



MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

Zleceńodawca

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

Generalny Wykonawca Mapy Hydrogeologicznej Polski
w skali 1 : 50 000

Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A.
03-908 Warszawa, ul. Berezyńska 39

MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI w skali 1 : 50 000

Arkusz **SPYCHOWO (217)**

Opracował:

.....
mgr Andrzej Bentkowski
upr. nr IV - 0311

DYREKTOR NACZELNY
Państwowego Instytutu Geologicznego

Redaktor arkusza

.....
prof. dr hab. Aleksandra Macioszczyk



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY
ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa, 2000 r.

Spis treści

I.	Wprowadzenie.....	3
I.1.	Charakterystyka terenu.....	5
I.2.	Zagospodarowanie terenu.....	7
I.3.	Wykorzystanie wód podziemnych.....	9
II.	Klimat, wody powierzchniowe.....	10
III.	Budowa geologiczna.....	11
IV.	Wody podziemne.....	15
IV.1.	Użytkowe piętra wodonośne.....	15
IV.2.	Regionalizacja hydrogeologiczna.....	17
V.	Jakość wód podziemnych.....	23
VI.	Zagrożenie i ochrona wód podziemnych.....	29
VII.	Waloryzacja wód podziemnych.....	32
VIII.	Literatura i wykorzystane materiały archiwalne.....	35

Spis rysunków

- Ryc. 1. Wybrane elementy zagospodarowania przestrzennego
- Ryc. 2. Szkic geologiczny odkryty (bez utworów czwartorzędowych)
- Ryc. 3. Dane statystyczne wybranych składników chemicznych wody głównego poziomu użytkowego (na podstawie analiz z lat 1995 - 1999)
- Ryc. 4. Histogramy rozkładu wybranych składników chemicznych wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego (na podstawie analiz z lat 1995 - 1999)
- Ryc. 5. Wybrane warstwy informacyjne mapy
- Ryc. 5a. Jednostki hydrogeologiczne
- Ryc. 5b. Wydajność potencjalna studni wierconych
- Ryc. 5c. Hydroizohipsy głównego użytkowego poziomu wodonośnego
- Ryc. 5d. Stopień zagrożenia wód podziemnych głównego użytkowego poziomu wodonośnego
- Ryc. 6. Parametry oceny waloryzacyjnej MhP – arkusz Spychowo
- Ryc. 7. Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego arkusza Spychowo MhP 1:50 000

Spis załączników

- Zał. 1. Przekrój hydrogeologiczny I - I
- Zał. 2. Przekrój hydrogeologiczny II - II
- Zał. 3. Mapa głębokości występowania głównego poziomu wodonośnego
- Zał. 4. Mapa miąższości i przewodności głównego poziomu wodonośnego
- Zał. 5. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 6. Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne
- Zał. 7. Tabela 1b. Reprezentatywne studnie kopane
- Zał. 8. Tabela 1d. Inne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne)
- Zał. 9. Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych
- Zał. 10. Tabela 3a. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne otwory studzienne
- Zał. 11. Tabela 3b. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne studnie kopane
- Zał. 12. Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych
- Zał. 13. Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej
- Zał. 14. Tabela C1. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne otwory studzienne
- Zał. 15. Tabela C5. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - otwory studzienne pominięte na planszy głównej

I. WPROWADZENIE

Generalnym wykonawcą Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 jest Państwowy Instytut Geologiczny, a zleceniodawcą Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Podwykonawcą arkusza Spychowo (umowa nr GH/98-048 z dnia 29.07.1998) jest Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie „Polgeol”.

Arkusze ten wykonany został w II etapie prac (w latach 1998-2000) nad opracowywaniem M.h.P. Arkusz Spychowo prawie w całości znajduje się na terenie objętym hydrogeologicznymi opracowaniami regionalnymi (2, 15).

Około 60 % powierzchni terenu położonego w granicach arkusza w jego północnej i centralnej części obejmuje dokumentacja hydrogeologiczna regionu Wielkich Jezior Mazurskich (2). Dokumentację opracowano w 1996 roku w Przedsiębiorstwie Geologicznym „Polgeol” w Warszawie i zatwierdzono decyzją MOŚZNiL z dnia 01.10.1998 r. nr DG KDH/BJ/489 - 6081/98. Prace terenowe, kartowanie hydrogeologiczno - sozologiczne terenu przeprowadzono w 1992 r. Dla potrzeb tej dokumentacji wykonany został w 1994 roku przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej bilans wód podziemnych regionu Wielkich Jezior Mazurskich. W wyniku prac dokumentacyjnych, w oparciu o bilans wód podziemnych IMiGW, określono zasoby odnawialne i dyspozycyjne wód podziemnych w granicach zlewni Wielkich Jezior Mazurskich.

Druga dokumentacja hydrogeologiczna wykonana w 1998 r. w Przedsiębiorstwie Geologicznym „Polgeol” dla ustanowienia stref ochronnych zbiornika wód podziemnych w utworach czwartorzędowych Sandr Kurpie – GZWP 216 (15) obejmuje około 80% powierzchni arkusza, częściowo pokrywając się obszarem z dokumentacją Wielkich Jezior Mazurskich.

Dokumentacja ta została zatwierdzona decyzją MOŚZNiL z dn. 10.12.1998 r. znak DG kdH/BJ/489-6170/98. Stosownie do zalecenia Komisji Dokumentacji Hydrogeologicznych nr KDH/013/5953/96 z dnia 16.01.1996 r., kartowaniem hydrogeologiczno – sozologicznym przeprowadzonym w 1997 objęto cały obszar arkusza Spychowo. Po analizie dostępnych danych dokonano korekty granic zbiornika GZWP 216 – Sandr Kurpie w stosunku do wcześniej określonych na mapach w większej skali (8).

Przy opracowaniu MhP 1 : 50 000 ark. Spychowo wykorzystano materiały z kartowania hydrogeologiczno – sozologicznego terenu zebrane dla potrzeb powyższych

dokumentacji regionalnych (2, 15). Uzupełniono je również o dane znajdujące się w dawnych urzędach Wojewódzkich w Olsztynie, Suwałkach i w Ostrołęce. Ponadto zostały zebrane i wykorzystane materiały archiwalne zgromadzone w:

- Przedsiębiorstwie Geologicznym w Warszawie "POLGEOLOG"
- Centralnym Archiwum Geologicznym PIG
- Centralnym Banku Danych Hydrogeologicznych "HYDRO"
- Banku danych elektrooporowych SEGI – PBG i PIG

W Banku Danych MONBADA brak jest danych archiwalnych dotyczących arkusza Sychowo.

Przy hydrogeologicznym opracowywaniu arkusza Sychowo wykorzystano informacje geologiczne przedstawione na Szczegółowej Mapie Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 - arkusz Sychowo opracowanej w roku 1994 (18).

Wykaz wykorzystanych materiałów archiwalnych i publikacji zamieszczono w VIII rozdziale tekstu.

Prace terenowe dla potrzeb opracowania arkusza przeprowadzono w okresie czerwiec – lipiec 1999 i objęły:

- pobór 9 próbek wody do badań laboratoryjnych ze studni wierconych i kopanych
- pomiar położenia zwierciadła wody w wybranych studniach wierconych i kopanych
- sprawdzenie budzących wątpliwość lokalizacji kilku studni w rejonie Występu i Długim Borku.
- zaktualizowanie w Urzędach Gmin informacji o obiektach uciążliwych dla wód
- podziemnych

Przy opracowaniu arkusza wykorzystano i zestawiono w tabelach następujące materiały:

- dane hydrogeologiczne i geologiczne dotyczące 46 otworów studziennych (Tab. 1a i A)
- dane geologiczne 7 kartograficznych otworów badawczych i studni bez danych hydrogeologicznych (Tab. 1d)
- wyniki pomiarów zwierciadła wody w 2 studniach kopanych (Tab. 1b)
- wyniki 9 analiz fizyczno - chemicznych próbek wody pobranych z 7 studni wierconych i 2 kopanych (Tab. 3a i 3b)
- archiwalne wyniki analiz wody z 37 studni wierconych (Tab. C1 i C5)
- dane dotyczące 6 ognisk zanieczyszczeń (Tab. 4)

Ze względu na charakter zagospodarowania terenu (rozdział II), arkusz Spychowo ma mało archiwalnych materiałów wiertniczych. Jeden otwór studzienny z danymi hydrogeologicznymi przypada średnio na 6,6 km², a jeden otwór z danymi geologicznymi (otwór studzienny lub badawczy) na 5,8 km².

Zakres oznaczeń fizyczno – chemicznych w pobranych dla potrzeb mapy próbkach wody, dostosowano do spodziewanego stanu zagrożeń jakości wód podziemnych.

Zebrane informacje przedstawione zostały na planszy głównej i mapach dodatkowych.

Przy opracowaniu arkusza, konsultacji udzielała mgr Krystyna Kowalewska – weryfikator regionalnych dokumentacji hydrogeologicznych.

Analizę statystyczną wyników badań wody opracował autor arkusza, a opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAF wykonał mgr Rafał Janica.

I.1. Charakterystyka terenu

Granice arkusza Spychowo o powierzchni 308 km² wyznaczają współrzędne geograficzne 21°15' – 21°30' długości geograficznej wschodniej i 53°30' - 53°40' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie obszar arkusza położony jest w obrębie województwa warmińsko – mazurskiego (b. woj.: olsztyńskie, suwalskie ostrołęckie). Obejmuje swym zasięgiem fragmenty pięciu gmin: Piecki, Świętajno, Ruciane – Nida, Rozogi, Pisz.

Pod względem morfologicznym cały arkusz położony jest w makroregionie Pojezierza Mazurskiego, w przeważającej części w obrębie mezoregionu Równiny Mazurskiej. Niewielkie fragmenty w północnej części arkusza (na północ od Zgonu) leżą w obrębie mezoregionów Pojezierza Mrągowskiego i Krainy Wielkich Jezior Mazurskich (9).

Morfologia terenu na większej części arkusza Spychowo jest mało urozmaicona. Dominującymi formami są równiny sandrowe, których powierzchnia łagodnie opada na południe i południowy wschód. Rzędne terenu tej powierzchni zmieniają się od około 150 m n.p.m. w północno – zachodniej części arkusza (w okolicy miejscowości Zyzdrojowy Piecek) do 125 – 123 m n.p.m. w części południowo – wschodniej. W północnej części arkusza na linii Babięta – Kielbonki – Ruciane przebiega ciąg moren czołowych z okresu maksymalnego zasięgu lądolodu fazy pomorskiej. Na północ od tego ciągu moren czołowych występuje wysoczyzna morenowa falista o wysokościach względnych 2 – 5 m i rzędnych terenu w granicach 135 - 140 m n.p.m. (17). W obrębie wysoczyzny występuje

misa końcowa, której centrum zajmuje wytopiskowe Jez. Duś otoczone rozległą równiną torfową.

Środkową i południową część arkusza zajmują równiny sandrowe i wodnolodowcowe z licznymi ostańcami erozyjnymi powstałymi na skutek rozmywania starszych form lodowcowych przez wody roztopowe. Ostańce te wyraźnie wystają ponad otaczającą je równinę sandrową na wysokość 2 – 10 m. Najwyższe z tych wzniesień, położone około 2 km na północ od Faryn osiąga wysokość 175,1 m n.p.m.

W północnej części arkusza powierzchnię trenu przecinają rynny subglacjalne powstałe z wytopienia brył martwego lodu zajęte obecnie przez jeziora: Zyzdrój Wielki, Zyzdrój Mały, Spychowskie, Kierwik, Zdrużno, Uplik i Mokre połączone przez Krutynię, która powyżej Spychowa przyjmuje nazwę Spychowska Struga.

Doliny rzeczne powstałe w końcowym etapie tworzenia się powierzchni sandrowych są szerokie i płaskie, a w obrębie ich utworzyły się rozległe równiny torfowe. Największe powierzchnie równin torfowych występują w południowo zachodniej części arkusza, w dolinie Szkwy. W południowo wschodniej części arkusza między Farynami a Karwicą Małą występują równiny piasków przewianych z pojedynczymi wydymami o wysokości do 10 m (18).

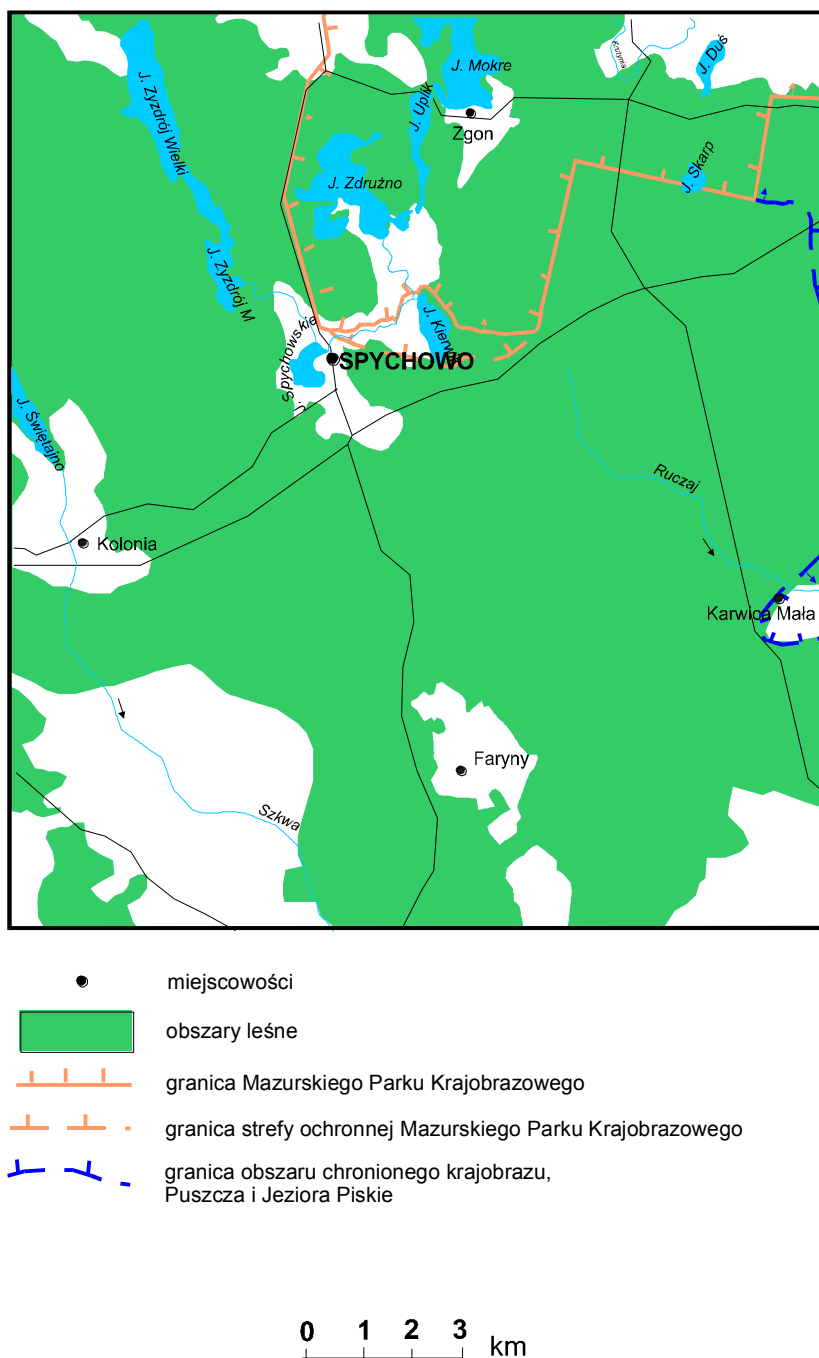
Na podstawie analizy istniejących materiałów za główny poziom wodonośny uznano występujący na całym arkuszu pierwszy, odkryty poziom wodonośny. Utworami wodonośnymi są wodnolodowcowe piaski różnej granulacji, w przewadze drobnoziarniste, zlodowacenia środkowopolskiego i północnopolskiego. Utwory piaszczyste zlodowacenia północnopolskiego na większości powierzchni arkusza leżą bezpośrednio, bez izolacji, na piaskach wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego tworząc wspólny poziom wodonośny (Zał. 1, 2). W zachodniej części arkusza (na zachód od jez. Zyzdrój Wielki, Zyzdrój Mały i wsi Borki Rozoskie) piaski zlodowacenia północnopolskiego leżą na glinach zwałowych o miąższości 5- 10 m (izolacja a) oddzielających je od piasków zlodowacenia środkowopolskiego. Osiągają tu niewielką miąższość i nie stanowią użytkowego poziomu wodonośnego. Miąższość izolujących glin jedynie lokalnie przekracza 15 m (izolacja b), w części zachodniej od jeziora Zyzdrój Wielki i miejscowości Kolonia.

