



MINISTERSTWO ŚRODOWISKA
Zleceńodawca



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 **KISIELICE (209)**

Opracowali:

.....
mgr inż. **Zbigniew Kordalski**
Państwowy Instytut Geologiczny

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

Redaktor arkusza:

.....
prof. dr hab. inż. **Bohdan Kozerski**

DYREKTOR NACZELNY
Państwowego Instytutu Geologicznego



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.....	9
IV.	Wody podziemne.....	11
IV.1.	Użytkowe piętra wodonośne.....	11
IV.2.	Regionalizacja hydrogeologiczna.....	13
V.	Jakość wód podziemnych.....	15
VI.	Zagrożenie i ochrona wód.....	18
VII.	Waloryzacja wód podziemnych.....	19
VIII.	Literatura i wykorzystane materiały archiwalne.....	23

Spis rycin w części tekstowej

- Ryc. 1. Położenie arkusza na tle jednostek fizycznogeograficznych i hydrogeologicznych
- Ryc. 2. Składniki bilansu wodnego i przepływy charakterystyczne Osy i Gardęgi
- Ryc. 3. Podstawowe dane morfometryczne jezior
- Ryc. 4. Wykresy rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych składników chemicznych wód czwartorzędowego poziomu wodonośnego
- Ryc. 5. Podstawowe cechy statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych czwartorzędowego poziomu wodonośnego
- Ryc. 6. Parametry oceny waloryzacyjnej
- Ryc. 7. Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego

Załączniki zamieszczone w części tekstowej

- Zał. 1. Mapa dokumentacyjna, 1:100 000
- Zał. 2. Przekrój hydrogeologiczny I – I
- Zał. 3. Przekrój hydrogeologiczny II – II
- Zał. 4. Mapa głębokości występowania głównego poziomu wodonośnego, 1:100 000
- Zał. 5. Mapa miąższości i przewodności głównego poziomu wodonośnego, 1:100 000

Tabele dołączone do części tekstowej – baza danych

Tabela 1a	Reprezentatywne otwory studzienne
Tabela 1b	Reprezentatywne studnie kopane
Tabela 1d	Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej
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
Tabela B	Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej
Tabela C ₁	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne otwory studzienne
Tabela C ₂	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne studnie kopane
Tabela C ₅	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Tablica 1. Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Kisielice (209) – plansza główna (materiał archiwalny PIG)

Tablica 2. Mapa dokumentacyjna ark. Kisielice (209) (materiał archiwalny PIG)

Wersja cyfrowa mapy GIS – Intergraph (materiał archiwalny PIG w zapisie elektronicznym)

Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, arkusz Kisielice (plik eksportowy MGE – mhp0209.mpd) z podziałem na grupy warstw informacyjnych z dołączoną bazą danych.

I. Wprowadzenie

Arkusze Kisielice (209) jest seryjnym arkuszem Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Zrealizowany został w latach 2000-2002 przez Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Geologii Morza w Gdańsku, na zlecenie Ministra Środowiska. Pracę sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Mapę wykonano na podstawie „Instrukcji opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000” [3], wraz z późniejszymi komentarzami i uwagami Głównego Koordynatora MhP, na podkładzie topograficznym w układzie współrzędnych płaskich, prostokątnych „1942”.

Merytoryczną podstawę opracowania arkusza stanowiły materiały i informacje zebrane w:

- Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego,
- Regionalnym Banku Danych Hydrogeologicznych HYDRO (RBDH-3 Gdańsk),
- Wydziałach Ochrony Środowiska Urzędów Wojewódzkich w Gdańsku i Olsztynie,
- Wojewódzkich Inspektoratach Ochrony Środowiska w Gdańsku i Olsztynie,
- Urzędach Gmin w Kisielicach, Suszu, Iławie, Biskupcu Pomorskim i Nowym Mieście Lubawskim,
- Wojewódzkich Stacjach Sanitarno-Epidemiologicznych w Gdańsku i Olsztynie,
- Przedsiębiorstwie Hydrogeologicznym w Gdańsku Sp. z o.o.,
- Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL w Warszawie – Zakład w Gdańsku,
- Przedsiębiorstwie Badań Geofizycznych SEGI w Warszawie.

W ramach prac terenowych przeprowadzono, w ograniczonym zakresie, kartowanie hydrogeologiczne i sozologiczne oraz pobrano 9 próbek wody do badań laboratoryjnych. W trakcie tych prac, w wybranych otworach, pomierzono położenie zwierciadła wód, zweryfikowano lokalizacje otworów studziennych, zebrano dane o poborach wód na ujęciach oraz materiały dotyczące obiektów uciążliwych dla środowiska. Analizy chemiczne wody zostały wykonane w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Warunki hydrogeologiczne opracowano na podstawie danych o 65 otworach studziennych, 4 otworach badawczych oraz 32 otworach uzyskanych z Materiałów Archiwum Wierceń. Informacje o otworach zestawiono w tabelach 1a, 1b, 1d, A i B. Wykorzystano 68 archiwalnych analiz wód podziemnych, które zamieszczono w tabelach C₁, C₂ i C₅.

Mając na uwadze parametry charakteryzujące daną jednostkę hydrogeologiczną, spośród otworów studziennych i badawczych, wybrano 40 reprezentatywnych punktów dokumentacyjnych, które umieszczono na planszy głównej arkusza mapy.

Zebrano dane o 10 obiektach potencjalnie uciążliwych dla wód podziemnych [zał. 6c].

Opracowanie graficzne Mapy w systemie INTERGRAPH wykonał Zbigniew Kordalski, natomiast analizę statystyczną wyników badań chemizmu wód podziemnych – Krzysztof Sokołowski. Wydajność potencjalną studni wierconych określono przy pomocy krzywych wzorcowych dołączonych do „Instrukcji...” [3].

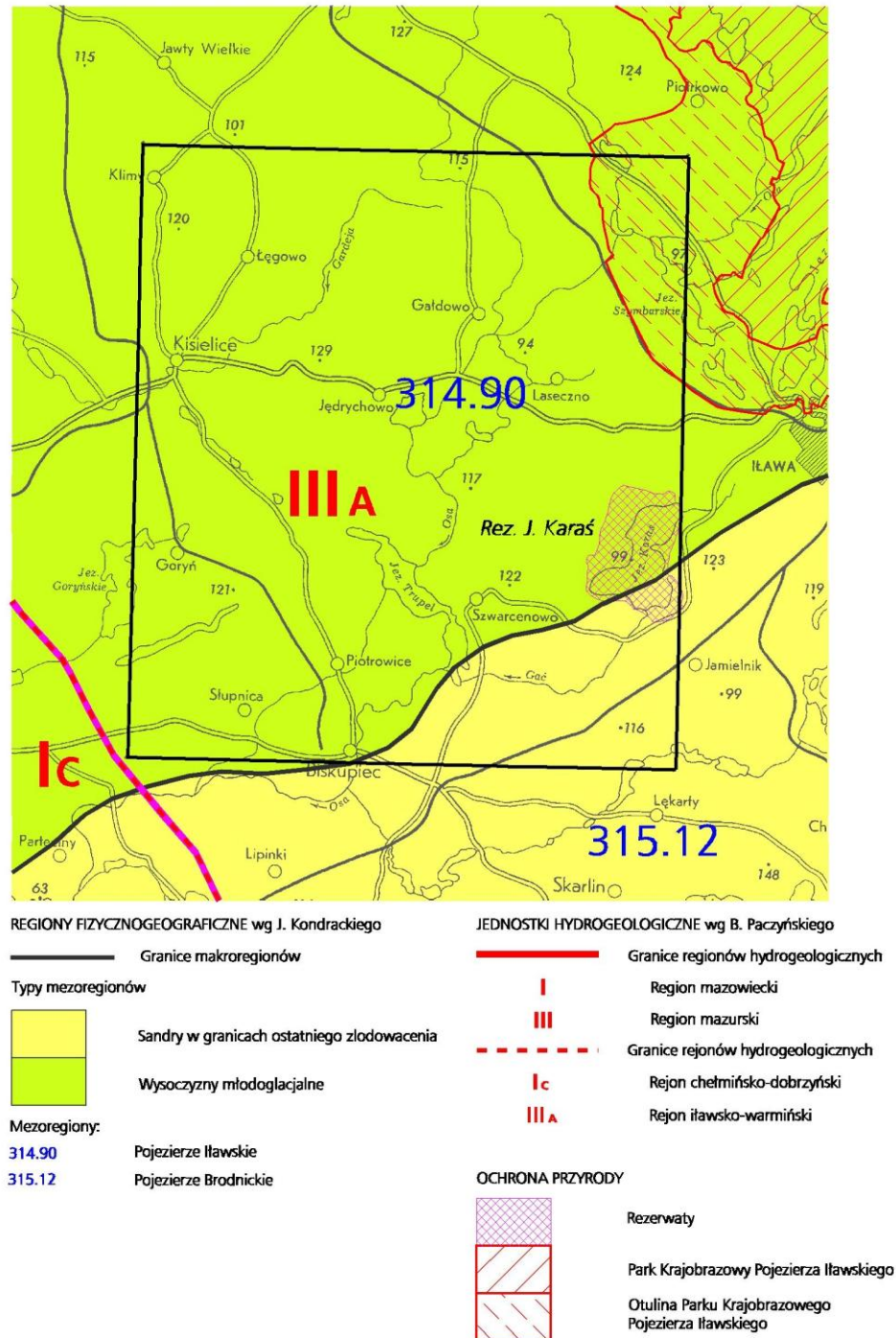
I.1. Charakterystyka terenu

Powierzchnia terenu objętego granicami arkusza MhP 209 – Kisielice wynosi 307.2 km². Wyznaczają go współrzędne geograficzne: $\lambda=19^{\circ}15'-19^{\circ}30'$ E, $\varphi=53^{\circ}30'-53^{\circ}40'$ N. Opiswany obszar leży w granicach województwa warmińsko-mazurskiego na terenie gmin: Kisielice, Susz, Iława, Biskupiec Pomorski, Nowe Miasto Lubawskie oraz miasta Kisielice.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski [7] większość obszaru zlokalizowana jest w obrębie Pojezierza Iławskiego (314.90). Jedynie niewielki fragment w południowo-wschodnim narożniku arkusza należy do Pojezierza Brodnickiego (315.12).

Teren jest urozmaicony pod względem geomorfologicznym [18]. Główną jednostką geomorfologiczną jest wysoczyzna morenowa z licznymi formami polodowcowymi: obszarami sandrowymi, rozległymi obniżeniami po martwych lodach oraz rynkami subglacjalnymi. Cały obszar arkusza Mapy zajmuje wysoczyzna morenowa falista. Wysokości bezwzględne powierzchni terenu mieszczą się przeciętnie w przedziale 100-110 m n.p.m. Najwyższymi formami terenu są moreny wyciśnięcia, w rejonie Ogrodzieniec—Jędrychowo, o wysokości 130 m n.p.m., wysokości względne dochodzą do 30 m. Podobne formy występują na północ od Wonnej w obrzeżeniu wytopiskowego jeziora Karaś. Na wschód i północ od moren wyciśnięcia w rejonie Wonnej występuje rozległe obniżenie na poziomie 98-99 m n.p.m., wypełnione gytiami i torfami otaczającymi jezioro Karaś. Kolejnym znaczącym elementem rzeźby są powszechnie występujące kemy. Najliczniejsze kemy występują między Babiętami i Szymbarkiem. W północno-wschodniej części arkusza pojawiają się płaskie powierzchnie sandrów. Powierzchnia wysoczyzny rozcięta jest rynkami

subglacialnymi o znacznej szerokości i różnych kierunkach przebiegu. Największa rynna subglacialna, usytuowana między Kisielicami a jeziorem Trupel, biegnie z północno-zachodu na południowy-wschód i osiąga maksymalną szerokość około 2 km. Wysokość krawędzi rynny wynosi 13-14 m. Najniżej położonym punktem terenu jest dno doliny Młynówki, w południowo-wschodniej części arkusza leżące na rzędnej 77 m n.p.m.



Ryc. 1. Położenie arkusza na tle jednostek fizycznogeograficznych i hydrogeologicznych

W podziale na regiony hydrogeologiczne wg Paczyńskiego [19] obszar arkusza Mapy należy do rejonu ławsko-warمیńskiego (III_A), w obrębie regionu mazurskiego (III).

Lokalizację arkusza na tle podziałów regionalnych przedstawiono na ryc. 1.

I.2. Zagospodarowanie terenu

Podstawową funkcją omawianego obszaru jest rolnictwo. Dominują tu grunty orne, lasy zajmują ok. 13% powierzchni. W ograniczonym zakresie prowadzona jest hodowla bydła, trzody i drobiu. Pogłowie stad hodowlanych nie przekracza kilkuset sztuk, z wyjątkiem gospodarstwa rolnego w Segnowach (100 szt. bydła, 1500 szt. trzody).

Jedynym ośrodkiem miejskim na obszarze arkusza są Kisielice. Jest to niewielkie, liczące 2.1 tys. mieszkańców miasteczko, położone nad rzeką Gardęgą. W Kisielicach i liczącym 2 tys. mieszkańców sołectwie Biskupiec Pomorski skupił się cały przemysł: spożywczy i drzewny. Miejscowości te są również ośrodkami szkolnictwa. Północno-wschodnią część arkusza Mapy przecina linia kolejowa Gdańsk – Warszawa, a przez jego centralną część arkusza biegnie droga krajowa nr 16 Grudziądz – Olsztyn.

Na arkuszu zlokalizowane są następujące formy ochrony przyrody:

- Rezerwat Jezioro Karaś (ryc. 1.),
- Otulina Parku Krajobrazowego Pojezierze Ławskie (ryc. 1.),
- Obszar Chronionego Krajobrazu Jezioro Goryńskie.

I.3. Wykorzystanie wód podziemnych

Podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę do picia i na potrzeby gospodarcze są wody podziemne czwartorzędowego piętra wodonośnego. Część obszaru objęta jest siecią wodociągów zbiorowego zaopatrzenia, w związku z czym wiele lokalnych ujęć wiejskich zostało zamkniętych. Wielkość zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych z utworów czwartorzędowych, ze wszystkich ujęć wód podziemnych, na dzień 31.12.1999 wynosi 1408.8 m³/h. Do największych ujęć można zaliczyć: ujęcie komunalne w Kisielicach (zasoby eksploatacyjne: 123 m³/h), ujęcia wiejskie w Jędrychowie (85 m³/h) Ząbrowie (84 m³/h), Klimach (75 m³/h), Gulbiu (55 m³/h), Goryniu (52 m³/h) oraz ujęcia zakładów rolnych w Szwarcenowie (90 m³/h), Czachówkach (62 m³/h), Łęgowie (56 m³/h).

Stopień wykorzystania zasobów eksploatacyjnych jest niewielki i nie przekracza 5%. Na podstawie zebranych materiałów średni pobór wód podziemnych z arkusza Mapy szacuje się na 65 m³/h (1560 m³/24h). Najsilniej eksploatowane są studnie ujęcia komunalnego w Kisielicach: 32 m³/h (762 m³/24h).

II. Klimat, wody powierzchniowe

Opisywany obszar, pod względem klimatycznym, należy do regionu pomorsko-warمیńskiego. Średnia roczna temperatura wynosi 6.5-7.0°C, w półroczu letnim (V-X) 13.5-14.0°C, w półroczu zimowym (XI-IV) 0-0.5°C. Średnia roczna suma parowania terenowego obliczona metodą Konstantinowa wynosi 470 mm a średnia roczna suma parowania z powierzchni wody 550 mm [20]. Przeważają wiatry z kierunków zachodnich i północno-zachodnich.

Średni roczny opad szacuje się na 600-650 mm. Dla poszczególnych posterunków opadowych w wieloleciu 1965-81 wynosi: w Kisielicach 626 mm, w Stradomnie 631 mm [9].

Obszar objęty arkuszem Mapy należy do zlewni II rzędu — Osy i Liwy [2]. Zasadniczą oś hydrograficzną stanowi Osa wraz ze swym prawobrzeżnym dopływem Gardęgą (Gardeją). Cechą charakterystyczną Gardęgi jest fakt, że jej system hydrograficzny położony jest, na ogół, na znacznej miąższości pakiecie glin zwałowych, izolującym go, a tym samym utrudniającym zasilanie rzeki wodami podziemnymi [9]. Tylko niewielki obszar, w północnej części arkusza, odwadniany jest przez sieć rzeczną dorzecza Liwy.

