



MINISTERSTWO ŚRODOWISKA
Zlecniodawca



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

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
ODDZIAŁ GEOLOGII MORZA
80-328 GDAŃSK UL. KOŚCIERSKA 5

OBJAŚNIENIA DO
MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI
w skali 1: 50 000

Arkusz **TOPRZYNY (0035)**

Opracował:

.....
mgr **Stanisław Uścińowicz**
upr. geol. Nr 050524
Państwowy Instytut Geologiczny

DYREKTOR
Państwowego Instytutu Geologicznego

Redaktor arkusza:

.....
prof. dr hab. **Bronisław Paczyński**
upr. geol. Nr 040008
Państwowy Instytut Geologiczny



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY
ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

SPIS TREŚCI

I. Wprowadzenie	3
I.1. Charakterystyka terenu	4
I.2. Zagospodarowanie terenu	6
I.3. Wykorzystanie wód podziemnych	6
II. Klimat, wody powierzchniowe	7
III. Budowa geologiczna	7
IV. Wody podziemne	9
IV.1. Użytkowe piętra wodonośne	9
IV.2. Regionalizacja hydrogeologiczna	11
V. Jakość wód podziemnych	13
VI. Zagrożenie i ochrona wód podziemnych	18
VII. Waloryzacja wód podziemnych	19
VIII. Literatura i wykorzystane materiały archiwalne	23

Spis rycin w części tekstowej

- Ryc. 1 Szkic położenia obszaru arkusza na tle jednostek fizycznogeograficznych i hydrogeologicznych
- Ryc. 2 Podstawowe wartości statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych czwartorzędowego piętra wodonośnego
- Ryc. 3 Diagramy rozkładu liczebności i wykresy częstości skumulowanej składników chemicznych wód podziemnych
- Ryc. 4 Parametry oceny waloryzacyjnej
- Ryc. 5 Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego

Spis załączników umieszczonych w części tekstowej

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

Spis tabel dołączonych do części tekstowej

Tabela 1a Reprezentatywne otwory studzienne (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 B Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (otwory bez
opróbowania hydrogeologicznego) (aneks „Materiały poufne”)

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

Tabela C5 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

Arkusze nr 0035 Toprzniny Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 zostały wykonane w Państwowym Instytucie Geologicznym Oddział Geologii Morza w Gdańsku, w latach 2002 – 2004. 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. Prace nad realizacją mapy prowadzone były zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Instrukcji opracowania mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000 [6] oraz późniejszymi zmianami.

Merytoryczną podstawę opracowania stanowiły materiały i informacje zebrane w:

- Centralnym Archiwum Geologicznym i Banku Danych Hydrogeologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego,
- Wydziale Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie
- Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Olsztynie
- Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Bartoszycach
- Urzędach Gmin w Bartoszycach i Górowie Iławeckim
- Przedsiębiorstwie Geologicznym w Warszawie – Zakład w Gdańsku
- Przedsiębiorstwie Badań Geofizycznych „SEGI” w Warszawie
- Regionalnym Zarządzie Gospodarki Wodnej w Olsztynie

Arkusze mapy zostały opracowane na podstawie materiałów dokumentacyjnych zebranych według stanu na dzień 31.12.2003 r. Po selekcji i zweryfikowaniu zostały one zestawione w części tabelarycznej.

W ramach prac terenowych w lipcu 2003 r. dokonano kartowania sozologicznego (w ograniczonym zakresie) oraz pobrano trzy próbki wody (ze wszystkich aktualnie czynnych ujęć) do badań laboratoryjnych. W trakcie prac, w wybranych studniach, wykonano pomiary zwierciadła wody, sprawdzono ich lokalizację oraz określono pobór. Analizy chemiczne wody wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Dane o 24 otworach studziennych zawierają tabele 1a i A. Trzech z nich nie było w Banku Hydro (dane o nich zebrano w Archiwum U.W. w Olsztynie). Wszystkie otwory ujmują wody podziemne w utworach czwartorzędu.

W tabeli B zestawiono dane o trzech otworach badawczych z których jeden zakończono w utworach prekambry, a dwa w utworach czwartorzędu.

Spośród otworów studziennych wybrano 15 reprezentatywnych, mając na uwadze: parametry hydrogeologiczne charakteryzujące daną jednostkę hydrogeologiczną oraz stopień zagęszczenia punktów dokumentacyjnych.

Ponieważ na obszarze arkusza brak jest wiarygodnych informacji o utworach w podłożu czwartorzędu uwzględniono dane otworu badawczego w Orsach, który znajduje się praktycznie na granicy sąsiadującego od zachodu arkusza Głębock (nr 125 tamże). Profil tego otworu stanowi początek przekroju hydrogeologicznego, którego zakończenie łączy się z przekrojem hydrogeologicznym sąsiadującego od wschodu arkusza Szczurkowo.

W celu scharakteryzowania jakości wody zebrano 21 archiwalnych analiz chemicznych wody, które zestawiono w tabelach C1 i C5. W tabeli nr.4 zestawiono dane o dwu obiektach uciążliwych dla środowiska (mała oczyszczalnia ścieków na przejściu granicznym w Mołwitach i ferma bydła w Sigajnach).

Opracowanie komputerowe w systemie GIS INTERGRAPH wykonał Zbigniew Kordalski, a analizę statystyczną wyników badań chemizmu wód podziemnych wraz z wykresami wykonał Krzysztof Sokołowski. Wydajność potencjalną studni wierconej określono metodą krzywych wzorcowych, opracowanych przez P. Herbicha (5).

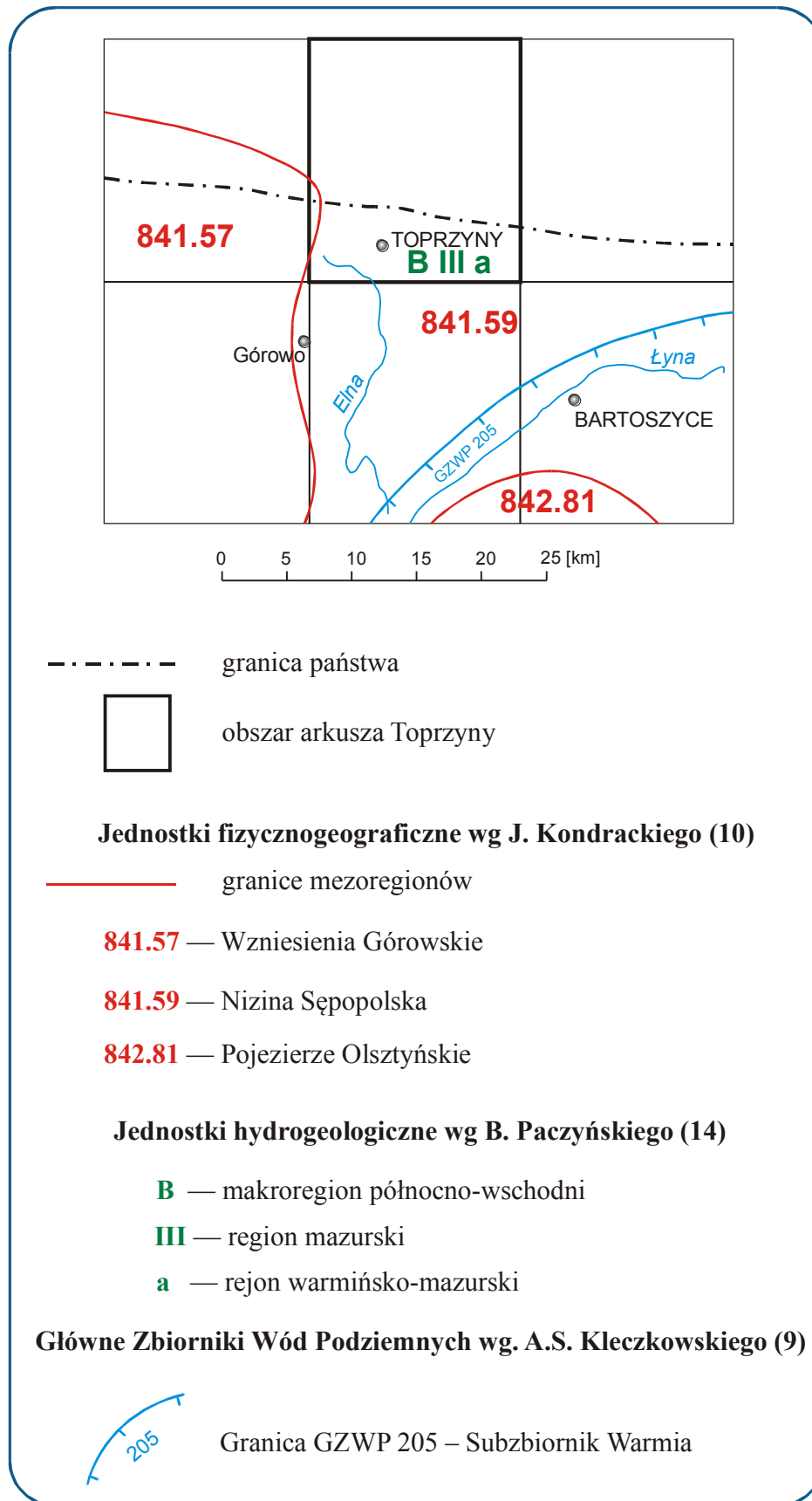
I.1. Charakterystyka terenu

Obszar arkusza Toprzyny o powierzchni 301,11 km² wyznaczają współrzędne geograficzne: 20⁰30' - 20⁰45' długości geograficznej wschodniej i 54⁰20' - 54⁰30' szerokości geograficznej północnej.

Północną granicę arkusza stanowi granica państwa z Obwodem Kaliningradzkim. Tak więc powierzchnia opracowania wynosząca 74,6 km² to około 25% powierzchni obszaru arkusza. Pod względem administracyjnym cały teren znajduje się w granicach województwa warmińsko – mazurskiego, na obszarze powiatu bartoszyckiego, w gminach Bartoszyce i Górowo Iławeckie.

Zgodnie z fizyczno – geograficznym podziałem Polski (10) obszar arkusza w całości znajduje się na terenie Niziny Staropruskiej (841.5) w granicach Równiny Sępopolskiej (841.59). Zachodnia granica Niziny Staropruskiej z Wzniesieniami Górowskimi (841.57) przebiega po granicy arkusza.

Równina Sępopolska tworzy rozległą nieckę, na obszarze arkusza nachyloną ku wschodowi. Najwyższy punkt na terenie arkusza (183,3 m n.p.m.) znajduje się w części zachodniej, a najniższy (93,9 m n.p.m.) w części południowo – wschodniej obszaru arkusza.



Ryc.1. Szkic położenia obszaru arkusza na tle jednostek fizycznogeograficznych i hydrogeologicznych

Zgodnie z hydrogeologicznym podziałem Polski wg. B. Paczyńskiego (14) cały obszar arkusza znajduje się w makroregionie północno – wschodnim (B), w regionie mazurskim (III), w rejonie mazursko - warmińskim (IIIa).

I.2. Zagospodarowane terenu

W strukturze zagospodarowania terenu dominują grunty orne oraz lasy i użytki zielone. Udział gruntów rolnych to około 75% użytków rolnych obszaru arkusza (17). Niemal cały ten obszar to teren po byłych PGR-ach obecnie nie zagospodarowany. Pewną część obszaru arkusza zajmują tereny wojskowe (zwłaszcza przy granicy państwa). Północno – zachodnią część obszaru arkusza zajmują nieużytki - tereny podmokłe i zalesione. Zalesione obszary znajdują się także w południowej części obszaru arkusza. W sumie obszary leśne zajmują około 40% powierzchni arkusza. W związku z tym teren jest słabo zaludniony. Szacunkowo można określić liczbę mieszkającej na obszarze arkusza ludności na około 4000 osób. Jedyne większe gospodarstwo rolne wraz z fermą bydła znajduje się w Sigajnach w zachodniej części arkusza.

Wyróżniającym elementem krajobrazu jest szosa do głównego samochodowego przejścia granicznego z Obwodem Kaliningradzkim w Mołwitach. Stosunkowo duże natężenie ruchu samochodów powoduje pewne zagrożenia dla środowiska, jednak przyczynia się także do nieznacznego ożywienia gospodarczego przyległych terenów.

Na pozostałym obszarze arkusza znajduje się kilka lokalnych dróg łączących wsie, a także nieczynna linia kolejowa biegnąca do granicy państwa.

I.3. Wykorzystanie wód podziemnych

Wody podziemne omawianego obszaru nie były dotychczas przedmiotem opracowań regionalnych. W związku z tym wielkość zasobów wód podziemnych obszaru arkusza szacuje się na podstawie zatwierdzonych zasobów dla ujęć i wynosi ona około 4000 m³/24h z utworów czwartorzędowych. Ogólny marazm gospodarczy obszaru sprawia, że większość ujęć wód podziemnych jest nieczynna. Szacunkowy pobór z czynnych ujęć wynosi około 400 m³/24h co stanowi 10% zatwierdzonych zasobów. Największe ujęcia znajdują się w Pierselach (180m³/24h) i w Sigajnach (120 m³/24h).

