonośnego w m n.p.m.
- kierunek przepływu wód podziemnych w głównym piętrze wodonośnym

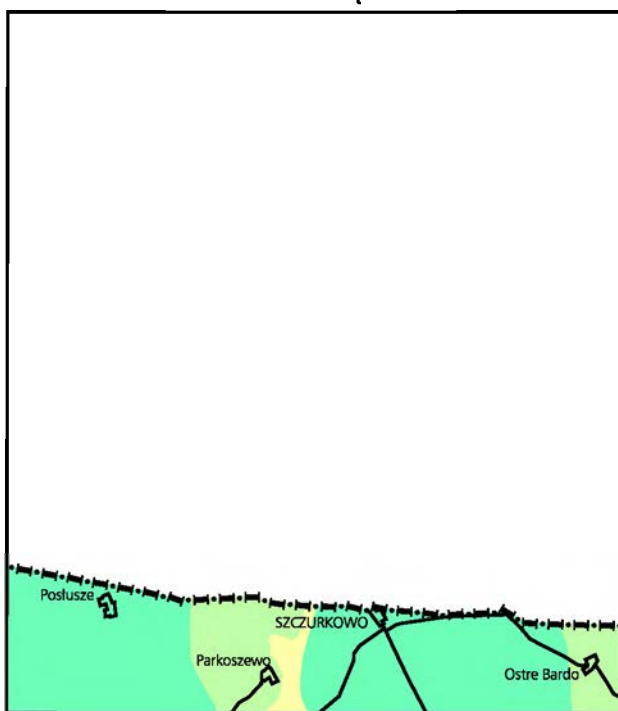
## WODONOŚĆ



Wydajność potencjalna studni wierconej [m<sup>3</sup>/h]

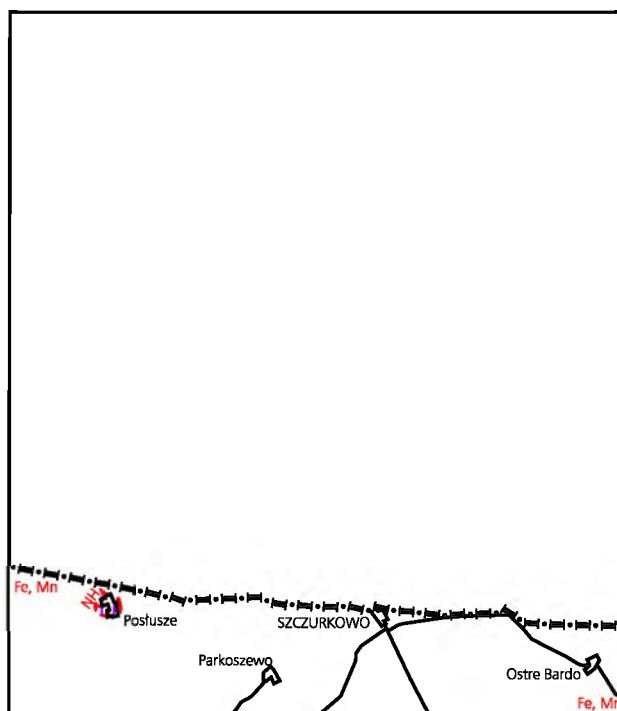
- 10 - 30
- 30 - 50
- 50 - 70

## STOPIEŃ ZAGROŻENIA WÓD PODZIEMNYCH GŁÓWNEGO UŻYTKOWEGO PIĘTRA WODONOŚNEGO



- średni - obszar o niskiej odporności (a, ab) ale ograniczonej dostępności (masywy leśne) poziomu głównego bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego (b) z ogniskami zanieczyszczeń
- niski - obszar o średniej odporności poziomu głównego (b), bez ognisk zanieczyszczeń
- bardzo niski - obszar o wysokiej odporności poziomu głównego (c) lub o średniej odporności poziomu głównego (b) i ograniczonej dostępności

## JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH



Klasy jakości:

- II b - jakość średnia, woda wymaga uzdatniania
- III - jakość zła, woda wymaga skomplikowanego uzdatniania

Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych

- NH<sub>4</sub><sup>+</sup> Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych
- NH<sub>4</sub><sup>+</sup> Symbol oznacza przekroczenia dla: NH<sub>4</sub> - amoniaku.
- Fe, Mn Przekroczenie Fe - żelaza i Mn - manganu występuje na całym obszarze arkusza