Brak profilu wodowskazowego na rzekach płynących w obrębie arkusza Mapy uniemożliwia przeprowadzenie szczegółowej analizy hydrologicznej. W tabeli (ryc. 2.) przedstawiono charakterystyczne parametry hydrologiczne Osy i Gardęgi wyznaczone na podstawie obserwacji wieloletnich w profilach wodowskazowych zlokalizowanych na arkuszach sąsiednich [9].

Rzeka — profil Lata obserwacji Powierzchnia zlewni	Główne parametry hydrologiczne								
	WWQ	SWQ	SSQ	SNQ	NNQ	P	H	SSq	SNq
	[m ³ /s]					[mm]		[l/s.km ²]	
Osa — Lisnowo 1971-95 <i>A=550 km²</i>	8.55	5.55	2.3	0.64	0.24	532.1	129.9	4.18	1.16
Osa — Rogózno 1965-95 <i>A=1135 km²</i>	25.3	13.9	4.51	1.43	0.6	562.4	104.9	3.97	1.26
Gardęga — Szembruk 1974-95 <i>A=285 km²</i>	6.12	3.25	0.74	0.13	0.0	534.8	85.5	2.6	0.46

Ryc. 2. Składniki bilansu wodnego i przepływy charakterystyczne Osy i Gardęgi

Znaczącym elementem systemu hydrograficznego kształtującym krajobraz omawianego terenu są jeziora. Są to zarówno jeziora rynnowe: Kisielickie, Trupel, Dłużek, Ząbrowskie, Szymbarskie, Kolmowo, Lekarty, jak i wytopiskowe: Popówko, Karaś i Gulbińskie. Podstawowe dane morfometryczne największych jezior [4] zestawiono w tabeli – ryc. 3.

Jezioro	Wysokość [m n.p.m.]	Powierzchnia [ha]	Głębokość maks. [m]	Głębokość śr. [m]	Objętość [tys. m ³]
Karaś	98.6	423.3	2.8	0.6	2639.1
Trupel	87.3	278.4	7.8	3.7	10275.7
Dłużek	86.0	100.7	14.9	7.4	7434.5
Popówko	89.9	85.2	1.6	0.7	578.6

Ryc. 3. Podstawowe dane morfometryczne jezior

Według badań prowadzonych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie stan sanitarny jezior i rzek woj. warmińsko-mazurskiego systematycznie poprawia się [13,14]. W ciągu ostatnich trzech lat na obszarze arkusza Mapy WIOŚ nie prowadził badań stanu czystości wód powierzchniowych. Według raportu o stanie środowiska w woj.

warmińsko-mazurskim (dane za rok 1998) jezioro Karaś jest II klasy czystości a jezioro Popówko III [zał. 6c]. Wody prowadzone przez Osę i Gardęgę nie były badane.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Kisielice (209) – w opracowaniu [18], Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Iława [11], wyników badań geofizycznych przeprowadzonych dla potrzeb wyznaczenia GZWP 210 [16], oraz wyników wierceń studziennych i badawczych.

W ujęciu regionalnym obszar arkusza położony jest w obrębie syneklizy perybałtyckiej platformy wschodnioeuropejskiej. Podłoże krystaliczne występuje na głębokości ok. 3900 m. Platforma prekambryjska nadbudowana jest kompleksem skał paleozoicznych o miąższości ok. 1400 m, pokrywą permo-mezozoiczną o miąższości 1900-2220 m oraz osadami kenozoicznymi, których miąższość w granicach arkusza Mapy wynosi 210-255 m.

Kreda

Osady kredy górnej (mastrycht) są najstarszymi utworami nawierconymi na obszarze arkusza Mapy. Zostały one osiągnięte w Rydzewie w otworze obserwacyjnym Sieci Stacjonarnych Obserwacji Hydrogeologicznych PIG. Strop osadów kredowych występuje na rzędnej –153 m n.p.m. W litologii dominują margle przechodzące w mułowce i piaskowce.

Trzeciorzęd

Na kredzie górnej zalegają utwory trzeciorzędu, nawiercone w dwóch otworach hydrogeologicznych w Rydzewie, trzech otworach kartograficznych: Kisielice, Trupel, Dębiniac oraz w otworze surowcowo-poszukiwawczym w Kisielicach. Nawiercone osady trzeciorzędu zaliczono do:

- paleocenu – margle piaszczyste oraz margle, piaski margliste, piaski pylasto-ilaste, strop waha się w granicach –102–112 m n.p.m., miąższość ok. 4 m,
- eocenu – zredukowana do 2-3 m warstwa ilów, mułków i piasków z glaukonitem, strop utworów nawiercono na rzędnych –96–109 m n.p.m.,
- oligocenu – osady oligoceńskie występują tylko w północnej części arkusza; dominują tu piaski bezwapniste z glaukonitem, miąższość waha się od 4 do 16 m

Czwartorzęd — plejstocen

Cały obszar arkusza pokryty jest osadami czwartorzędu o miąższości od 180 do 240 m. Pełny profil osadów został nawiercony w pięciu cytowanych wyżej otworach.

Kompleks plejstoceniński składa się z osadów zlodowaceń najstarszych, zlodowaceń południowopolskich, interglacjału mazowieckiego, zlodowaceń środkowopolskich i zlodowacenia wisły.

Zlodowacenia najstarsze

Osady zlodowaceń najstarszych leżą bezpośrednio na osadach podłoża trzeciorzędowego. Składają się z dwóch poziomów glin zwałowych. Miąższość całego kompleksu wynosi od 3.5 do 23 m.

Zlodowacenia południowopolskie

Bezpośrednio na utworach glacialnych zlodowaceń najstarszych leży miąższy kompleks glin, osadów wodnolodowcowych i zastoiskowych zlodowaceń południowopolskich. Wyróżnić tu można osady zlodowaceń nidy, sanu i wilgi a pełen kompleks osadów sięga 40 m.

Interglacjał mazowiecki

Zbudowany z pakietów osadów mułkowo-ilastych i piasków rzecznych. Strop tego kompleksu zalega na rzędnych od -40 do 0 m n.p.m., a miąższość waha się w granicach 15-45 m.

Zlodowacenia środkowopolskie

Kompleks utworów związanych ze zlodowaczeniami środkowopolskimi występuje na całym obszarze arkusza. Składają się na niego osady glacialne, wodnolodowcowe i zastoiskowe zlodowaceń warty i odry. Położenie stropu osadów jest nierówne – najniżej występują osady zlodowacenia warty w Dębińcu 5 m n.p.m. Miąższość zmienia się w granicach 30-70 m.

Zlodowacenie wisły

W okresie tego zlodowacenia powstał zróżnicowany kompleks litologiczny o dużej miąższości, w granicach 60-105 m. Na cały kompleks składają się trzy poziomy glin zwałowych, przedzielonych miąższymi seriami rzecznych, jeziornymi i wodnolodowcowymi.

Czwartorzęd — holocen

Osady holocenu występują na powierzchni całego obszaru. Wypełniają obniżenia wytopiskowe i rynny. Są to piaski i mułki jeziorne, piaski i żwiry tarasów zalewowych, namuły, piaski dolin rzecznych i obszarów bezodpływowych, gytie i torfy. Miąższość utworów jeziornych waha się w granicach od 10 do kilkunastu metrów, miąższość pozostałych osadów nie przekracza 6 m.

IV. Wody podziemne

IV.1. Użytkowe piętra wodonośne

Obszar arkusza Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 nr 209 – Kisielice należy do słabo rozpoznanych pod względem hydrogeologicznym. Występowanie wód podziemnych związane jest z utworami wodonośnymi w piętrze czwartorzędowym i trzeciorzędowym. W obrębie piętra czwartorzędowego wykształciły się dwa plejstoceńskie poziomy wodonośne: *górnym i dolnym*.

Eksploatacja wód podziemnych, w obrębie arkusza Mapy, odbywa się jedynie z górnego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Wynika to zarówno z powszechnego występowania poziomu, jego parametrów hydrogeologicznych, jak i niewielkiego zapotrzebowania na wodę w rejonie. Rozpoznanie głębszych warstw wodonośnych opiera się na danych ze stacji hydrogeologicznej w Rydzewie i otworów kartograficznych. Uzupełnieniem tych informacji są głębokie otwory hydrogeologiczne zlokalizowane na arkuszach sąsiednich. Warunki hydrogeologiczne panujące na arkuszu Kisielice ilustrują załączone przekroje hydrogeologiczne I–I i II–II.

Górny czwartorzędowy poziom wodonośny związany jest z piaszczystymi i piaszczysto-żwirowymi utworami zlodowacenia wisły. Osady te tworzą dobrze wykształconą warstwę wodonośną o rozprzestrzenieniu regionalnym. Poziom kontynuuje się na arkuszach: Łasin, Susz, Iława, Skarlin. Stanowi on główny użytkowy poziom wodonośny na całym obszarze arkusza. W profilu pionowym jest to jednolita warstwa wodonośna o miąższości od 5 do 45 m. Strop utworów wodonośnych zalega na głębokości 15-40 m, jedynie w obrzeżeniach mis jeziornych i w dolinie Osy głębokość wynosi ok. 10 m. Średnia wartość współczynnika filtracji równa jest 20 m/24h (maksymalnie 55.5 m/24h).

Najlepsze parametry hydrogeologiczne górnym czwartorzędowym poziomem wodonośnym wykazuje w centralnej i północnej części arkusza Mapy. Są to rejonu objęte granicami

Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 210. Przewodnictwo wodne przekracza $250 \text{ m}^2/24\text{h}$ a wodonośność, wyrażona poprzez wydajność potencjalną pojedynczych studni, na ogół mieści się w przedziale $40\text{-}80 \text{ m}^3/\text{h}$ [zał. 6a], miejscami przekracza $100 \text{ m}^3/\text{h}$. Na pozostałym obszarze przewodnictwo waha się w granicach $100\text{-}250 \text{ m}^2/24\text{h}$, a wydajność potencjalna $30\text{-}50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zasilanie wód podziemnych odbywa się drogą infiltracji opadów atmosferycznych. Zwierciadło wody jest lekko napięte przez izolujący kompleks glin zwałowych. Powierzchnia piezometryczna nachyla się w kierunku południowo-zachodnim. Najwyżej zalega w rejonie jez. Szymbarskiego ok. 97 m n.p.m. Bazę drenażu stanowi Osa z dopływami.

Dolny czwartorzędowy poziom wodonośny na obszarze arkusza ma znaczenie podrzędne i rozpoznany jest tylko wierceniami na stacji hydrogeologicznej w Rydzewie. Według badań geofizycznych [9] oraz wyników wierceń kartograficznych [18], dolny poziom występuje w środkowej i północnej części arkusza. Poziom ten wykazuje dwudzielność. W centralnym fragmencie arkusza zbudowany jest z utworów piaszczystych zlodowacenia warty i zalega na rzędnych $0\text{-}30 \text{ m n.p.m.}$ Na północ od linii Goryń—Jędrzychowo—Gulb miano użytkowej uzyskuje warstwa związana z piaszczystymi utworami interglacjału mazowieckiego. Strop tego poziomu występuje na rzędnych $-60\text{-}20 \text{ m n.p.m.}$ Brak rozpoznania uniemożliwia wyznaczenie parametrów hydrogeologicznych tego poziomu.

Piętro trzeciorzędowe jako użytkowe zostało wyznaczone na północnym skraju arkusza Mapy i rozpoznane na arkuszu Susz. W obszarze badań osady trzeciorzędu nawiercono i przebadano w stacji hydrogeologicznej Rydzewo. Jednak zbyt niskie parametry dyskwalifikują ten poziom jako użytkowy.

Zasobność wód podziemnych w obszarze arkusza MhP Kisielice została oszacowana na podstawie opracowań regionalnych [8,9] przy uwzględnieniu uwarunkowań lokalnych. Wartości modułu zasobów odnawialnych w znacznej mierze zależy od izolacji poziomu wodonośnego i zmienia się w zakresie $185\text{-}300 \text{ m}^3/24\text{h.km}^2$. Przy wyodrębnieniu zasobów dyspozycyjnych uwzględniono izolację i głębokość zalegania poziomu głównego, a także współwystępowanie poziomów podrzędnych. Przyjęto, że moduł zasobów dyspozycyjnych odpowiada $50\text{-}60\%$ wartości modułu zasobów odnawialnych.

IV.2. Regionalizacja hydrogeologiczna

Przyjmując jako kryterium regionalizacji warunki hydrogeologiczne oraz schemat budowy geologicznej wydzielono cztery jednostki hydrogeologiczne [zał. 6e]. We wszystkich jednostkach nadrzędne znaczenie ma górny czwartorzędowy poziom wodonośny, który stanowi zarazem główny poziom użytkowy.

Jednostka nr 1 $\frac{baQII}{Q}$ występuje fragmentarycznie. Zajmuje północno-zachodni

narożnik arkusza. Jest kontynuacją jednostki 1 $\frac{baQII}{Q}$ z arkusza Susz (171) i rozciąga się

dalej na obszarze arkusza Łasin (208) jako 2 $\frac{baQII}{Q}$. W granicach opisywanego arkusza nie

jest ona rozpoznana żadnym otworem studziennym. Opis jednostki opiera się na rozpoznaniu hydrogeologicznym na arkuszach sąsiednich. Znaczenie użytkowe mają tu dwa czwartorzędowe i jeden trzeciorzędowy poziom wodonośny. Główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z piaskami wodnolodowcowymi górnego poziomu czwartorzędowego. Zalega na głębokości 15-40 m, średnia miąższość osadów wynosi 20 m, przewodnictwo wodne ok. 350 m²/24h, a współczynnik filtracji 17,3 m/24h. Moduły zasobów przyjęto zgodnie z wartościami przedstawionymi na arkuszu Susz i Łasin: zasoby odnawialne 220 m³/24h.km², zasoby dyspozycyjne 150 m³/24h.km².

Jednostka nr 2 $\frac{bQIII}{Q}$ obejmuje północną część arkusza i kontynuuje się na arkuszach

Susz (171) jako 3 $\frac{bQIII}{Q}$ i arkusza Ława (210) jako 1 $\frac{bQIII}{Q}$. Miano głównego uzyskał

górną czwartorzędowy poziom wodonośny. Związany jest on z piaszczystymi utworami zlodowacenia wisły. Strop utworów wodonośnych utrzymuje się na głębokościach 18-30 m, średnia miąższość wynosi 8 m, a współczynnik filtracji 21 m/24h. Wydajność potencjalna typowej studni wierconej jest zróżnicowana i zawiera się w granicach 15-70 m³/h, a przewodnictwo wodne 70-400 m²/24h. Przy uwzględnieniu wartości z sąsiednich arkuszy moduł zasobów odnawialnych oszacowano na 300 m³/24h.km², a dyspozycyjnych na 210 m³/24h.km². Z regionalnego rozpoznania warunków hydrogeologicznych wynika, że na

omawianym obszarze występują jeszcze dwa poziomy wodonośne: dolny czwartorzędowy poziom wodonośny oraz piętro trzeciorzędowe.

Jednostka nr 3 $\frac{baQII}{Q}$ zajmuje 77% powierzchni arkusza i jest największą jednostką na Mapie. Jest ona kontynuacją jednostki 3 $\frac{baQII}{Q}$ z arkusza Łasin i rozciąga się dalej jako 6 $\frac{bQII}{Q}$ na arkuszu Iława. W jednostce nr 3 rozpoznano występowanie dwóch czwartorzędowych poziomów użytkowych. Jako główny wyznaczono górny czwartorzędowy poziom wodonośny. Tworzą go piaski i żwiry wodnolodowcowe, a także piaski i żwiry rzeczne i jeziorne zlodowacenia wisły. Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości 15-37 m, jedynie wzdłuż Osy i wokół jezior Popówko i Trupel – na głębokości 10 m. Średnia miąższość wynosi 22 m (maksymalnie 44.5 m). Przewodnictwo wodne waha się w zakresie 100-850 $m^2/24h$, miejscami przekracza 1500 $m^2/24h$. Zwierciadło wód podziemnych stabilizuje na rzędnych od ok. 97 m n.p.m. na północnym-wschodzie do ok. 86 m n.p.m. w południowej części jednostki [zał. 6f]. Wodonośność wyrażona przez wydajności potencjalne studni wierconych [zał. 6a] mieści się w przedziale 30-120 m^3/h , dominują wartości z zakresu 50-90 m^3/h . Dobre warunki hydrogeologiczne panujące w jednostce nr 3 pozwoliły na wyznaczenie w jej obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych [9], GZWP 210 – iławski. Wody tego poziomu ujmowane są na ujęciu miejskim w Kisielicach, ujęciach wiejskich i indywidualnych. Moduł zasobów odnawialnych oszacowano na 185 $m^3/24h.km^2$, moduł zasobów dyspozycyjnych na 110 $m^3/24h.km^2$.