II. Klimat, wody powierzchniowe

Obszar arkusza Toprzyny położony jest w regionie klimatycznym pomorsko – warmińskim (15). Średnia roczna temperatura wynosi 5,5 – 6 C. Najzimniejszym miesiącem jest luty ze średnimi temperaturami od 0 C do – 0,5C. Roczne opady mieszczą się w granicach 600 – 700 mm, a w półroczu zimowym spadają do 200 – 250 mm. Przeważają wiatry zachodnie i północno – zachodnie. Średnie sumy parowania terenowego obliczone metodą Konstantinowa wynoszą około 490 mm (4).

Obszar arkusza przecina dział wodny I rzędu pomiędzy dorzeczem Zalewu Wiślanego i dorzeczem Pregoly. Część południowo – zachodnia należąca do zlewni Pregoly (około 40% powierzchni arkusza) odwadniana jest rzeką Elmą, której źródła znajdują się na silnie podmokłych terenach na północ od Kukiejmów już na obszarze arkusza Głębock. Elma jest rzeką III rzędu, lewobrzeżnym dopływem Łyny. Pozostała, północna i północno – wschodnia część obszaru arkusza siecią rowów i lokalnych cieków odwadniana jest do niewielkich rzek Pasmary i Bezledy, a następnie do Zalewu Wiślanego.

Obszar arkusza pozbawiony jest jezior, w jego części północno – zachodniej znajdują się dość rozległe tereny podmokłe.

Średni odpływ powierzchniowy z terenu arkusza wynosi 6,5 l/s/km², a średni odpływ podziemny szacuje się na 2,0 – 2,5 l/s/km².

Badania jakości wód powierzchniowych na obszarze arkusza nie są prowadzone. Według badań wykonanych przez WIOŚ w Olsztynie rzeka Elma w przekroju w Wiewiórkach (na południe od obszaru arkusza) prowadzi wody III klasy czystości (21).

III. Budowa geologiczna

Obszar arkusza Toprzyny położony jest w obrębie syneklizy perybałtyckiej. Utwory starszego podłoża na obszarze arkusza zostały rozpoznane wierceniem w Gałajnach, gdzie na głębokości 2496 m nawiercono granity i gabra prekambry (głębokość otworu 2524 m). Paleozoik budują utwory kambry, ordowiku, syluru i permu wykształcone w postaci piaskowców, wapieni, mułowców i ilowców, a także anhydrytów i soli cechsztyńskich. Spąg mezozoiku znajduje się na głębokości 1224 m. Utwory triasu, jury i kredy zbudowane z mułowców, piaskowców i margli osiągają miąższość 968 m. Kenozik ma tu miąższość 256 m.

Utwory trzeciorzędu na obszarze arkusza szczegółowo nie są rozpoznane. Dla potrzeb Mapy Geologicznej Polski arkusz Lidzbark Warmiński w skali 1:200 000 (12) wykonano wspomniany we wstępie otwór w Orsach, który znajduje się praktycznie na granicy z arkuszem Głębock. Utwory trzeciorzędu rozpoczynają się tu na głębokości 251,1 m silnie mułkowatymi piaskami oligocenu. Na głębokości od 252 m. do 269,3 m występują piaski paleocenu (stratygrafia dyskusyjna). Poniżej, do głębokości 290,4 m wiercono w marglach kredy.

Na odkrytej mapie geologicznej w skali 1:200 000 w podłożu czwartorzędu pokazane są utwory paleogenu (eocen – oligocen), a w części zachodniej bezpośrednio utwory kredy.

Powierzchnia podłoża czwartorzędu jest stosunkowo płaska. W rejonie braku utworów trzeciorzędu (otwór w Gałajnach) znajduje się ona na rzędnej – 134,5 m ppm, a w części wschodniej obszaru arkusza wznosi się do – 80 m ppm.

Wśród występujących powyżej osadów czwartorzędu można wyróżnić cztery poziomy glacialne: zlodowacenia podlaskiego (zlodowacenie Narwi), zlodowaceń południowopolskich (zlodowacenia Nidy i Wilgi/Sanu), zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia Odry, Warty) i zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenia Wisły).

Najstarsze gliny zwałowe zlodowacenia podlaskiego napotkano w otworze w Orsach na głębokości 243,6 – 251,1 m. Powyżej, do głębokości 156 m. występują mułki i gliny zwałowe zlodowaceń południowopolskich.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego (stadiał maksymalny) w otworze w Orsach osiągnęły największą notowaną w regionie miąższość 21 m (od 135 do 156 m). Powyżej leżą gliny i mułki młodszych stadiów tego zlodowacenia.

Ponad nimi spotykamy warstwę piasków i żwirów wodnolodowcowych przykrytą warstwą glin zwałowych znacznej miąższości. Utwory te należą do fazy leszczyńskiej zlodowacenia północnopolskiego.

Powyżej leżą warstwy piasków, glin i mułków fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego.

Z recesją lądolodu fazy pomorskiej należy wiązać akumulację osadów wodnolodowcowych w obniżeniach glacialnych rzeki Elmy. Z kolei największe zgrupowanie małych zbiorników zastoiskowych powstałych w czasie zaniku lądolodu północnopolskiego obserwujemy na wschodnim obrzeżeniu Wzniesień Górowskich w zachodniej części obszaru arkusza.

Osady holocenu na powierzchni terenu spotykamy głównie w postaci namułów w dolinie Elmy i jako torfowiska w rejonie Gałajn.

IV. Wody podziemne

Zgodnie a podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych Polski B. Paczyńskiego (14) obszar arkusza Toprzyny znajduje się w regionie mazurskim III (utworami wodonośnymi są utwory kenozoiku). Na obszarze arkusza nie ma Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Nie wykonywano tu także badań regionalnych wód podziemnych. Tylko na Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Lidzbark Warmiński obejmuje swym zasięgiem obszar arkusza Toprzyny (2).

IV.1. Użytkowe piętra wodonośne

Występowanie wód podziemnych na obszarze arkusza Toprzyny związane jest głównie z utworami wodonośnymi piętra czwartorzędowego.

Wody podziemne w utworach trzeciorzędu na obszarze arkusza nie są ujmowane, są natomiast ujmowane na obszarach arkuszy sąsiednich, gdzie pełnią rolę głównego lub podrzędnego poziomu wodonośnego. Tak więc informacje o występowaniu trzeciorzędowych utworów wodonośnych na obszarze arkusza uzyskano poprzez analogię z obszarami arkuszy sąsiednich.

W części zachodniej obszaru arkusza wody podziemne w utworach trzeciorzędu występują w jego partiach spągowych, w piaskach oligocenu i paleocenu na głębokości 251 m, a miąższość ich wynosi około 18 m. W części południowo - wschodniej obszaru arkusza wodonośne utwory trzeciorzędu występują na głębokości około 160 m w piaskach eocenu i oligocenu o miąższości około 15 m. Na większej części obszaru arkusza brak jest wodonośnych utworów trzeciorzędu.

W części wschodniej obszaru arkusza, od rejonu przejścia granicznego w Mołwitach do okolic Piersel na południu rozciąga się strefa braku utworów wodonośnych. Na pozostałym obszarze arkusza wody podziemne występują w utworach czwartorzędu w dwu międzymorenowych poziomach wodonośnych.

Poziom głębszy o przeważnie podrzędnym znaczeniu użytkowym jest związany z wodnolodowcowymi osadami zlodowacenia środkowopolskiego, stadiału maksymalnego i występuje na obszarze całego arkusza (poza strefą braku GPU). Strop utworów wodonośnych występuje najczęściej na rzędnej od 20 m n.p.m. do 0 m n.p.m. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi średnio około 15m. Średnia wartość współczynnika filtracji

wynosi około 14m/24h, a wydajność potencjalna studni mieści się w przedziale 30 –50 m³/h. Zwierciadło wody stabilizuje się na poziomie zbliżonym do płytszego głównego poziomu wodonośnego co może świadczyć o pośredniej więzi hydraulicznej tych poziomów. Poziom pełni rolę głównego poziomu użytkowego we wschodnich fragmentach obszaru arkusza, ma rozprzestrzenienie regionalne i na terenach na wschód od obszaru arkusza jest głównym poziomem użytkowym.

Główny użytkowy poziom wodonośny jest związany z wodnolodowcowymi osadami zlodowacenia północnopolskiego, fazy leszczyńskiej i poza strefą braku GPU i fragmentami wschodnimi obszaru arkusza występuje na całym obszarze.

Strop utworów wodonośnych najczęściej występuje na głębokości 20 – 40 m. W rejonie Sigajnow, na zachodzie obszaru arkusza występuje na głębokościach poniżej 50 m, co wiąże się zapewne z morfologią terenu. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi przeważnie około 15 m. Na obszarach w sąsiedztwie braku GPU zmniejsza się i wynosi poniżej 10 m. Największe miąższości warstwy wodonośnej obserwuje się w rejonie Sigajnow gdzie przekracza 20 m. Wartość współczynnika filtracji jest zróżnicowana i waha się od 15m/24h na zachodzie obszaru arkusza do około 2 m/24h na obszarach wschodnich. Przewodność na niemal całym obszarze arkusza wynosi poniżej 100 m²/24h. Lepsze parametry hydrogeologiczne notuje się w rejonie Sigajnow gdzie przewodność przekracza 300 m²/24h a wydajność potencjalna wynosi ponad 120 m³/24h. Drugim rejonem o zdecydowanie dobrych warunkach hydrogeologicznych jest rejon Warszajnow, w środkowej części obszaru arkusza, w pobliżu granicy państwa. W rejonie tym ponad omawianym poziomem wodonośnym występuje lokalnie warstwa wodonośna nie spełniająca wprawdzie kryteriów poziomu użytkowego, ale niewątpliwie zasilająca niżej legły poziom. Pomimo stosunkowo niedużej miąższości warstwy wodonośnej poziomu użytkowego (nie przewiercone 12 m) osiągnięto tu wydajność 53 m³/h przy depresji 0,35 m co rzutuje na nie spotykane wielkie pozostałe parametry hydrogeologiczne. Ponieważ nie ma możliwości sprawdzenia wiarygodności osiągniętych wyników przyjęto je z pewną dozą nieufności i pominięto przy obliczeniach średnich parametrów jednostki hydrogeologicznej.

Zwierciadło wody podziemnej jest napięte kompleksem glin zwałowych zalegających od powierzchni terenu. Mniej więcej przez środek obszaru arkusza biegnie dział wodny zlewni Pregoly i Zalewu Wiślanego, nie zaznacza się on jednak zupełnie w obrazie powierzchni piezometrycznej poziomu wodonośnego, co świadczy o jego izolacji od wód powierzchniowych. Główny kierunek spływu wód podziemnych przebiega z zachodu, gdzie zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się na rzędnych powyżej 140 m n.p.m., na wschód

gdzie spada do poniżej 80 m n.p.m. Obszary alimentacji poziomu wodonośnego znajdują na zachód od obszaru arkusza na terenie arkusza Głębock.

Międzymorenowy poziom, związany z wodnolodowcowymi osadami zlodowacenia północno-polskiego, wodonośny na prawie całym obszarze arkusza pełni rolę głównego poziomu użytkowego. Stanowi podstawę zaopatrzenia wszystkich użytkowników ujęć na omawianym terenie.

IV.2 Regionalizacja hydrogeologiczna

Na obszarze arkusza wydzielono cztery jednostki hydrogeologiczne. Kryterium ich wydzielenia była stratygrafia głównych użytkowych poziomów wodonośnych, stopień izolacji, głębokość występowania stropu głównego użytkowego poziomu wodonośnego oraz obecność innych poziomów użytkowych.

Jednostki wydzielone na obszarze arkusza kontynuują się na obszarach arkuszy sąsiednich.

$$\text{Jednostka 1 } \frac{bcQI}{\frac{Q}{Tr}}$$

Jednostka 1 występuje w zachodniej części obszaru i przechodzi jako jednostka nr 3 na arkusz Głębock i w kierunku południowym na arkusz Wojciechy jako jednostka nr 1. Główny użytkowy poziom wodonośny występuje na głębokości 50 – 100 m. w utworach fluwioglacjalnych związanych z osadami zlodowacenia północnopolskiego fazy leszczyńskiej. Miąższość warstwy wodonośnej na obszarze arkusza przekracza 20 m, współczynnik filtracji wynosi ponad 15 m/24h, a przewodnictwo ponad 300 m²/24h. Związane jest to z bardzo dobrymi warunkami hydrogeologicznymi na terenie jedynej na obszarze jednostki ujęcia w Sigajnach. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty i stabilizuje się tu najwyżej na obszarze arkusza, powyżej 140 m n.p.m. Pomimo, że przez środek jednostki równoleżnikowo przebiega dział wód powierzchniowych wody podziemne kierują się zdecydowanie na wschód.

Ponieważ na obszarze arkusza występuje tylko fragment jednostki, moduły zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych przyjęto przez analogię z obszarami arkuszy sąsiednich gdzie jest ona rozpoznana znacznie lepiej niż na arkuszu Toprzyny. Moduł zasobów odnawialnych przyjęto w wysokości 90 m³/24h*km², a moduł zasobów dyspozycyjnych w wysokości 65 m³/24h*km². Powierzchnia jednostki wynosi 7,82 km².