Główny poziom wodonośny w tej części arkusza budują piaski wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego.

Utwory trzeciorzędu nawiercone zostały w obrębie arkusza sześcioma otworami badawczymi i jedną studnią wierconą (otw. nr 11). W otworze nr 11 ujęto poziom oligoceński o dość słabych parametrach hydrogeologicznych i złej jakości wody (barwa 60 mg Pt/dm³). W pozostałych otworach nawiercono utwory od pliocenu do oligocenu wykształcone jako ropy i mułki piaszczyste, nie stanowiące poziomu wodonośnego. Brak jest w tych utworach jakichkolwiek informacji o parametrach hydrogeologicznych poziomów trzeciorzędowych.

I.2. Zagospodarowanie terenu

Arkusze Spychowo charakteryzuje się słabym zurbanizowaniem i dużym zalesieniem. Około 80 % terenu pokrywają lasy Puszczy Piskiej. Północno wschodnia część arkusza (ok. 15 % terenu) obejmują jeziora: Mokre, Uplik, Zdużno, Duś, Karwik, Skarpy, wchodzi w obręb Mazurskiego Parku Krajobrazowego wraz z jego strefą ochronną (Ryc. 1). Niewielkim fragmentem w rejonie Karwicy Małej i Majdanu przy wschodniej granicy arkusza sięga strefa obszaru chronionego krajobrazu (OCK) Puszczy i Jezior Piskich.



Ryc. 1. Wybrane elementy zagospodarowania przestrzennego

Brak jest większych zakładów przemysłowych i ośrodków miejskich. Największą miejscowością jest Spychowo położone w centrum arkusza. Jedyнным zakładem przemysłowym w nim jest Rozlewnia Gazu Płynnego „Shell Gas Polska” (Tab. 4). W południowej części arkusza znajduje się kilka niewielkich wsi: Kolonia, Długi Borek, Faryny, Ciesina. Ludność wiejska, szczególnie w południowej części arkusza zajmuje się uprawą ziemi w gospodarstwach rodzinnych. Miejscowości położone w północnej części arkusza, w pobliżu jezior, tracą swój rolniczy charakter na rzecz obsługi ruchu turystycznego.

Miejscowości takie jak: Spychowo, Koczek, Zgon, Stare Kiełbonki, Wojnowo stały się popularnymi i licznie uczęszczanymi miejscowościami wypoczynkowymi.

Arkusze z południowego zachodu na północny wschód przecina linia kolejowa Ełk – Szczytno – Olsztyn. Sieć dróg jest rzadka i o małym natężeniu ruchu, który wzrasta w okresie letnim w związku z napływem turystów.

I.3. Wykorzystanie wód podziemnych

Wody podziemne głównego użytkowego poziomu wodonośnego ujmowane są studniami wierconymi o głębokościach sporadycznie tylko przekraczającymi 50 m głębokości. W rejonach występowania tego poziomu bez izolacji również studniami kopanymi i wbijanymi. Wykorzystywane są głównie do celów socjalno – bytowych i zaopatrzenia nielicznych ferm hodowlanych (Tab. 4). Rozmieszczenie studni jest nierównomierne. Z 46 otworów studziennych znajdujących się w granicach arkusza 11 położonych jest w rejonie Spychowa. W miarę rozwoju sieci wodociągowej na wsiach duża część tych studni zostanie wyłączona z eksploatacji i zlikwidowana. Ma to miejsce już w Spychowie, gdzie wszyscy użytkownicy zostali podłączeni w 1998 r. do wodociągu wiejskiego i wszystkie studnie w tej miejscowości z wyjątkiem studni ujęcia komunalnego, obecnie nie są eksploatowane, a prawdopodobnie w przyszłości zostaną zlikwidowane.

Największymi użytkownikami wód podziemnych, posiadającymi studnie o największych wydajnościach eksploatacyjnych są wodociągi wiejskie w Spychowie (studnie nr: 6, 112, 113), Starych Kiełbonkach (studnie nr: 2, 103), Farynach (studnie nr 12, 124) i Długim Borku (studnie nr 14, 129) o zatwierdzonych zasobach odpowiednio: 57,0 m³/h, 50,0 m³/h, 44,0 m³/h, 77,0 m³/h (Tab. 1a, A). Faktyczny pobór wody jest dużo mniejszy niż zatwierdzone zasoby. Według danych na 1997 r. (15) średni dobowy pobór wody na tych ujęciach wynosił:

Spychowo – 65 m³/24 h (tj. ok. 2,7 m³/h)

Stare Kiełbonki – 2,0 m³/24 h (ok. 0,08 m³/h)

Faryny – 30,0 m³/24 h (ok. 1,25 m³/h)

Długi Borek – 276,9 m³/24 h (ok. 11,5 m³/h)

Podobne dysproporcje między zatwierdzonymi zasobami a rzeczywistym poborem występują również w przypadku innych użytkowników. Pobór wody wykazuje znacząco zmienność sezonową. W okresie letnim znacznie wzrasta w porównaniu z okresem zimowym, co ma związek z napływem dużej liczby turystów.

Na terenie arkusza brak jest ujęć, które by miały ustanowioną strefę ochrony ujęcia wód podziemnych zgodnie z Rozporządzeniem MOŚZNiL z dn. 05.11.1991 r. (dz. U. nr 116 poz. 504).

II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE

Według podziału klimatycznego Polski (16), teren arkusza Spychowo znajduje się w rejonie mazursko – białostockim w strefie wpływów klimatu morskiego i kontynentalnego. Wpływ klimatu morskiego zaznacza się wyraźniej w półroczu letnim, w półroczu zimowym przeważa wpływ klimatu kontynentalnego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 6,5 C, przy czym średnia temperatura półrocza zimowego (XI – IV) około 0° C, a letniego (V – X) 13,5 – 14,0° C. Okres wegetacyjny trwa poniżej 200 dni. Średnia roczna suma promieniowania słonecznego całkowitego osiąga 360 ÷ 370 kL/cm². Średnia roczna suma opadu pomierzonego wynosi 600 mm (opad skorygowany 720 mm), a średnie roczne parowanie osiąga 460 – 480 mm (16).

Podobnie jak w całej Polsce przeważają wiatry z kierunków zachodnich, północno – zachodnich i południowo – zachodnich, w okresie zimowym zwiększa się udział wiatrów ze wschodu (16)

Arkusze Spychowo znajduje się na terenie trzech zlewni trzeciego rzędu: zlewni Pisy oraz zlewni Szkwy i Rozogi będących dopływami Narwi (15). Zlewnia Pisy obejmująca około 75% arkusza podzielona jest wododziałem czwartego rzędu na zlewnię Krutyni zajmująca północną i środkową część arkusza oraz zlewnię Jeziora Nidzkiego i Turośli w części wschodniej i południowo – wschodniej. Zlewnia Szkwy i niewielki fragment zlewni Rozogi zajmują południowo – zachodnią część arkusza. Dla Pisy na wodowskazy Ptaki (1976-1990r) średni moduł odpływu całkowitego wynosi 555,5 m³/24h/km², średni moduł odpływu podziemnego 440,6 m³/24h/km², moduł odpływu całkowitego z średnich niskich miesięcznych 499,5 m³/24h/km². Dla Krutyni na wodowskazy Ukta (1976-1990r) średni moduł odpływu całkowitego wynosi 614,0 m³/24h/km², średni moduł odpływu podziemnego 501,1 m³/24h/km², moduł odpływu całkowitego z średnich niskich miesięcznych 511,5 m³/24h/km² (2). Dla Rozogi na wodowskazy Myszyniec (1961-1970r) średni moduł odpływu całkowitego wynosi 381,5 m³/24h/km², moduł odpływu całkowitego z średnich niskich miesięcznych wynosi 223,7 m³/24h/km².

Największą rzeką w obrębie arkusza jest Krutynia, która powyżej Spychowa przyjmuje nazwę Spychowskiej Strugi. Poza Krutynią, pozostałe rzeki nie prowadzą dużych

ilości wody, gdyż są to ich górne odcinki. Tereny położone w zlewni Szkwy przecięte są siecią rowów melioracyjnych odwadniających łąki i podmokłości. W północnej części obszaru arkusza występują liczne, duże jeziora zgrupowane w środkowym biegu Krutyni (5): Zyzdrój Wielki, Zyzdrój Mały, Spychowskie, Zdrużno, Uplik, Mokre (południowa część). Największe z nich (w granicach arkusza) jezioro Zdrużno ma powierzchnię 250,2 ha i maksymalną głębokość 25,9 m. Jeziora te magazynują łącznie około 30 mln m³ (bez jez. Mokrego) wody. Samo jezioro Mokre magazynuje 197,3 mln m³ wody, to jest 25% statycznych zasobów wodnych dorzecza Krutyni (5). Zwierciadło wody w tych jeziorach układa się na rzędnych od 126,8 m n.p.m. do 124,8 m n.p.m. Większość jezior powstało z wytopienia brył martwego lodu w rynnach subglacjalnych o przebiegu zbliżonym do południkowego. Na terenie arkusza zlokalizowane są dwa posterunki wodowskazowe: na jeziorze mokrym w Zgonie i na Krutyni w Spychowie.

W ramach monitoringu regionalnego przeprowadzono klasyfikację stanu jakości wód powierzchniowych (6, 13). Według stanu na 1997 r. do klasy I zaliczono wody jeziora Zyzdrój Wielki, Zyzdrój Mały, jez. Zdrużno, do klasy II jezioro Spychowskie i Mokre, do klasy III jezioro Świętajno i rzekę Szkwę.

Wody powierzchniowe w granicach arkusza wykorzystywane są głównie do celów rekreacyjnych, związanych z turystyką wodną i wypoczynkiem nad wodą. Przy niedostatecznej liczbie oczyszczalni może to prowadzić do zanieczyszczenia wód powierzchniowych ściekami socjalnymi.

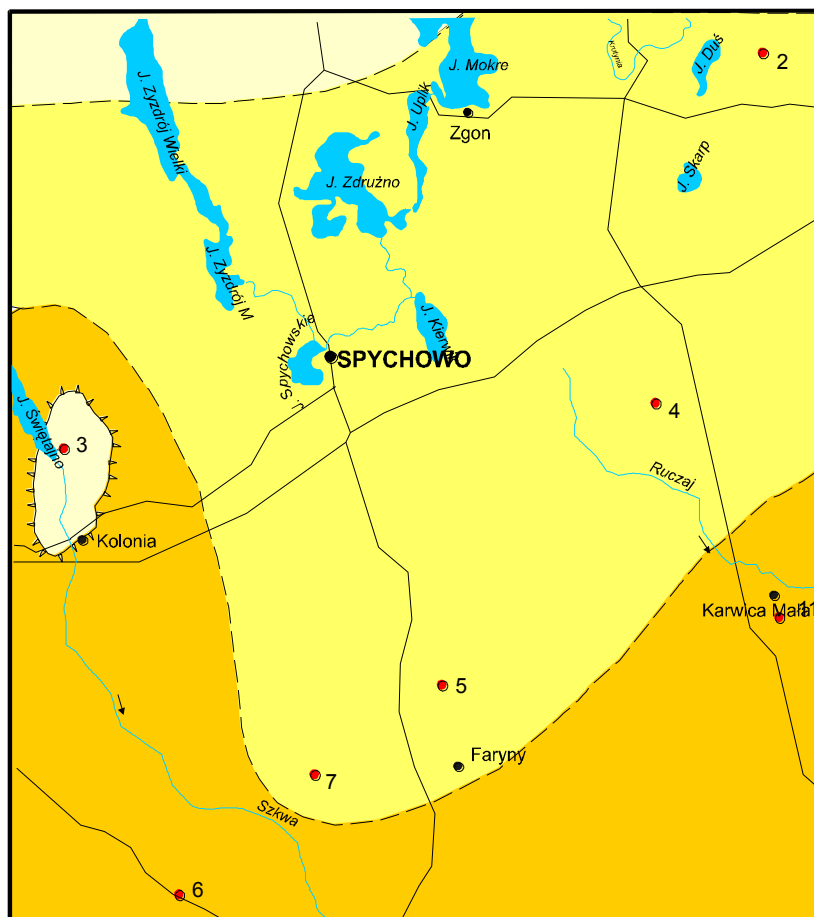
III. BUDOWA GEOLOGICZNA

Najstarszymi osadami rozpoznanymi wierceniami na terenie arkusza są utwory trzeciorzędowe od pliocenu do oligocenu. Z 7 otworów nawiercających jedynie stropowe partie trzeciorzędu (otwory badawcze nr 2, 3, 4, 5, 6, 7, std. nr 11) tylko dla dwu otrzymano jednoznaczne orzeczenie pozycji stratygraficznej osadów (18). – Ryc. 2.

Osady oligoceńskie stwierdzono w dwu otworach. W otworze badawczym nr 6 w występie nawiercono 6,7 m mułków piaszczystych ku spągowi przechodzących w piaski kwarcowo – glaukonitowe. W otworze studziennym nr 11 w Karwicy Małej nawiercono 40,5 m (na rzędnej 15,7 - -24,8 m n.p.m.) osadów określanych na oligocen na podstawie charakterystyki litologicznej. W części stropowej występują mułki i mułki piaszczyste ku dołowi przechodzące w piaski pylaste i piaski z glaukonitem, podścielone ponownie mułkami

zielonymi. Utwory oligocenu występują bezpośrednio pod czwartorzędem w części południowej arkusza (Ryc. 2).

Osady miocenu stwierdzono w 4 otworach (otwór badawczy nr: 2, 4, 5, 7). Reprezentowane są przez piaski drobnoziarniste pylaste z wkładkami węgla brunatnych, oraz mułki i łą (18). Miąższość przewierconych utworów miocenijskich mieści się w granicach 2,7 ÷ 13,5 m. Bezpośrednio pod utworami czwartorzędu osady miocenijskie występują w części środkowej i północnej arkusza (Ryc. 2).



- - miejscowości
- - otwory z informacjami geologicznymi dotyczącymi utworów trzeciorzędowych
- - utwory plioceńskie (iłły pstry)
- - utwory mioceńskie (mułki, piaski drobne z węglem brunatnym, iłły)
- - utwory oligoceńskie (mułki piaszczyste, piaski drobnoziarniste)

0 1 2 3 km

Ryc. 2. Szkic geologiczny odkryty (bez utworów czwartorzędowych) (18).

Utwory plioceńskie stwierdzono jedynie w jednym otworze (otwór badawczy nr 3) w Raciborzu, gdzie nawiercono 3,4 m (94,2 ÷ 90,8 m n.p.m.) iłów pstrych. Oprócz tego iłły plioceńskie stwierdzono na terenie arkusza Piecki w otworze Babięta, gdzie występują one na rzędnej 20 ÷ 30 m n.p.m. Iłły stwierdzone w Raciborzu na terenie arkusza Spychowo, ze względu na niskie położenie, uważane są za krę złożoną przez lodowiec w głębokim

obniżeniu powierzchni podczwartorzędowej (18). Utwory pliocenu bezpośrednio pod czwartorzędem występują małym fragmentem w północno – zachodnim rogu arkusza (Ryc. 2)

Miąszość utworów czwartorzędu w obrębie arkusza mieści się w granicach 110 ÷ 230 m, co ma związek głównie z rzeźbą podłoża podczwartorzędowego (Zał. 1, 2). Na większej części arkusza w jego północnej i środkowej części (do Faryn) strop podłoża podczwartorzędowego występuje na rzędnych około +20 ÷ -20 m n.p.m. W części południowo – zachodniej i południowej zaznacza się obniżenie stropu podłoża do rzędnych – 80 m n.p.m., maksymalnie w otworze badawczym nr 3 do – 91,2 m n.p.m. (Zał. 2).

Rozpoznanie głębszych partii utworów czwartorzędowych jest słabe, ogranicza się wyłącznie do otworów badawczych wykonanych dla potrzeb badań kartograficznych (3, 18). Otwory studzienne w granicach arkusza tylko sporadycznie przekraczają 50 m głębokości.

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi nawierconymi w granicach arkusza są piaski pylaste, kwarcowo - glaukonitowe interglacjału podlaskiego stwierdzone jedynie w otworze nr 6 w Występie.