Podrzędne znaczenie ma dolny czwartorzędowy poziom wodonośny – na obszarze jednostki nie jest eksploatowany.

Jednostka nr 4 $baQII$ zajmuje południową część arkusza MhP Kisielice. Jest kontynuacją jednostki 1 $bQII$ z arkusza Skarlin (247). Z obszaru arkusza Kisielice rozciąga się dalej na zachód, na arkusz Łasin jako jednostka 7 $bQII$ i wschód, na arkusz Iława – jako 8 $baQII$. Główny użytkowy poziom wodonośny jest związany z utworami międzymorenowymi ostatniego zlodowacenia. Jest to kontynuacja górnego czwartorzędowego poziomu z jednostki nr 3. Średnia miąższość warstwy wodonośnej wynosi 18 m (maksymalnie osiąga 34 m). Przewodnictwo wodne najczęściej mieści się w przedziale 200-400 $m^2/24h$, a współczynnik filtracji waha się od 13 do 42 $m/24h$ (średnio 19 $m/24h$). Wydajność potencjalna ujęć na przeważającym obszarze pozostaje w przedziale 30-60 m^3/h a,

w rejonie Czachówki–Krotoszyny osiąga $80 \text{ m}^3/\text{h}$. Zwierciadło wód podziemnych jest napięte i układa się na rzędnych 78-96 m n.p.m. Dla opisywanej jednostki moduł zasobów odnawialnych oszacowano na $200 \text{ m}^3/24\text{h.km}^2$, a moduł zasobów dyspozycyjnych na $105 \text{ m}^3/24\text{h.km}^2$.

V. Jakość wód podziemnych

Oceny jakości wód podziemnych użytkowego poziomu wodonośnego dokonano na podstawie wybranych 67 analiz archiwalnych z lat 1967-2001, uzupełnionych o 9 analiz wykonanych dla potrzeb Mapy. Podstawowe wartości statystyczne zostały wyznaczone dla górnego poziomu czwartorzędowego. Zamieszczono także krótką informację o jakości wód gruntowych. Z uwagi na brak danych, jakości wód nie omówiono dla dolnego czwartorzędowego poziomu wodonośnego i dla piętra trzeciorzędowego.

Wody gruntowe występują jedynie we wschodniej części arkusza Mapy. Ich jakość przedstawiono w oparciu o analizę chemiczną wód ujmowanych przez studnię Rydzewo-4 zlokalizowaną na Stacji hydrogeologicznej w Rydzewie. Są to wody twarde (7.4 mval/dm^3) o $\text{pH}=7.5$. Ich zasadowość ogólna wynosi 4.8 mval/dm^3 . Zawartość jonu chlorkowego jest równa 27.3 mg/dm^3 a jonu siarczanowego 65.6 mg/dm^3 . Koncentracje związków azotowych odpowiadają normom, jedynie stężenie azotu azotanowego przekracza dopuszczalne wartości i wynosi $34.7 \text{ mg N-NO}_3/\text{dm}^3$.

Skład chemiczny wód górnego poziomu czwartorzędowego jest typowy dla obszarów pojeziernych, gdzie dominują wody płytkiego krążenia, wodorowęglanowo-wapniowe. Na całym obszarze wody wymagają uzdatniania z uwagi na ponadnormatywne zawartości związków żelaza, manganu i miejscami azotu. Poza tym, pod względem fizykochemicznym, odpowiadają wymaganiom jakie powinna spełniać woda do picia i na potrzeby gospodarce (rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 4.09.2000, Dz.U. Nr 82 poz. 937).

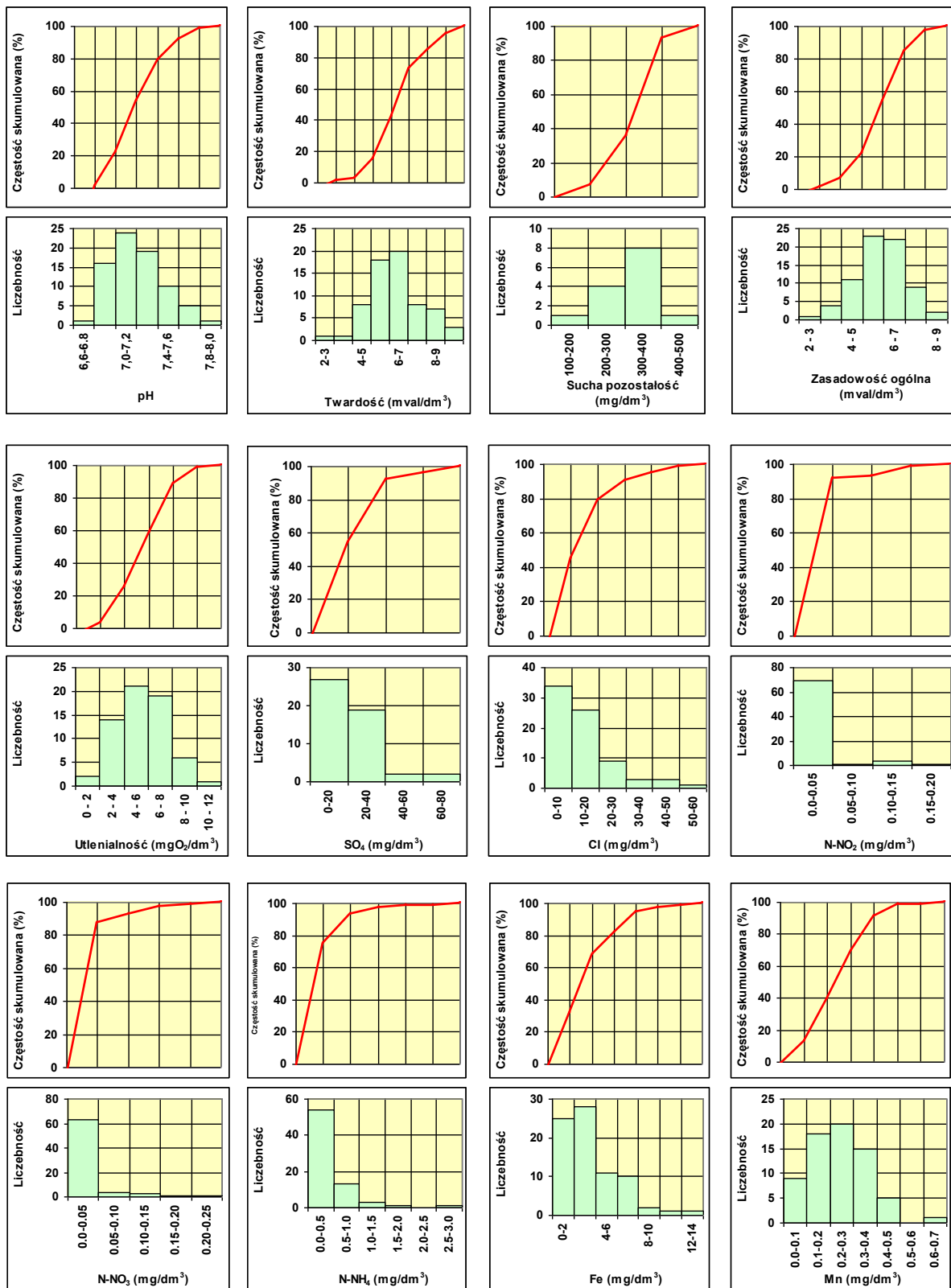
Wody górnego poziomu czwartorzędowego są to wody słodkie, sucha pozostałość waha się w granicach $103\text{-}450 \text{ mg/dm}^3$, średnio twarde i twarde ($2.7\text{-}10.0 \text{ mval/dm}^3$). Ich zasadowość ogólna zawiera się w przedziale $2.8\text{-}9.0 \text{ mval/dm}^3$ a średni odczyn pH wynosi 7.2. W większości wyników analiz zawartość jonu chlorkowego mieści się w granicach wyznaczonego tła hydrogeochemicznego. Jedynie w okolicach Kisielic i Szymbarka przekracza 30 mg/dm^3 . Podobna prawidłowość zachodzi w przypadku jonu siarczanowego. Stężenie 40 mg/dm^3 przekroczone jest tylko w 3 analizach. Koncentracja związków azotowych na ogół jest niska. Wyróżnia się rejon Kisielic i tereny na północ i wschód od

Kisielic, gdzie zanotowano podwyższone stężenia azotu azotynowego. Koncentracja N-NO₂ waha się od 0.05 mg/dm³ w Kisielicach, Jędrychowie i Łęgowie do 0.15 mg/dm³ w Starym Folwarku [zał. 6b]. Na pozostałej części arkusza zawartości azotu azotynowego odpowiadają wymaganiom jakie stawia się przed wodą do picia i na potrzeby gospodarcze. Analizy wykonane dla arkusza MhP potwierdziły nieznaczne przekroczenia najwyższych dopuszczalnych wartości N-NO₂. W połączeniu z podwyższonymi zawartościami jonu chlorkowego świadczy to o prawdopodobnym zanieczyszczeniu wód podziemnych w rejonie Kisielic. Stężenie azotu azotanowego (N-NO₃) odpowiada normom na całej powierzchni arkusza Mapy. Najczęściej mieści się w przedziale 0.001-0.5 mg/dm³. Najwyższy poziom zanotowano w Stradomnie 4.5 mgN/dm³. Azot amonowy przekracza dopuszczalne zawartości tylko w dwóch analizach – w Ząbrowie (2 mg/dm³) i w Nowym Folwarku (3 mg/dm³). W pozostałych miejscowościach zawartości N-NH₄ są bliskie wyznaczonego tła naturalnego tj. 0.1-1.0 mg/dm³. Zawartości związków żelaza i manganu przekraczają wartości normatywne na całym obszarze arkusza. Najczęściej mieszczą się w przedziale 0.5<mgFe/dm³<8.0 oraz 0.1<mgMn/dm³<0.4. Maksymalne stężenia żelaza zanotowano w Jędrychowie (12.31 mg/dm³), a manganu w Kisielicach (0.5 mg/dm³).

Klasyfikację jakości wód podziemnych przeprowadzono w oparciu o wytyczne zamieszczone w „Instrukcji...” [3] wraz z załącznikami i komentarzami Głównego Koordynatora MhP. Wyznaczono następujące klasy jakości wód:

- klasa IIa – wody dobrej jakości – są to wody wymagające prostego uzdatniania, w których ilości żelaza i manganu zawarte są w granicach: $0,2 < \text{mgFe/dm}^3 \leq 2,0$ i $0,05 < \text{mgMn/dm}^3 \leq 0,1$, a ilość pozostałych wskaźników jakości wody spełnia warunki stawiane wodom pitnym i na potrzeby gospodarstw domowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 4.09.2000 r.,
- klasa IIb – są to wody wymagające uzdatniania, w których ilości co najmniej jednego z wymienionych wskaźników zawarte są w granicach: $2,0 < \text{mgFe/dm}^3 \leq 5,0$ i $0,1 < \text{mgMn/dm}^3 \leq 0,5$, a jednocześnie stężenie amoniaku ograniczone jest warunkiem $\text{NH}_4 < 1,5 \text{ mg/dm}^3$. Natomiast ilość pozostałych wskaźników jakości wody spełnia warunki stawiane wodom pitnym i na potrzeby gospodarstw domowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 4.09.2000 r.,
- klasa III – są to wody wymagające skomplikowanego uzdatniania – nie spełniają kryteriów klasy wyższej jakości, w których stwierdzono przekroczenie wartości

dopuszczalnych dla wód do picia co najmniej trzech wskaźników o charakterze nietoksycznym lub co najmniej jednego wskaźnika toksycznego.



Ryc. 4. Wykresy rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych składników chemicznych wód czwartorzędowego poziomu wodonośnego

Wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego (górnym czwartorzędowym poziomem wodonośnym) na obszarze arkusza Kisielice zaliczono do klasy IIb. Jedynie rejon na północ i wschód od Kisielic sklasyfikowano jako obszar o złej jakości wód – III klasa [zał. 6b].

Cecha statystyczna	Liczba oznaczeń [-]	Wartość min.	Wartość maks.	Średnia arytm.	Odchylenie standardowe	Współcz. zmienności [%]	Tłó hydrogeochemiczne
Odczyn pH	74	6.8	7.9	7.2	0.22	3	7.0–7.6
Sucha pozost. [mg/dm ³]	13	103	412	302	8.7	27	250–370
Utlenialność [mgO ₂ /dm ³]	61	1.1	11.2	5.5	2.0	38	3.0–8.0
Zasadowość og. [mval/dm ³]	70	2.8	9.0	5.9	1.22	21	4.0–7.5
Twardość og. [mval/dm ³]	64	2.7	10.0	6.5	1.42	22	4.9–8.6
Siarczany [mgSO ₄ /dm ³]	40	1.0	71.9	24.3	17.08	70	1.3–40.0
Chlorki [mgCl/dm ³]	76	3	81	17	17.1	98	6–26
Azot azotynowy [mgN/dm ³]	61	0.001*	0.35	0.032	0.057	177	0.001*–0.05
Azot azotanowy [mgN/dm ³]	59	0.001*	4.5	0.141	0.591	420	0.001*–0.5
Azot amonowy [mgN/dm ³]	70	0.02	3.00	0.43	0.476	112	0.1–1.0
Żelazo og. [mgFe/dm ³]	76	0.01	12.31	3.78	2.80	74	0.5–8.0
Mangan [mgMn/dm ³]	65	0.04	0.65	0.26	0.12	46	0.1–0.4

Uwaga: * - stężenie poniżej granicy oznaczalności

Ryc. 5. Podstawowe cechy statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych czwartorzędowego poziomu wodonośnego

VI. Zagrożenie i ochrona wód

Naturalna odporność wód podziemnych, na obszarze arkusza MhP Kisielice uwarunkowana jest stopniem izolacji utworów wodonośnych oraz systemem krążenia wód. Górny czwartorzędowy poziom wodonośny jest chroniony ciągłym pokładem najmłodszych glin zwałowych, miąższości od 8 do 30 m. Strop tego poziomu zalega na głębokości poniżej 15 m. Jedynie w dolinie Osy głębokość jest zredukowana do 7-15 m. Dolny czwartorzędowy poziom wodonośny izolowany jest pakietem utworów słabo przepuszczalnych miąższości 45-140 m. Potencjalne ogniska zanieczyszczeń mają charakter lokalny. Największym z nich jest gminna oczyszczalnia ścieków w Kisielicach (przepustowość 600 m³/24h).

Arkusz MhP Kisielice pod względem zagospodarowania przestrzennego nie jest urozmaicony. Jest to obszar typowo rolniczy. Około 13% powierzchni zajmują lasy, na terenie arkusza znajdują się 3 jeziora o powierzchni powyżej 100 ha. Niewielka część obszaru podlega ochronie pod względem przyrodniczym jako: Rezerwat Jezioro Karaś, Otulina Parku Krajobrazowego Pojezierze Iławskie (ryc. 1.) oraz Obszar Chronionego Krajobrazu Jezioro Goryńskie. Przez centralny fragment arkusza przebiega granica Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Nr 210. GZWP nie ma jednak ustanowionego obszaru ochronnego. Na obszarze arkusza prowadzony jest krajowy i regionalny monitoring wód podziemnych:

- w Rydzewie – stacja hydrogeologiczna PIG,
- w Szwarcenowie – punkt monitoringu regionalnego jakości zwykłych wód podziemnych woj. warmińsko-mazurskiego.