Jako podrzędne występują tu dwa użytkowe poziomy wodonośne – poziom w utworach dolnego czwartorzędu i poziom wodonośny w utworach trzeciorzędowych.

Poziom wodonośny w utworach dolnego czwartorzędu występuje na głębokości poniżej 100 m. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi około 20 m., a jej strop znajduje się około 20 m n.p.m.

Poziom wodonośny w utworach trzeciorzędowych występuje na głębokości poniżej 200 m bezpośrednio nad marglami utworów kredy. Przypuszczalna jego miąższość wynosi około 15 m.

Jednostka 2 $\frac{bQI}{Q}$

Jednostka nr 2 o powierzchni 45,6 km² położona jest na wschód od jednostki nr 1 i zajmuje większą część obszaru arkusza. Główny użytkowy poziom wodonośny kontynuuje się z jednostki nr 1. Wydzielenie jednostki wiąże się z obszarem braku utworów trzeciorzędowych. Obszar jednostki okala także strefę braku GPU.

Jednostka kontynuuje się w kierunku południowym na arkuszu Wojciechy jako jednostka nr. 2.

Strop utworów wodonośnych występuje na głębokości 15 – 50 m. Miąższość warstwy wodonośnej w części zachodniej wynosi około 15 m, a w części wschodniej, w sąsiedztwie strefy braku GPU mieści się w granicach 5 – 10 m. Średnio warstwa wodonośna ma miąższość około 10 m. Przewodność nie przekracza na ogół 100 m²/24 h, jedynie w rejonie Warszkajtów jest zdecydowanie wyższa. Wydajność potencjalna studni jest zróżnicowana, w rejonie Warszkajtów przekracza 120 m³/h, w części południowej obszaru jednostki mieści się w granicach 30 – 50 m³/h, a na pozostałym obszarze nie przekracza 30 m³/h.

Moduł zasobów odnawialnych jednostki oszacowano w wysokości 80 m³/24h*km² a moduł zasobów dyspozycyjnych na 60m³/24h*km²

Jako podrzędny występuje tu poziom wodonośny w utworach dolnego czwartorzędu. Podobnie jak na obszarze jednostki nr.1 występuje on na głębokości około 100 m. Miąższość jego zmniejsza się stopniowo w kierunku wschodnim do granicy z obszarem braku GPU. Również w tym kierunku łagodnie zapada strop warstwy wodonośnej.

Jednostka 3 $\frac{bQI}{Q}$ $\frac{Tr}{Tr}$

Jednostka nr 3 położona jest w południowo – wschodniej części obszaru arkusza i kontynuuje się na arkuszu Wojciechy jako jednostka nr 5.

Główny poziom wodonośny, jak i podrzędne poziomy użytkowe budują te same utwory co w jednostce nr 1. Główny poziom wodonośny występuje tu bliżej powierzchni terenu na głębokości 20 – 30 m. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi średnio około 17 m, a przewodność nie przekracza 100 m²/24h. Wydajność potencjalna studni jest niewielka (około 10 m³/h), jedynie w części wschodniej obszaru jednostki wzrasta i przekracza 30 m³/h.

Powierzchnia jednostki wynosi 12,64 km².

Ponieważ na obszarze arkusza występuje fragment jednostki, a większa jej część znajduje się na obszarze arkusza Wojciechy wielkości modułów zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych przyjęto przez analogię i wynoszą one odpowiednio 80 m³/24h*km² i 60 m³/24h*km².

Jednostka 4 $\frac{cQI}{Tr}$

Jednostka ma powierzchnię 3,5 km² i zajmuje wschodni fragment obszaru arkusza kontynuując się w kierunku wschodnim na obszarze arkusza Szczurkowo jako jednostka nr 1. Jednostka na obszarze arkusza nie jest rozpoznana. Obszar jednostki zajmuje znaczne obszary na terenach arkuszy położonych na wschód i południe od obszaru arkusza Toprzyny, w związku z czym jej parametry hydrogeologiczne przyjmuje się przez analogię.

Główny użytkowy poziom wodonośny budują piaski zlodowacenia środkowopolskiego, stadiału maksymalnego. Nie występują tutaj użytkowe poziomy wodonośne związane z osadami zlodowacenia północnopolskiego. Na obszarze jednostki główny użytkowy poziom wodonośny jest dobrze izolowany od powierzchni terenu warstwą glin zwałowych o miąższości ponad 50 m. Średnia miąższość warstwy wodonośnej wynosi około 15 m, a przewodność 120 m²/24h. Wydajność potencjalna studni jest niewielka i nie przekracza 10 m³/h.

Na obszarze jednostki przyjęto moduł zasobów odnawialnych w wysokości 60 m³/24h*km², a moduł zasobów dyspozycyjnych w wysokości 45 m³/24h*km².

Podrzędne znaczenie na obszarze jednostki ma poziom wodonośny w utworach trzeciorzędu występujący tu na głębokości około 140 m bezpośrednio pod utworami czwartorzędu. Miąższość jego szacuje się tu na około 15 m.

Obszar braku GPU

W części wschodniej obszaru arkusza, od rejonu przejścia granicznego w Mołwitach do okolic Piersel na południu rozciąga się strefa braku utworów wodonośnych. Utwory czwartorzędu buduje kompleks glin zwałowych o stwierdzonej miąższości powyżej 100 m, a utwory trzeciorzędu nie są w tym rejonie rozpoznane. Nawiercona na głębokości 103,5 m w studni w Mołwitach warstwa wodonośna nie spełnia kryteriów poziomu użytkowego [$m = 1m$, $Q = 1m^3/h$, $s = 23 m$].

V. Jakość wód podziemnych

Klasyfikację jakości wód podziemnych przeprowadzono zgodnie z zasadami podanymi w zał. Nr 1 do pisma Głównego Koordynatora MhP z dnia 03.08.2001 r. oraz zgodnie z uwagami wymienionymi w pismach z dnia 27.05.2003 r. i z dnia 10.10.2003 r. W klasyfikacji, z uwagi na przydatność wód do picia i na potrzeby gospodarcze, bez uzdatniania lub w zależności od skomplikowania technologii uzdatniania, wyróżnione są cztery klasy jakości wód podziemnych:

- klasa I – wody o bardzo dobrej jakości, nie wymagające uzdatniania (składniki występują w ilościach nie przekraczających wartości dopuszczalnych określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 19 listopada 2002 r. – Dz. U. Nr 203, poz.1718,
- klasa II a – wody o dobrej jakości, wymagające prostego uzdatniania z uwagi na nieznaczne przekroczenie dopuszczalnych w Rozporządzeniu MZ wartości nie więcej niż dwu z czterech składników (żelazo – Fe, mangan – Mn, mętność, barwa) pod warunkiem występowania tych składników w ilości nie większej niż Fe – 2 mg/dm^3 , Mn – 0.1 mg/dm^3 , mętność – $5 \text{ mg SiO}_2/\text{dm}^3$, barwa – 20 Pt/dm^3 ,
- klasa IIb – wody o średniej jakości, wymagające uzdatniania, z uwagi na wyraźnie podwyższoną zawartość żelaza i manganu (powyżej ilości dopuszczalnych w klasie IIa), pod warunkiem występowania tych składników w ilości nie większej niż Fe – 5 mg/dm^3 , Mn – 0.5 mg/dm^3 ; dopuszcza się również przekroczenia wartości mętności powyżej $5 \text{ mg SiO}_2/\text{dm}^3$ i barwy powyżej 20 Pt/dm^3 , pod warunkiem, że wskaźniki istotne dla technologii uzdatniania nie przekroczą wartości: amoniak NH_4

- 1.5 mg/dm³, siarkowodór H₂S – 0.2 mg/dm³, utlenialność – 4 mg O₂/dm³, zasadowość nie niższa niż 4.5 mval/dm³, odczyn pH nie niższy niż 7,
- klasa III – wody nie spełniające kryteriów klas poprzednich, wymagające skomplikowanego uzdatniania.

Wody których uzdatnianie jest obecnie nieopłacalne, nie spełniają kryterium poziomu użytkowego.

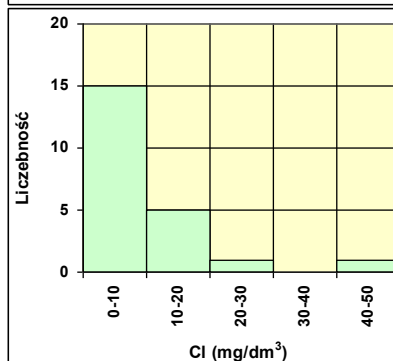
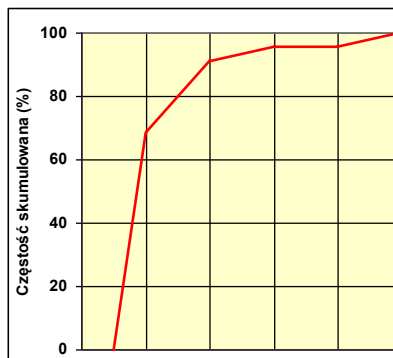
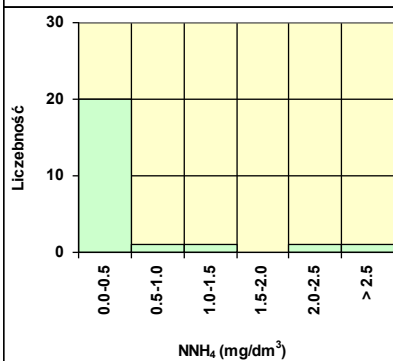
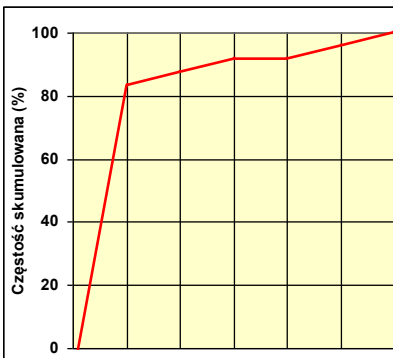
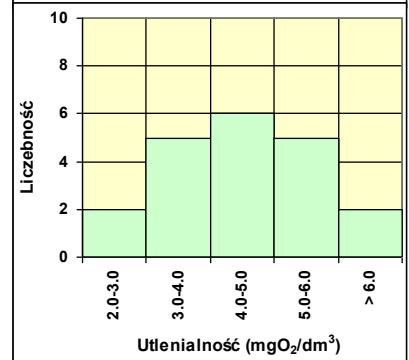
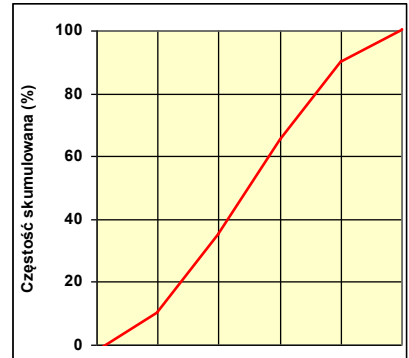
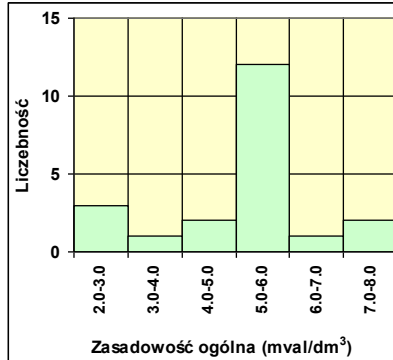
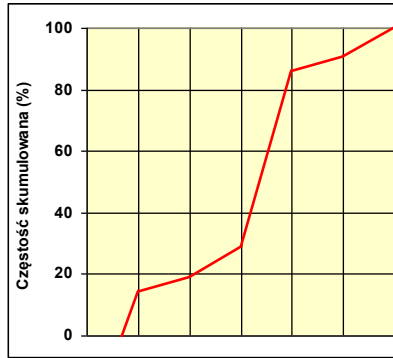
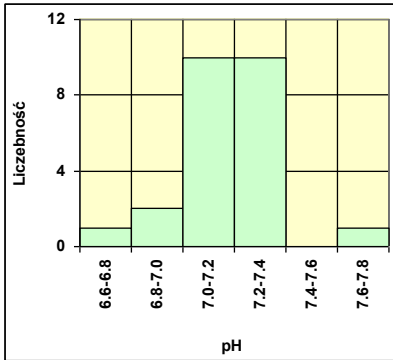
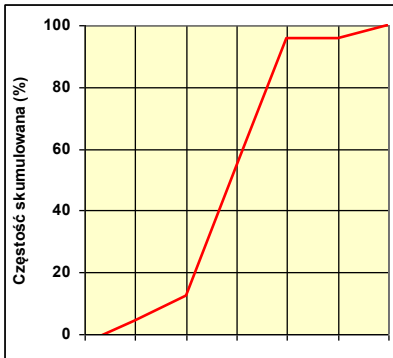
Jakość wód podziemnych głównych użytkowych poziomów wodonośnych określono na podstawie wyników analiz trzech próbek wody pobranych w lipcu 2003 r. dla potrzeb opracowania mapy (tab. 3a), trzech analiz wykonanych w 2003 r przez Powiatową Stację Sanitarno – Epidemiologiczną i dwudziestu jeden analiz archiwalnych.