W obrębie utworów zlodowaceń południowopolskich stwierdzono występowanie trzech poziomów glin zwałowych odpowiadających kolejnym zlodowaceniom: Nidy, Sanu i Wilgi. Pakiet glin zwałowych tych zlodowaceń największą miąszość osiąga w otworze nr 3 w Raciborzu, gdzie dochodzi do 88 m. poziomy glin w południowej i zachodniej części arkusza (Zał. 1, 2) przedzielone są piaskami i mułkami zastoiskowymi i wodnolodowcowymi (18).

Na glinach zlodowaceń południowopolskich leżą piaski, mułki wodnolodowcowe i ily jeziorne interglacjału mazowieckiego i zlodowacenia Liwca (Interglacjał Wielki). Największą miąszość utwory te osiągają w rejonie Występu (otw. nr 6) wynoszącą łącznie 54 m. Rozdzielają one utwory zlodowaceń południowopolskich i środkowopolskich.

W obrębie zlodowacenia środkowopolskiego wyróżniono 3 poziomy glin zwałowych, z których jeden zaliczono do zlodowacenia Odry a dwa górne do zlodowacenia Warty. Występują one na całym arkuszu osiągając łączną miąszość do około 50 m w części zachodniej (otw. nr 3). Nad glinami na całym arkuszu występuje miąwszy kompleks środkowo – polskich osadów wodnolodowcowych, zbudowanych z piasków, żwirów i lokalnie mułków piaszczystych, budujących główny poziom użytkowy (Zał. 1, 2). Miąszość tego kompleksu w Farynach (otw. nr 5) wynosi 45,3 m a w Borkach Rozoskich (otw. nr 7) 43,9 m.

Utwory zlodowacenia północnopolskiego pokrywają całą powierzchnię arkusza Spychowo, a przykryte są co najwyżej utworami młodszymi. Miąższość osadów zlodowacenia północnopolskiego z reguły mieści się w granicach 15 ÷ 25 m. Jedynie w strefach występowania wzgórz morenowych wzrasta do około 40 m. W zachodniej części arkusza reprezentowane są głównie przez gliny zwałowe o miąższości 5 ÷ 10 m, jedynie lokalnie wzrastającej do 18 m (otw. nr 1) przykryte warstwą piasków i piasków ze żwirem wodnolodowcowych fazy pomorskiej o miąższości do około 10 m. W części wschodniej arkusza piaski i piaski ze żwirem fazy pomorskiej leżą bezpośrednio na piaskach wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego tworząc z nimi wspólny poziom wodonośny. Piaski i piaski ze żwirem wodnolodowcowe zlodowacenia północnopolskiego fazy pomorskiej są najpowszechniej występującym osadem na powierzchni o obrębie arkusza Spychowo z których zbudowane są rozległe równiny sandrowe.

IV. WODY PODZIEMNE

IV.1. Użytkowe piętra wodonośne

Według podziału hydrogeologicznego Polski (12) obszar arkusza Spychowo leży w granicach regionu I – mazowieckiego należącego do makroregionu północnowschodniego. Użytkowy poziom wodonośny opisany jest jako występujący przeważnie na głębokości 15 ÷ 50 m o przewodności 100 ÷ 500 m²/24h i wydajności potencjalnej studni 30 ÷ 120 m³/h i dobrej jakości wody.

Przeprowadzone badania przy opracowywaniu MhP arkusz Spychowo wskazują na większe zróżnicowanie poszczególnych cech poziomu wodonośnego w obrębie arkusza, niż podane na mapach w skali 1 : 500000 (12).

Na podstawie obecnego rozpoznania, na arkuszu Spychowo wyróżnić można w utworach czwartorzędowych jeden główny użytkowy poziom wodonośny (Zał. 1, 2). W centralnej i zachodniej części stanowiącej około 70% powierzchni arkusza (Ryc. 5a), stwierdzono występowanie w utworach czwartorzędowych drugiego poziomu wodonośnego o podrzędnym znaczeniu. Poziom ten jest słabo rozpoznany, stwierdzony został jedynie głębokimi otworami badawczymi i brak jest informacji o jego parametrach hydrogeologicznych. Na podstawie badań geofizycznych i otworów badawczych wyróżniony został w obrębie jednostek hydrogeologicznych nr: 1, 3, 4, 5, 6.

Cały arkusz znajduje się w obrębie trzeciorzędowego zbiornika wód podziemnych – Subniecka Warszawska (zbiornik GZWP 215) (8). Rozpoznanie poziomu trzeciorzędowego w obrębie arkusza jest słabe. Wodonośne utwory trzeciorzędowe stwierdzono jedynie w otworze nr 11 w Karwicy Małej, gdzie ujęto poziom oligoceński uzyskują wydajność 15,9 m³/h przy depresji 20,5 m. Jakość wody jest zła ze względu na bardzo wysoką barwę (60 mg/dm³Pt). Na podstawie hydrogeologicznego rozpoznania regionalnego (12) wydzielono w granicach arkusza Spychowo trzeciorzędowe piętro wodonośne o podrzędnym znaczeniu użytkowym. Według map w większej skali warstwy wodonośne w utworach trzeciorzędu, prawdopodobnie oligoceńskie, charakteryzują się przewodnictwem < 100 m³/24h i wydajnością potencjalną studni < 30 m³/h. Moduł zasobów odnawialnych wynosi 5 m³/24h/km².

Brak jest informacji o występowaniu w utworach starszych od trzeciorzędu warstw wodonośnych, które można by uznać za poziomy użytkowe.

Główny użytkowy poziom wodonośny występuje w piaskach i piaskach ze żwirami wodnolodowcowych z okresu zlodowacenia środkowopolskiego i zlodowacenia bałtyckiego.

W części północno – wschodniej i wschodniej występuje on bezpośrednio od powierzchni terenu i ma swobodne zwierciadło wody. W części zachodniej i południowozachodniej występuje pod przykryciem glin zlodowacenia północnopolskiego o niewielkiej miąższości (izolacja a). Jedynie lokalnie ich miąższość przekracza 15 m (na zachód od Jez. Zyzdrój Wielki, w okolicy miejscowości Kolonia). Na tych obszarach zwierciadło wody występuje pod napięciem rzędu kilku do kilkunastu metrów.

Głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego nie przekracza 5 m w strefach przyjeziornych i obniżen terenu wzdłuż cieków, a maksymalnie sięga 26 m (otw. nr 12, 124) w rejonach lokalnych wzniesień pagórów morenowych i stref gdzie poziom ten występuje pod przykryciem glin (Zał. 3). Na większości arkusza swobodne zwierciadło wody występuje na głębokości 2 ÷ 8 m p.p.t.

Miąższość utworów wodonośnych zmienia się w przedziale od 10 m (otw. nr 1) do ponad 40 m (54 m w otw. nr 4). Największe miąższości występują w części wschodniej arkusza, gdzie dochodzą do 50 ÷ 55 m (Zał. 2, 4). Na około 80% powierzchni arkusza miąższość warstwy użytkowej jest większa od 20 m, w części północno – wschodniej przekracza 40 m. Znaczna miąższość utworów piaszczystych na przeważającej części arkusza umożliwia osiągnięcie dużych wydajności potencjalnych studni. Nierównomierne rozmieszczenie studni oraz ich

małe głębokości (przeważnie studnie niezupełne) uniemożliwia dokładne określenia parametrów filtracyjnych warstwy oraz dokładne ustalenia wydajności potencjalnej optymalnie zafiltrowanych studni. Stosując metodykę oceny wydajności potencjalnej studni wierconej, zalecaną w „Instrukcji...”(7) (metoda graficzna) oszacowano, że wydajności potencjalne studni w części o miąższości warstwy wodonośnej powyżej 40 m, mogą wynosić powyżej 120 m³/h. Na pozostałej części arkusza z wyjątkiem niewielkich fragmentów (Ryc. 5b) wydajności potencjalne zawierają się w granicach 70 – 120 m³/h.

Zwierciadło wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego na większej części arkusza ma charakter swobodny. W zachodniej części, gdzie występują w jego nadkładzie gliny, jest pod napięciem dochodzącym od kilku do kilkunastu metrów. Pomiary położenia zwierciadła wody wykonane w roku 1997 w czasie kartowania hydrogeologicznego dla dokumentacji regionalnej (14) i pomiary kontrolne w 1999 r, nie wykazały istotnych różnic. Na zlikwidowanym w 1992 r posterunku wód podziemnych IMiGW w Spychowie maksymalne wahania zwierciadła wody w okresie 1976-1990r wyniosły 0,67 m (2). Rzędne zwierciadła wody zawierają się w granicach 140 – 120 m n.p.m. Z mapy hydroizohips widać silnie drenujący charakter jezior zgrupowanych w północnej części arkusza połączonych przez Krutynię. Spadki hydrauliczne są tu największe ($I = 0,001 \div 0,004$). Zaznacza się wyraźny wododział oddzielający zlewnię Krutyni od zlewni jeziora Nidzkiego i Szkwy (Ryc. 5c). Na pozostałej części arkusza spadki hydrauliczne są małe ($I = 0,002 \div 0,001$). odpływ wód podziemnych odbywa się generalnie w kierunku wschodnim i południowo – wschodnim. Na terenie arkusza i w pobliżu jego granic brak jest rejonów o intensywnym poborze wód podziemnych, nie zaznaczają się więc obszary objęte regionalnymi lejami depresji.

IV.2. Regionalizacja hydrogeologiczna

Na arkuszu Spychowo wydzielono następujące jednostki hydrogeologiczne (Ryc. 5a): 1abQII/Q/Tr , 2aQII/Tr , 3bQI/Q/Tr , 4aQI/Q/Tr , 5aQII/Q/Tr , 6bQI/Q/Tr , 7aQI/Tr .

Zostały one wydzielone na podstawie rozpoznania geologicznego i geofizycznego, danych z otworów hydrogeologicznych oraz map problemowych w mniejszych skalach.

Podstawowymi kryteriami podziału głównego poziomu użytkowego na jednostki są: stopień izolacji warstwy wodonośnej, zasobność oraz przynależność od większej struktury wodonośnej o określonych parametrach.

Zasoby odnawialne i dyspozycyjne oraz ich moduły jednostkowe, przyjęte zostały zgodnie z wyliczonymi w opracowaniach regionalnych regionu Wielkich Jezior Mazurskich (2) i Sandr Kurpie – GZWP 216 (14). Dla regionu Wielkich Jezior Mazurskich zasoby odnawialne bilansowane były w obrębie poszczególnych zlewni cząstkowych metodą hydrologiczną przyjmując za podstawę odpływ podziemny do rzek. Obliczone moduły odpływu podziemnego w zlewniach cząstkowych, przyjęto jako moduły zasobów odnawialnych w wyznaczonych rejonach zasobowych. W dokumentacji Sandr Kurpie GZWP 216 na obszarach objętych dokumentacją Wielkich Jezior Mazurskich wykorzystano obliczone w niej zasoby a na pozostałej części (zlewnia Szkwy i Rozogi) obliczenia przeprowadzono taką samą metodą. Zasoby dyspozycyjne oszacowano biorąc pod uwagę zabezpieczenia przepływów nienaruszalnych w poszczególnych zlewniach oraz stopień dostępności terenu, zalesienie i występowanie obszarów chronionych.

Biorąc za podstawę moduły zasobowe obliczone dla poszczególnych zlewni uśredniono je w obrębie wyznaczonych jednostek w granicach mapy. Parametry wydzielonych jednostek przedstawiono w tabeli 2 (Załącznik 9), a ich zasięg na mapie głównej i Ryc. 5a.

Jednostka 1abQII/Q/Tr

Położona w północno – zachodnim rogu arkusza jest niewielkim fragmentem (pow. 1 km²) dużej jednostki na sąsiednim arkuszu Piecki (jednostka nr 3). Zasięg i charakterystykę hydrogeologiczną jednostki przedstawiono uwzględniając rozpoznanie geofizyczne (10) w obrębie arkusza oraz informacje z otworów studziennych położonych już na arkuszu Piecki. Główny użytkowy poziom wodonośny występuje w piaszczystych osadach zlodowacenia środkowopolskiego o dość korzystnych parametrach filtracyjnych ($k = 20 \text{ m}/24\text{h}$) i średniej miąższości 12,0 m. Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości 20 ÷ 25 m pod warstwą przypowierzchniowych utworów piaszczystych i glin zwałowych o miąższości poniżej 15 m w granicach arkusza Spychowo, wzrastających na arkuszu Piecki do 15 ÷ 35 m (izolacja a, b). Średnią przewodność warstwy wodonośnej oszacowano na 240 m²/24h a wydajność potencjalną pojedynczej studni na 30 ÷ 50 m³/h.

Moduł zasobów dyspozycyjnych wyznaczono w wysokości 170 m³/24h/km² przez analogię do reszty jednostki na arkuszu Piecki. Jakość wody jest dobra (klasa I b). ocena jakości wody oparta jest na analizach wody z otworów położonych w pobliżu, poza granicami arkusza. Poniżej głównego poziomu użytkowego występuje poziom o znaczeniu podrzędnym,

w utworach czwartorzędowych i trzeciorzędowych o parametrach opisanych w rozdziale IV.1.

Jednostka 2aQII/Tr

Jednostka o powierzchni 74 km² położona jest w północnej i wschodniej części arkusza Spychowo. Kontynuuje się na arkuszach sąsiednich: Piecki (jednostka 8), Ruciane Nida (jednostka 2). Parametry hydrogeologiczne jednostki określono na podstawie informacji źródłowych 8 otworów studziennych, jednego otworu badawczego (nr 2) oraz rozpoznania geofizycznego (10).

Warstwa wodonośna występuje od powierzchni bez izolacji (Zał. 1). Miąższość warstwy wodonośnej w części zachodniej, między jeziorami Zyzdrój Wielki i Zyzdrój Mały a jeziorem Mokrym i Uplik wynosi około 30 m. W części wschodniej miąższość przekracza 40 m dochodząc do 50 m. średnia miąższość wynosi 40 m. Podobnie jak miąższość warstwy zróżnicowane jest przewodnictwo i wydajność potencjalna pojedynczego otworu. Przewodnictwo w części zachodniej wynosi 200 ÷ 500 m²/h, w części wschodniej 500 ÷ 1000 m²/h – średnio przyjęto 600 m²/h.

Wydajność potencjalną studni w części zachodniej oszacowano na 70 ÷ 120 m³/h, w części wschodniej powyżej 120 m³/h (Ryc. 5b). Moduł zasobów dyspozycyjnych wyznaczono w wysokości 110 m³/24h/km². Jakość wody, w części zachodniej i północnej jest średnia (klasa II) ze względu na podwyższoną zawartość manganu i żelaza. W części wschodniej jakość wody jest dobra (klasa Ib), choć może być nietrwała z uwagi na brak izolacji.

Zgodnie z danymi w opracowaniach w mniejszej skali (12) wydzielono poziom wodonośny w podrzędnym znaczeniu w utworach trzeciorzędowych. Trzeciorzędowe piętro wodonośne charakteryzuje się przewodnością poniżej 100 m³/24h, wydajnością potencjalną studni do 30 m³/h i zasobami odnawialnymi 5 m³/24h/km².

Jednostka 3bQI/Q/Tr

Jest to niewielka jednostka o powierzchni 7 km², położona w północno – zachodnim rogu arkusza, kontynuująca się na sąsiedni, nieopracowany arkusz Świątajno.

Parametry hydrogeologiczne jednostki określono z uwzględnieniem informacji z otworu badawczego nr 1 w Zyzdrojowym Piecku i otworu studziennego położonego około 1 km na zachód od granicy arkusza, oraz rozpoznania geofizycznego (10).

Główny użytkowy poziom występuje w różnoziarnistych piaskach fluwioglacjalnych zlodowacenia środkowopolskiego o miąższości średnio 15 m. Warstwa wodonośna izolowana jest przez gliny zwałowe o miąższości 16 ÷ 20 m. Średnia przewodność warstwy wodonośnej wynosi $250 \text{ m}^2/24\text{h}$, a wydajność potencjalna studni w części zachodniej jednostki wynosząca $30 \div 50 \text{ m}^3/\text{h}$ wzrasta do $70 \div 120 \text{ m}^3/\text{h}$ w części wschodniej w okolicach jeziora Zyzdrój Wielki. Moduł zasobów dyspozycyjnych wyznaczono w wysokości $95 \text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$. Jakość wody jest dobra (klasa Ia).

W utworach czwartorzędowych występuje podrzędny poziom wodonośny związany z piaskami interglacjału wielkiego na głębokości około 70 m i miąższości nie przekraczającej 10 m (zał. nr 2). Poziom trzeciorzędowy ma również podrzędne znaczenia a jego parametry podano przy opisie jednostki nr 2.