Biorąc pod uwagę naturalną odporność górnego czwartorzędowego poziomu wodonośnego oraz występowanie obiektów potencjalnie uciążliwych dla środowiska, dokonano oceny stopnia zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego [zał. 6d]:

- **niski stopień zagrożenia** wydzielono wszędzie tam, gdzie kompleks glin zwałowych zapewnia częściową izolację i brak jest istotnych ognisk zanieczyszczeń,
- **średni stopień zagrożenia** wydzielono w okolicach Jamielnik—Dębiniec, w dolinie Osy, basenu jeziora Trupel, Popówko i Szymbarskie z uwagi na izolację poniżej 15 m. Również okolice Kisielic i Biskupca, ze względu na częściową izolację i obecność potencjalnych ognisk zanieczyszczeń, zaliczono do obszarów o średnim stopniu zagrożenia.

VII. Waloryzacja wód podziemnych

Zgodnie z przyjętymi w „Instrukcji...” [3] zasadami przeprowadzono procedurę waloryzacyjną głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Przyjęto następujące założenia:

W₁ – odporność wód podziemnych na zanieczyszczenie. **W₁** przyjęto według stopnia izolacji poziomu wodonośnego:

- izolacja 5-15 m 6 pkt.
- izolacja 15-30 m 15 pkt.

W₂ – jakość wody:

- klasa IIb 2 pkt.

- klasa III 1 pkt.

α – stopień deficytowości:

dla całego obszaru arkusza Mapy przyjęto stan rezerw zasobów dyspozycyjnych większy niż 75%, zatem $\alpha=1$

β – zasilanie:

- 100-200 m³/24h.km² 1.1
- > 200 m³/24h.km² 1.0

δ – dostępność wód podziemnych:

- brak – rezerwat 1.5
- bardzo ograniczona – akweny 1.3
- ograniczona – lasy 1.1
- pełny dostęp – bez szczególnych ograniczeń 1.0

γ – rola wód podziemnych w zaopatrzeniu:

dla całego obszaru arkusza Mapy przyjęto dominującą pozycję wód podziemnych $\gamma=1.5$

δ – rodzaj poziomego wodonośnego:

na całym obszarze – porowy, zatem $\zeta=1.2$

λ – czynnik geogeniczny:

na całym terenie arkusza Mapy przyjęto brak wpływów geogenicznych – $\lambda = 1$.

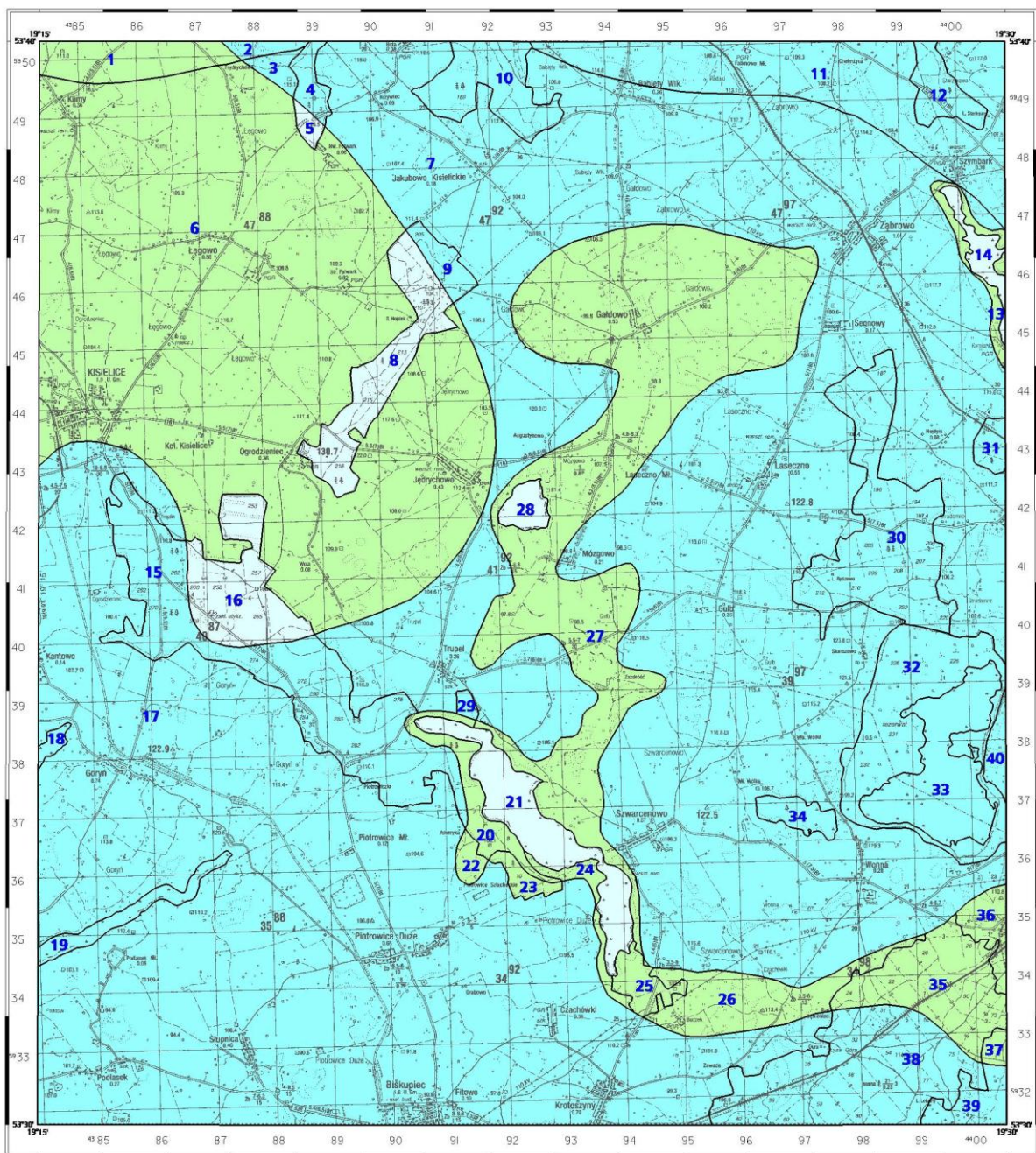
Ocena końcowa została przeprowadzona w oparciu o formułę:

$$W=W_1 \cdot W_2 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \delta \cdot \gamma \cdot \delta \cdot \lambda$$

Wyniki oceny głównego poziomu wodonośnego przedstawiono na ryc. 7. Przeprowadzona waloryzacja wskazuje na bardzo wysoką i wysoką wartość głównego użytkowego poziomu wodonośnego (ponad 65% powierzchni arkusza Mapy). Decyduje o tym odporność wód podziemnych na zanieczyszczenie. Dość wysoka klasa wartości (20-29 pkt.) obejmuje jedynie obszary łatwo dostępne o złej jakości wody lub słabej izolacji.

blok	α	β	δ	γ	δ	λ	W_1	W_2	W	klasa
1	1	1	1	1.5	1.2	1	15	1	27	III
2	1	1	1	1.5	1.2	1	15	2	54	I
3	1	1.1	1	1.5	1.2	1	15	2	59.4	I
4	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	2	65.3	I
5	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	1	32.7	II
6	1	1.1	1	1.5	1.2	1	15	1	29.7	III
7	1	1.1	1	1.5	1.2	1	15	2	59.4	I
8	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	1	32.7	II
9	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	2	65.3	I
10	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	2	65.3	I
11	1	1	1	1.5	1.2	1	15	2	54	I
12	1	1	1.1	1.5	1.2	1	15	2	59.4	I
13	1	1.1	1	1.5	1.2	1	6	2	23.8	III
14	1	1.1	1.3	1.5	1.2	1	6	2	30.9	II
15	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	2	65.3	I
16	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	1	32.7	II
17	1	1.1	1	1.5	1.2	1	15	2	59.4	I
18	1	1.1	1.3	1.5	1.2	1	15	2	77.2	I
19	1	1.1	1.3	1.5	1.2	1	15	2	77.2	I
20	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	6	2	26.1	III
21	1	1.1	1.3	1.5	1.2	1	6	2	30.9	II
22	1	1.1	1	1.5	1.2	1	6	2	23.8	III
23	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	6	2	26.1	III
24	1	1.1	1	1.5	1.2	1	6	2	23.8	III
25	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	6	2	26.1	III
26	1	1.1	1	1.5	1.2	1	6	2	23.8	III
27	1	1.1	1	1.5	1.2	1	6	2	23.8	III
28	1	1.1	1.3	1.5	1.2	1	6	2	30.9	II
29	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	2	65.3	I
30	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	2	65.3	I
31	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	2	65.3	I
32	1	1.1	1.5	1.5	1.2	1	15	2	89.1	I
33	1	1.1	1.5	1.5	1.2	1	15	2	89.1	I
34	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	2	65.3	I
35	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	6	2	26.1	III
36	1	1.1	1	1.5	1.2	1	6	2	23.8	III
37	1	1.1	1	1.5	1.2	1	6	2	23.8	III
38	1	1.1	1.1	1.5	1.2	1	15	2	65.3	I
39	1	1.1	1	1.5	1.2	1	15	2	59.4	I
40	1	1.1	1	1.5	1.2	1	15	2	59.4	I

Ryc. 6. Parametry oceny waloryzacyjnej



OBJAŚNIENIA:

Klasy wartości głównego poziomu wodonośnego:



b. wysoka > 50 pkt. wysoka 30-50 pkt. dość wysoka 20-29 pkt.

19 Granice i numery bloków obliczeniowych

Ryc. 7. Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego

VIII. Literatura i wykorzystane materiały archiwalne

1. Białach I., Gorycki J., Młyńczak A., Nowak A., Odoj M., Orłowski R., Roeding E., Świerszcz W., Warchoń W., Zaleski A., 1997 – Studium rozpoznania ilości i jakości wód podziemnych z piętra kredowego, trzeciorzędowego i czwartorzędowego na terenie województwa gdańskiego i elbląskiego. Maszynopis. Arch. Przedsiębiorstwa Hydrogeologicznego Sp. z o.o w Gdańsku. Gdańsk.
2. Czarnecka H., 1980 – Podział hydrograficzny Polski, cz. II mapa 1:200 000. IMGW. Warszawa.
3. Instrukcja opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, 1999. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
4. Jańczak J. (red.), 1996 – Atlas jezior Polski. Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Poznań
5. Kazimierski B., 2000 – Sprawozdanie z: Organizacja i prowadzenie obserwacji w sieci wód podziemnych na terenie Polski w roku 2000. Maszynopis. Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego. Warszawa.
6. Kleczkowski A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. AGH. Kraków.
7. Kondracki J., 1998 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
8. Kosznik E., Rusiłowicz R., 1995 – Studium hydrogeologiczne zasobów wód podziemnych i oceny stanu ekologicznego woj. elbląskiego w układzie zlewniowym. Maszynopis. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego „Polgeol” w Warszawie, Zakład w Gdańsku. Gdańsk.
9. Lidzbarski M. i zespół, 1996 – Dokumentacja hydrogeologiczna głównych zbiorników wód podziemnych nr 209 – Karnicki, nr 210 – Iławski, nr 211 – Samborowski. Maszynopis. Arch. Przedsiębiorstwa Hydrogeologicznego Spółka z o.o. w Gdańsku. Gdańsk.
10. Macioszczyk A., 1990 – Tło i anomalie hydrogeochemiczne. Metody badania, oceny i interpretacji. Wydawnictwo SGGW-AR. Warszawa.
11. Makowska A., 1980 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Iława wraz z objaśnieniami. Instytut Geologiczny. Warszawa.

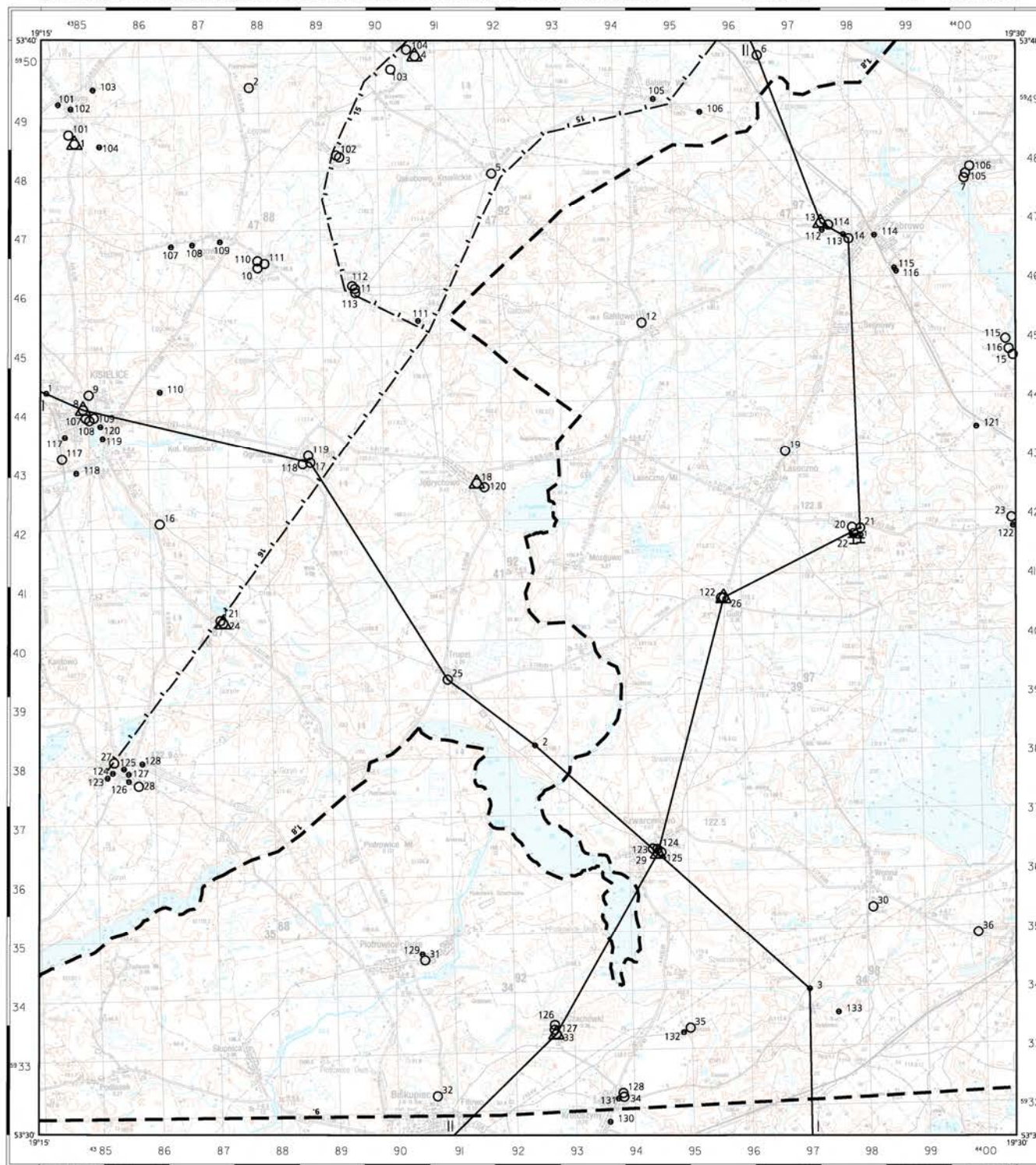
12. Pokora M., 1986 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Hawa wraz z objaśnieniami. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
13. Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w latach 1997-1998. Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Olsztyn.
14. Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w latach 1999-2000. Cz. I – rok 1999. Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Olsztyn.
15. Tkaczyk A., 1984 – Dokumentacja badań elektrooporowych w rejonie Jakubowo Kisielickie–Małe Łęgowo–Krzywiec–Redaki. Maszynopis. Arch. Przedsiębiorstwa Badań Geologicznych SEGI-PBG Sp. z o.o. Warszawa
16. Tkaczyk A., 1995 – Dokumentacja badań geoelektrycznych w rejonie GZWP 210. Maszynopis. Arch. Przedsiębiorstwa Badań Geologicznych SEGI-PBG Sp. z o.o. Warszawa
17. Ułanowicz M., 1998 – Aneks do projektu monitoringu regionalnego zwykłych wód podziemnych woj. olsztyńskiego (dostosowanie od obszaru województwa warmińsko - mazurskiego). Maszynopis. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego „Polgeol” w Warszawie, Zakład w Gdańsku. Gdańsk.
18. Uniejewska M., 2000 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Kisielice (209) wraz z objaśnieniami — w opracowaniu. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
19. Paczyński B. (red.), 1993 cz. I, 1995 cz. II – Atlas hydrogeologiczny Polski. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
20. Stachy J. (red.), 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. IMGW. Warszawa.
21. Witczak S., Adamczyk A., 1995 – Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania, tom II. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa.