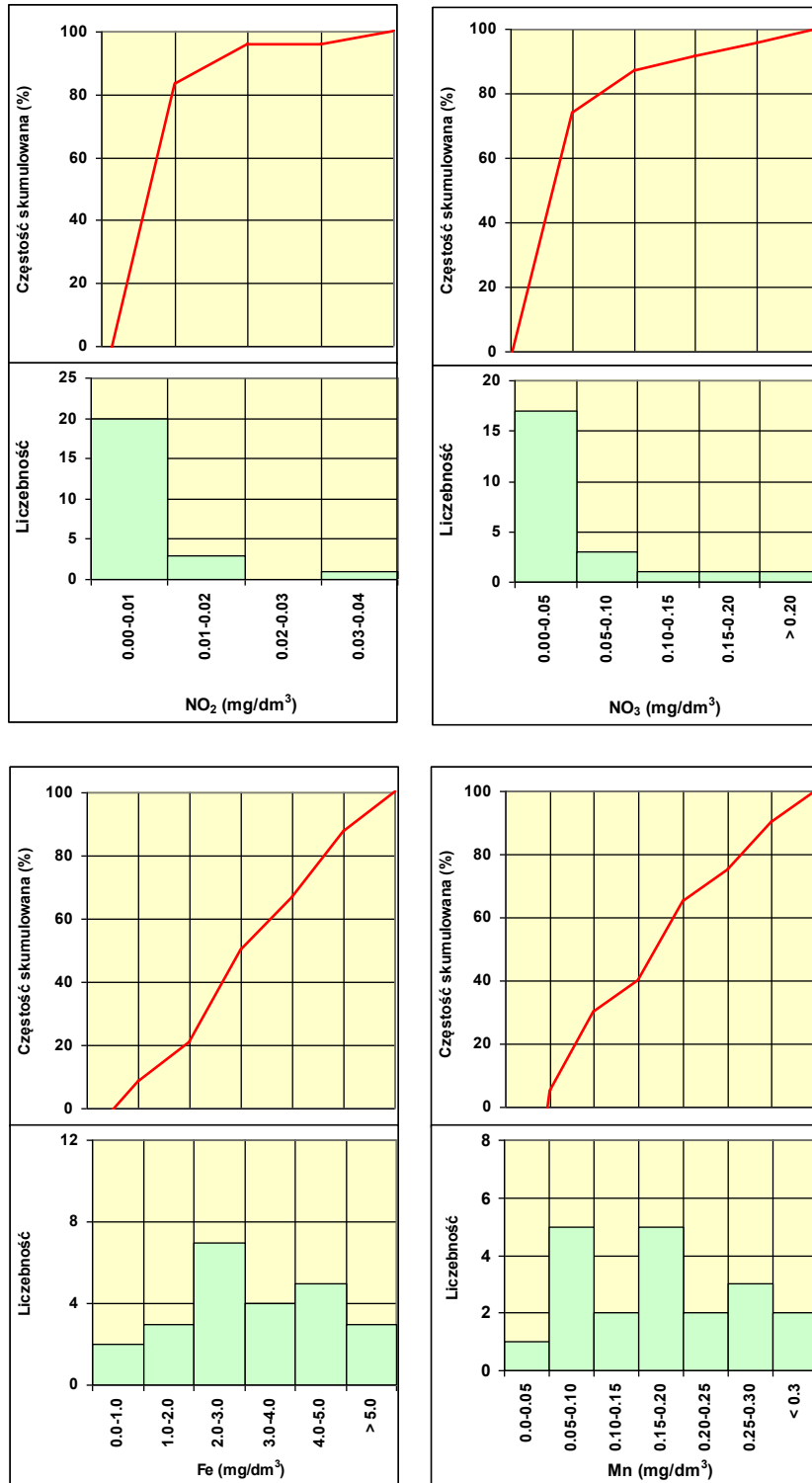
Diagramy rozkładu liczebności i wykresy częstości skumulowanej wybranych składników chemicznych wykonano tylko dla górnego poziomu czwartorzędowego (ryc. 3) gdyż dolny poziom czwartorzędowy na obszarze arkusza reprezentuje tylko jedna analiza archiwalna i jedna wykonana dla potrzeb mapy. Wartości statystyczne zbioru zestawiono w tabeli (ryc. 2), a wartości tła hydrochemicznego odczytano z krzywych akumulacyjnych (ryc. 3).

Cecha statystyczna	Liczba oznaczeń	Wartość min.	Wartość max.	Średnia arytmetyczna	Odch. stand.	Współcz. zmienności (%)	Tło hydrochemiczne
Odczyn pH	24	6.7	7.77	7.24	0.20	2.72	7,0 – 7,4
Zasadowość ogólna mval/dm ³	21	2.62	8.00	5.24	1.36	25.94	5 – 6
Utlenialność mg O ₂ /dm ³	20	2.2	11.2	4.7	1.9	40.5	3 - 6
Chlorki mg Cl/dm ³	22	5.44	49.00	11.68	9.39	80.44	5,4 – 10
Azot amonowy mg N/dm ³	24	0.01 ^{*)}	4.5	0.55	0.96	173.99	0,01 – 0,5
Azot azotynowy mg N/dm ³	24	0.01 ^{*)}	0.04	0.005	0.009	189.29	0,001 – 0,01
Azot azotanowy mg N/dm ³	23	0.01 ^{*)}	0.350	0.071	0.07	104.70	0,005 – 0,1
Żelazo ogólne mg Fe/dm ³	24	0.65	8.80	3.57	2.13	59.63	1 – 5
Mangan mg Mn/dm ³	20	0.05	0.50	0.20	0.12	58.29	0,05 - 025

Uwaga: ^{*)} — stężenie poniżej granicy oznaczalności

Ryc. 2 Podstawowe wartości statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych czwartorzędowego piętra wodonośnego





Ryc. 3 Diagramy rozkładu liczebności i wykresy częstości skumulowanej składników chemicznych wód podziemnych

Skład chemiczny wód czwartorzędowego piętra wodonośnego jest typowy dla obszarów, gdzie dominują nisko zmineralizowane wody płytkiego krążenia typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$. Sucha pozostałość najczęściej nie przekracza 500 mg/dm^3 , zawartość chlorków mieści się w granicach $5 - 10 \text{ mg/dm}^3$, a siarczanów $0 - 40 \text{ mg/dm}^3$. Związki żelaza i manganu występują w granicach $1-5 \text{ mg/dm}^3$ i $0.05 - 0.25 \text{ mg/dm}^3$. Zawartość azotanów nie przekracza 0.35 mgN/dm^3 , średnia zawartość amoniaku wynosi 0.2 mgN/dm^3 , a zawartość azotynów nie przekracza 0.2 mgN/dm^3 .

Skład chemiczny wody dolnego poziomu czwartorzędowego na podstawie analiz archiwalnej i wykonanej dla potrzeb mapy (Piersele – punkt nr.13) różni się od wód górnego poziomu większą zawartością amoniaku (1.4 mgN/dm^3), fluoru (0.95 mg/dm^3) i sodu (12.5 mg/dm^3), mniejsza jest koncentracja związków żelaza i manganu (2.8 mg/dm^3 i 0.08 mg/dm^3).

Analizując zakresy tła hydrochemicznego poszczególnych oznaczeń oraz ich rozkład przestrzenny na obszarze arkusza można stwierdzić, że wody czwartorzędowego piętra wodonośnego są na ogół średniej jakości i z uwagi na obecność związków żelaza znacznie przekraczających dopuszczalne wartości przewidziane dla wód pitnych występują w klasie IIb. Wody lepszej jakości – klasa IIa występują w rejonie Warszkajtów gdzie koncentracja związków żelaza jest mniejsza od 2 mg/dm^3 , a zawartość manganu nie przekracza 0.1 mg/dm^3 . Może się to wiązać z obecnością wyżej leżącej lokalnej warstwy wodonośnej, która zasila poziom użytkowy. Wody o najgorszej jakości – klasa III występują w rejonie Dulsina gdzie koncentracja związków żelaza przekracza 5 mg/dm^3 , a zawartość manganu mieści się w granicach $0.3 - 0.5 \text{ mg/dm}^3$.

Jakość wód podziemnych w utworach trzeciorzędu nie została na terenie arkusza rozpoznana.

VI. Zagrożenie i ochrona wód podziemnych

Naturalna odporność wód podziemnych występujących na obszarze arkusza Toprzyny warunkowana jest stopniem izolacji od powierzchni terenu i systemami krążenia wód. Utwory międzymorenowe stanowiące główny użytkowy poziom wodonośny na przeważającej części obszaru cechuje niska podatność na zanieczyszczenia antropogeniczne. Wody podziemne są częściowo izolowane kompleksem glin zwałowych o miąższości od 15 do ponad 50 m.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne jest całkowicie izolowane znacznym kompleksem utworów nieprzepuszczalnych.

Na obszarze arkusza brak jest w zasadzie ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych. Niewielka oczyszczalnia ścieków na terenie przejścia granicznego znajdująca się na obszarze braku GPU i nieduża ferma bydła w Sigajnach nie stanowią zagrożenia dla wód podziemnych. Potencjalnym zagrożeniem mogłaby być szosa prowadząca do przejścia granicznego i tereny do niej przyległe. Część północna trasy przebiega jednak przez obszar braku GPU, a część południowa przez obszary o dobrej izolacji poziomego wodonośnego. W zależności od stopnia izolacji bardzo niski stopień zagrożenia wyznaczono na terenie jednostek hydrogeologicznych nr 1 i nr 4, a niski stopień zagrożenia na pozostałym obszarze.

Tak więc wody podziemne na obszarze arkusza nie wymagają szczególnej ochrony, a w rejonach potencjalnych zagrożeń ochrona ich jest wystarczająca.

VII. Waloryzacja wód podziemnych

Zgodnie z przyjętymi w Instrukcji opracowania MhP waloryzację wód podziemnych odniesiono do głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Przyjęto następującą procedurę waloryzacyjną:

1.W1 – odporność wód podziemnych na zanieczyszczenia

Izolacja (m)		Przeliczniki
b	15 – 50	12 – 16
bc	15 – ponad 50	16 -20
cb	ponad 50	20 - 26

Wydzielone klasy izolacji i przyjęta punktacja zostały skorelowane z czasami migracji zanieczyszczeń zalecanymi w Instrukcji.

1. W2 – jakość wody

IIa – 2.5

IIb – 2

III – 1.5

3 β- zasilanie

50 –100 m³/24h/km² – 1.2

4. ζ – rodzaj poziomu wodonośnego
występują wyłącznie utwory porowe – przyjęto 1.2
5. α - stan rezerw:
dla całego obszaru przyjęto wysoki stan rezerw pow. 75% = 1
6. γ - rola wód podziemnych w zaopatrzeniu:
wody podziemne stanowią jedyne źródło zaopatrzenia w wodę do picia, wobec tego
przyjęto 1.5
7. δ – dostępność wód podziemnych:
lasy 1,1
8. λ - czynnik geogeniczny:
dla całego obszaru arkusza przyjęto brak wpływów geogenicznych = 1

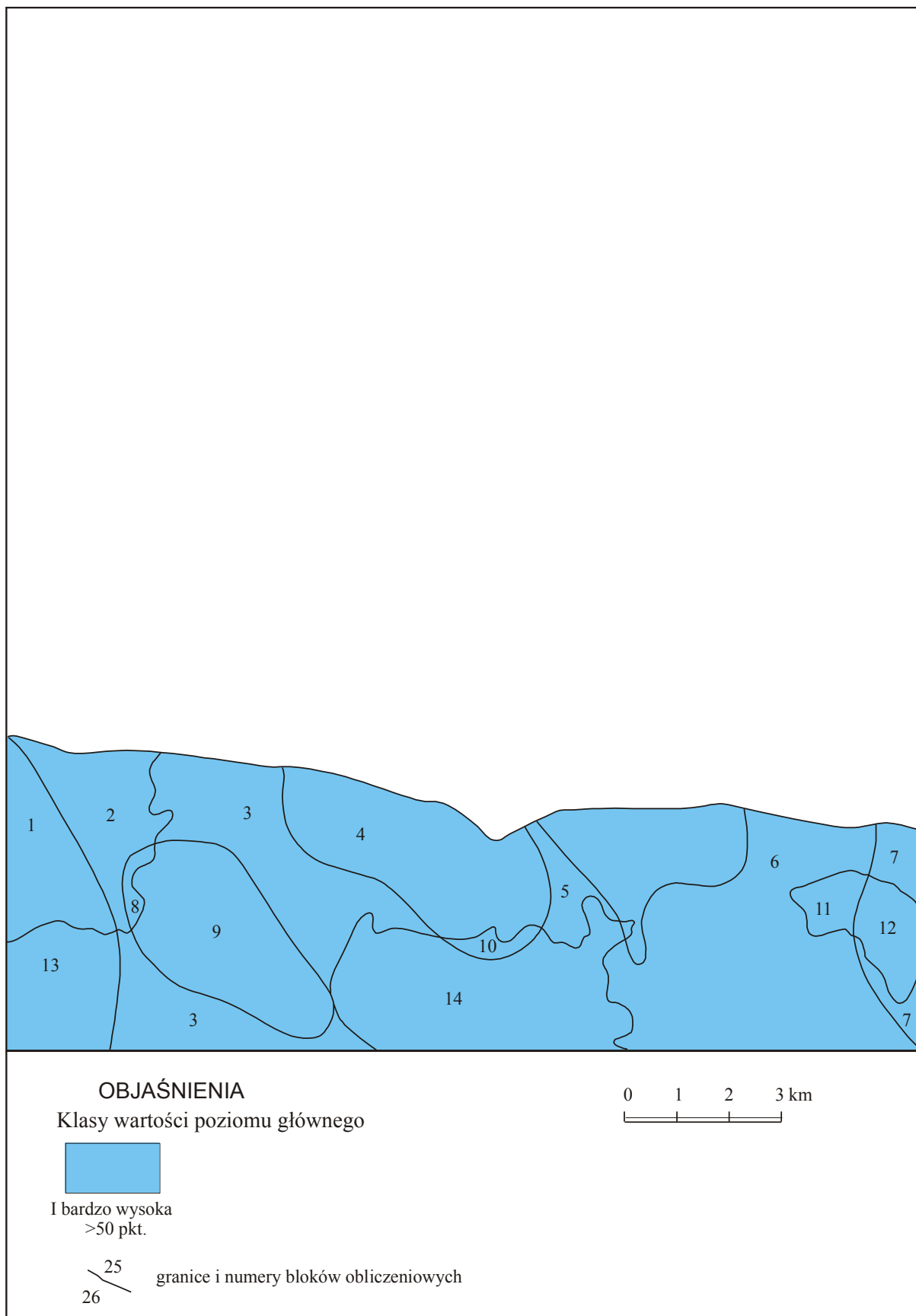
Ocena końcowa została dokonana w oparciu o założenie:

$$W=W1*W2*\alpha*\beta*\delta*\zeta*\lambda*\gamma$$

blok	α	β	δ	ζ	λ	γ	W1	W2	W	klasa
1	1	1.2	1.1	1.2	1	1.5	18	2	85.5	I
2	1	1.2	1.1	1.2	1	1.5	14	2	66.5	I
3	1	1.2	1	1.2	1	1.5	14	2	60.5	I
4	1	1.2	1	1.2	1	1.5	14	2.5	76.5	I
5	1	1.2	1	1.2	1	1.5	14	2	60.5	I
6	1	1.2	1	1.2	1	1.5	14	2	60.5	I
7	1	1.2	1	1.2	1	1.5	23	2	99.4	I
8	1	1.2	1.1	1.2	1	1.5	14	1.5	49.9	I
9	1	1.2	1	1.2	1	1.5	14	1.5	45.4	I
10	1	1.2	1.1	1.2	1	1.5	14	2.5	83.2	I
11	1	1.2	1.1	1.2	1	1.5	14	2	66.5	I
12	1	1.2	1.1	1.2	1	1.5	23	2	109.3	I
13	1	1.2	1	1.2	1	1.5	18	2	77.8	I
14	1	1.2	1.1	1.2	1	1.5	14	2	66.5	I

Ryc. 4 Parametry oceny waloryzacyjnej

Najbardziej zróżnicowanym parametrem waloryzacyjnym jest W1 – odporność wód podziemnych na zanieczyszczenia: od 12 do 26. Przeważa przedział 16 – 20, który na obszarze arkusza odpowiada dominującej izolacji typu b. Przedział 16 – 20. odnosi się do obszaru jednostki nr 1, a wartość 26 do obszaru jednostki nr 4 gdzie poziom wodonośny znajduje się pod ponad 50 metrową warstwą glin. Na ryc. 5 pokazano waloryzację wód podziemnych na obszarze arkusza.



Ryc. 5. Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego – skala 1: 100 000

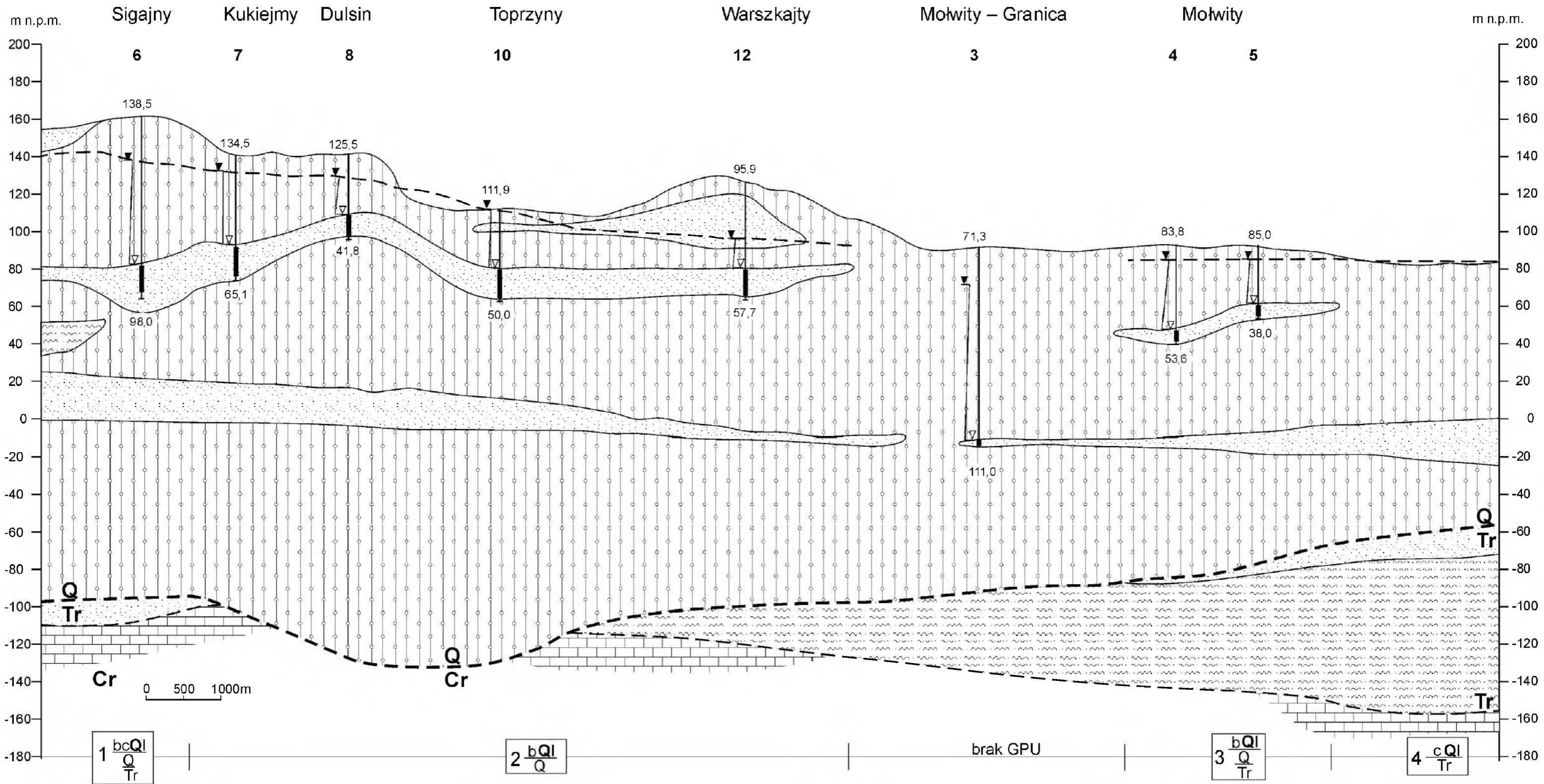
W oparciu o obliczenia przedstawione w tabeli parametrów waloryzacji wydzielono jedną klasę oceny waloryzacyjnej głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Wszystkie bloki wydzielone na obszarze arkusza charakteryzują się jednakową, bardzo wysoką (I) klasą waloryzacji. Ocena taka związana jest z dobrą odpornością poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia, średnią jakością wody i na dużych obszarach utrudnionym dostępem do wód podziemnych (kompleksy leśne).

VIII. Literatura i wykorzystane materiały archiwalne

1. Bralczyk M., 1986 – Ocena stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami naftowymi na terenie województwa olsztyńskiego. PG Warszawa, Zakład w Gdańsku
2. Ćwiertniewska Z., Pokora M., 1981 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Lidzbark Warmiński. Wyd. Geol. Warszawa
3. Ćwiertniewska Z., Węglarz D., 2003 - Jakość wód podziemnych głównego użytkowego poziomu wodonośnego w świetle Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, Współczesne Problemy Hydrogeologii t. IX: 115 – 118, Gdańsk
4. Czarnecka H.,(red), 1980, 1983 – Podział hydrograficzny Polski; cz. I – Zestawienia liczbowo – opisowe (1983 r.), cz. II – Mapa 1; 200 000 (1980 r.). IMiGW, Warszawa
5. Herbich P., 2001 – Metodyka określenia wydajności potencjalnej typowej studni wierczonej na mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 (uzupełnienie do „Instrukcji opracowania MhP, 1999) Państwowy Instytut Geologiczny Warszawa
6. Instrukcja opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 – 1999 r. MOŚZNiL, NFOŚiGW. PiG Warszawa
7. Kazimierski B., 2003 – Sprawozdanie z prac wykonanych w ramach tematu: Organizacja i prowadzenie obserwacji w sieci wód podziemnych na terenie Polski w roku 2002. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa
8. Kazimierski B., Gidziński T., Cabalska J., Mikołajczyk A. 2003 – Transgraniczny monitoring wód podziemnych wschodnich granic państwa, Współczesne Problemy Hydrogeologii t. IX: 395 – 398, Gdańsk
9. Kleczkowski A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. IHiGI AGH – Kraków
10. Kleczkowski A. S. (red.) 1990 – Główne zbiorniki wód podziemnych w Polsce, jakość wód, badania modelowe i poligonowe, SGGW – AR Warszawa, IHiGI AGH Kraków
11. Kondracki J., 2000 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa
12. Malinowski J. (red.), 1991 – Budowa geologiczna Polski – Tom VII – Hydrogeologia. Wyd. Geol. Warszawa
13. Marciniak W. 1971 – Dokumentacja badań elektrooporowych - Mołwity, BIPROMEL Warszawa
14. Mańkowska A., Słowański W. 1979 – Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Lidzbark Warmiński Wyd. Geol. Warszawa
15. Paczyński B., (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1: 500 000. Wyd. Geol. Warszawa
16. Praca zbiorowa, 1995 – Atlas Rzeczypospolitej Polski – cz. II – Środowisko naturalne (Klimat). Przeds. Wyd. Kartograficznych im. E. Romera, Warszawa
17. Praca zbiorowa, 2000 – Ochrona środowiska w województwie warmińsko – mazurskim w latach 1998 – 1999. Urząd Statystyczny w Olsztynie

18. Praca zbiorowa, 2000 – Katalog miejscowości województwa warmińsko – mazurskiego. Urząd Statystyczny w Olsztynie
19. Praca zbiorowa, 2001 – Rocznik statystyczny województwa warmińsko – mazurskiego. Urząd Statystyczny w Olsztynie
20. Róžański S.,Plater M., (red.),2001 – Raport o stanie środowiska na obszarze województwa warmińsko – mazurskiego w latach 1999 – 200. Część I – rok 1999. Bibl. Monit. Środ., IOŚ – WIOŚ, Olsztyn
21. Róžański S., (red.), 2002 – Raport o stanie środowiska województwa warmińsko – mazurskiego w latach 1999 – 2000. Część II – rok 2000. Bibl. Monit. Środ., IOŚ – WIOŚ
22. Róžański S., (red.), 2002 – Raport o stanie środowiska województwa warmińsko – mazurskiego w roku 2001. Bibl. Monit. Środ., IOŚ – WIOŚ
23. Skrzypczyk L., 2000 – Mapa głównych zbiorników wód podziemnych (według stanu CAG na dzień 30 czerwca 2000 r., PIG – IHiGI, Warszawa
24. Ułanowicz M.,2001 – Raport z eksploatacji monitoringu regionalnego jakości zwykłych wód podziemnych na obszarze województwa warmińsko – mazurskiego w roku 2000. PG „Polgeol” S.A. w Warszawie, Zakład w Gdańsku.