Jednostka 4aQI/Q/Tr

Jednostka nr 4 zajmuje południową i południowo – zachodnią część arkusza. Kontynuuje się w kierunku zachodnim na nieopracowany arkusz Świętajno i na południe na arkusz Myszyniec (jednostka nr 1). Jest to druga co do wielkości jednostka o powierzchni 96 km^2 . Od jednostek położonych w północnej części arkusza (jednostki: 1, 2, 3, 5) odgraniczona jest wododziałem oddzielającym zlewnię Wielkich Jezior Mazurskich od zlewni Szkwy i Turośli. Moduły zasobów odnawialnych i co się z tym wiąże również zasobów dyspozycyjnych, będących jednym z kryteriów wydzielenia jednostek, są w obrębie zlewni Wielkich Jezior Mazurskich znacząco wyższe (retencjonowanie wód przez wielkie zbiorniki wód powierzchniowych), niż w granicach zlewni Szkwy i Turośli (Tab. 2).

Zasięg, charakterystykę hydrogeologiczną jednostki omówiono na podstawie danych źródłowych z 14 otworów studziennych i 3 geologicznych otworów badawczych oraz rozpoznania geofizycznego (10).

Główny użytkowy poziom wodonośny budują piaski wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego o średniej miąższości 30 m, występujące pod przykryciem glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego o miąższości przeciętnie $5 \div 8 \text{ m}$ (izolacja a). Średnia przewodność warstwy wodonośnej wynosi $350 \text{ m}^2/24\text{h}$, a wydajność potencjalna studni szacuje się na $70 \div 120 \text{ m}^3/\text{h}$, która jedynie na niewielkim obszarze wokół studni nr 15 i 130 jest mniejsza ($50 \div 70 \text{ m}^3/\text{h}$) a przy otworze nr 7 większa ($>120 \text{ m}^3/\text{h}$). Moduł zasobów dyspozycyjnych przyjmuje się w wysokości $88 \text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$, co odpowiada średniemu modułowi określonymu na tym terenie w opracowaniu regionalnym (14).

Jakość wody w granicach jednostki jest zmienna. Na obszarach zalesionych (Puszcza Piska) jest to jakość dobra (Ib), na terenach zajętych pod działalność rolniczą pogarsza się do średniej (II) w rejonie jeziora Świątajno i złej (III) w rejonie wsi Długi Borek i Występ, gdzie występuje przekroczenie w stosunku do przepisów sanitarnych dla wód pitnych zawartość żelaza, manganu, barwy i amoniaku.

Drugi poziom wodonośny w utworach czwartorzędowych o podrzędnym znaczeniu został stwierdzony geologicznymi otworami badawczymi nr 3,6,7. Budują go piaski drobnoziarniste z okresu interglacjału mazowieckiego i zlodowacenia Liwca (Interglacjał Wielki). Ich miąższość jest zmienna, od 7,3 m w otworze nr 3 do 38 m w otworze nr 6. Występują na głębokości około 90 m p.p.t.

Parametry wyróżnionego poziomu trzeciorzędowego omówiono przy jednostce nr 2.

Jednostka 5aQII/Q/Tr

Jest to największa jednostka o powierzchni 109 km², położona w centralnej części arkusza. Z wyjątkiem małego obszaru wokół Spychowa cały teren jednostki pokrywają lasy Puszczy Piskiej. W związku z tym charakteryzuje się bardzo nierównomiernym rozpoznaniem. Z 21 otworów studziennych i 2 badawczych, 14 otworów studziennych zgrupowanych jest w okolicy Spychowa. Główny użytkowy poziom występuje w przypowierzchniowych piaskach sandrowych zlodowacenia północnopolskiego leżących bezpośrednio na piaskach wodnolodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego i tworzących wspólny poziom wodonośny o dużej miąższości (Zał. 2). Miąższość warstwy wodonośnej zwiększa się z 10 ÷ 20 m w brzeżnej części zachodniej do ponad 40 m w części wschodniej (maksymalnie do 54 m w otw nr 4). Średnią miąższość dla całej jednostki przyjęto w wysokości 40 m. Podobną zmienność wykazuje przewodność warstwy wodonośnej i wydajność potencjalna pojedynczej studni. W części zachodniej przewodnictwo mieści się w granicach 250 ÷ 300 m²/24h, w części wschodniej przeważnie 500 ÷ 600 m²/24h. Dla całej jednostki przyjęto średnią przewodność w wysokości 500 m²/24h. Wydajność potencjalna w części zachodniej, gdzie miąższość warstwy wodonośnej wynosi 20 ÷ 40 m określono na 70 ÷ 120 m³/h a części wschodniej na ponad 120 m³/h. moduł zasobów dyspozycyjnych przyjęto w wysokości 112 m³/24h/km², jako wartość średnią z modułów określonych dla tego terenu w dokumentacjach regionalnych (2,14).

Jakość wody na prawie całym obszarze jednostki jest dobra (Ib), jedynie na małym fragmencie wokół Spychowa i podmokłym terenie dolinki Ruczaj jest średnia ze względu na podwyższoną zawartość żelaza i manganu.

Parametry hydrogeologiczne jednostki nr 5 są podobne do występujących w jednostce nr 2. odróżnia je występowanie w jednostce nr 5 drugiego poziomu wodonośnego, o podrzędnym znaczeniu, w utworach czwartorzędowych, który zanika w granicach jednostki nr 2. Na obszarze jednostki nr 5 stwierdzony został w otworze badawczym nr 4 i 5, gdzie występuje na rzędnych 62 ÷ 46 m n.p.m. i wykazuje bardzo zmienną miąższość – do 4,4 m w otw. nr 5 do 18 m w otworze nr 4.

Utwory trzeciorzędowe nawiercono w otworze nr 4, gdzie wykształcone są w postaci iłów i mułków miocenu oraz w otworze nr 5, gdzie stwierdzono 7,9 m miocęńskich piasków drobnoziarnistych z okruchami węgla brunatnego. Zgodnie z danymi w opracowaniach w mniejszej skali (12) wyróżniono poziom trzeciorzędowy o parametrach użytkowych opisanych przy jednostce nr 2.

Jednostka 6bQI/Q/Tr

Jest to niewielka jednostka, o powierzchni 4 km² położona przy zachodniej granicy arkusza i kontynuująca się na sąsiedni nieopracowany arkusz Świętajno.

Parametry hydrogeologiczne jednostki określono na podstawie informacji źródłowych z otworu nr 9 i otworów położonych poza granicami arkusza od 500 m do 2 km, oraz rozpoznania geofizycznego. Jednostka została wydzielona w obrębie jednostki nr 4 ze względu na izolację głównego poziomu wodonośnego przez warstwę glin o miąższości 16 ÷ 25 m (izolacja b).

Główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z utworami piaszczystymi zlodowacenia środkowopolskiego o korzystnych parametrach filtracyjnych ($k = 20 \text{ m}/24\text{h}$). Średnią przewodność warstwy oszacowano na 400 m²/24h a wydajność potencjalną pojedynczej studni na 70 ÷ 120 m³/h. Zwierciadło wody występuje pod napięciem rzędu 15 ÷ 18 m i stabilizuje się na rzędnych około 138 m n.p.m.

Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 95 m³/24h/km².

Jakość wody na większej części jednostki jest dobra (klasa Ib), tylko w okolicy wsi Kolonia w granice jednostki sięga obszar o złej jakości wody (klasa III) o ponadnormatywnych wartościach żelaza, manganu, barwy i pH.

Jednostka 7aQI/Tr

Jednostka o powierzchni 16 km², położona jest w południowo – wschodnim rogu arkusza i kontynuuje się na arkusz Ruciane Nida (nr 1), Myszyniec (nr 2) i Łyse (nr 1). W granicach arkusza Spychowo jest słabo udokumentowana (tylko jeden otwór nr 16). Na arkuszach sąsiednich jednostka ma lepsze rozpoznanie.

Parametry hydrogeologiczne tej jednostki są zbliżone do jednostki nr 4. Odróżnia się od niej brakiem drugiego poziomu wodonośnego w utworach czwartorzędowych o znaczeniu drugorzędym. W północnej części jednostki warstwa wodonośna jest odkryta o swobodnym zwierciadle wody (głębokość do stropu poniżej 5 m). W części południowej (okolice otworu nr 16) poziom wodonośny jest przykryty warstwą glin o miąższości do 10 m (izolacja a), a zwierciadło wody ma charakter napięty. Miąższość warstwy wodonośnej maleje z 20 ÷ 40 m w części północnej do 10 ÷ 20 m przy granicy arkusza. Średnia miąższość wynosi 25,0 m. Przewodnictwo i wydajność pojedynczej studni wykazuje podobną zmienność (Ryc. 5b). Średnia przewodność warstwy wodonośnej wynosi 250 m³/24h a wydajność potencjalna studni 70 ÷ 120 m³/h w części północnej i 30 ÷ 50 m³/h w części południowej. Moduł zasobów dyspozycyjnych wyznaczono w wysokości 86 m³/24/km².

Jakość wody na obszarach porośniętych lasem jest dobra (klasa Ib), pogarsza się w rejonie podmokłych łąk w dolinie Turośli (jej górny odcinek przybiera nazwę Rudnia), gdzie z uwagi na podwyższoną zawartość żelaza, manganu i związaną z tym barwą zaliczona została do klasy II.

V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Na obszarze arkusza Spychowo, główny użytkowy poziom wodonośny jest pierwszym poziomem wód podziemnych. Występuje w piaszczystych utworach czwartorzędowych zlodowacenia środkowopolskiego i północnopolskiego. Ujmowany jest otworami studziennymi o głębokości przeważnie 30 - 50 m.

Analizy archiwalne pochodzące z okresu budowy studni są często fragmentaryczne, a w przypadku wielu studni jest ich wogóle brak. Ponadto w związku ze znacznymi dysproporcjami gęstości sieci osadniczej występują rozległe obszary pozbawione studni wierconych, a więc i analiz chemicznych wód podziemnych. Nierównomierne rozłożenie studni w granicach arkusza utrudnia udokumentowanie przestrzennego zróżnicowania poszczególnych składników chemicznych wody.

Wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego należą do typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$, sporadycznie do $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$ (std. nr 10). Charakteryzują się niską wartością suchej pozostałości, zwykle w granicach 250 - 300 mg/dm^3 i średnią twardością ogólną. W oparciu o kryteria określenia jakości wód podziemnych, zawarte w „Instrukcji...” (7) stwierdzono, że na przeważającym obszarze jakość wody jest dobra - klasy Ib i Ia, nie wymagające uzdatniania.

Wody o średniej jakości (II klasa) występują w północnej części arkusza (jednostka nr 2) i w rejonach o płytkim występowaniu zwierciadła wody, gdzie w nadkładzie warstwy wodonośnej występują utwory organiczne (torfy, gytie, namuły). Obserwuje się tu podwyższone zawartości żelaza i manganu, lokalnie również związanej z tym barwy. Wody w tych rejonach wymagają prostego uzdatniania. Wody o niskiej jakości (klasa III) wymagających skomplikowanego uzdatniania zaznaczono w dwóch obszarach. Jeden to niewielki obszar w okolicy wsi Kolonia, gdzie w otworze nr 9 stwierdzono przekroczenia w stosunku do wymagań dla wód do picia żelaza, manganu, barwy i pH. Drugi obszar to położony w dolinie rzeki Szkwy podmokły rejon występowania na powierzchni utworów organicznych (torfy, namuły organiczne). We wszystkich analizach z tego rejonu można zaobserwować ponadnormatywne zawartości żelaza, manganu, barwy, N-NH_4 . Barwa osiąga tu najwyższe wartości, od 40 do 120 mg Pt/dm^3 . Na złą jakość wód w tym rejonie oprócz czynników naturalnych wpływ ma niewłaściwa gospodarka gnojowicą obecnych tu ferm hodowlanych (obiekt nr 4, 6).

Podstawą oceny składu chemicznego wody w głównym użytkowym poziomie wodonośnym na terenie arkusza są wyniki 41 analiz z 37 otworów studziennych pochodzące z lat;

1960 - 1970 - 3 analizy wody

1971 - 1980 - 10 analiz wody

1981 - 1990 - 7 analiz wody

1991 - 1999 - 21 analiz wody, w tym 7 analiz wykonanych dla mapy i 5 analiz wykonanych w 1997 dla GZWP nr 216 Sandr Kurpie (15).

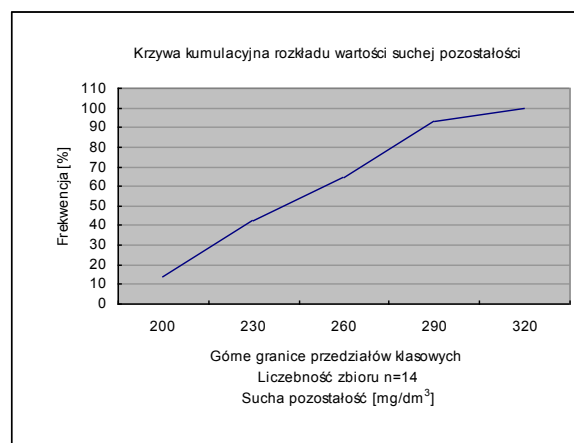
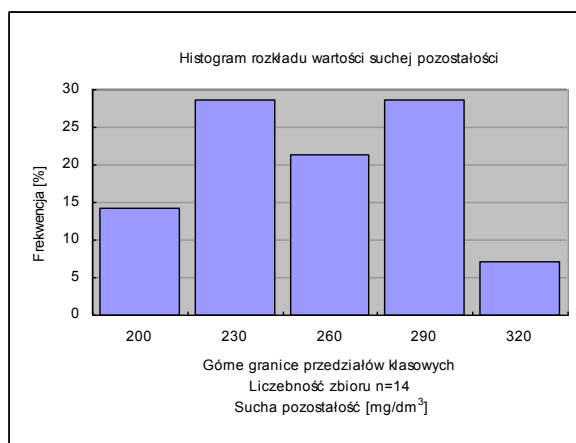
Poniżej podano zestawienie podstawowych parametrów statystycznych wybranych składników fizyczno - chemicznych, występujących w wodzie głównego poziomu użytkowego oraz przedstawiono graficznie wyniki analiz. Do obliczeń posłużyły wyniki 7 badań wody ze studni wierconych pobranej dla potrzeb mapy w 1999 r. oraz 12 analiz archiwalnych z okresu 1995 - 1999 r.