MAPA DOKUMENTACYJNA

Opracował: Zbigniew Kordalski (Państwowy Instytut Geologiczny), Stanisław Uścińciewicz (Państwowy Instytut Geologiczny), 2002 r.

(N-34-87-B)

209 - KISIELICE



Copyright by PG & MS, Warszawa 2002

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAF: Zbigniew Kordalski

OBJAŚNIENIA

Reprezentatywne otwory wiertnicze (numery od 1 do 36 zgodnie z tabelą 1a),
 reprezentatywne studnie kopane (numery 1 zgodnie z tabelą 1b),
 inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne (numery od 1 do 3 zgodnie z tabelą 1d)
 zlokalizowane na planszy głównej.

- Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro/poziom wodonośny:
- 4 czwartorzędowe
 - 21 trzeciorzędowe
 - 22 mezozoiczne
 - 1 Studnia kopana
 - 1 Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

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

- Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętro/poziom wodonośny:
- 108 czwartorzędowe
 - 117 Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

Dodatkowe oznaczenia dotyczące otworów wiertniczych i innych punktów dokumentacyjnych.

- △ 1 Punkty opróbowania wód podziemnych wykonanego dla mapy
- 20 Punkty obserwacji stacjonarnych wód podziemnych
- PIG

Inne oznaczenia występujące na mapie dokumentacyjnej:

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

Podział administracyjny



WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIE
 powiat iławski
 1.gm. Susz
 2.gm. Kiszelice
 3.m. Kiszelice
 4.gm. Iława
 powiat nowomiejski
 5.gm. Biskupiec Pomorski
 6.gm. Nowe Miasto Lubawskie

SKALA 1 : 100 000



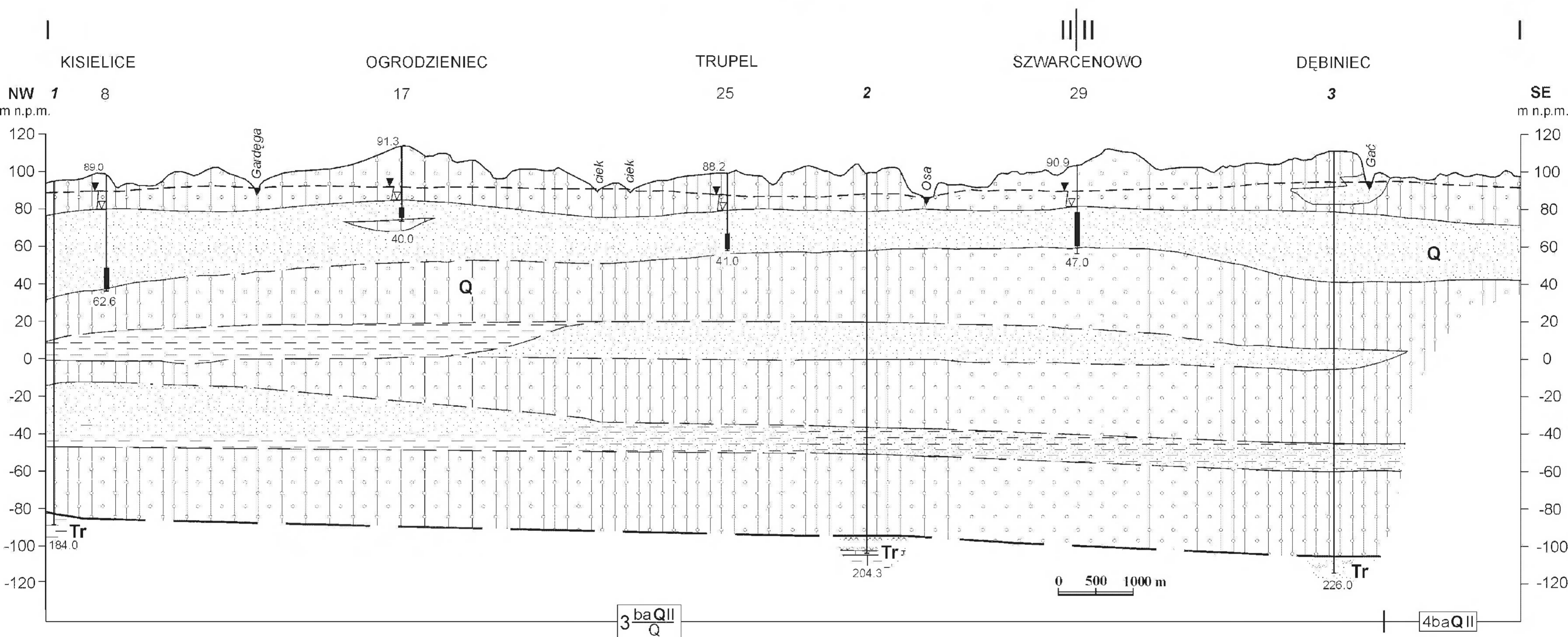
Redaktor arkusza: Bohdan Kozerski
 Główny koordynator: Piotr Herbich

Polożenie arkusza na mapie
1 : 200000

Sztum	Dzierzgoń	Zalewo	Morąg
Prabuty	Susz	Dobrzyki	Ostróda
Lasin	Kiszelice	Iława	Lubawa
Jabłonowo Pomorskie	Skarlin	N. Miasto Lubawskie	Rybnó

Przekrój hydrogeologiczny I - I

MhP Kisielice - 209



Objaśnienia:

przepływ w ośrodku porowym

piaski

przepływ ograniczony, brak przepływu

mułki gliny

iły margle

iły piaszczyste

8 - numer otworu

ujęta część warstwy wodonośnej

62.6 - głębokość otworu

a - 89.0 - rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody

zwierciadło wody podziemnej:
a. ustalone, b. nawiercone

numery otworów:

8 - studziennych

1 - kartograficznych

zwierciadło ustabilizowane
głównego poziomu użytkowego

miejsce przecięcia linii
przekrojów hydrogeologicznych

stratygrafia utworów:

Q - czwartorzęd

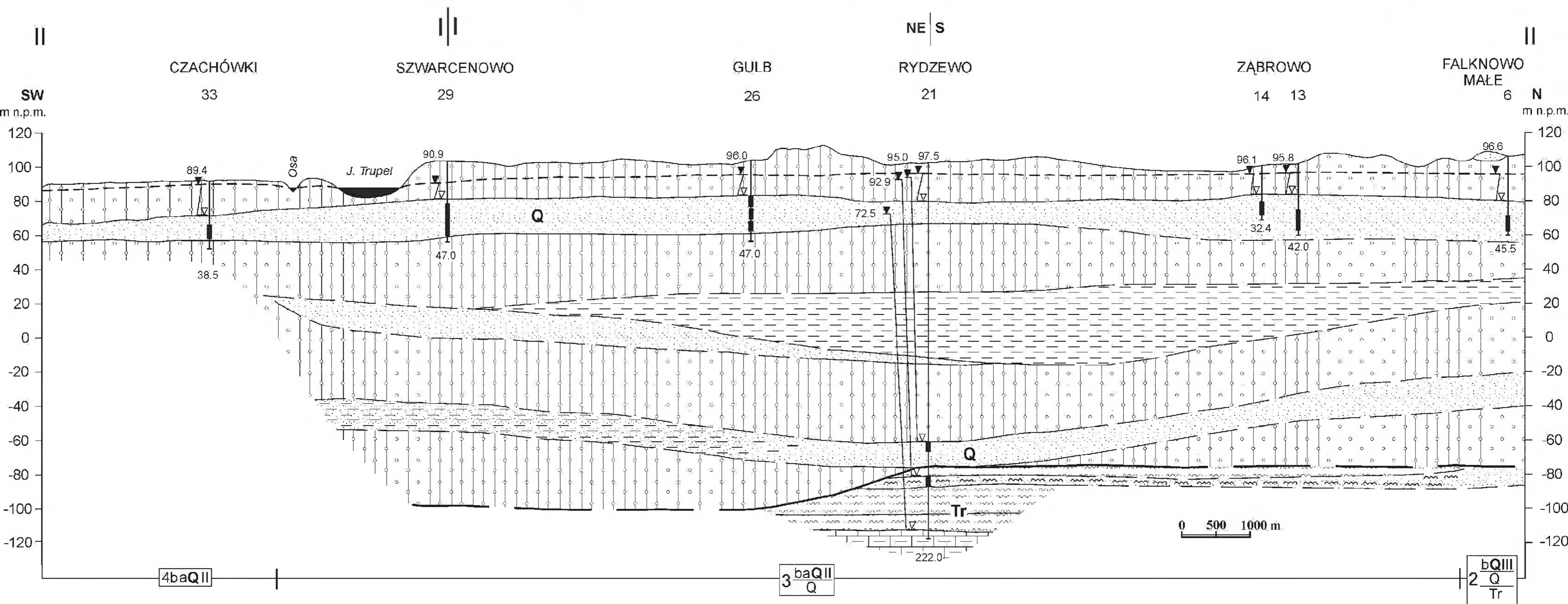
Tr - trzeciorzęd

granica stratygraficzna

3^{ba}QII
Q symbol jednostki hydrogeologicznej
(objaśnienia zgodne z
mapą hydrogeologiczną)

Przekrój hydrogeologiczny II - II

MhP Kisielice - 209



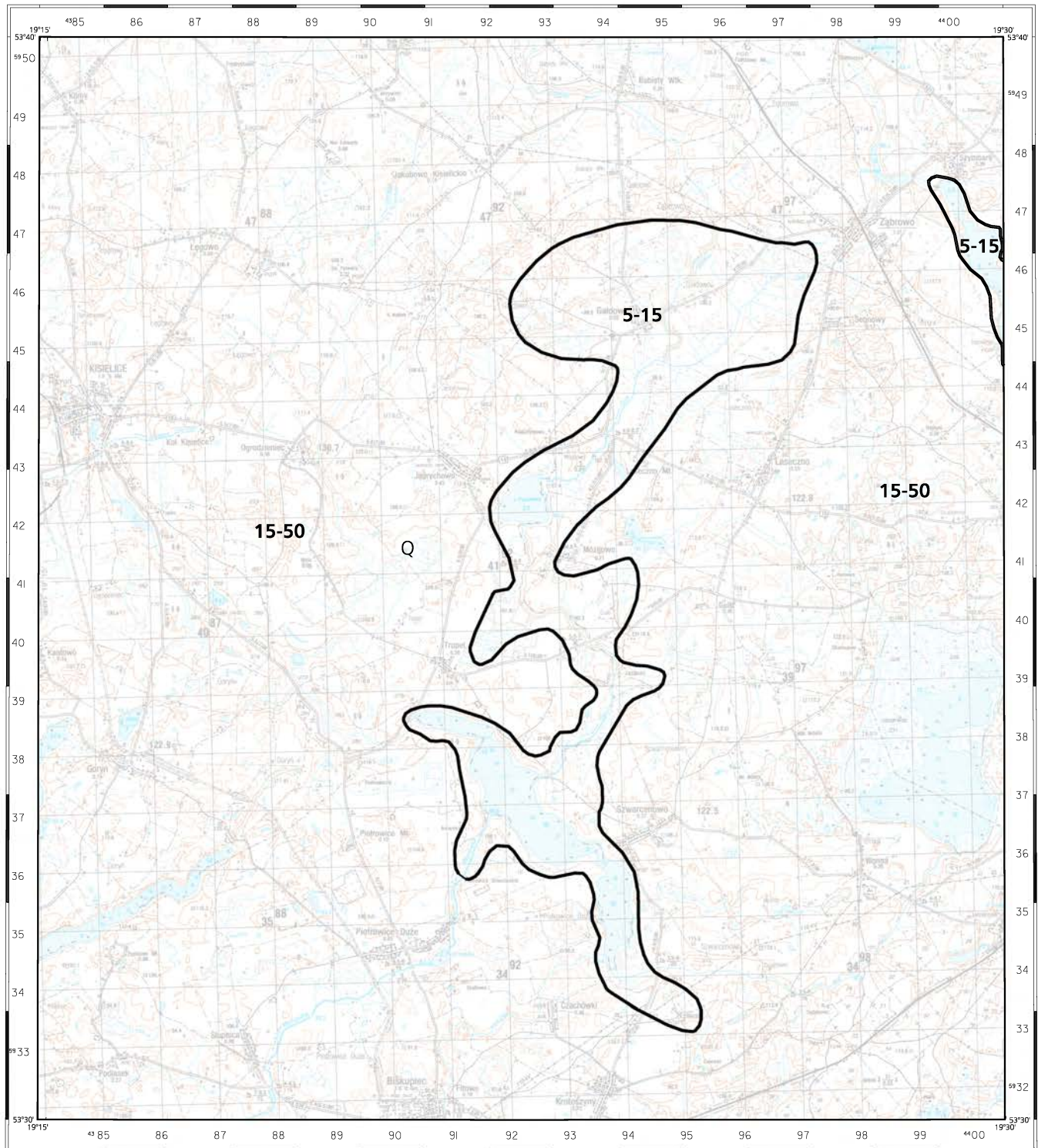
Objaśnienia jak na zał. 2

MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowali: Zbigniew Kordalski, Stanisław Uściłowicz, 2002 r.

(N-34-87-B)

209 - KISIELICE



Copyright by PIG & MS, Warszawa 2002

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH. Zbigniew Kordalski



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

 Granica zasięgu głębokości

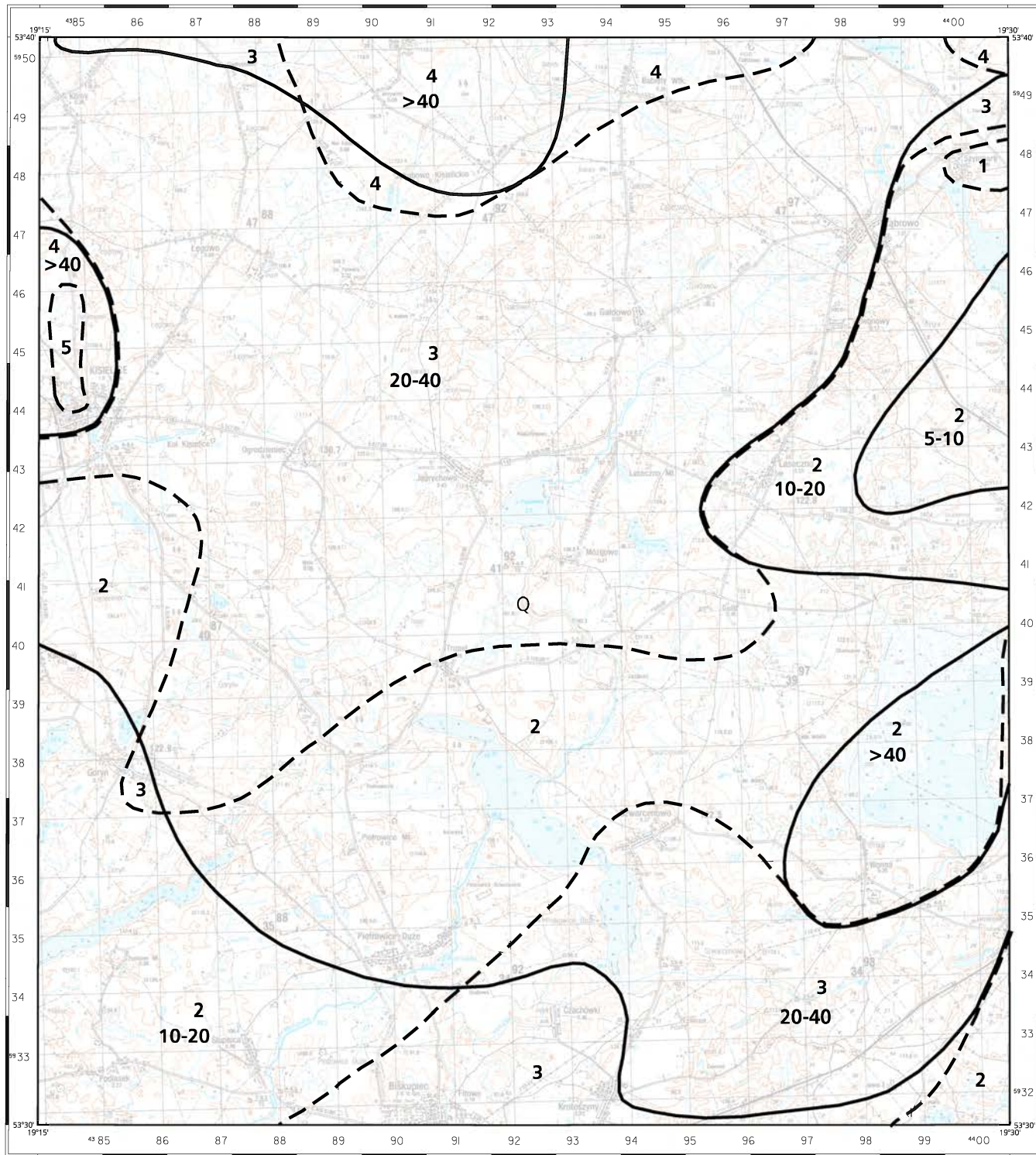
Q Główne poziomy użytkowe

MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowali: Zbigniew Kordalski, Stanisław Uściłowicz, 2002 r.