SKALA 1 : 200 000



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]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miaższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot od - do [m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	360004		Posłusze Gmina Bartoszyce	1969	122.0 Q	105.0	Q	95.0 118.0	23.0	30.0 30.1/03	152 101.5-118.0	42.6 13.8	3.5	81	56.0 19.0	1969	Uj. nieczynne
2	360006		Kromarki Gmina Bartoszyce	1971	110.5 Q	89.0	Q	89.5 108.5	19.0	15.0 13.4/03	245 91.5-108.3*	45.6 17.3	4.0	76	53.0 16.0	1980	Uj. Kromarki 3 st.: 2, 101 i 102; Uj. nieczynne
3	360002		Bąsze PGR	1963	31.5 Q	95.0	Q	23.0 31.2	8.2	9.0	305 24.8-29.8	4.3 11.8	1.0	8	4.3 11.8	1963	Uj. nieczynne
4	360003		Parkoszewo Gmina Bartoszyce	1968	37.0 Q	80.0	Q	10.0 36.0	26.0	2.6 2.7/03	194 28.8-34.8	44.7 7.9	5.8	150	25.0 4.1	1969	Uj. Parkoszewo 2 st.: 5 i 103; Uj. nieczynne Pkt. monitoringu reg. do 2001 r.
5	360010		Szczurkowo Ośrodek Pomocy Społecznej	1990	41.0 Q	53.7	Q	29.0 33.5	4.5	1.4 1.4/03	299 29.0-33.5	6.5 26.8	14.9	67	4.3 16.0	1990	Uj. Szczurkowo 2 st. 6 i 104; Uj. czynne
6	360007		Park Stadnina Koni Liski	1972	98.0 Q	60.0	Q	78.0 95.0	16.5	5.0 3.4/03	194 84.8-94.7	35.7 26.8	2.9	50	34.0 25.0	1972	Uj. czynne
7	360013		Ostre Bardo Gmina Sępólno	1994	67.0 Q	50.5	Q Q	29.0 33.0 49.0 63.0	4.0 14.0	3.0 1.1/03	270 29.0-62.5*	18.6 18.5	1.4	25	8.0 20.0	1994	Uj. Ostre Bardo 2 st.: 8 i 105 st. 8 czynna st. 105 nieczynna

Objaśnienia:

Kolumna 11 /03 - pomiar głębokości zwierciadła wykonany w 2003 r.

Kolumna 12 \* - istnieją odcinki rur międzyfiltrowych

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

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	IG 100752		Bąsze	Badawczy	1969	2451.6	95.0	Tr Cr <sub>3</sub>	150.0 250.0 250.0 415.0			otwór wiercony bezrdzeniowo

Objaśnienia:

Kolumna 2: numer otworu w Centralnym Archiwum Geologicznym

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	$1 \frac{cbQI}{Tr}$	Q	18	4	72	60	30	45
2	$2 \frac{baQII}{\frac{Q}{Tr}}$	Q	22	6	132	150	9	105
3	3cbQI	Q	14	2	28	45	8	34

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> ] [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	F	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
									Cl	N-NO <sub>3</sub>	HPO <sub>4</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	07.07.03	Szczurkowo Ośrodek Pomocy Społecznej	Q 29.0	659 7.4		6.5		398.4	27 14	<0.020 0.3	- 0.05	- 0.99	98.7 16.7	20.6 6.5	1.30 0.14	IIb	
7	07.07.03	Ostre Bardo Gmina Sępólno	Q 29.0	1108 7.2		9.2		562.0	59 84	<0.020 0.3	- <0.05	- 0.64	180.2 32.6	18.2 11.1	0.54 0.27	IIb	

Zawartość związków azotu podana w mg N/dm<sup>3</sup>

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		Wizja lokalna	Gospodarstwo rolne Kromarki									Olej napędowy	Zbiorniki podziemne	-	-	Paliwo magazynowane w czasie nasilenia prac polowych

Tabela A. Otwory studienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				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] Depresja [m]	Rok zatwier- dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	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 zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot od - do [m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	360009	Kromarki Gmina Bartoszyce	1980	105.0 Q	89.1	Q	74.0 >105.0	>31.0	13.5 13.8/03	356 75.6-102.5	53.3 16.2	2.9	>91			Uj. Kromarki 3 st.: 2, 101 i 102; Uj. nieczynne
102	360005	Kromarki Gmina Bartoszyce	1969	45.0 Q	89.0	Q	35.0 40.0	5.0	6.6	194 35.5-40.0	10.8 19.2	3.1	16			Podano rok re- konstrukcji Uj. Kromarki 3 st.: 2, 101 i 102; Uj. nieczynne
103	360001	Ganitajny Gmina Bartoszyce	1962	89.0 Q	93.0	Q	82.0 87.0	5.0	17.5 18.7/03	152 82.3-86.2	10.8 3.3	15.5	77			Ujęcie nieczynne
104	360008	Parkoszewo Gmina Bartoszyce	1978	35.0 Q	78.0	Q	5.0 30.0	23.0	2.5 2.6/03	194 20.5-30.0	21.8 5.4	7.1	163			Ujęcie Parkoszewo 2 st.: 5 i 103; Uj. nieczynne
105	360011	Szczurkowo Ośrodek Pomocy Społecznej	1976	38.5 Q	53.7	Q	32.0 36.0	4.0	8.0 7.6/03*	194 31.9-35.8	3.9 24.2	1.0	4			Ujęcie Szczerkowo 2 st. 6 i 104 Rek. 1992 r. Uj. czynne
106	360012	Ostre Bardo Gmina Sępopol	1994	51.0 Q	50.0	Q Q	35.0 37.5 41.0 50.0	2.5 9.0	2.8 2.8	299 35.0-47.0*	10.0 25.0	0.9	10			Uj. Ostre Bardo 2 st.: 8 i 105 st. 8 czynna; st. 105 nieczynna