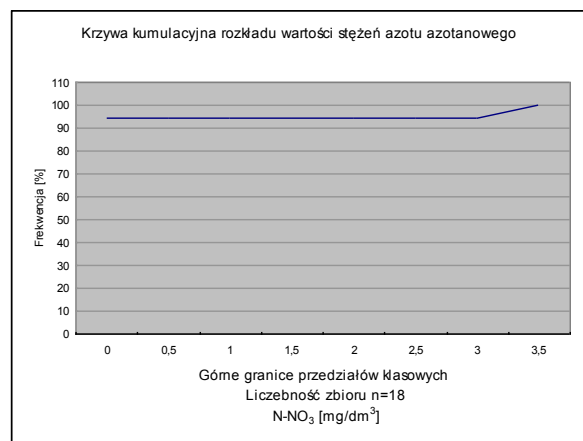
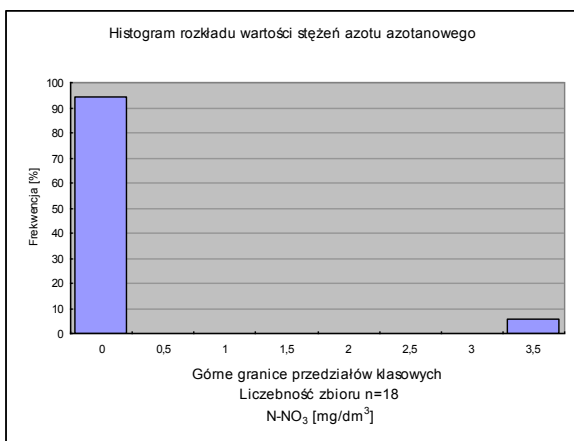
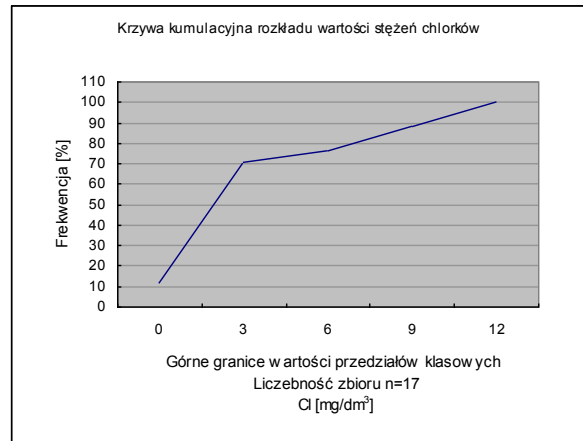
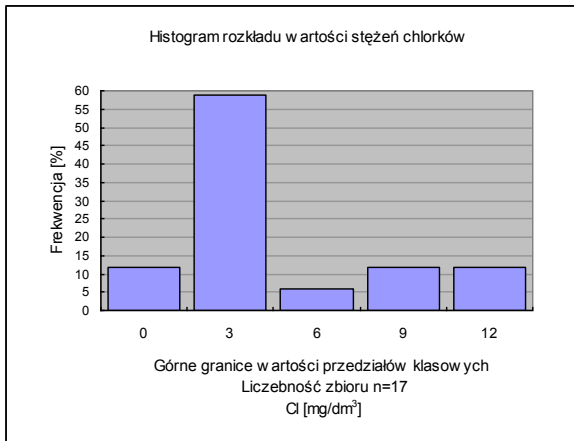
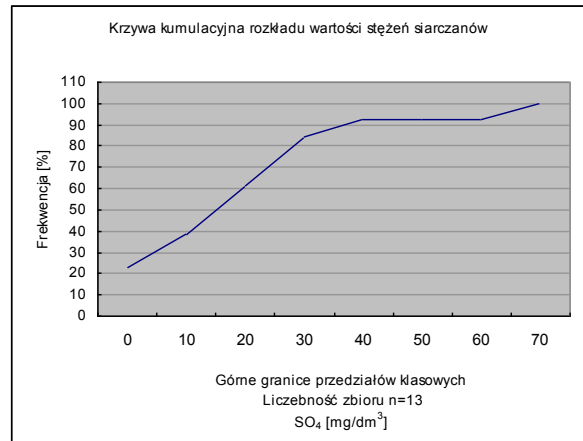
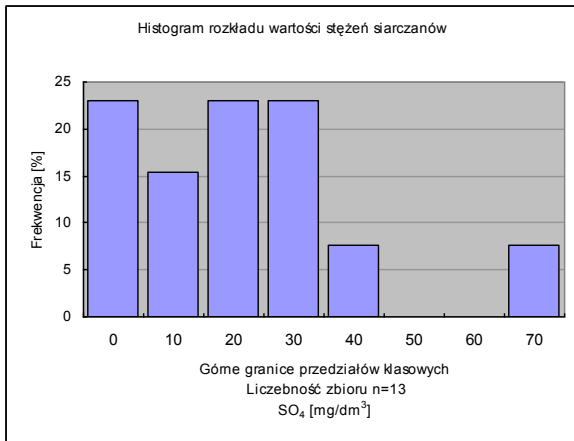
Oznaczany parametr	Liczba oznaczeń	Średnia arytmetyczna	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Odchylenie standardowe	Mediana	Współczynnik zmienności	% oznaczeń ponadnormatywnych
Sucha pozostałość [mg/dm ³]	14	269.10	206.0	329.0	35.9454	265.0	13.36	0.0
SO ₄ [mg/dm ³]	13	27.70	4.8	79.2	19.8064	28.8	71.50	0.0
Cl [mg/dm ³]	17	6.72	1.00	14.70	3.8000	5.70	56.54	0.0
NO ₃ [mg/dm ³]	18	0.28	0.00	3.69	0.8897	0.00	317.86	0.0
NH ₄ [mg/dm ³]	18	0.18	0.02	0.50	0.1405	0.14	78.05	0.0
Fe [mg/dm ³]	18	1.74	0.05	6.00	1.6285	1.76	93.59	55.6
Mn [mg/dm ³]	18	0.11	0.00	0.22	0.0693	0.10	61.23	38.9
Barwa [mg Pt/dm ³]	15	27.13	3.0	120	34.2738	15.0	126.32	33.3
Twardość [mg/dm ³]	18	204.77	146.4	239.3	23.9340	212.5	11.68	0.0

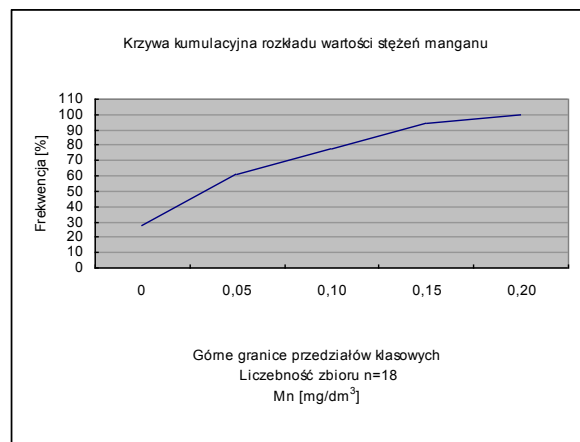
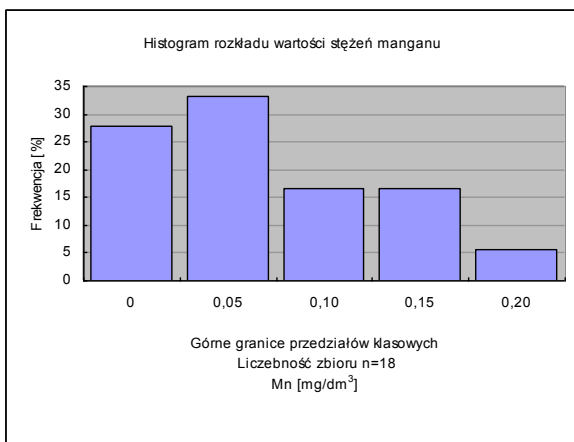
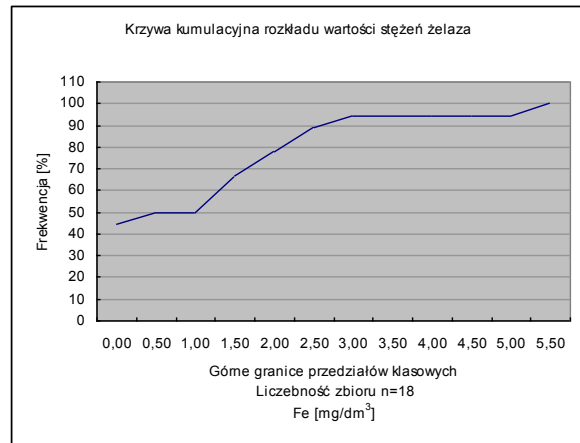
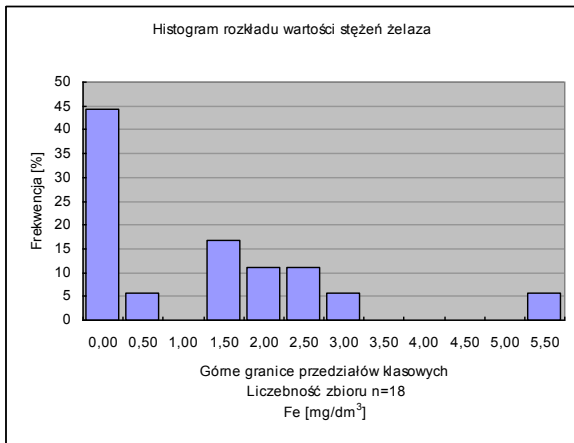
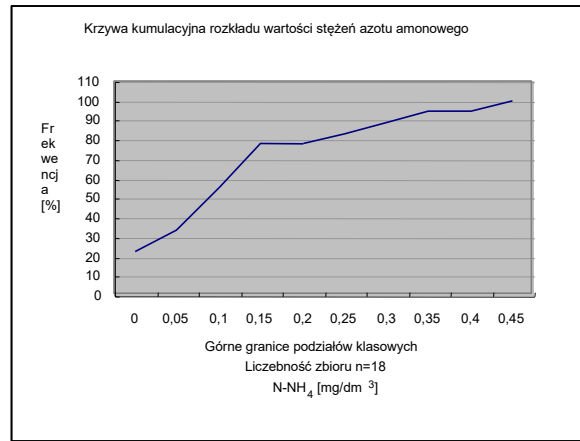
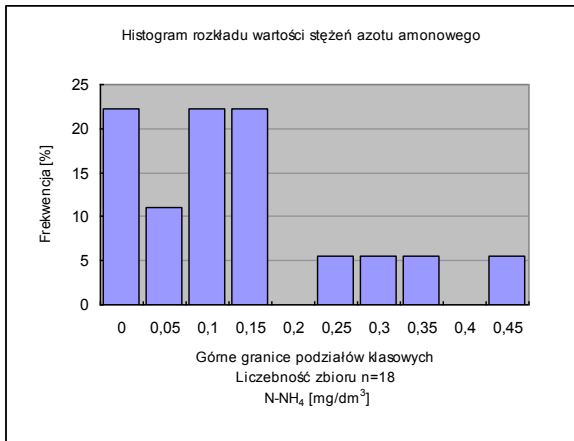
Ryc. 3. Podstawowe wartości statystyczne wybranych składników fizyczno-chemicznych wód głównego poziomu użytkowego (na podstawie analiz z lat: 1995-1999)

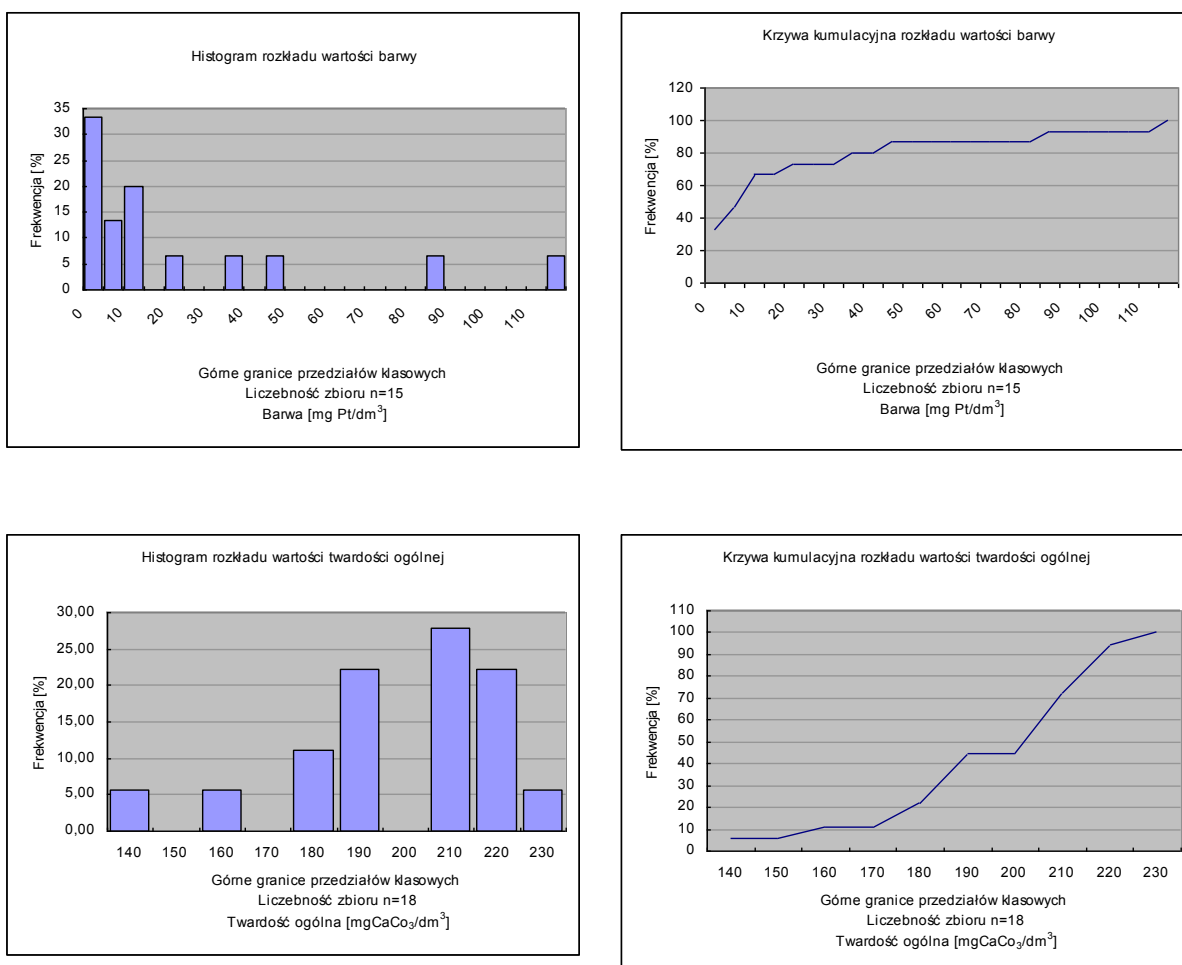
W analizach wody objętych opracowaniem statystycznym, stwierdzono występowanie ponadnormatywnych stężeń żelaza, manganu i barwy. W 55,6% populacji próbek wody, zawartość żelaza przekracza 0,5 mg Fe/dm³. Podwyższonej zawartości żelaza zwykle towarzyszy podwyższona zawartość manganu (38,9% poniżej > 0,1 mg Mn/dm³) i barwy (33,3% próbek wody) w rejonach występowania na powierzchni utworów organicznych.

Analiza statystyczna wyników badań wody wykonana na zbiorze o tak małej liczebności, nie może służyć do określania tła hydrochemicznego, a takie wartości statystyczne jak odchylenie standardowe i rozkład krzywej prawdopodobieństwa są mało wiarygodne. Nie możliwa jest też wiarygodna interpretacja wykresów przedstawionych na Ryc. 4.









Ryc. 4. Histogramy rozkładu wybranych składników chemicznych wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego (na podstawie analiz z lat 1995 - 1999)

Podczas prac terenowych pobrano dwie próbki wody ze studni kopanych ujmujących stropową część głównego poziomu użytkowego. Analizy tych wód potwierdziły klasy jakości określone w tych rejonach na podstawie analiz wód ze studni wierzonych (Tab. 3b).

W analizach wody pobranych dla potrzeb mapy nie stwierdzono ponadnormatywnych zawartości ołowiu, cynku, glinu, miedzi, strontu i baru. Zawartości tych metali często są poniżej granicy oznaczalności. Na mapach większej skali (1:25 000) jakość wody w utworach trzeciorzędowych w granicach arkusza Spychowo określono jako średnią. Jednak analiza wody ze studni nr 11 ujmującej wody poziomu oligoceńskiego wskazuje na złą jakość wody ze względu na ponadnormatywne stężenie żelaza, manganu oraz wysoką barwę i utlenialność.

VI. ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH

Na przeważającej części obszaru położonego w granicach arkusza Spychowo główny użytkowy poziom wodonośny występuje bez izolacji (izolacja typu a). Jedynie w zachodniej części arkusza, w jednostce nr 3bQI/Q/Tr i 6bQI/Q/Tr izolacja jest słaba, bowiem miąższość glin wynosi w granicach 18 - 25 m. Około 80% powierzchni pokryta jest przez lasy Puszczy Piskiej. Zalesienie terenu (Ryc. 1) ogranicza wpływ antropopresji na wody podziemne i stanowi naturalną ochronę płytko występujących wód podziemnych.

Północno - wschodnią część arkusza obejmuje Mazurki Park Krajobrazowy i jego strefa ochronna oraz niewielkim fragmentem zasięg Obszaru Chronionego Krajobrazu Puszczy i Jezior Piskich (Ryc. 1). Na terenie tych stref wprowadzone są dodatkowe ograniczenia w zagospodarowaniu terenu - między innymi zakaz lokalizacji obiektów uciążliwych dla środowiska. Jednocześnie ponad 80% powierzchni arkusza obejmuje wyznaczony zbiornik wód podziemnych GZWP 216 Sandr Kurpie (Zał. 5), w granicach którego zaproponowano ograniczenia, zakazy i nakazy dotyczące sposobu zagospodarowania i użytkowania terenu na obszarze zbiornika i jego strefy ochronnej. Ograniczenia te nie są obowiązujące ponieważ dotychczas nie zostały wydane akty prawne umożliwiające ustanowienie strefy i warunków ochrony.