(N-34-87-B)

209 - KISIELICE



Copyright by PIG & MS, Warszawa 2002

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH. Zbigniew Kordalski



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

— Granica zasięgu miąższości

Q Główne poziomy użytkowe

Przewodność, [m²/24h]

1	< 100
2	100 - 200
3	200 - 500
4	500 - 1000
5	1000 - 1500

- - - Granica zasięgu przewodności

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień) Wydajność [m³/h] ----- Depresja [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m²/24h]	Zatwierdzone zasoby [m³/h] ----- Depresja [m]	Rok zatw. zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*)		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratigrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratigrafia	Strop ----- Spąg [m]	Miąszość bez przewarstwień słaboprzepuszczaln. [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- od - do [m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	367/25	Klimy ----- Ujęcie wiejskie	1972	48.5 ----- Q	102	Q	30 ----- >48.5	>18.5	12.8	356 ----- 34.6 - 45.5	50.1 ----- 3.7	23.4	>433	75 ----- 6	1972	otwór nr 1
2	363/25	Frydrychowo (Wądoły) ----- Zakład Rolny	1962	48 ----- Q	107	Q	32 ----- >48	>16	15	203 ----- 40.5 - 45.5	9 ----- 3.5	5.5	>88	14.5 ----- 6	1962	
3	369/25	Nowy Folwark ----- Zakład Rolny	1967	56 ----- Q	110	Q	31.2 ----- >56	>24.8	16.3	299 ----- 46.4 - 53.3	11 ----- 0.8	38.9	>964	23 ----- 4	1979	otwór nr1, zmierzone zwierciadło wody na głębokości 17.2 m
4	29/8	Huta ----- Ferma Gęsi	1979	58 ----- Q	114.9	Q	23.3 ----- >58.5	>35.2	23.3	356 ----- 41.9 - 57.0	53.2 ----- 3	17.7	>623	51 ----- 2.9	1980	otwór nr 2
5	33/8	Jakubowo Kisielickie ----- Ujęcie wiejskie	1984	69 ----- Q	105	Q	29.5 ----- >69	>39.5	15.4	457 ----- 50.7 - 66.9	75.3 ----- 1.1	55.5	>2191	18 ----- 6	1984	uj. nieczynne, zmierzone zw. wody na głębokości 15.2 m
6	31/8	Falknowo Małe ----- Zakład Rolny	1968	45.5 ----- Q	106.6	Q	26.4 ----- >45.5	>19.1	10	299 ----- 37.4 - 43.4	17.3 ----- 2.1	21.4	>409	40 ----- 5	1973	
7	36/8	Szymbark ----- Zakład Rolny	1973	23 ----- Q	100	Q	18 ----- 21	3	4	299 ----- 18.0 - 21.0	18.2 ----- 7.4	23.3	70	18 ----- 7	1973	otwór nr 1a

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	388/25	Kisielice ----- Ujęcie wiejskie	1940	62.6 ----- Q	98.5	Q	18 ----- 62.5	44.5	9.5	305 ----- 51.5 - 61.5	51 ----- 3	37.2	1653	----- 4.3	1987	otwór nr 2, 1967 - rekonstrukcja
9	585/25	Kisielice ----- Pracownicze Ogródki Działkowe	1997	36 ----- Q	100	Q	24.5 ----- >36	>11.5	12.5	200 ----- 30.0 - 35.0	18 ----- 2.7	24.9	>286	----- 1.9	1997	
10	376/25	Łęgowo ----- Zakład Rolny	1972	46 ----- Q	108	Q	35 ----- >46	>11	17.1	254 ----- 37.3 - 43.3	23.2 ----- 9.3	7.3	>80	----- 5	1973	otwór nr 1
11	379/25	Stary Folwark ----- Zakład Rolny	1975	48 ----- Q	106	Q	32 ----- >48	>16	17.2	299 ----- 35.3 - 46.0	75.4 ----- 6.9	12.3	>196	----- 5	1975	otwór nr 1a, zmierzone zwierciadło wody na głębokości 18.1 m
12	40/8	Gąldowo ----- Szkoła Podstawowa	1967	34.2 ----- Q	100	Q	13 ----- >34.2	>21.2	1.4	245 ----- 26.5 - 32.0	24.2 ----- 6.2	9.5	>201	----- 6	1967	otwór nieczynny
13	37/8	Ząbrowo ----- Ujęcie wiejskie	1972	42 ----- Q	101.8	Q	18 ----- >42	>24	5.9	407 ----- 27.8 - 40.0	55.8 ----- 4.6	18.4	>442	----- 7	1972	otwór nr 1
14	39/8	Ząbrowo ----- Szkoła Podstawowa	1959	32.4 ----- Q	101	Q	15.2 ----- >32.4	>17.2	4.9	254 ----- 22.6 - 28.6	9.8 ----- 0.4					otwór nieczynny
15	43/8	Kamionka ----- Zakład Rolny	1969	30 ----- Q	105.8	Q	21 ----- 28	7	9.4	299 ----- 23.0 - 28.0	20.9 ----- 2.6	26.8	187	----- 3.5	1969	otwór nr 3
16	398/25	Kisielice ----- Osada Leśna	1982	43 ----- Q	101	Q	25 ----- >43	>18	8.5	245 ----- 37.2 - 42.0	6 ----- 1.5	8.1	>146	----- 2.1	1983	otwór nr 1a

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
22	PIG388-3	Rydzewo - 3 -----	1984	333 -----	101.7	Q	22 -----	11	13.8								
		Cr		33													
		Q		67 ----- 73.5			6.5										4.5
		Q-Tr		170 ----- 182			8										8.9
		Tr		207 ----- 213			6										12.3
Cr	255 ----- >333	>78	9.9	244 ----- 279.6 - 329.1	15.93 ----- 39.38	0.2	>13										
23	592/8	Stradomno ----- Szkoła Podstawowa	1982	36 ----- Q	110	Q	25 ----- >36	>11	14.5	150 ----- 32.7 - 35.7	6 ----- 1.6						otwór zlikwidowany
24	392/25	Kisielice ----- Mieszalnia pasz (d. zakłady utylizacji)	1970	72 ----- Q	110	Q	56 ----- >72	>16	20.5	267 ----- 58.5 - 69.5	48.6 ----- 10.5	13.2	>212	40 ----- 9	1971		
25	47/8	Trupel ----- Zlewnia Mleka	1984	41 ----- Q	100	Q	18 ----- 41	23	11.8	299 ----- 34.1 - 40.1	15 ----- 3.7	7.0	161	11.8 ----- 2.9	1984		
26	530/8	Gulb ----- Ujęcie wiejskie	1991	47 ----- Q	104	Q	20 ----- 43	23	8	356 ----- 20.5 - 42.5	55 ----- 4.5	12.5	288	55 ----- 6	1991	otwór nr 1, woda uzdatniana w warstwie wodonośnej	
27	404/25	Goryń ----- Ujęcie wiejskie	1973	39.5 ----- Q	100	Q	31 ----- 38	7	10	356 ----- 30.5 - 37.5	40.5 ----- 9.3	17.3	121	52 ----- 12	1973	uj. nieczynne	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
28	451/25	Goryń ----- Szkoła Podstawowa i Ujęcie wiejskie	1983	42 ----- Q	102.3	Q	25 ----- >42	>17	16	----- 35.0 - 41.5	6 ----- 1	22.2	>377	3 ----- 1	1986	uj. nieczynne
29	49/8	Szwarcenowo ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	1977	47 ----- Q	103.9	Q	22.5 ----- 44	21.5	11.5	----- 26.0 - 44.0	91.7 ----- 5	23.8	513	90 ----- 5	1981	otwór nr 2
30	55/8	Wonna ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	1967	30.5 ----- Q	110	Q	20 ----- >30.5	>10.5	14	----- 26.4 - 29.4	18.2 ----- 5.1	11.8	>124	17 ----- 5	1968	
31	54/8	Piotrowice ----- Zakład Rolny	1973	38.5 ----- Q	93	Q	20 ----- >38.5	>18	8.8	----- 26.8 - 35.8	41.5 ----- 10.5	7.9	>143	47 ----- 11	1973	uj. nieczynne
32	64/8	Biskupiec ----- Budynek mieszkalny (d. agronomówka)	1963	29 ----- Q	85.1	Q	15 ----- >29	>14	-0.7	----- 24.9 - 27.6	24 ----- 2.8	27.8	>389	24 ----- 2.8	1963	
33	502/8	Czachówki ----- Zakład Rolny	1988	38.5 ----- Q	92.3	Q	20 ----- >38.5	>18.5	2.9	----- 26.0 - 32.0	407 ----- 7	13.4	>248	62 ----- 5	1988	otwór nr 1a
34	66/8	Krotoszyn ----- Ujęcie wiejskie	1984	54 ----- Q	104.6	Q	32 ----- 52	20	13	----- 37.0 - 51.5	42 ----- 3.1	16.1	321	50 ----- 4	1984	otwór nr 2, uj. nieczynne
35	59/8	Buczek ----- Zakład Rolny	1969	31 ----- Q	102.5	Q	10.8 ----- >31	>20.2	10.8	----- 23.0 - 27.0	356 ----- 4	19.4	>393	31 ----- 5	1969	
36	508/8	Jamielnik ----- Osada Pracowników Leśnych	1989	37.5 ----- Q	105	Q	21 ----- >37.5	>16.5	12.6	----- 30.5 - 35.5	299 ----- 1.9	22.5	>371	13.5 ----- 2	1989	

Uwaga: *) 367/25 – numer otworu wg Banku HYDRO

367 – numer wiercenia

25 – numer obszaru

4.2 – numer otworu wg [1]

PIG 388-1 – numer punktu w Sieci Stacjonarnych Obserwacji Hydrogeologicznych PIG

Tabela 1b. Reprezentatywne studnie kopane

Nr zgodny z mapą	Miejscowość	Użytkownik	Wysokość [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość zw. wody [m]	Głębokość do dna [m]	Data pomiaru	Uwagi
				Stratygrafia	Gł. stropu [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>
1	Rydzewo-4	PIG -Stacja hydrogeologiczna I rzędu	103.5	Q	2.4	2.4	3.9		SOH 388-4

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

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny			Wydajność [m ³ /h] -----	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]	Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	SmgP-P4	Kisielice -----	kartograf.	1998	184	95	Q	15 ----- 64			wiercenie zakończ. w utworach trzeciorzędu
							Q	110 ----- 135			
2	SmgP-P5	Trupel -----	kartograf.	1998	204	100	Q	21 ----- 42			wiercenie zakończ. w utworach trzeciorzędu
							Q	80 ----- 99			
3	SmgP-P6	Dębiniec -----	kartograf.	1998	226	111.3	Q	32 ----- 70			wiercenie zakończ. w utworach trzeciorzędu
							Q	105 ----- 117			

Uwaga: *) SmgP-P4 – symbol zgodny z SmgP nr 209 Kisielice – w opracowaniu

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miąższość [m] [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [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	$\frac{ba_{QII}}{Q}$ Tr	Q	18	16	290	220	1	130
2	$\frac{b_{QIII}}{Q}$ Tr	Q	8	21	170	300	12	210
3	$\frac{ba_{QII}}{Q}$	Q	22	20	440	185	237	110
4	ba _{QII}	Q	18	19	340	200	57	105

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]	Utlenialność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄	N-NO ₂	F	SiO ₂	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Klasa jakości wody	Uwagi
									Cl	N-NO ₃	HPO ₄	N-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	22
1	2002-01-22	Klimy ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 30	647 ----- 7.2		6.5		397	1.26 ----- 6.51	0.033 ----- <0.1	0.21 ----- <1	26.6 ----- 0.5	101.1 ----- 14.5	8 ----- 4.2	6.71 ----- 0.359	0.016 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	0.394 ----- 0.097	<0.01 ----- 0.06	III	
4	2002-01-22	Huta ----- Ferma Gęsi	Q ----- 23.3	523 ----- 7.2		5.1		311	1 ----- 4.85	0.027 ----- 0.5	0.18 ----- <1	25.1 ----- <0.04	84 ----- 10.5	5.7 ----- 3.5	0.03 ----- 0.086	0.07 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	0.328 ----- 0.04	<0.01 ----- 0.04	Ila	
8	2002-01-22	Kisielice ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 18	711 ----- 7.3		6.22		379	32.2 ----- 15.4	0.03 ----- <0.1	<0.1 ----- <1	21.7 ----- 0.61	108 ----- 14.2	12.6 ----- 6.1	4.6 ----- 0.414	0.01 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	0.294 ----- 0.047	<0.01 ----- 0.06	III	
13	2002-01-22	Ząbrowo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 18	588 ----- 7.3		5.32		325	21.5 ----- 10.5	0.024 ----- <0.1	0.22 ----- <1	25.4 ----- 0.65	97.2 ----- 10.4	5.7 ----- 2.2	4.01 ----- 0.272	0.023 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	0.207 ----- 0.047	<0.01 ----- 0.02	Ilb	
18	2002-01-22	Jędrzychowo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 29	764 ----- 7.1		6.6		403	24.6 ----- 29.6	0.037 ----- <0.1	<0.1 ----- <1	25.9 ----- 0.4	116.5 ----- 16.2	12.5 ----- 5.4	12.31 ----- 0.388	0.011 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	0.359 ----- 0.095	<0.01 ----- 0.04	III	
24	2002-01-22	Kisielice ----- Mieszalnia pasz (d. zakłady utylizacji)	Q ----- 56	703 ----- 7.7		6.84		417	14.7 ----- 7.33	0.033 ----- 0.6	0.52 ----- <1	25 ----- <0.04	116.8 ----- 14.1	6.5 ----- 3	0.01 ----- 0.114	0.037 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	0.3 ----- 0.021	<0.01 ----- 0.03	III	
26	2002-01-22	Gulb ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 20	480 ----- 7.5		3.7		226	32.3 ----- 10.4	0.021 ----- <0.1	0.28 ----- <1	23.7 ----- 0.2	76.9 ----- 8.7	4.7 ----- 2.1	0.06 ----- 0.052	0.07 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	0.171 ----- 0.013	<0.01 ----- 0.02	Ila	woda uzdatniana w warstwie wodonośnej

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
29	2002-01-22	Szwarcenowo ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	Q ----- 22.5	633 ----- 7.3		5.26		321	33.4 ----- 12.7	0.024 ----- <0.1	0.38 ----- <1	23.7 ----- 0.19	102.9 ----- 13.4	5.4 ----- 2.7	2.18 ----- 0.211	0.008 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	0.215 ----- 0.03	<0.01 ----- 0.02	IIb	
33	2002-01-22	Czachówki ----- Zakład Rolny	Q ----- 20	619 ----- 7.5		4.38		267	55.2 ----- 21.6	0.024 ----- <0.1	0.17 ----- <1	21.2 ----- 0.32	102.3 ----- 10.7	5.7 ----- 1.8	1.23 ----- 0.2	0.091 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	0.171 ----- 0.03	<0.01 ----- 0.01	IIb	