Przekrój hydrogeologiczny I - I



Objaśnienia:

Przepływ w ośrodku porowym i szczelinowym

piaski

piaski mułkowate

Przepływ ograniczony, brak przepływu

gliny

Mułki

margle

6 - numer otworu

Ujęta część warstwy wodonośnej

98,0 - głębokość otworu

138,5 - rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody

Zwierciadło wody podziemnej:
a. ustalone, b. nawiercone

Numerы otworów:

6 - studziennych

--- Zwierciadło głównego poziomu użytkowego

Stratygrafia utworów:

Q - czwartorzęd

Tr - trzeciorzęd

--- Granica stratygraficzna

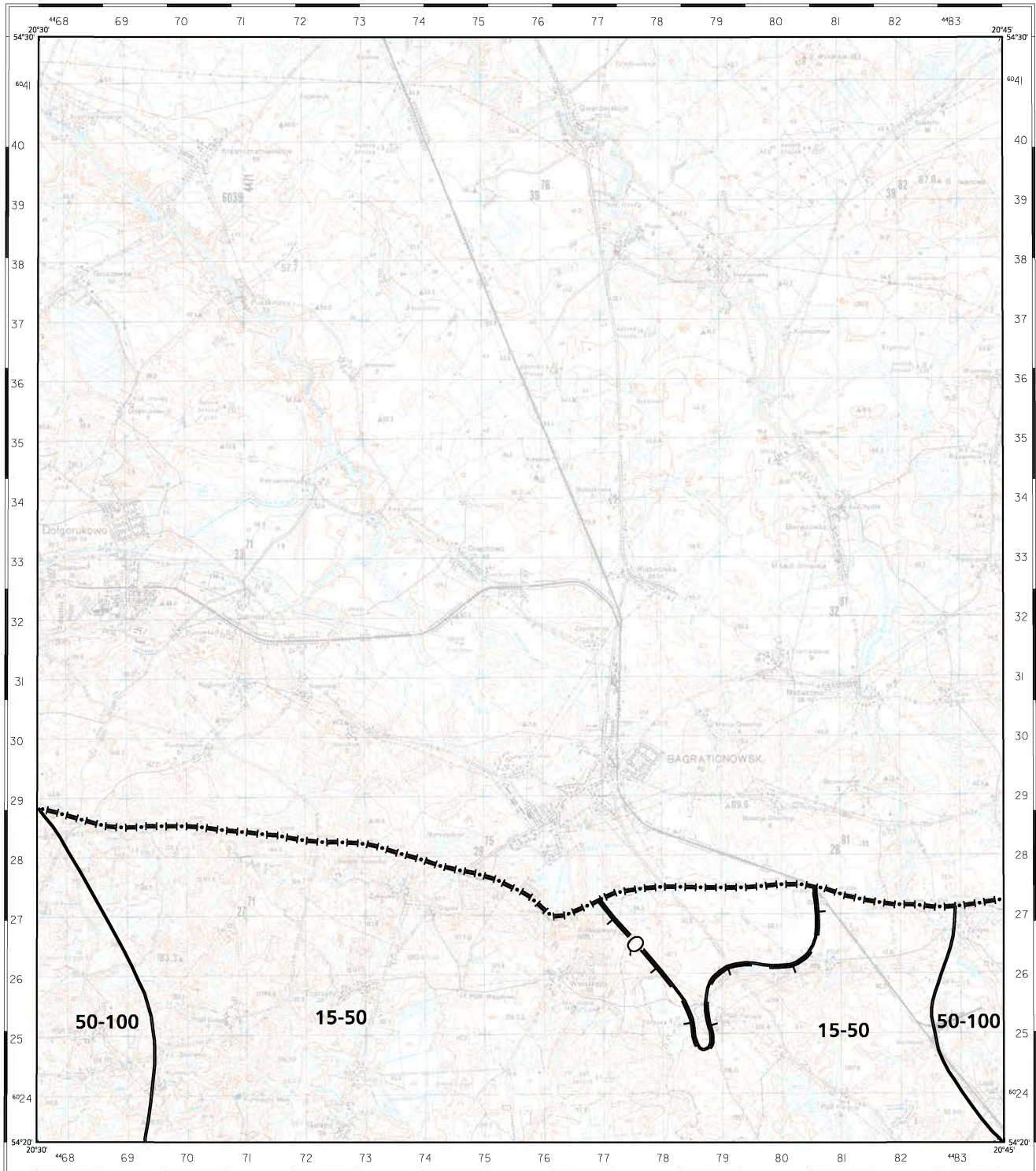
4 $\frac{cbQl}{Tr}$ Symbol jednostki hydrogeologicznej

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

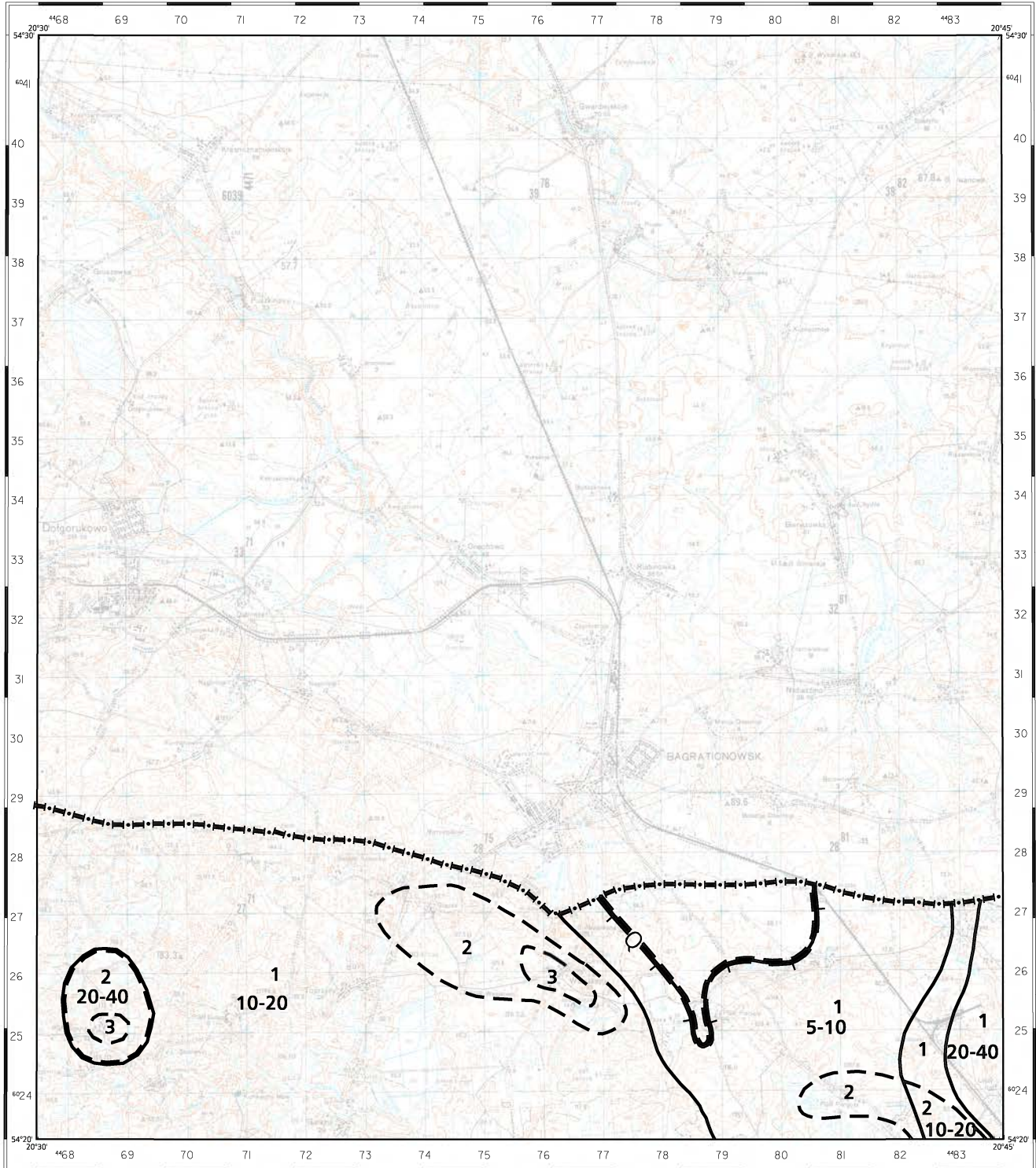
 Główny poziom użytkowy

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, [m²/24h]

1	< 100
2	100 - 200
3	200 - 500

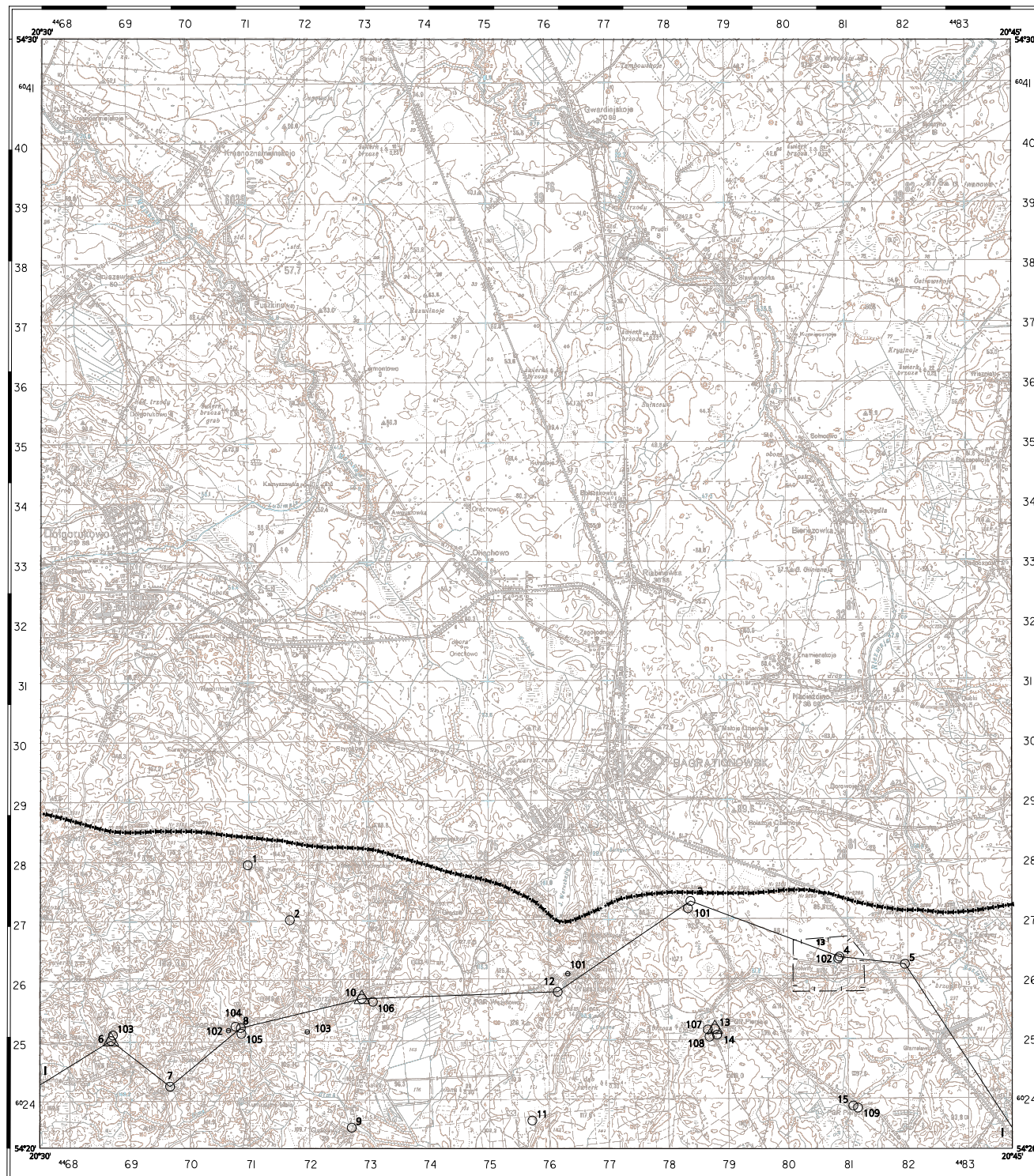
- - - Granica zasięgu przewodności

MAPA DOKUMENTACYJNA

Opracował: Stanisław Uścińciewicz (Państwowy Instytut Geologiczny), 2004 r.

(N-34-54-C)

35 - TOPRZYNY



Copyright by PIG & MŚ, Warszawa 2004

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Zbigniew Kordalski, Krzysztof Sokolowski

OBJAŚNIENIA

Reprezentatywne otwory wiertnicze (numery od 1 do 15 zgodnie z tabelą 1a), zlokalizowane na planszy głównej.



Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujący poziom wodonośny:
czwartorzędowy

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



Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujący poziom wodonośny:
czwartorzędowy



Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

Dodatkowe oznaczenia dotyczące otworów wiertniczych i studni kopanych.



Punkty opróbowania wód podziemnych wykonanego dla mapy

Inne oznaczenia występujące na mapie dokumentacyjnej.