Największą miejscowością w granicach arkusza jest położone w jego centrum Spychowo. Jest to miejscowość, w której działalność gospodarcza nastawiona jest głównie na obsługę ruchu turystycznego. Zakładami uciążliwymi dla wód podziemnych może tu być oczyszczalnia ścieków oraz rozlewnia gazu płynnego (Tab. 4). Inne uciążliwe zakłady są nieliczne, z których jednym jest stacja benzynowa w Starych Kielbonkach a trzy pozostałe skupione są w południowo - zachodnim rogu arkusza w okolicy wsi Długi Borek. Są to dwie ферmy hodowlane drobiu i Zakład Utylizacji BBŻ Długi Borek S.A. z oczyszczalnią ścieków i własną stacją paliw.

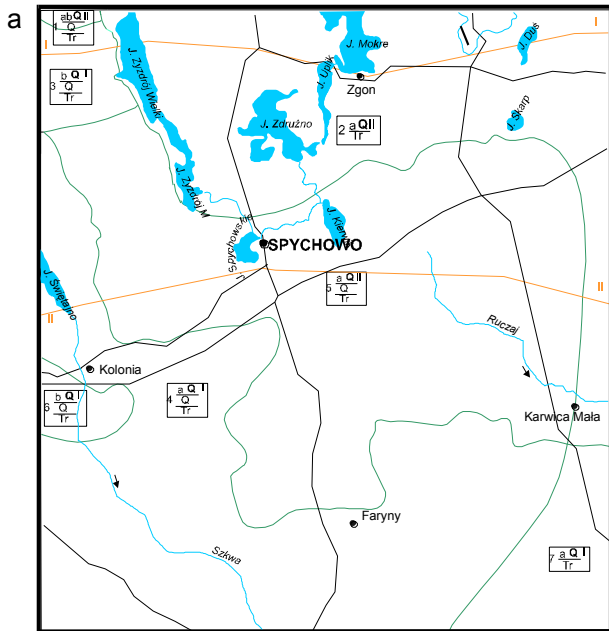
Uwzględniając powyższe uwarunkowania, większość terenu położonego w granicach arkusza zakwalifikowano jako strefę o średnim stopniu zagrożenia (Ryc. 5d). Na obszarach, gdzie warstwa wodonośna występuje pod przykryciem glin o miąższości ponad 15 m (izolacja b) i brak jest tam ognisk zanieczyszczeń, wyznaczono strefy o niskim stopniu zagrożenia.

W południowo - zachodnim rogu arkusza i południowo-wschodnim, w okolicy wsi Długi Borek i Kowalik, gdzie jak wspomniano wyżej położone są trzy obiekty uciążliwe, warstwa wodonośna nie ma izolacji (izolacja a) oraz stwierdzono złą jakość wody (klasa III),

wyznaczono obszar o wysokim stopniu zagrożenia. Wody podziemne wykazują w tym rejonie ponadnormatywne zawartości żelaza, manganu, azotu amonowego i barwy (Tab. 3a, C1, C5). Analiza wody pobranej ze studni kopanej (nr 2) wykazuje jakość wody gorszą niż w studniach wierconych (ujmujących głębsze części poziomu wodonośnego) (Tab. 3b). Woda z tej studni kopanej (Tab. 3b) wykazuje dużo większe stężenia siarczanów, chlorków, potasu i sodu (choć nie przekraczające ilości dopuszczalnych dla wód do picia) oraz azotanów niż z alkalicznych studni wierconych. Wskazuje to na silniejsze zanieczyszczenie stropowej części (0 – 3 m) warstwy wodonośnej niż jej głębszych partii.

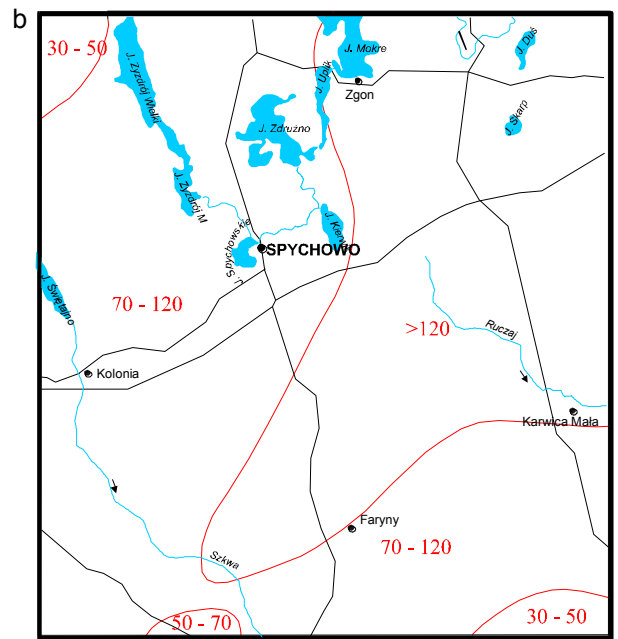
Zaobserwowane tu zamiany jakości wód mają podobny charakter i podobne przyczyny jak opisane w pracy doktorskiej, której tematem była ocena antropogenicznego przekształcania chemizmu wód podziemnych w północnej części Sandru Kurpiowskiego (1).

W podsumowaniu można stwierdzić, że wody podziemne głównego użytkowego poziomu wodonośnego ze względu na charakter zagospodarowania terenu są w granicach arkusza w niewielkim stopniu zagrożone antropopresją z wyjątkiem okolicy wsi Długi Borek i miejscowości Spychowo.



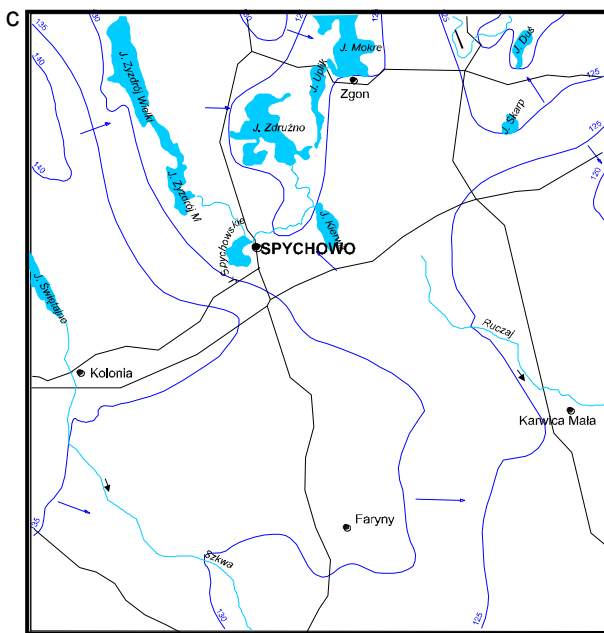
JEDNOSTKI HYDROGEOLOGICZNE

- zasięg jednostki hydrogeologicznej
- $2 a QII Tr$ - symbol jednostki hydrogeologicznej
- linia przekroju hydrogeologicznego



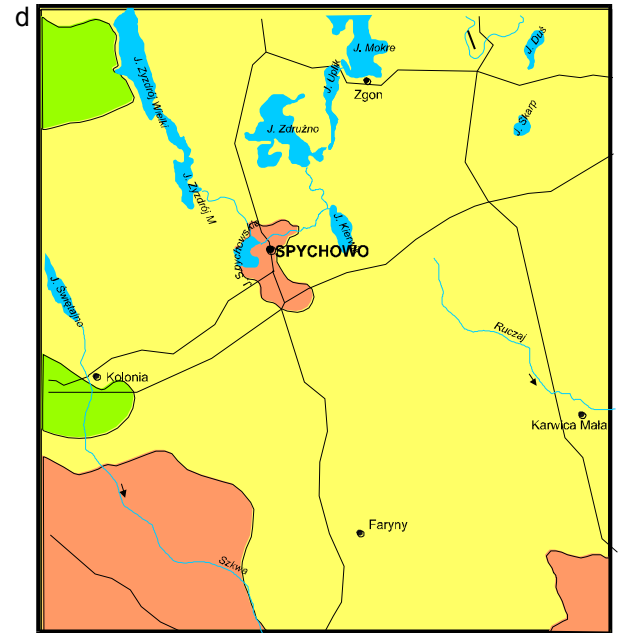
WYDAJNOŚĆ POTENCJALNA STUDNI WIERCONYCH

- 30 - 50 - wydajność potencjalna studni wierconej (m³/h)



HYDROIZOHIPSY GŁÓWNEGO UŻYTKOWEGO POZIOMU WODONOŚNEGO (stan na lipiec 1999)

- hydroizohipsa (m n.p.m.)
- kierunek przepływu wody podziemnej



STOPIEŃ ZAGROŻENIA WÓD PODZIEMNYCH GŁÓWNEGO UŻYTKOWEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

- wysoki - brak izolacji (a), obecność ognisk zanieczyszczeń
- średni - brak izolacji (a), bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń
- niski - izolacja słaba (b), bez ognisk zanieczyszczeń

0 1 2 3 km



Ryc. 5 - Wybrane warstwy informacyjne mapy

VII. WALORYZACJA WÓD PODZIEMNYCH

Waloryzację wód podziemnych głównego użytkowego poziomu wodonośnego w granicach arkusza Spychowo przeprowadzono w oparciu o wytyczne zawarte w instrukcji (7) oraz publikacji B. Paczyńskiego (13). Obszar arkusza podzielono na 32 bloki obliczeniowe, dla których oszacowano poszczególne elementy oceny waloryzacyjnej.

Odporność poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia najsilniej rzutuje na zróżnicowanie klas wartości poziomu wód podziemnych i jest ona zależna od izolacji. W obrębie arkusza izolacja typu ab i b występuje jedynie na niewielkim obszarze w jednostkach: 1abQII/Q/Tr, 3bQI/Q/Tr, 6bQI/Q/Tr. Izolacja w tych jednostkach bliska jest dolnej granicy przedziału (15 ÷ 50 m) i zwykle nie przekracza 20 m. Na pozostałym terenie izolacja jest bardzo słaba, bądź zupełnie jej brak (izolacja a). Ze względu na płytkie występowanie zwierciadła wody głównego poziomu użytkowego na terenach odkrytych i słabą izolację, przyjęto dolne wartości odporności dla poszczególnych przedziałów. Dla jednostek o izolacji typu b przyjęto $W_1 = 10$ pkt., dla jednostek typu ab - $W_1 = 5$ pkt., dla jednostek o izolacji typu a - $W_1 = 4$ pkt. Drugim elementem mającym duży wpływ na wartość poziomu wód podziemnych jest jakość wód, szczególnie silnie obniża tę wartość zła jakość. Na przeważającym obszarze arkusza jakość wód jest dobra, choć nietrwała z uwagi na brak izolacji (Ib). Dla tych obszarów, gdzie jakość wody jest średnia (II) o podwyższonej zawartości żelaza i manganu współczynnik $W_2 = 2$ pkt. W rejonach gdzie oprócz żelaza i manganu podwyższona jest barwa, bądź mętność współczynnik W_2 obniżono do 1,5 pkt. W rejonie występowania wód o złej jakości przyjęto $W_2 = 0,3 - 0,5$ pkt.

Stopień deficytowości α przyjęto w wysokości $Q_r > 75\% Q_d$ (1,0) dla całego arkusza. Zasilanie wód podziemnych β przyjęto dla całego arkusza równe (1,0), gdyż we wszystkich jednostkach moduł zasobów odnawialnych jest większy od $200 \text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$ (Tab. 2). Dostępność wód podziemnych δ zależy głównie w granicach arkusza od zalesienia. Dla obszarów zalesionych przyjęto $\delta = 1,1$, a dla obszarów wykorzystywanych rolniczo $\delta = 1,0$.

Ze względu na dominującą rolę wód podziemnych w zaopatrzeniu w wodę oraz porowy charakter poziomu wodonośnego cały arkusz zaliczono do jednej klasy $\gamma = 1,5$ i $\zeta = 1,1$.

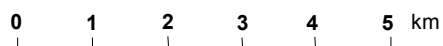
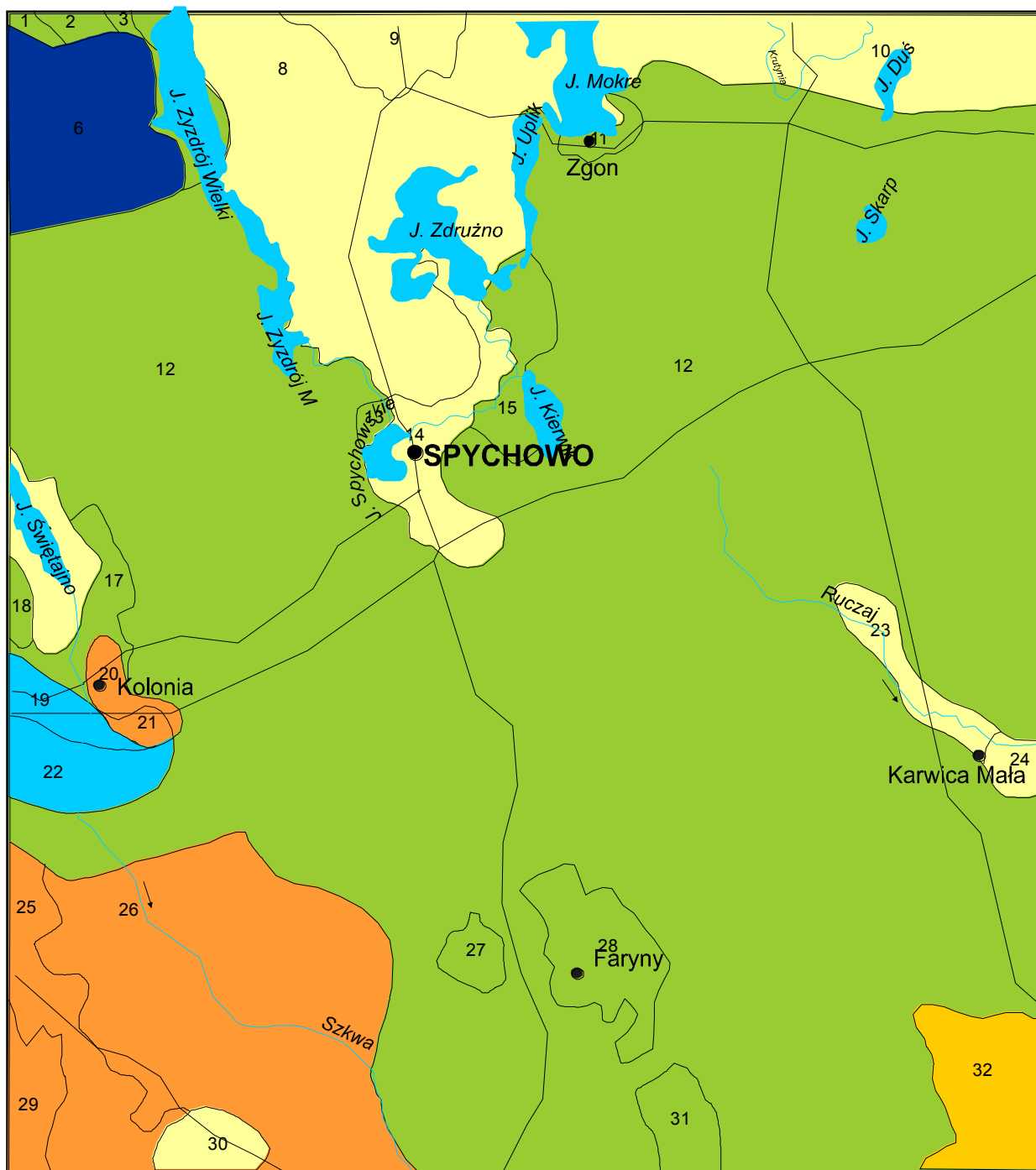
Dla tak przyjętych wartości parametrów waloryzacyjnych wydzielono sześć klas wartości waloryzacyjnej poziomu wodonośnego: I - bardzo wysokiej, II - wysokiej, III - dość wysokiej, IV - średniej, V - niskiej i VI - bardzo niskiej. Klasa bardzo wysoka występuje

jedynie w granicach jednostki nr 3, gdzie główny poziom wodonośny jest izolowany (izolacja typu b), a jakość wody jest wysoka (Ia). Klasa wysoka (II) występuje w granicach jednostki nr 6, gdzie izolacja jest również typu b a jakość wód oceniono na Ib.