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

Numer zgodny z mapą	Źródło informacji	Obiekt ----- Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszcz. poziomu wodonośnego + 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	Wizja lokalna	Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe ----- Lęgowo									paliwo	zbiornik	-	+	hodowla ściółkowa bydła - 100 szt. i trzody 400 szt., na terenie stacja paliw, obrót 80 tys. l/rok
2	Wizja lokalna	Spółdzielnia Rolniczo-Usługowo-Handlowa w Ilawie ----- Ząbrowo									nawozy, środki ochrony roślin	magazyny	-	+	na terenie stacja paliw, zbiornik 10 m ³
3	Wizja lokalna	Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna ----- Segnowy									nawozy, środki ochrony roślin	magazyny	-	+	hodowla ściółkowa bydła - 100 szt. i trzody 1500 szt., na terenie stacja paliw, 2 zbiorniki 30 m ³
4	Wizja lokalna	Stacja paliw ----- Kisielice									paliwo	zbiornik	-	+	obrot 70 tys. l/miesiąc
5	UG Kisielice	Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska ----- Kisielice	poprodukcyjne	50 ----- 1996	kanalizacja miejska								-	+	
6	Wizja lokalna	Stacja paliw ----- Kisielice									paliwo	zbiornik	-	+	obrot 26 tys. l/miesiąc

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
7	Wizja lokalna	Złomowisko ----- Kisielice									złom	składowisko	-	+	powierzchnia 1800 m ² , złom metalowy różnogabarytowy, zużyte akumulatory, bezpośrednie sąsiedztwo rzeki Gardęgi
8	WIOŚ Olsztyn	Oczyszczalnia ścieków ----- Kisielice	bytowo- gospodarcze	220 ----- 2001	rów do rz. Gardęgi	MB							-	+	przepustowość 0.6 tys. m ³ /d, zw. azotu i fosforu usuwane na drodze biologicznej, 18% ścieków stanowią ścieki przemysłowe
9	Wizja lokalna	PPUH "Ziemar" ----- Szwarcenowo	gnojowica		rozlewana na polach						paliwo	zbiornik	-	+	hodowla trzody - 2000 szt., kurczaków - 50000 szt., stacja paliw - zbiornik 20 m ³
10	Wizja lokalna	Stacja paliw ----- Szwarcenowo									paliwo	zbiornik	-	+	2 zbiorniki

Uwaga: Oczyszczalnia ścieków MB: M – mechaniczna, B – biologiczna

Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień) Wydajność [m³/h] ----- Depresja [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m²/24h]	Zatwierdzone zasoby [m³/h] ----- Depresja [m]	Rok zatw. zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratigrafia spagu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratigrafia	Strop ----- Spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprzepuszczaln. [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- od - do [m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	11.2	Klimy ----- Ujęcie wiejskie	1982	55 ----- Q	102	Q	30 ----- 53	23	12.5	356 ----- 38.5 - 52.6	60 ----- 2.5	38.0	874			otwór nr 2, zasoby: p. tab1a, otw. nr 1
102	368/25	Nowy Folwark ----- Zakład Rolny	1979	49 ----- Q	109.7	Q	33 ----- >49	>16	16.5	356 ----- 38.5 - 47.0	43.9 ----- 7.1	11.0	>176			otwór nr 2, zasoby: p. tab1a, otw. nr 3
103	30/8	Krzywiec ----- Osada Pracowników Leśnych	1983	58 ----- Q	104	Q	34 ----- >58	>24	14.5	245 ----- 49.6 - 56.1	7 ----- 2	5.8	>139	6.8 ----- 1.9	1983	otwór nr 1a
104	28/8	Huta ----- Ferma Gęsi	1960	60 ----- Q	116	Q	24 ----- >60	>36	24	305 ----- 54.0 - 58.0	18 ----- 1.8	16.3	>587			otwór nr 1, nieczynny, zasoby: p. tab1a, otw. nr 4
105	35/8	Szymbark ----- Zakład Rolny	1964	22.5 ----- Q	100	Q	17 ----- 21	4	4.5	299 ----- 16.8 - 20.3	18 ----- 6.4	17.4	70			otwór nr 3, zasoby: p. tab1a, otw. nr 7
106	577/8	Szymbark ----- Zakład Rolny	1957	46 ----- Q	98	Q	40.5 ----- 45	4.5	13	254 ----- 41.0 - 45.0	4 ----- 6					otwór nr 1, zlikwidowany
107	472/25	Kisielice ----- Ujęcie wiejskie	1987	54 ----- Q	93.5	Q	22 ----- 51	29	4.4	508 ----- 31.4 - 51.0	121.1 ----- 4.2	28.2	817			otwór nr 3, zasoby: p. tab1a, otw. nr 8
108	389/25	Kisielice ----- Ujęcie wiejskie	1928	54.1 ----- Q	93.7	Q	13 ----- 54	41	4.2	260 ----- 45.0 - 53.0	15 ----- 1.8	20.7	850			otwór nr 1, 1967 - rekonstrukcja, zlikwidowany

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
109	390/25	Kisielice ----- Mleczarnia	1967	32 ----- Q	95	Q	15.5 ----- >32	>16.5	5.5	407 ----- 23.7 - 29.7	26.8 ----- 3.6	15.6	>257	23 ----- 3	1968	1971 - rekonstrukcja
110	13.1	Łęgowo ----- Ujęcie wiejskie	1967	50 ----- Q	105	Q	25 ----- 50	25	16.5	203 ----- 40.0 - 48.0	24 ----- 3.6					otwór nr 1, zlikwidowany
111	377/25	Łęgowo ----- Zakład Rolny	1972	40 ----- Q	107	Q	27 ----- >40	>13	16.1	194 ----- 29.0 - 38.0	45.2 ----- 3.9	24.5	>319			otwór nr 2, zasoby: p. tab1a, otw. nr 10
112	380/25	Stary Folwark ----- Zakład Rolny	1972	48 ----- Q	107	Q	37 ----- >48	>11	18.4	299 ----- 40.9 - 46.0	25.1 ----- 4.2	28.7	>316			otwór nr 2, zasoby: p. tab1a, otw. nr 11
113	378/25	Stary Folwark ----- Zakład Rolny	1962	35 ----- Q	105	Q	28 ----- >35	>7	16	252 ----- 28.0 - 33.0	6 ----- 3.7	6.5	>46			otwór nr 1, zasoby: p. tab1a, otw. nr 11
114	38/8	Ząbrowo ----- Ujęcie wiejskie	1979	40 ----- Q	101.5	Q	20 ----- >40	>20	5.4	407 ----- 25.5 - 37.9	64.6 ----- 5.4	16.8	>337			otwór nr 2, zasoby: p. tab1a, otw. nr 13, zmierzone zwierciadło na głębokości 5.5 m
115	42/8	Kamionka ----- Zakład Rolny	1957	30.5 ----- Q	104	Q	19 ----- 30	11	6	152 ----- 24.5 - 29.5	5.4 ----- -----					otwór nr 2, zlikwidowany
116	593/8	Kamionka ----- Zakład Rolny	1956	29 ----- Q	105.5	Q	22 ----- 29	7		254 ----- 22.0 - 26.0	8.2 ----- -----					otwór nieczynny, zasoby: p. tab1a, otw. nr 15
117	16.1	Kisielice ----- Stacja PKP	1941	52.2 ----- Q	99.8	Q	28 ----- 52.3	>24.3	12	150 ----- 39.5 - 45.5	18.3 ----- 1			18.3 ----- -----		rekonstrukcja - 1976
118	394/25	Ogrodzieniec ----- Zakład Rolny	1963	40 ----- Q	115	Q	32 ----- 38	6	20	305 ----- 33.0 - 38.0	9 ----- 0.9	34.5	207			otwór nr 1, nieczynny, zasoby: p. tab1a, otw. nr 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
119	18.1	Ogrodzieniec ----- Zakład Rolny	1981	39.6 ----- Q	112.7	Q	28.8 ----- 38	9.2	20.8	406 ----- 30.1 - 37.6	45.3 ----- 4.2	26.8	246			otwór nr 1a, zasoby: p. tab1a, otw. nr 17
120	45/8	Jędrzychowo ----- Ujęcie wiejskie	1972	50 ----- Q	111.4	Q	30 ----- >50	>20	19	356 ----- 36.9 - 47.8	69.3 ----- 4.5	25.4	>508			otwór nr 1, zasoby: p. tab1a, otw. nr 18
121	391/25	Kisielice ----- Mieszalnia pasz (d. zakłady utylizacji)	1954	79 ----- Q	110	Q	58.6 ----- 75.8	17.2	20.5	267 ----- 59.2 - 75.7	22 ----- 3.5	26.3	452			otwór zlikwidowany
122	531/8	Gulb ----- Ujęcie wiejskie	1991	47 ----- Q	104	Q	20 ----- 43	23	8	356 ----- 20.5 - 42.5	55 ----- 4.5	12.5	288			otwór nr 2, woda uzdatniana w warstwie wodonośnej, zasoby: p. tab1a, otw. nr 26, zmierzone zwierciadło na głębokości 8.3 m
123	58/8	Szwarcenowo ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	1960	30 ----- Q	100	Q	20 ----- >30	>10	8.8	254 ----- 25.0 - 29.0	3.6 ----- 0.7	15.9	>159	5.5 ----- 1	1960	otwór nieczynny
124	48/8	Szwarcenowo ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	1981	47 ----- Q	106.6	Q	27 ----- >47	>20	13.6	508 ----- 27.0 - 45.0	80.8 ----- 4.9	21.3	>425			otwór nr 1a, zasoby: p. tab1a, otw. nr 29, punkt monitoringu regionalnego jakości zwykłych wód podziemnych woj. warmińsko-mazurskiego
125	50/8	Szwarcenowo ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	1968	36 ----- Q	104	Q	29 ----- >36	>7	15	245 ----- 29.5 - 34.5	20.4 ----- 3.8	16.2	>113			otwór nr 1, zlikwidowany
126	56/8	Czachówki ----- Zakład Rolny	1967	39 ----- Q	96	Q	24 ----- >39	>15	7.7	245 ----- 27.5 - 33.8	18.2 ----- 1.2	42.5	>638			otwór nr 1, nieczynny, zasoby: p. tab1a, otw. nr 33
127	57/8	Czachówki ----- Zakład Rolny	1973	36 ----- Q	92.5	Q	19 ----- 34	15	3.1	356 ----- 23.2 - 33.6	55 ----- 4.4	13.4	201			otwór nr 2, zasoby: p. tab1a, otw. nr 33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
128	65/8	Krotoszyny ----- Ujęcie wiejskie	1967	40.5 ----- Q	105	Q	20 ----- 26	5	20							otwór nr 1, d. agronomówka, uj. nieczynne, zasoby: p. tab 1a, otw. nr 34
						Q	30 ----- >40.5	>10.5	13.8	299 ----- 35.6 - 38.9	17.7 ----- 3.8	14.5	>152			

Uwaga: *) 65/8 – numer otworu wg Banku HYDRO
65 – numer wiercenia
8 – numer obszaru
11.2 – numer otworu wg [1]

Tabela B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny			Wydajność [m ³ /h] -----	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]	Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
101	MAW428	Klimy (d. Harnowo) -----	MAW		43	115	Q	22 ----- 31	16		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
							Q	38.6 ----- 43			
102	MAW429	Klimy (d. Harnowo) -----	MAW		22	110	Q	18 ----- 22	10		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
103	MAW431	Klimy (d. Harnowo) -----	MAW		52.2	110	Q	17.3 ----- 25	17.2		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
							Q	32 ----- 39.1			
							Q	48 ----- 52.2			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
104	MAW430	Klimy (d. Harnowo) -----	MAW		28	110	Q	22 ----- 28	10.5		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
105	MAW513	Babięty Wielkie -----	MAW	1941	26	105	Q	21 ----- 26	8		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
106	MAW514	Babięty Wielkie -----	MAW	1941	24.2	110	Q	18 ----- 24.2	7.8		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
107	MAW465	Łęgowo -----	MAW		26.2	103	Q	22 ----- 26.2	12		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
108	MAW466	Łęgowo -----	MAW		22	105	Q	6 ----- 22	6		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
109	MAW467	Łęgowo -----	MAW		22	110	Q	17.2 ----- 22	10		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
110	MAW436	Kisielice -----	MAW	1951	32	103	Q	25 ----- 32			wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
111	MAW540	Łęgowo -----	MAW		40.3	105	Q	34.5 ----- 40.3	34.5		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
112	MAW565	Ząbrowo -----	MAW	1944	17	100	Q	8 ----- 17	8		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
113	MAW566	Ząbrowo -----	MAW	1944	18	100	Q	7.8 ----- 18	7.8		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
114	MAW567	Ząbrowo -----	MAW		30	101	Q	23 ----- 30			wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
115	MAW568	Ząbrowo -----	MAW		26	100.5	Q	21 ----- 26			wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
116	MAW569	Ząbrowo -----	MAW	1909	27	100	Q	14 ----- 27	5		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
117	MAW433	Kisielice -----	MAW	1898	48	99.8	Q	28 ----- 48			wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
118		Kisielice -----	surowcowy								wiercenie zakończ. w utworach trzeciorzędu
119	MAW434	Kisielice -----	MAW	1951	32	100	Q	22.3 ----- 32			wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
120	MAW435	Kisielice -----	MAW	1941	114	99.8	Q	24 ----- 29			wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
							Q	81 ----- 95.5			
121	MAW542	Nejdyki -----	MAW		22.5	112.4	Q	2 ----- 22.5			wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
122	MAW559	Stradomno -----	MAW	1944	8	110	Q	5 ----- 8	5		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
123	MAW422	Goryń -----	MAW		33	100	Q	26 ----- 33	12		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
124	MAW423	Goryń -----	MAW		29	102	Q	26.3 ----- 29	10		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu

<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>
125	MAW424	Goryń -----	MAW		29	110	Q	26.5 ----- 29	11		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
126	MAW425	Goryń -----	MAW		20.3	110	Q	18.2 ----- 20.3	6		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
127	MAW426	Goryń -----	MAW		22	105	Q	16 ----- 22	8		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
128	MAW427	Goryń -----	MAW		16	115	Q	8.2 ----- 16	5		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
129	MAW543	Piotrowice -----	MAW	1904	34	95	Q	27 ----- 30			wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
130	MAW532	Krotoszyny -----	MAW	1905	24	104	Q	21 ----- 24			wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
131	MAW533	Krotoszyny -----	MAW	1944	8	106	Q	7 ----- 8	7		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
132	MAW511	Buczek -----	MAW	1944	8	97	Q	6 ----- 8	4		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu
133	MAW512	Dębiniec -----	MAW	1944	8	107	Q	6 ----- 8	6		wiercenie zakończ. w utworach czwartorzędu