## Objaśnienia:

Kolumna 10

- /03 - pomiar głębokości zwierciadła wykonany w 2003r.
- \* - pomiar głębokości zwierciadła przy pracy pompy

Kolumna 11

- \* - istnieją odcinki rur międzyfiltrowych

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 [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ] [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1969.04.14	Posłusze Gmina Bartoszyce	Q 95.0	7.2		7.4	6.0		120 41	0.001 0.0		1.20			3.00 0.25					8.80
1	2000.04.10	Posłusze Gmina Bartoszyce	Q 95.0	7.7			5.0		33	0.006 0.1		1.82			6.94 0.25					6.78
2	1971.09.06	Kromarki Gmina Bartoszyce	Q 89.5	7.1		6.2	5.1		0 8	0.001 0.0		1.00			2.40 0.30					6.40
2	2000.09.25	Kromarki Gmina Bartoszyce	Q 89.5	7.3			4.5		7	0.004 NW		1.13			3.10 0.09					5.99
3	1963.07.29	Bąsze PGR	Q 23.0	7.0		6.8	2.5		8 24	0.005 0.0		0.12			3.00 0.21					7.00
4	1968.12.16	Parkoszewo Gmina Bartoszyce	Q 10.0	7.2			5.0		16 15	0.001 0.1		0.08			1.50 0.15					7.00
4	2000.09	Parkoszewo Gmina Bartoszyce	Q 10.0	8.2	400	6.4	5.0	390.4	49 15	<0.001 0.1	0.34 0.25	22.30 0.38	114 22	14.0 7.1	0.58 0.10	0.170 <0.01	0.060 0.007	0.023 0.030	<0.01 0.007	7.06
4	2000.09.25	Parkoszewo Gmina Bartoszyce	Q 10.0	7.3			2.9		18	0.005 NW		0.36			2.88 0.11					7.67
4	2001.10	Parkoszewo Gmina Bartoszyce	Q 10.0	7.1	395	6.1		372.1	45 19	0.002 0.1	0.31 0.21	21.90 0.21	113 18	12.0 6.6	0.55 0.09	0.160 <0.01	0.050 0.004	0.242 0.043	<0.01 0.175	7.13
5	1990.05.18	Szczurkowo Ośrodek Pomocy Społecznej	Q 29.0	7.4	367	7.0	4.1		11 17	0.020 0.1		0.40			2.40 0.15					6.30
6	1972.02.16	Park Stadnina Koni Liski	Q 78.0	7.2		6.6	6.1		0 11	0.000 0.1		1.60			2.00 0.05					5.20
7	1994.08.30	Ostre Bardo Gmina Sępólno	Q 29.0	7.5	488	7.7	6.3		17 37	0.001 0.1		0.80			4.40 0.25					8.40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
7	2003.03.03	Ostre Bardo Gmina Sępólno	Q 29.0	943 7.8						0.026 0.6		1.04			14.3 0.32					8.98

Zawartość związków azotu podana w mg N/dm<sup>3</sup>

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 wodonosnego Głębokość stropu piętra wodonosnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ] [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
101	1980.04.14	Kromarki Gmina Bartoszyce	Q 74.0	7.2	365	6.0	4.5		6 25	0.003 0.1		0.60			6.00 0.15					5.80
102	1969.06.13	Kromarki Gmina Bartoszyce	Q 35.0	7.0		6.8	5.0		80 61	0.001 0.0		0.40			5.20 0.35					9.30
103	1962.05.08	Ganitajny Gmina Bartoszyce	Q 82.0	7.4		4.4	3.7		12 7	0.001 0.1		0.26			1.40 0.15					5.00
104	1978.04.19	Parkoszewo Gmina Bartoszyce	Q 5.0	7.0	355	5.4	2.6		16 11	0.001 0.1		0.40			1.50 0.05					5.70
105	1992.11.27	Szczurkowo Ośrodek Pomocy Społecznej	Q 32.0	7.6	399	6.6	4.0		42 13	0.000 0.1		1.20			6.40 0.15					6.50
106	1994.07.08	Ostre Bardo Gmina Sępólno	Q 35.0	7.8	562	8.6	11.0		20 53	0.001 0.0		0.50			4.50					10.9

Zawartość związków azotu podana w mg N/dm<sup>3</sup>