Na większości arkusza występuje klasa waloryzacji wód dość wysoka (III) i średnia (IV). Na obszarach występowanie wód o złej jakości (III klasa), wartość waloryzacyjna poziomu wodonośnego jest niska (V) i bardzo niska (VI) (Ryc. 6).

nr bloku	W_1	W_2	α	β	δ	γ	ζ	W	klasa
1	5,0	3,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	27,22	III
2	5,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	24,75	III
3	5,0	3,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	27,22	III
4	4,0	3,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	21,78	III
5	10,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	66,0	I
6	10,0	4,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	72,6	I
7	4,0	4,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	29,04	III
8	4,0	2,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	14,52	IV
9	4,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	13,2	IV
10	4,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	13,2	IV
11	4,0	3,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	21,78	III
12	4,0	3,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	21,78	III
13	4,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	19,8	III
14	4,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	13,2	IV
15	4,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	19,8	III
16	4,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	13,2	IV
17	4,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	19,8	III
18	4,0	3,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	21,78	III
19	10,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	49,5	II
20	4,0	0,3	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	1,98	VI
21	10,0	0,3	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	4,95	VI
22	10,0	3,0	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	49,5	II
23	4,0	1,5	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	10,89	IV
24	4,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	9,9	IV
25	4,0	0,3	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	2,18	VI
26	4,0	0,3	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	2,18	VI
27	4,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	19,8	III
28	4,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	19,8	III
29	4,0	0,3	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	1,98	VI
30	4,0	1,5	1,0	1,0	1,1	1,5	1,1	10,89	IV
31	4,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	19,8	III
32	4,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,1	3,3	V

Ryc. 6. Parametry oceny waloryzacyjnej MhP – arkusz Spychowo



Klasy wartości poziomu głównego

- I - bardzo wysoka
- II - wysoka
- III - dość wysoka
- IV - średnia
- V - niska
- VI - bardzo niska

- granica bloków obliczeniowych
- 15 - numery bloków obliczeniowych

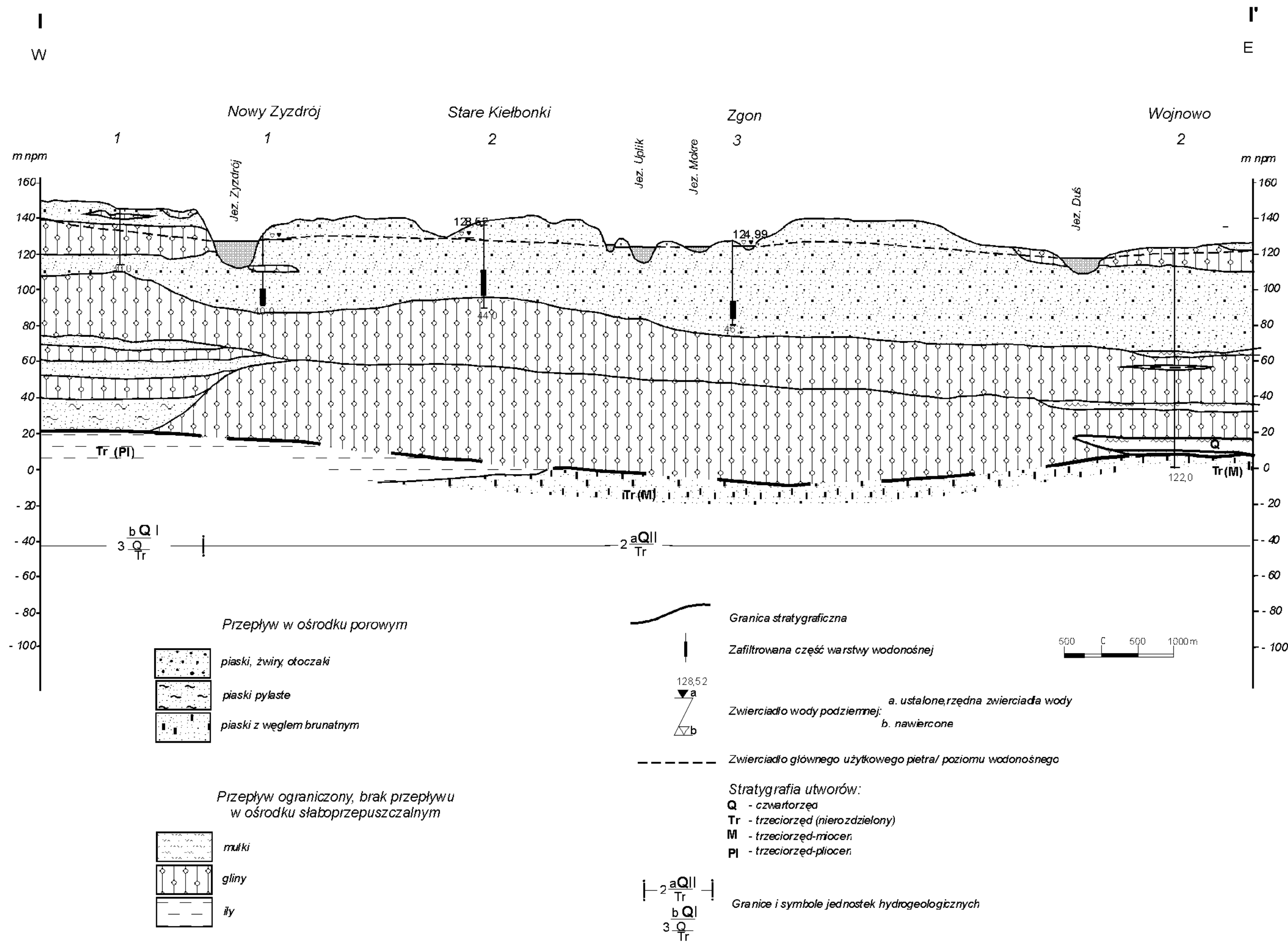
Ryc. 7. Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego arkusza Spychowo MhP 1:50 000

VIII. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE

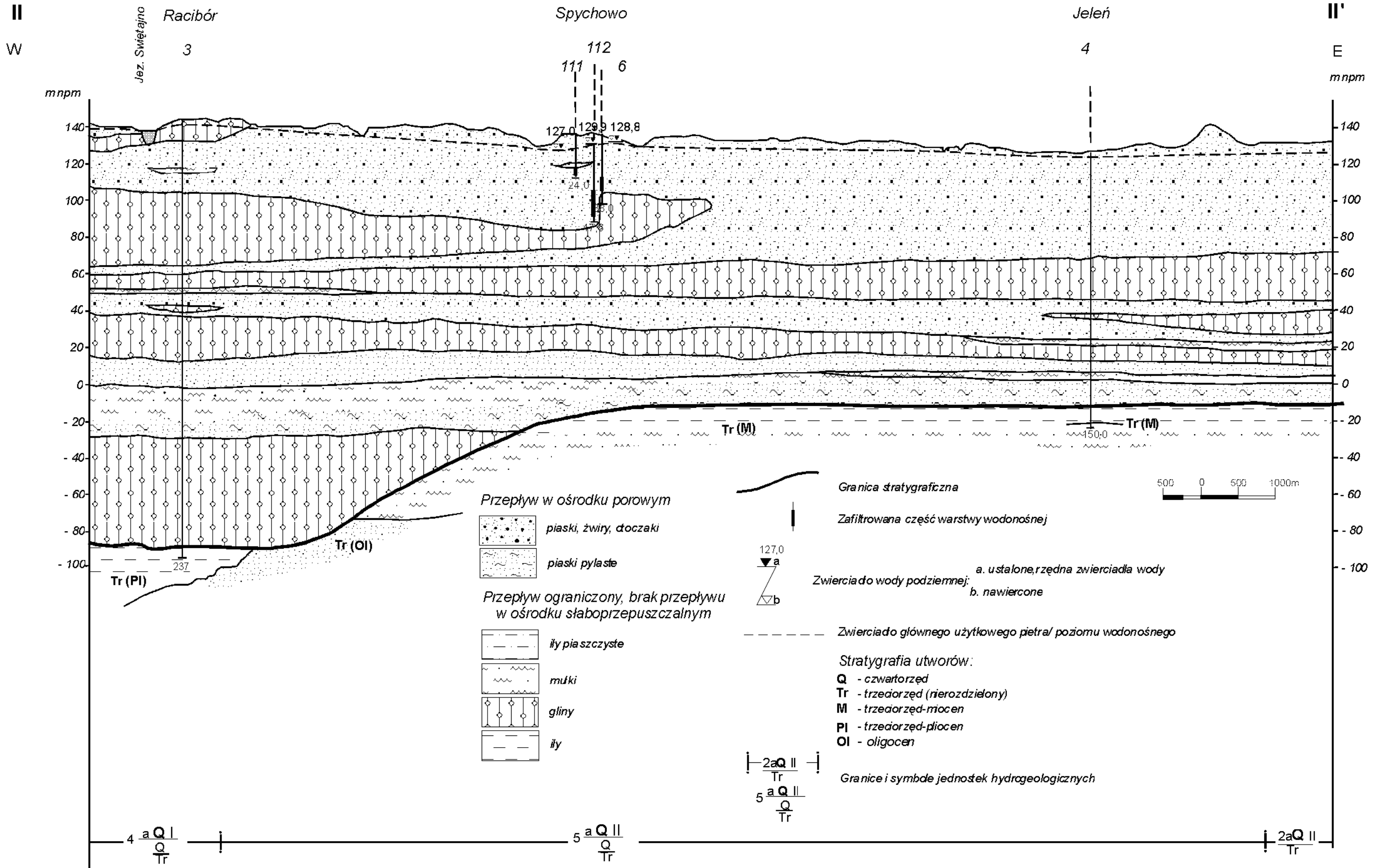
1. Bagińska B. 1992 – Ocena antropogenicznego przekształcenia chemizmu wód podziemnych w północnej części sandru kurpiowskiego. – (materiały niepublikowane). Rozprawa doktorska. Uniwersytet Warszawski. Wydział Geologii. Warszawa.
2. Bentkowski A. i inni 1998 - Zasoby wód podziemnych z utworów czwartorzędowych regionu Wielkich Jezior Mazurskich - (materiały niepublikowane). Arch. PG "POLGEOL". Warszawa
3. Biernat S. 1982 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1: 200 000 arkusz Pisz. PIG. Warszawa
4. Godula A. i inni 1997 - Stan środowiska w województwie łomżyńskim w latach 1995 - 1996. Biblioteka monitoringu środowiska. PIOŚ. Łomża
5. Hilbricht – Ilkowska A., Wiśniewski R. J. i inni 1996 – Funkcjonowanie systemów rzeczno – jeziornych w krajobrazie pojeziernym: rzeka Krutynia (Pojezierze Mazurskie). (materiały niepublikowane). Arch. Instytutu Ekologii PAN. Warszawa
6. Imielski S. i inni 1998 – Raport o stanie środowiska w województwie suwalskim w 1997 roku. PIOŚ. Biblioteka monitoringu środowiska. Suwałki.
7. Instrukcja opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 - 1999. PIG. Warszawa
8. Kleczkowski A. S. (red.) 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) wymagających szczególnej ochrony 1 : 500 000. AGH. Kraków
9. Kondracki J. 1998 - Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa
10. Mamot B. 1992 – Dokumentacja badań geoelektrycznych dla Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1: 50 000 arkusz Spychowo. Cent. Arch. Geol. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa
11. Nowakowski G., Sikorska - Maykowska M. 1987 – Budowa geologiczna i ogólne warunki hydrogeologiczne zlewni Krutyni. Raport z realizacji etapu I CPBR 04.10.02.01.06. (materiały niepublikowane). Arch. Instytutu Ekologii P.A.N. Warszawa
12. Paczyński B. (red.) 1993-1995 - Atlas Hydrogeologiczny Polski w skali 1 : 500 000. PIG Warszawa
13. Paczyński B. – Ocena waloryzacji wód podziemnych dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000. Przegląd Geologiczny, nr 7. 1998.
14. Pietrzak S. i inni 1997 – Raport o stanie środowiska województwa olsztyńskiego w latach 1995 – 1996. Biblioteka monitoringu środowiska. PIOŚ Olsztyn.

15. Rendak M. i inni 1998 - Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych zbiornika wód podziemnych w utworach czwartorzędowych Sandr Kurpie - GZWP 216 (woj. suwalskie, olsztyńskie, łomżyńskie, ostrołęckie). (materiały niepublikowane). Arch. PG „Polgeol”. Warszawa
16. Stachy J. i inni 1987 - Atlas hydrologiczny Polski - IMiGW. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa
17. Witczak St. i inni 1995 - Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania - Biblioteka monitoringu środowiska. PIOŚ. Warszawa
18. Żuk R. (w druku) – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1: 50 000 arkusz Spychowo z objaśnieniami. PiG. Warszawa.

PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY I - I'



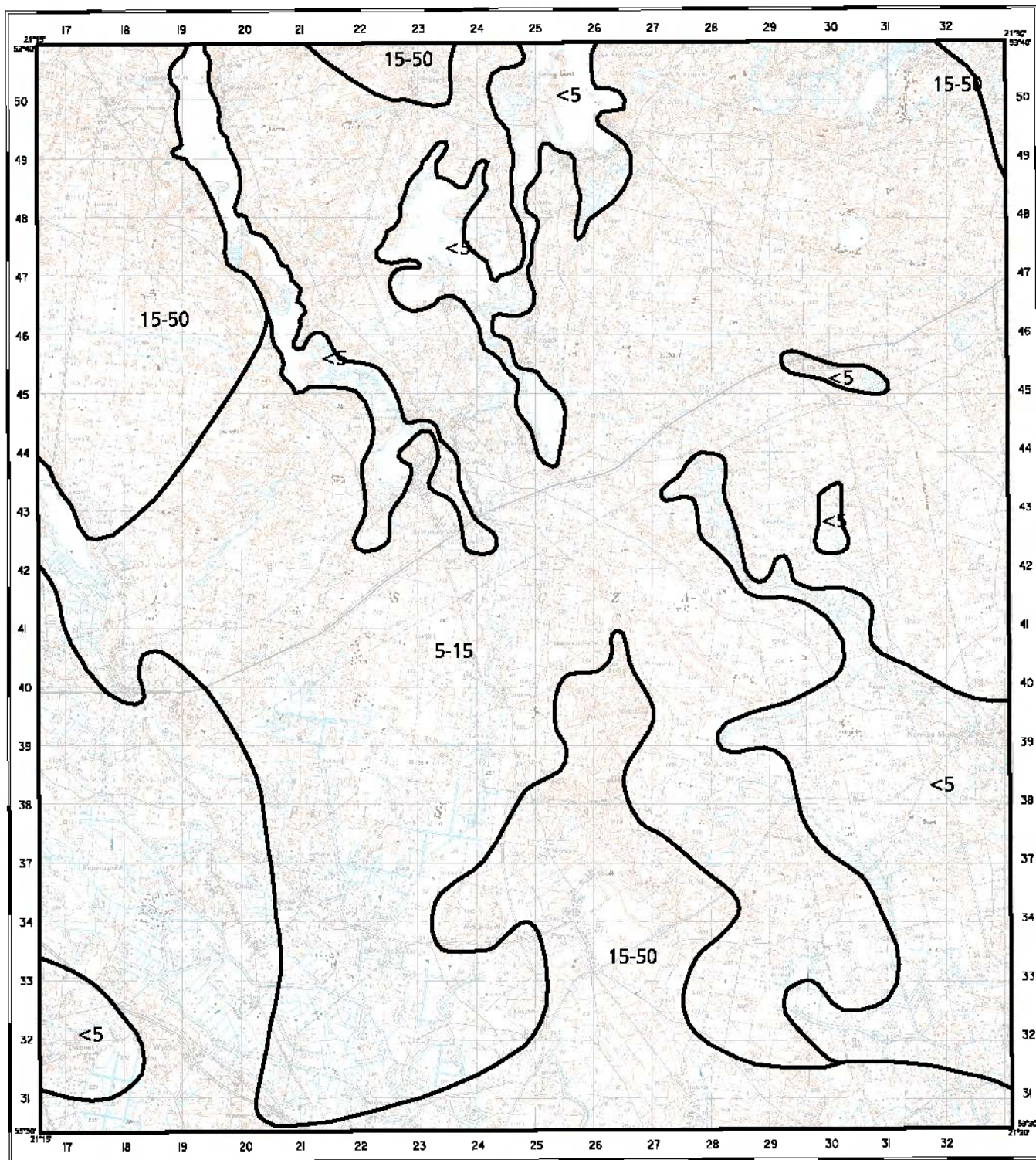
PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY II - II'



MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

(N-34-79-D)