Uwaga: *) MAW428 — MAW – Materiały Archiwum Wierceń
428 – numer wiercenia

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]	Twardość ogólna	Zasadowość ogólna	Utlenialność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄	N-NO ₂	F	SiO ₂	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Uwagi	
						[mval/dm ³]	[mg/dm ³]			Cl	N-NO ₃	HPO ₄	N-NH ₄	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	1972-05-30	Klimy ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 30	----- 7.1	-----	6.5	7.2	6.9 -----	-----	----- 9	0.05 ----- 0.001	-----	----- 0.3	-----	-----	4.8 ----- 0.35	-----	-----	-----	-----	-----
2	1962-01-25	Frydrychowo (Wądoły) ----- Zakład Rolny	Q ----- 32	----- 7.1	-----	6.8	6.8	6.5 -----	-----	----- 8	NW ----- 0.003	-----	----- 0.6	-----	-----	8 -----	-----	-----	-----	-----	-----
3	1967-02-20	Nowy Folwark ----- Zakład Rolny	Q ----- 31.2	----- 7.2	-----	5.5	5.8	6 -----	-----	NW ----- 8	0.05 ----- 0.003	-----	----- 0.08	-----	-----	8 ----- 0.25	-----	-----	-----	-----	-----
4	1979-11-05	Huta ----- Ferma Gęsi	Q ----- 23.3	----- 7.4	354 -----	5.75	5.6	4.8 -----	-----	71.9 ----- 12	NW ----- 0.06	-----	-----	-----	-----	12 ----- 0.25	-----	-----	-----	-----	-----
5	1984-11-15	Jakubowo Kisielickie ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 29.5	----- 7.4	-----	4.9	5.7	5 -----	-----	----- 5.8	NW ----- NW	-----	----- 0.38	-----	-----	4 -----	-----	-----	-----	-----	-----
6	1968-04-10	Falknowo Małe ----- Zakład Rolny	Q ----- 26.4	----- 7.1	-----	-----	4.8	3.1 -----	-----	2 ----- 9	NW ----- 0.001	-----	----- 0.08	-----	-----	4.4 ----- 0.35	-----	-----	-----	-----	-----
7	1973-01-20	Szymbark ----- Zakład Rolny	Q ----- 18	----- 7.5	-----	9.3	3.2	3 -----	-----	40 ----- 60	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.02	-----	-----	2.4 ----- 0.3	-----	-----	-----	-----	-----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8	1967-07-18	Kisielice ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 18	----- 7.2		6.1	6.8	7.3 -----		32 ----- 14	NW ----- 0.001		----- 0.2			8 ----- 0.5				
9	1997-08-04	Kisielice ----- Pracownicze Ogródki Działkowe	Q ----- 24.5	----- 7.1		6.6	6.4			----- 5.94	0.045 ----- 0.62			113.2 ----- 11.06		7.2 ----- 0.23				
10	1972-12-29	Łęgowo ----- Zakład Rolny	Q ----- 35	----- 7		8.6	8	9.3 -----		NW ----- 10	0.05 ----- 0.001		----- 0.6			6 ----- 0.35				
11	1975-01-22	Stary Folwark ----- Zakład Rolny	Q ----- 32	----- 7		8.1	7.4	7 -----		12 ----- 6	0.15 ----- 0.001		----- 0.2			4 ----- 0.2				
12	1967-06-13	Gałdowo ----- Szkoła Podstawowa	Q ----- 13	----- 7		5.6	5.4	7 -----		NW ----- 6	0.001 ----- 0.05		----- 0.5			10 ----- 0.35				
12	1993-05-12	Gałdowo ----- Szkoła Podstawowa	Q ----- 13	----- 7.4		5		6.3 -----		----- 6	0.02 ----- 0.05		----- 0.6			4 ----- 0.26				
13	1972-07-04	Ząbrowo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 18	----- 7.1		5.7	6.4	4.8 -----		4 ----- 9	0.001 ----- 0.05		----- 2			4.8 ----- 0.35				
13	1996-04-09	Ząbrowo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 18	-----		6.8	5.4	4.7 -----		----- 14	0.003 ----- 0.05	NW -----	----- 0.26			4 ----- 0.25				
15	1969-09-23	Kamionka ----- Zakład Rolny	Q ----- 21	----- 7.2		5.3	6.4	8.4 -----		NW ----- 9	0.1 ----- 0.05		----- 0.12			2.4 ----- 0.25				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
16	1982-10-11	Kisielice ----- Osada Leśna	Q ----- 25	----- 7.4		4.9	3.4			----- 29	0.015 ----- NW		----- 0.4			0.3 ----- 0.35				
17	1973-08-28	Ogrodzieniec ----- Zakład Rolny	Q ----- 26	----- 7		7.1	6.8	6 -----		16 ----- 20	0.05 ----- 0.001		----- 0.4			3 ----- 0.3				
18	1984-04-26	Jędrzychowo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 29	----- 7.2		6.2	5.6	5.7 -----		----- 16	0.002 ----- 0.06		-----			10 ----- 0.65				
19	1970-12-09	Laseczno ----- Spółdzielnia Kółek Rolniczych	Q ----- 25	----- 7.2		5.8	5.6	7 -----		NW ----- 9	0.001 ----- 0.05		----- 1.2			6 ----- 0.3				
19	1994-05-24	Laseczno ----- Spółdzielnia Kółek Rolniczych	Q ----- 25	----- 7.3	269 -----	5.7		3.8 -----		----- 5.5	0.002 ----- 0.05	0.1 -----	----- 0.5			1.3 ----- 0.2				
20	2001-10-08	Rydzewo-2 ----- PIG -Stacja hydrogeologiczna I rzędu	Q ----- 22.5	697 ----- 7.3		6.9	7.02		428	32.5 ----- 7.98	0.003 ----- 0.002	0.34 ----- <1	21.6 ----- 0.296	117.3 ----- 13.2	7.2 ----- 3.4	4.21 ----- 0.305	0.253 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	0.305 ----- 0.039	
21	2001-10-08	Rydzewo-1 ----- PIG -Stacja hydrogeologiczna I rzędu	QTr ----- 164.5	560 ----- 7.77		5.2	6.08		371	6.01 ----- 3.09	0.003 ----- 0.011	<0.1 ----- <1	8.3 ----- 0.07	90.6 ----- 8	14 ----- 3	0.79 ----- 0.125	0.444 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	0.218 ----- 0.017	
22	2001-10-08	Rydzewo-3 ----- PIG -Stacja hydrogeologiczna I rzędu	Cr ----- 255	1082 ----- 7.66		2.7	8.24		503	<1 ----- 107	0.003 ----- 0.005	0.37 ----- <1	31.1 ----- 0.87	33.3 ----- 12.3	158.9 ----- 9	3.19 ----- 0.05	0.018 ----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	1.275 ----- 0.018	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
23	1982-12-23	Stradomno ----- Szkoła Podstawowa	Q ----- 25	----- 7.3		4.3	5	2.3 -----		----- 6	NW ----- 4.5		----- 0.12			2 -----				
24	1970-09-16	Kisielice ----- Mieszalnia pasz (d. zakłady utylizacji)	Q ----- 56	----- 7.2		6.9	6.8	4 -----		----- 6	0.05 ----- 0.001		----- 0.6			2.4 -----				
25	1984-06-03	Trupel ----- Zlewnia Mleka	Q ----- 18	----- 7.2		7.3	6.4	5.1 -----		----- 24.2	0.003 ----- NW		----- 0.3			3.8 -----				
26	1991-03-18	Gulb ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 20	----- 7.8	103 -----	4.5	4.4	2.1 -----		56 ----- 18.5	0.002 ----- 0.1		----- 0.04			1 ----- 0.3				
27	1973-07-14	Goryń ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 31	----- 7		10	8	6.2 -----		8 ----- 26	0.005 ----- 0.001					4 ----- 0.35				
28	1986-02-04	Goryń ----- Szkoła Podstawowa i Ujęcie wiejskie	Q ----- 25	----- 7.9		7.6	7.2	3.3 -----		----- 21.2	0.003 ----- NW		----- 0.1			1.6 -----				
29	1977-11-09	Szwarcenowo ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	Q ----- 22.5	----- 7.3	412 -----	5.9	5.9	4.1 -----		20 ----- 9	0.012 ----- NW		----- 0.14	66 ----- 7		2.6 ----- 0.12				
30	1967-12-30	Wonna ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	Q ----- 20	----- 7.2		5	4.2	4.3 -----		40 ----- 20	0.001 ----- 0.05		----- 0.3			1.7 ----- 0.4				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
31	1973-10-11	Piotrowice ----- Zakład Rolny	Q ----- 20	----- 7	-----	7.7	7	-----	-----	32 ----- 14	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.6	-----	-----	4 ----- 0.3	-----	-----	-----	-----
32	1963-10-25	Biskupiec ----- Budynek mieszkalny (d. agronomówka)	Q ----- 15	----- 7.1	-----	5.6	5.6	-----	-----	8 ----- 8	0.05 ----- 0.001	-----	----- 0.6	-----	-----	3 -----	-----	-----	-----	-----
33	1988-11-08	Czachówki ----- Zakład Rolny	Q ----- 20	----- 7.3	205 -----	6.5	5.5	-----	-----	NW ----- 23	NW ----- 0.03	-----	----- 0.2	-----	-----	2 ----- 0.13	-----	-----	-----	-----
34	1984-03-01	Krotoszyny ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 32	----- 7.3	309 -----	4.8	4.7	-----	-----	7.3 ----- 14	0.001 ----- NW	-----	----- 0.5	80 ----- 10	-----	2.8 ----- 0.25	-----	-----	-----	-----
35	1969-09-20	Buczek ----- Zakład Rolny	Q ----- 10.8	----- 7.4	-----	6.6	5	-----	-----	25 ----- 17	0.001 ----- 0.15	-----	----- 0.12	-----	-----	2 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----
36	1989-06-01	Jamielnik ----- Osada Pracowników Leśnych	Q ----- 21	----- 7.6	252 -----	4	2.8	-----	-----	38 ----- 16	NW ----- NW	-----	----- 0.06	68 ----- 7	-----	0.6 ----- 0.12	-----	-----	-----	-----

Uwaga: NW – nie wykryto

Tabela C2. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne studnie kopane.

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]	Twardość ogólna ----- [mval/dm ³]	Zasadowość ogólna ----- [mg/dm ³]	Utlenialność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄	N-NO ₂	F	SiO ₂	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Uwagi
										----- Cl	----- N-NO ₃	----- HPO ₄	----- N-NH ₄	----- Mg	----- K	----- Mn	----- Cr	----- Pb	----- Ba	----- B	
<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>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>	<i>21</i>	<i>22</i>
1	2001-10-08	Rydzewo-4 ----- PIG -Stacja hydrogeologiczna I rzędu	Q ----- 2.4	924 ----- 7.54		7.4	4.82	-----	294	65.6 ----- 27.3	0.003 ----- 34.75	<0.1 ----- <1	18.8 ----- 0.039	128.1 ----- 11.8	15.7 ----- 22.9	0.01 ----- 0.064	0.647 ----- <0.003	0.007 ----- <0.01	0.366 ----- 0.046	----- 0.08	

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 wodoносnego ----- Głębokość do stropu w-wy [m]	Przewodnictwo ----- pH [μS/cm] [-]	Sucha pozostałość ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Twardość ogólna ----- [mval/dm ³]	Zasadowość ogólna ----- [mg/dm ³]	Utlenialność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄	N-NO ₂	F	SiO ₂	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Uwagi
										Cl	N-NO ₃	HPO ₄	N-NH ₄	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
101	1982-12-15	Klimy ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 30	----- 7.2	----- -----	5.8	7.4	5.6 -----	-----	----- 12.2	NW ----- NW	-----	-----	-----	-----	7.5 ----- 0.43	-----	-----	-----	-----
102	1979-03-29	Nowy Folwark ----- Zakład Rolny	Q ----- 33	----- 7.5	328 -----	5	6.5	7.2 -----	-----	NW ----- 8.9	----- 0.005	----- -----	----- 3	-----	-----	7 ----- 0.23	-----	-----	-----	-----
103	1983-05-26	Krzywiec ----- Osada Pracowników Leśnych	Q ----- 34	----- 7.2	-----	7.2	9	7.2 -----	-----	----- 15	0.005 ----- NW	-----	----- 0.5	-----	-----	2 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----
105	1973-02-15	Szymbark ----- Zakład Rolny	Q ----- 17	----- 7.2	-----	7.8	4	3.5 -----	-----	40 ----- 40	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.02	-----	-----	1.5 ----- 0.1	-----	-----	-----	-----
105	1995-10-17	Szymbark ----- Zakład Rolny	Q ----- 17	-----	-----	9.8	-----	6 -----	-----	----- 81	0.003 ----- 0.25	-----	----- 0.12	-----	-----	1 ----- 0.4	-----	-----	-----	-----
107	1987-04-03	Kisielice ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 22	----- 7.2	-----	5.6	7	3.8 -----	-----	----- 41.1	0.001 ----- NW	-----	----- 1.12	-----	-----	3.6 ----- 0.48	-----	-----	-----	-----
107	1987-05-31	Kisielice ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 22	----- 7.1	-----	8.4	-----	6.7 -----	-----	----- 39	0.003 ----- 0.02	0.15 -----	----- 1.2	-----	-----	2.8 ----- 0.5	-----	-----	-----	-----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
108	1967-08-26	Kisielice	Q					7		30	0.05					4.8				
		-----	-----	-----			7.8	6.6	-----		-----	-----					-----			
		Ujęcie wiejskie	13	7						23	0.001		1			0.4				
109	1967-10-23	Kisielice	Q					2.4			NW					1				
		-----	-----	-----			8.6	6.8	-----		-----	-----					-----			
		Mleczarnia	15.5	7						47	0.001		0.04			0.2				
111	1972-11-15	Łęgowo	Q					9.6		NW	0.05					8				
		-----	-----	-----			9	8	-----		-----	-----					-----			
		Zakład Rolny	27	7						10	0.003		1			0.35				
112	1972-10-28	Stary Folwark	Q					8.2		4	0.05					3				
		-----	-----	-----			6.6	6	-----		-----	-----					-----			
		Zakład Rolny	37	7						8	0.001		0.4			0.25				
113	1962-11-14	Stary Folwark	Q					11.2		16	0.15					8				
		-----	-----	-----			6.6	6.6	-----		-----	-----					-----			
		Zakład Rolny	28	6.8						8	0.008		1			0.2				
114	1979-08-13	Ząbrowo	Q		323			5.1		8.7	0.004					4.05				
		-----	-----	-----			5.09	5.26	-----		-----	-----					-----			
		Ujęcie wiejskie	20	7.5						6.9	0.04		0.45			0.26				
114	1995-12-15	Ząbrowo	Q		359			1.7		32.1	0.001	NW		100.9	3.83	1.4	0.023	0.005		
		-----	-----	-----			6.2	5.4	-----		-----	-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	
		Ujęcie wiejskie	20	7.6						10.2	NW		0.19	12.1	1.23	0.1	NW	0.01		
115	1995-05-23	Kamionka	Q					6.9			0.001					0.4				
		-----	-----	-----			6.3	5.4	-----		-----	-----					-----			
		Zakład Rolny	19	7						8	0.15		0.08			0.2				
116	1964-06-06	Kamionka	Q					7.8			0.35					1.5				
		-----	-----	-----					-----		-----	-----					-----			
		Zakład Rolny	22	7.4						10			0.34							
117	1969-05-20	Kisielice	Q					4.9			NW					2.9				
		-----	-----	-----			8.6	4.7	-----		-----	-----					-----			
		PKP	28	7.4						49.1	0.2		0.3			NW				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
118	1963-10-20	Ogrodzieniec ----- Zakład Rolny	Q ----- 32	----- 7		6	5.6	6.8 -----		40 ----- 13	0.15 ----- 0.001		----- 0.2			4 ----- 0.2				
119	1981-11-22	Ogrodzieniec ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 28.8	----- 7.5						----- 22						6 ----- 0.25				
120	1972-12-13	Jędrzychowo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 30	----- 7		8.6	7	4 -----		----- 13	0.05 ----- 0.001		----- 0.12			8 ----- 0.35				
121	1954-10-25	Kisielice ----- Mieszalnia pasz (d. zakłady utylizacji)	Q ----- 58.6	----- 7.4		6.93	7.32	4.5 -----		----- 8	0.15 ----- 0.003		----- 0.5			1.4 -----				
122	1991-04-12	Gulb ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 20	----- 7.5	269 -----	5.8	5.6	3.2 -----		20 ----- 17	0.001 ----- NW		----- 0.2			1.6 ----- 0.2				
123	1960-11-15	Szwarcenowo ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	Q ----- 20	----- 7		6.2	5.6	4.5 -----		----- 40	NW ----- 0.05		----- 0.34			4 -----				
124	1981-04-27	Szwarcenowo ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	Q ----- 27	----- 7.2	370 -----	6.8	6.2	4.7 -----		19 ----- 9	NW ----- NW		----- 0.016	92 ----- 26		2.4 ----- 0.1				
124	1995-12-95	Szwarcenowo ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	Q ----- 27	----- 7.5	370 -----	5.9	5.2	3.5 -----		18.7 ----- 10	0.004 ----- NW	NW -----	----- 0.46	97.7 ----- 10.7	5.13 ----- 2.61	3.5 ----- 0.04	0.42 ----- NW	0.136 ----- 0.02		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
125	1968-12-20	Szwarcenowo ----- PPUH "Ziemar" Sp. z o.o.	Q ----- 29	----- 7		6.8	6.2	5.6 -----		1.2 ----- 14	0.001 ----- 0.05		----- 0.12			3 ----- 0.3				
126	1973-02-27	Czachówki ----- Zakład Rolny	Q ----- 24	----- 7		6.6	5	5.3 -----		40 ----- 11	0.001 ----- NW		----- 0.08			0.8 ----- 0.2				
127	1973-02-24	Czachówki ----- Zakład Rolny	Q ----- 19	----- 7.2		7.2	4.8	6 -----		40 ----- 17	0.001 ----- 0.05		----- 0.04			1.2 ----- 0.2				
128	1967-04-17	Krotoszyny ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 20	----- 7.2		5.9	5	8.8 -----		10 ----- 6	0.003 ----- 0.1		----- 0.8			3.4 ----- 0.23				

Uwaga: NW – nie wykryto