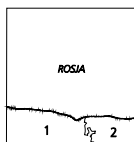


Dokumentacja geofizyczna (numer oznacza pozycję w VIII rozdziale części tekstu)



Linia przekroju hydrogeologicznego

Podział administracyjny



WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIE
powiat bartoszycki
1. gm. Górowo Iławieckie
2. gm. Bartoszyce

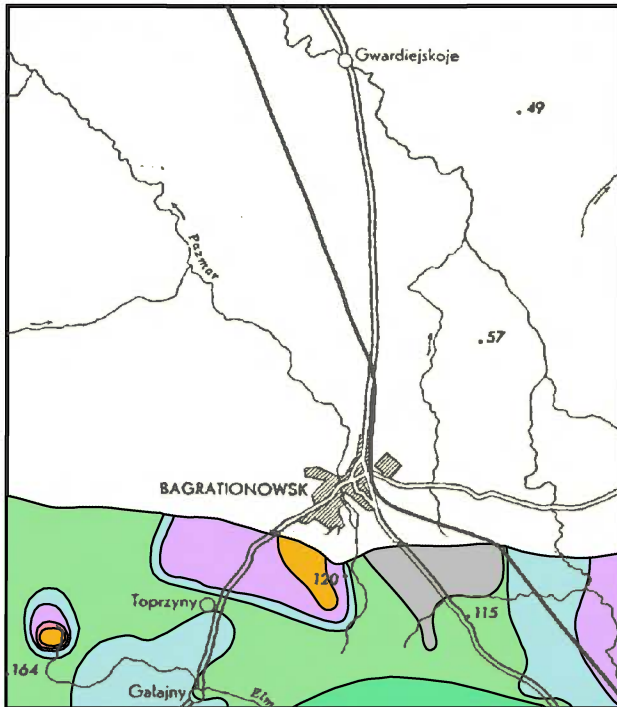
1000 m 0 1 2 3 4 km

Polożenie arkusza na mapie
1 : 200 000

ROSLIA			
Zelazna Góra	Głębokie	Toporzyny	Szczurkowo
Planigłęb	Górowo Iławieckie	Wojciszewo	Bartoszyce
Ormeta	Wolnica	Lisibark	Wąsosz

Redaktor arkusza: Bronisław Paczyński (Państwowy Instytut Geologiczny)
Główny koordynator: Piotr Herbich

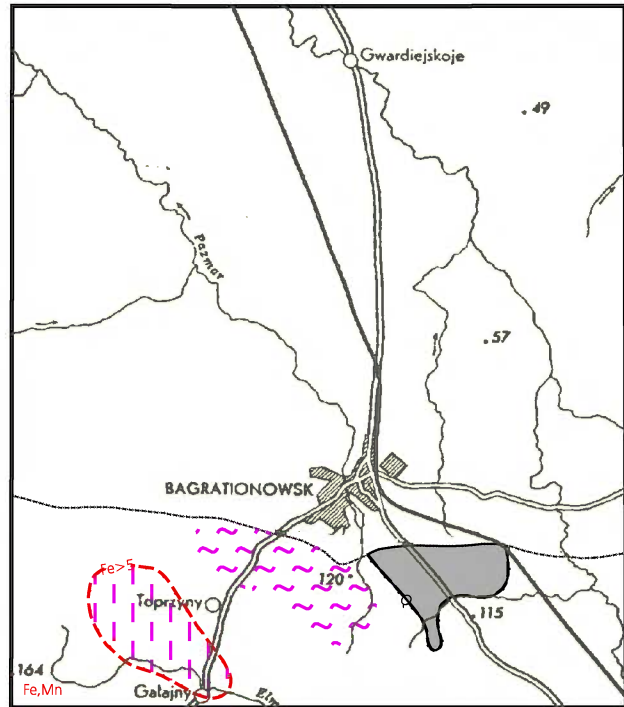
WODONOŚNOŚĆ (a)



Wydajność potencjalna studni wierconej [m³/h]:



JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH
GŁÓWNEGO UŻYTKOWEGO POZIOMU WODONOŚNEGO
(b)



Klasy jakości:



II a - jakość dobra, woda wymaga prostego uzdatniania

II b - jakość średnia, woda wymaga uzdatniania

III - jakość zła, woda wymaga skomplikowanego uzdatniania

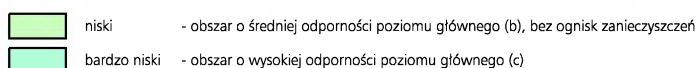
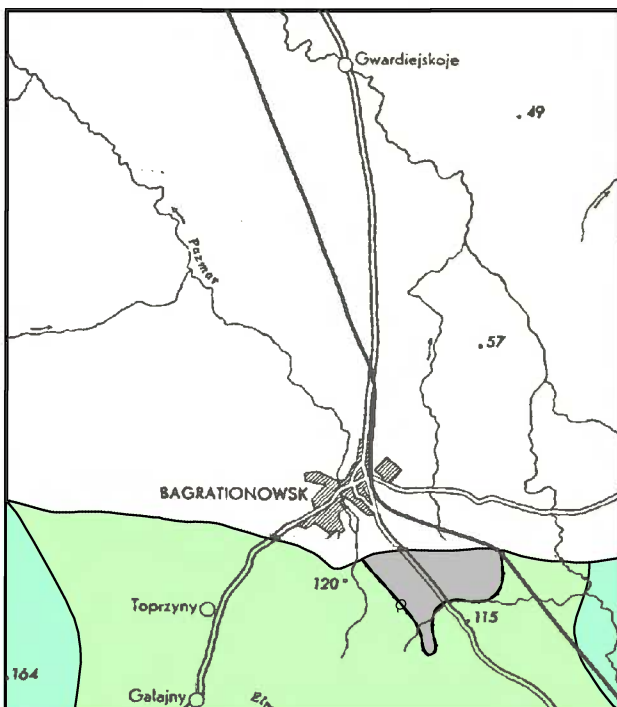


Fe > 5
Fe, Mn

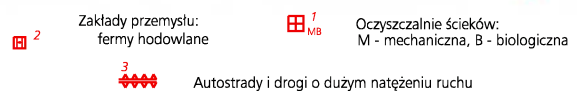
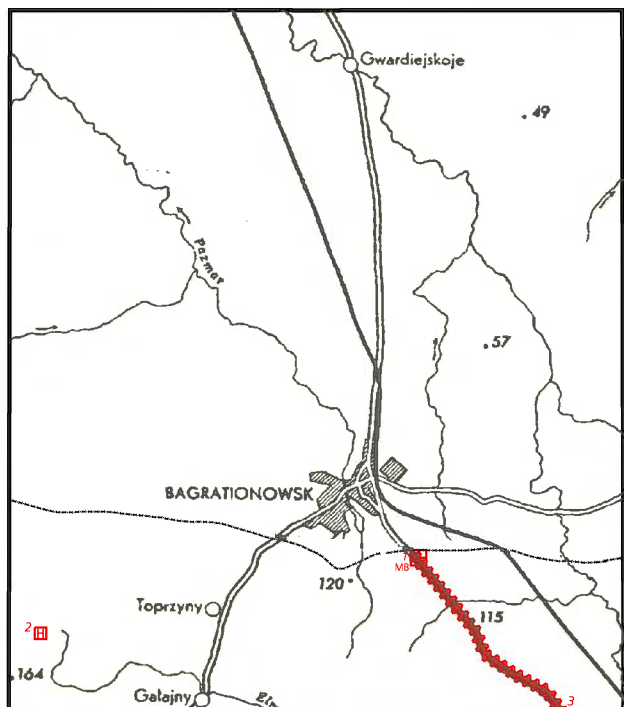
Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych
Symbol oznacza przekroczenia dla: Fe > 5 - żelaza (powyżej 5 mg/dm³),

Wskaźniki jakości przekraczające wymagania dla wód pitnych na całym obszarze arkusza
(symbol w lewym dolnym rogu). Symbol oznacza przekroczenia dla: Fe - żelaza, Mn - manganu

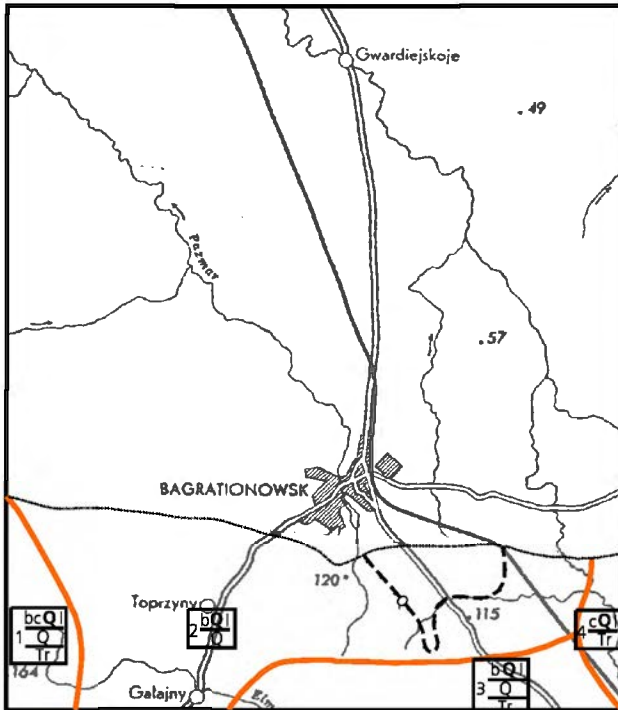
STOPNIE ZAGROŻENIA WÓD PODZIEMNYCH
GŁÓWNEGO UŻYTKOWEGO POZIOMU WODONOŚNEGO
(c)



OGNISKA ZANIECZYSZCZEŃ (d)



REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA (e)



Symbol jednostki hydrogeologicznej
1 - numer jednostki, Tr - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego,
bc - stopień izolacji, I - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;
pogrubiony symbol stratygraficzny (Q) dotyczy głównego użytkowego poziomu wodonośnego

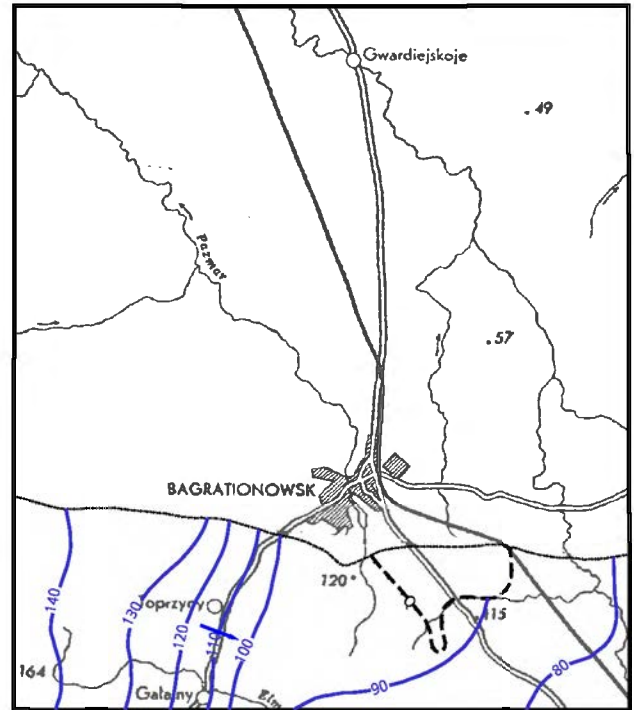
Stożek izolacji
b - izolacja słaba c - izolacja dobra

Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych:
Q - czwartorzęd
Tr - trzeciorzęd

Zasoby dyspozycyjne jednostkowe, m³/24h.km²:
I - < 100

Zasieg jednostki hydrogeologicznej

HYDRODYNAMIKA (f)



Hydrozohipsa głównego użytkowego poziomu wodonośnego, m n.p.m.



Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym



Zasieg głównego użytkowego piętra wodonośnego

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m ² /24h]	Zatwierdzone zasoby [m ³ /h] Depresja [m]	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]	Miąszość bez przewarstwień słaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przełot*** od - do [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	279	Kierno ----- b.PGR 1	1962	37 ----- Q	140	Q	20 ----- >37	>17	7.5	203 ----- 32.4 - 35.4	6.2 ----- 5.5	0.15	>2.6	6.2 ----- 5.5	1962	
2	*UW 71	Świadki Iławeckie ----- Posterunek Straży Gran.	1995	42.5 ----- Q	140.8	Q	34.5 ----- >42.5	>8	7.4	128 ----- 37 - 41	10 ----- 3.2	11.8	>95	10 ----- 3.2	1995	pomiar głę. zw. wody 10.07.2003 - 7.85m.
3	500	Mołwity ----- Przejście Graniczne nr 1	1990	111 ----- Q	89.3	Q	103.5 ----- 104.5	1.3	18	168 ----- 103.5 - 104.5	1.3 ----- 30.7			1 ----- 23	1990	
4	283	Mołwity ----- b.PGR 2	1971	53 ----- Q	90	Q	45 ----- 51	6	6.2	245 ----- 45.4 - 50.7	14 ----- 13.7	4.7	28	21 ----- 19	1971	Zasoby dla otw5 i 102
5	284	Mołwity ----- b.PGR 2	1963	38 ----- Q	90	Q	29 ----- 37.8	8.8	5	203 ----- 34.1 - 36.3	1.8 ----- 0.6	9.9	87		1971	Zasoby patrz otw.4
6	483	Sigajny ----- Gospodarstwo Rolne b.PGR 1	1989	98 ----- Q	160.7	Q	77.5 ----- >98	>20.5	22.2	245 ----- 81.4 - 95.9	37.7 ----- 4.6	10.9	>223	34 ----- 4.5	1989	Zasoby dla otw.103
7	506	Kumkiejmy ----- Wodociąg Wiejski 1	1993	65.1 ----- Q	150	Q	48 ----- 65	17	4.5	194 ----- 48.5 - 63.5 ***	21 ----- 6	4.8	82	23 ----- 7	1993	
8	288	Dulsin ----- b.PGR 2	1957	41 ----- Q	140	Q	33 ----- >41	>8	14.5	152 ----- 35.5 - 39.5	5.9 ----- 2	10	>80	12 ----- 10	1970	Zasoby dla otw.104. 105

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	524	Gałajny ----- Leśniczówka 1	1987	38.3 ----- Q	103	Q	28 ----- >38.3	>10.3	4.5	140 ----- 29.6 - 37.3 ***	11.2 ----- 11.7	2.6	>26	7 ----- 6.7	1994	pomiar głęł. zw. Wody 10.07 2003 - 4.73 m.
10	590	Toprzyny ----- Studnia Publiczna 1	1997	50 ----- Q	110	Q	30 ----- 46	16	-1.5	299 ----- 33 - 46	15 ----- 10	2	20	22 ----- 15	1997	
11	*UW 136	Nowa Wieś ----- Szkołka Leśna	1986	44.5 ----- Q	116.3	Q	32.5 ----- >44.5	>12	22.2	299 ----- 32.2 - 39.6 ***	10.8 ----- 10.9	2,4	>29	7 ----- 7	1990	
12	286	Warszkajty ----- b.PGR 1	1968	57.7 ----- Q	124	Q	18 ----- 35	17	18	-					1968	
						Q	46 ----- >57.7	>11.7	28.1	299 ----- 49.9 - 55	35,7 ----- 0.2	506	>.5923	53 ----- 0,3		
13	291	Piersele ----- b.PGR 2	1980	114 ----- Q	102.1	Q	105 ----- >114	>9	47	245 ----- 106.1 - 113.3	14.1 ----- 2.1	14.4	>144	21 ----- 3	1980	Zasoby dla otw.108. 14
14	293	Piersele ----- b.PGR 2	1957	55 ----- Q	105.5	Q	23 ----- 32	9	13	-					1980	pomiar zw. w. 10.07 2003 - 13. 94m. Patrz otw. 13
						Q	48 ----- 54	6	13.5	203 ----- 48.3 - 53.3	6 ----- 3					
15	301	Piergozy- Perguzy ----- b.PGR 1	1961	55 ----- Q	90	Q	28 ----- 50	20.3	12	152 ----- 29.9 - 41.4 ***	4.3 ----- 5.2	0.72	14.7	5.2 ----- 7.2	1961	Zasoby dla otw.109.

Uwagi:

*UW – Archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie

*** - istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miąższość [m] [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m ² /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m ³ /24h/km ²]	Powierzchnia jednostki hydrogeologicznej [km ²]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /24h/km ²]
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1	$\frac{bcQI}{Q \cdot Tr}$	Q	22	14.9	329	80	7.82	60
2	$\frac{bQI}{Q}$	Q	10	6.7	53	80	45.6	60
3	$\frac{bQI}{Q \cdot Tr}$	Q	17	1.6	22	80	12.64	60
4	$\frac{cQI}{Tr}$	Q	15	14	120	60	3.5	45

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 do stropu w-wy [m]	Przewodnictwo ----- pH [µS/cm] [-]	Sucha pozostałość ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenial- ność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄	NO ₂	F	SiO ₂	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Klasa jakości wody	Uwagi
									Cl	NO ₃	HPO ₄	NH ₄	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	B		
									[mg/dm ³]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
6	17.09.2003	Sigajny	Q	0.528		262			8.26	0.02	<0.1	26.7	89.6	5.9	3.13	0.015	<0.005	0.202	<0.01	IIb	
		----- b.PGR1	----- 77.5	----- 7.32			----- 2.5	----- 320	----- 8.63	----- 0.13	----- <0.1	----- 0.35	----- 12.6	----- 2	----- 0.176	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.03	----- <0.05		
10	17.09.2003	Toprzyny	Q	0.511		268			3.05	<0.01	<0.1	27	87.8	6	4.32	0.076	<0.005	0.22	<0.01	IIb	
		----- Studnia Publ.	----- 30	----- 7.28			----- 2	----- 327	----- 7.39	----- 0.05	----- <1	----- 0.44	----- 11.8	----- 2	----- 0.208	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.02	----- <0.05		
13	17.09.2003	Piersele	Q	0.543		298			<1	<0.01	0.95	28.2	78.7	12.5	2.79	0.007	<0.005	0.389	<0.01	IIb	
		----- b.PGR2	----- 105	----- 7.33			----- 363	----- 5.44	----- 0.04	----- <1	----- 1.4	----- 15.8	----- 5	----- 0.089	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.05	----- <0.05			

Uwaga: związki azotu w mgN/dm³

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

Numer zgodny z mapą	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 ³ /d] ----- Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenia oczyszczające + istnieje - brak	Rodzaj	Sposób składowania				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Urząd Gminy Bartoszyce	Oczyszczalnia Ścieków ----- Mołwity-Przejsie Graniczne	komunalne	10 ----- 2003	rów malioracyjny								-	-	
2	Urząd Gminy Górowo Iławeckie	Ferma Bydła ----- Sigajny	obornik	-----	wywóz do gruntu								-	-	300 sztuk
3		Droga krajowa -----											-	-	Droga krajowa nr 51 relacji Olsztyn – Bezledy

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 ² /24h]	Zatwierdzone zasoby [m ³ /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 zwierniada 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	501	Motwity ----- Przejście Graniczne 1	1991	39 ----- Q	86.6	Q	0 ----- 0	0	0	0 ----- 0 - 0	0 ----- 0			0 ----- 0		Otwór negatywny
102	285	Motwity ----- b.PGR 2	1962	32 ----- Q	90	Q	20 ----- 29	7	9	203 ----- 20.5 - 24	3.6 ----- 8.4				1971	zasoby patrz otw 4
103	294	Sigajny ----- Gosp. Rolne b.PGR 1	1958	96 ----- Q	160	Q	73 ----- >96	>23	24	203 ----- 80.5 - 85.5	9.7 ----- 0.7	18.9	>435		1989	Zasoby patrz otw. 6
104	287	Dulsin ----- b.PGR 2	1970	43.5 ----- Q	140	Q	34 ----- 39	5	14.6	194 ----- 34.4 - 39	10.9 ----- 8.8	6.5	33		1970	Zasoby patrz otw. 8
105	289	Dulsin ----- b.PGR 2	1973	37 ----- Q	140	Q	31 ----- 35.5	4.5	13.2	299 ----- 30.8 - 35.4	17.7 ----- 11.1	8.8	39.6		1970	Zasoby patrz otw. 8
106	*UW 94	Toprzyny ----- Szkoła Podst.	1970	37 ----- Q	110	Q	29 ----- 35	6	8.6	132 ----- 29.6 - 34.6	2.3 ----- 21			0 ----- 0		
107	290	Piersele ----- b.PGR 2	1966	81 ----- Q	105.5	Q	13 ----- 15	2	13	0 ----- 0 - 0	0 ----- 0			0 ----- 0		
108	292	Piersele ----- b.PGR 2	1966	55 ----- Q	104.7	Q	51 ----- 54	3	40	194 ----- 51.3 - 53.8	10.6 ----- 26.4	4.2	12.7		1980	Zasoby patrz otw. 13
109	302	Piergozy- Perguzy ----- b.PGR 1	1972	164.1 ----- Q	90	Q	118 ----- 121	3	35	194 ----- 118 - 121	0.1 ----- 70				1961	Zasoby patrz otw 15

Uwagi:

*UW – Archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie

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

Numer punktu		Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
101	*66	Warszkajty -----	badawczy		57	105					
102	*12	Dulsin -----	badawczy		49	105					
103	**UW 113	Gałajny - 2 -----	badawczy	1983	2524	117					

Uwagi:

* - MAW Giżycko

** - Archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość do stropu w-wy [m]	Przewodnictwo ----- pH [µS/cm] [-]	Sucha pozostałość ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna ----- [mval/dm ³]	Utlenialność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	NO ₂ ----- NO ₃	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- NH ₄	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	1962-05-10	Kierno ----- b.PGR1	Q ----- 21	----- 7.2	-----	5.4	5.5 -----	-----	40 ----- 21	NW ----- 0.05	-----	----- 0.2	-----	-----	2.4 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----	-----
2	1995-05-22	Świadki Łławeckie ----- Posterunek Straży Gran.	Q ----- 34.5	----- 6.7	-----	5.3	2.2 -----	-----	----- 15.9	0.002 ----- 0.02	-----	----- 0.36	----- 7.8	-----	0.65 ----- 0.26	-----	-----	-----	-----	-----
3	1990-12-20	Mołwity ----- Przejście Gran.	Q ----- 103.5	----- 7	-----	427 -----	11.2 -----	-----	----- 7.2	0.001 ----- 0.1	-----	----- 4.5	48.1 ----- 163	-----	4 ----- 0.09	-----	-----	-----	-----	-----
4	1971-11-19	Mołwity ----- b.PGR2	Q ----- 45	----- 7.2	-----	5.6	4.9 -----	-----	----- 16	0.003 ----- 0.05	-----	----- 0.4	-----	-----	4 -----	-----	-----	-----	-----	-----
5	1963-04-24	Mołwity ----- b.PGR2	Q ----- 29	----- 7.4	-----	5.4	6 -----	-----	----- 12	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.02	-----	-----	1.2 -----	-----	-----	-----	-----	-----
6	1989-06-06	Sigajny ----- Gosp. Rolne b.PGR1	Q ----- 77.5	----- 7.2	-----	332 -----	4.32 -----	-----	----- 7.8	0.001 ----- 0.03	-----	----- 0.35	83.9 ----- 15	-----	4.16 ----- 0.18	-----	-----	-----	-----	-----
7	1993-05-19	Kukiejmy ----- Wod.Lok.	Q ----- 48	----- 7.4	-----	306 -----	3.2 -----	-----	NW ----- 9	0.003 ----- NW	-----	----- 0.04	-----	-----	2.8 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----	-----
8	1957-06-26	Dulsin ----- b.PGR2	Q ----- 33	----- 7.2	-----	5.9	6.4 -----	-----	----- 8	0.04 ----- 0.2	-----	----- 0.7	-----	-----	8 -----	-----	-----	-----	-----	-----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
9	1994-	Gałajny	Q				3.2			0.003					5					
		----- Leśniczówka	29.3	7.3						5.5	0.05		0.3			0.2				
10	1997-11-25	Toprzyny	Q		254		4.9			0.011					4.48					
		----- Studnia Publ.	30	7.1			5.6			7	0.02		0.49			0.1				
12	1968-10-09	Warszkajty	Q				2.2		30	0.001					1.1					
		----- b.PGR1	46	7.2			5.6			19	0.05		0.08			0.1				
13	1980-11-07	Piersele	Q		296		5.1		10	0.001					3					
		----- b.PGR2	105	7.2			5.4			6	0.05		0.12			0.1				
14	1964-12-10	Piersele	Q				4.5			0.001					0.8					
		----- b.PGR2	48	7.4			4			9	0.005		NW0							
14	2003-02-24	Piersele		521						0.019					2.54					
		----- b.PGR2		7.77							0.08		2.08			0.05				
15	1961-08-23	Piergozy	Q				3.6		0.32	0.001					4					
		----- b.PGR1	28	7.2			4.6			11	0.35		0.08			0.3				

Uwaga: związki azotu w mgN/dm³

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość do stropu w-wy [m]	Przewodnictwo ----- pH [µS/cm] [-]	Sucha pozostałość ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenialność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄	NO ₂	F	SiO ₂	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Uwagi
									Cl	NO ₃	HPO ₄	NH ₄	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	B	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
102	1971-11-26	Mołwity ----- b.PGR2	Q ----- 23	----- 7	-----	8	5.5 -----	-----	40 ----- 49	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.04	-----	-----	4.8 ----- 0.25	-----	-----	-----	-----	-----
103	1968-10-16	Sigajny ----- Gosp.Rolne b.PGR1	Q ----- 73	----- 7.2	-----	5.6	4.2 -----	-----	2 ----- 8	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.12	-----	-----	2.4 ----- 0.15	-----	-----	-----	-----	-----
104	1973-12-03	Dulsin ----- b.PGR1	Q ----- 34	----- 7.4	-----	5.8	5.9 -----	-----	NW ----- 6	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.26	-----	-----	8.8 ----- 0.5	-----	-----	-----	-----	-----
105	1973-12-03	Dulsin ----- b.PGR2	Q ----- 31	----- 7.4	-----	6.6	4 -----	-----	NW ----- 9	0.001 -----	-----	----- 0.26	-----	-----	3 ----- 0.3	-----	-----	-----	-----	-----
106	1997-04-17	Toprzyny ----- Szkoła Podst.	Q ----- 29	----- 7.1	-----	-----	3.9 -----	-----	----- 0.1	0.001 -----	-----	----- 0.5	-----	-----	7 ----- 0.46	-----	-----	-----	-----	-----
108	1966-04-19	Piersele ----- b.PGR2	Q ----- 51	----- 7.3	-----	4.4	4.1 -----	-----	10 ----- 9	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.16	-----	-----	1.2 ----- 0.15	-----	-----	-----	-----	-----

Uwaga: związki azotu w mgN/dm³