217 - SPYCHOWO



SKALA 1 : 50 000



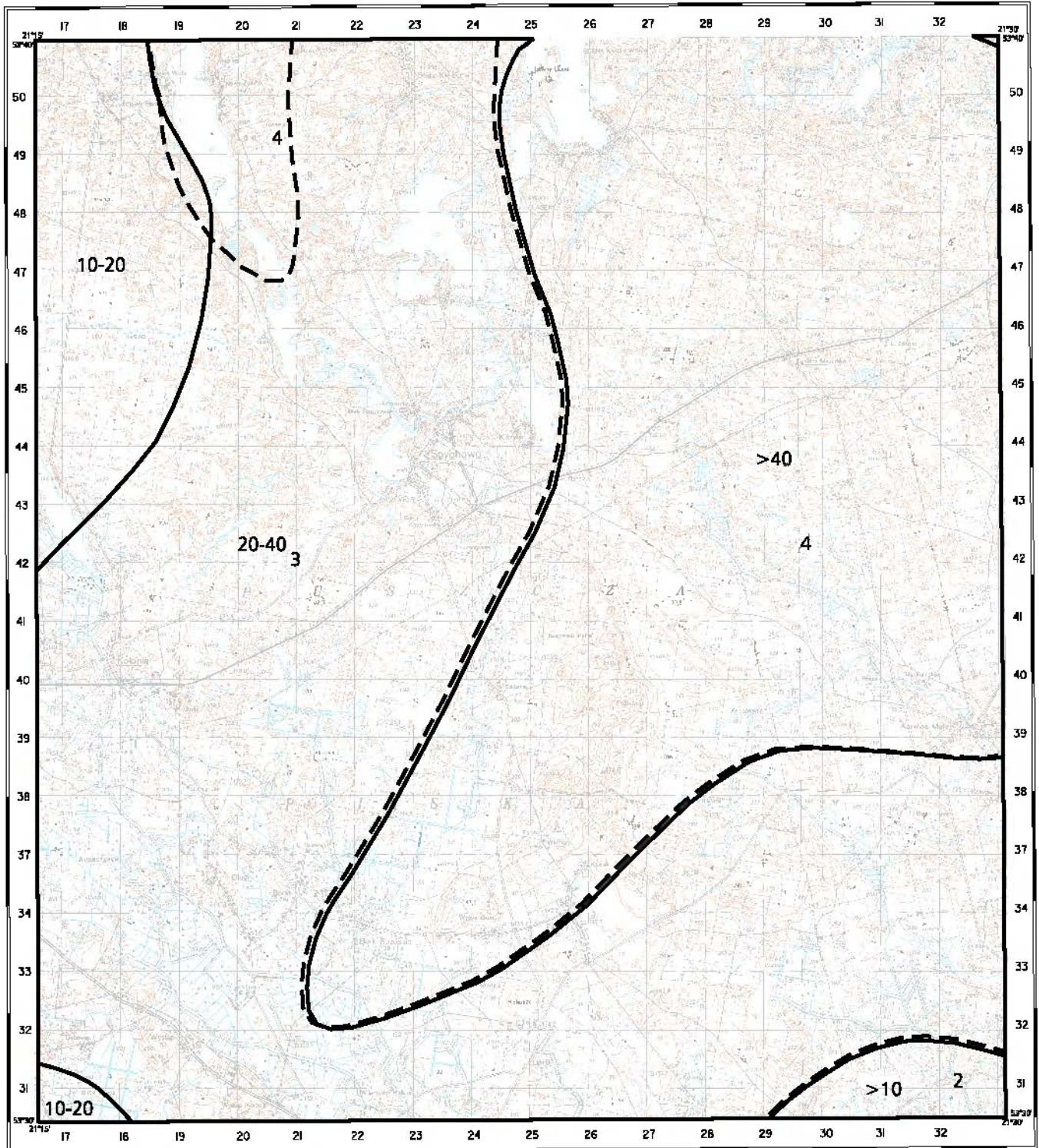
— Granica zasięgu głębokości
<5, 5-15, 15-50, 50-100 Przedziały głębokości, [m]

MAPA MIAŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Załącznik 4

(N-34-79-D)

217 - SPYCHOWO



SKALA 1 : 50 000



Miaższość [m]:
10-20, 20-40, >40
 Przedziały miąższości, [m]
 —————
 Granica zasięgu miąższości

Przewodność w [m²/24h]:

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

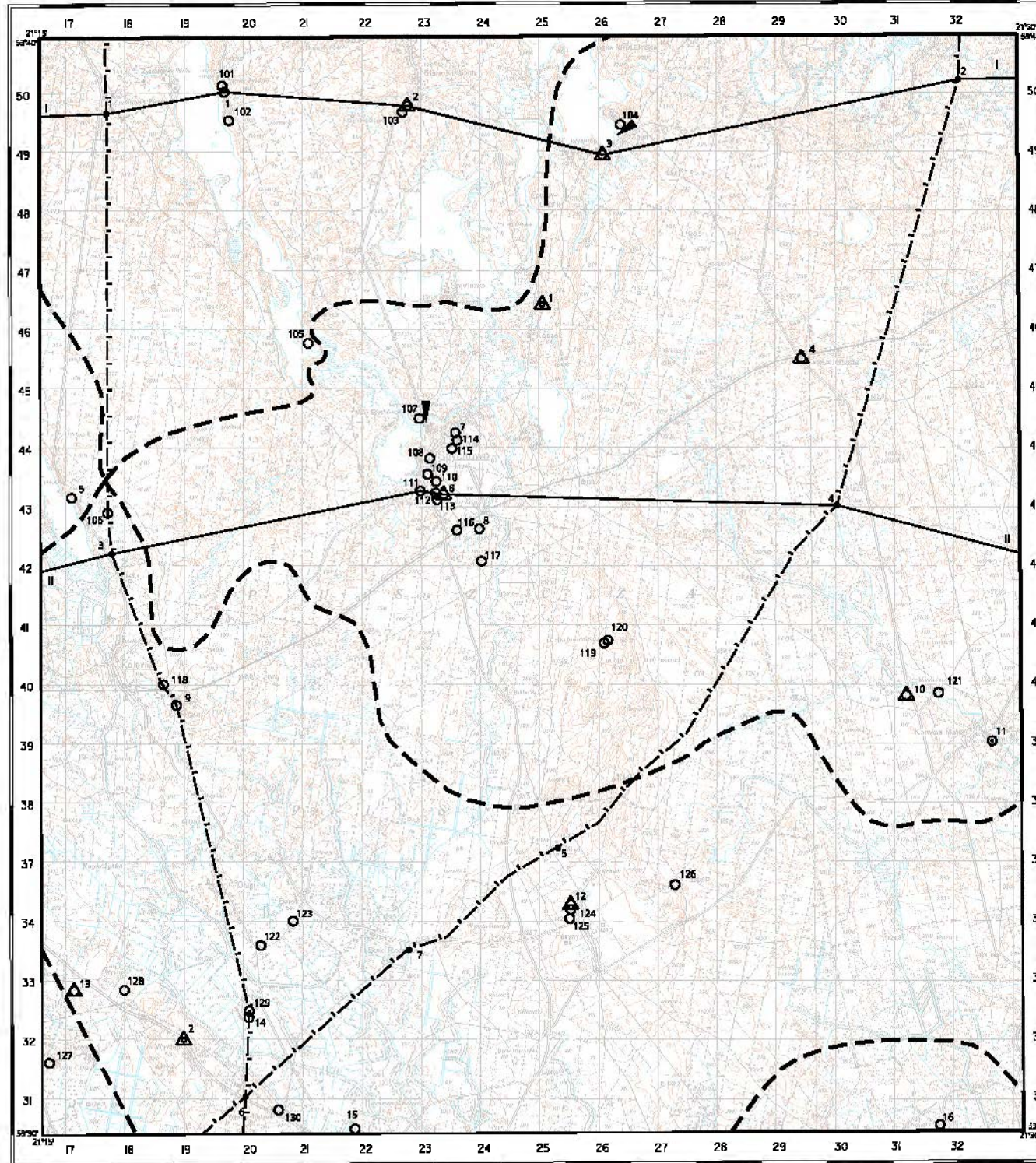
 - - - - -
 Granica zasięgu przewodności

MAPA DOKUMENTACYJNA



Opracował: Andrzej Bentkowski, 2000 r.

(N-34-79-D) 217 - SPYCHOWO



OBJAŚNIENIA

REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE, STUDNIE KOPANE I INNE PUNKTY DOKUMENTACYJNE ZLOKALIZOWANE NA PLANSZY GŁÓWNEJ (numery od 1 do 100 zgodnie z Tabelami 1a, 1b i 1d w tabelce)

- Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujące piętro wodonośne:
- ¹ czerwonogłowe
 - ² tranziencyjne
 - ³ studnie kopane
 - ³ Otwór wiertniczy bez opóźnień na hydrogeologicznego

POZOSTAŁE OTWORY WIERTNICZE I POMIĘTE NA PLANSZY GŁÓWNEJ (numery ponad 100 zgodnie z Tabelami A w tabelce)

- ¹⁰¹ otwór wiertniczy, w którym ujęto czerwonogłowe piętro wodonośne

DODATKOWE OZNACZENIA

- △ Punkt czerwonogłowe wód podziemnych wykonanego dla mapy
- ▼ Wodowzrost
- Dokumentacja hydrogeologiczna (numer oznaczony pozycją w VI rozdziale części tabelowej)
- - - Dokumentacja geofizyczna (numer oznaczony pozycją w VII rozdziale części tabelowej)
- Linia przebiegu hydrogeologicznego

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Rafał Janica, Andrzej Bentkowski

Podział administracyjny



WODNOCIECNOŚĆ WAPIENNO-MAGNEZOWA
1. gm. Piekły
2. gm. Świeżajno
3. gm. Racławice Niżne
4. gm. Komągl
5. gm. Miaz

SKALA 1 : 100 000



Redaktor arkusza: A. Maciaszczyk
Odbiory koordynator: Z. Plochmiewski

Podział arkusza na mapie
1 : 200000

Świeżajno	Miaz	Rym	Żółty
Komągl	Piekły	Świeżajno	Orzech
Świeżajno	Racławice Niżne	Racławice Niżne	Miaz
Miaz	Miaz	Lupa	Kolono

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Numer otworu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna					Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [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 wykonania	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miaższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierc. wody [m]	Średnica [mm] przelot*** od - do [m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	PG-31/931	1	Nowy Zyzdrój -ośr. wypocz.-2	1976	40,0 Q	132,0	czwart.	3,5 >40,0	>33,5	12,8	100,0 32 - 38	34,6 4,2	19,7	>660,00	23,0 3,2	1976	ujęcie std.nr; 1,101	
2	PG-31/777	1	Stare Kiełbonki Wies2	1986	44,0 Q	139,2	czwart.	11,3 39,0	27,2	11,3	356,0 25,3 - 39	46,1 3,5	15,1	410,00			ujęcie std.nr;2,103	
3	PG-31/806	1	Zgon stan. Wod. PTTK	1989	46,5 Q	127,0	czwart.	1,9 >46,5	>44,6	1,9	299,0 35,3- 42,2	28,8 5,4	9,6	>423,00	22,0 4,0	1989		
4	PS-27/537	1	Karwica Mazurska PKP	1986	15,0 Q	129,0	czwart.	4,4 >15,0	>10,6	4,4	245,0 11,7 - 14,5	18,0 2,1	32,0	>339,00	12,0 1,2	1987		
5	PG-31/956	1	Racibórz Nadleśn.	1970	21,0 Q	140,0	czwart.	17,0 >21,0	>4,0	4,5	127,0 17 - 20	3,6 0,7			6,0 1,2	1970		
6	PG-31/788	1	Spychowo -wieś 2	1978	38,0 Q	135,1	czwart.	4,8 30,0	25,2	4,8	356,0 21,6 - 30	18,6 9,8	2,9	73,00			ujęcie std.nr;6, 112, 113	
7	PG-31/786	1	Spychowo -f-kalafon 1	1962	32,0 Q	131,9	czwart.	6,0 28,5	18,6	6,0	305,0 14 - 28,5 ***	43,8 4,0	13,0	242,00			***	
8	PS-27/268	1	Spychowo Tartak	1960	20,0 Q	120,0	czwart.	2,0 18,0	16,0	2,0	127,0 12-17	6,4 1,5	5,6	90,00				
9	PG-31/760	1	Kolonia tartak	1965	29,0 Q	150,0	czwart.	20,0 >29,0	>9,0	2,9	177,0 22 - 27,8	18,2 2,4	24,5	>220,00	27,4 3,6	1966		
10	PS-27/578	1	Ruczaj lesnictwo	1971	23,8 Q	127,0	czwart.	2,0 >23,8	>21,8	2,0	198,0 15,9 - 20,5	6,0 1,5			6,0 1,5	1972		
11	PS-27/257	1	Karwica ośr. wypoczynk.	1974	150,0 Q	125,2	czwart. trzecio.	4,0 50,5 124,0 146,0	46,0 22,3	4,0 4,3	150,0 132-140	15,9 20,5		112,0	18,0 23,5	1975		

Załącznik 6

12	PS-27/643	1	Faryny wodoc. wiejski	1992	$\frac{50,0}{Q}$	141,6	czwart.	$\frac{26,0}{>50,0}$	>24,0	9,5	$\frac{356,0}{32,1 - 46,7}$	$\frac{33,8}{3,5}$	12,0	>288,00	$\frac{44,0}{4,5}$	1992	ujęcie std.nr; 12,124
13	PG-31/974	1	Stare Czajki dom mieszkalny	1980	$\frac{28,0}{Q}$	136,0	czwart.	$\frac{3,0}{>28,0}$	>25,0	2,0	$\frac{127,0}{20,1 - 25,3}$	$\frac{6,0}{3,0}$			$\frac{6,0}{3,0}$	1981	
14	PG-31/769	1	Długi Borek utyliz 1	1978	$\frac{51,0}{Q}$	134,0	czwart.	$\frac{14,0}{>51,0}$	>37,0	1,9	$\frac{356,0}{28,7 - 48,2}$	$\frac{85,8}{4,3}$	12,7	>470,00			ujęcie std.nr; 14,129
15	PS-14/811	1	Wilamowo Użytkownik prywatny	1997	$\frac{35,0}{Q}$	135,0	czwart.	$\frac{2,0}{18,0}$	12,0	2,0	$\frac{194,0}{6 - 10}$	$\frac{6,0}{1,2}$	18,1	217,00			zlikwidowana
16	PS-27688	1	Kowalik Użytkownik prywatny	1997	$\frac{31,0}{Q}$	125,0	czwart.	$\frac{21,0}{>31,0}$	>16,0	0,6	$\frac{102,0}{25,5 - 29,5}$	$\frac{6,0}{4,5}$	5,2	>52,00	$\frac{4,5}{3,4}$	1997	niepodłączona

*** Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Tabela 1b. Reprezentatywne studnie kopane

Nr zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Wysokość [m n.p.m.]	Warstwa wodonośna		Głębokość zwierciadła wody [m]	Głębokość do dna [m]	Data pomiaru	Uwagi
				Stratygrafia	Głębokość 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	1	Koczek 23 Użytkownik prywatny	130,00	czwartorzęd	2,64	2,64	3,09	28.06.99	
2	1	Występ 38 Użytkownik prywatny	134,00	czwartorzęd	1,55	1,55	3,55	28.06.99	

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

zgodny z mapą	Numer punktu		Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Warstwa wodonośna				Uwagi
	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*	planszy głównej		Rodzaj punktu	Rok wyko- nania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	WJM*-1031	1	Zydzrojowy Piecek	badawczy	1902	30,0	145,0	czwartorz	25,0 — >30			
2	SMGP*-7	1	Wojnowo	badawczy	1991	122,0	124,0	czwartorz czwartorz /trzeciorz.	11,5 — 57,3 — 112,3 — >122,0			
3	SMGP*-9	1	Racibórz	badawczy	1991	237,0	142,8	czwartorz czwartorz czwartorz	11,5 — 40,3 — 93,8 — 103,6 — 131,0 — 144,5			
4	PS-27/260	1	Jeleń	badawczy	1968	150,0	126,0	czwartorz czwartorz czwartorz	2,0 — 57,5 — 79,7 — 103,5 — 112,5 — 136,5	2 12,3 12,3		
5	SMGP*-32	1	Faryny	badawczy	1991	158,0	148,1	czwartorz czwartorz czwartorz /trzeciorz.	24,5 — 68,2 — 86,0 — 90,4 — 135,6 — >156,0			
6	SMGP*-27	1	Występ	badawczy	1969	225,2	143,0	czwartorz czwartorz czwartorz	28,0 — 55,5 — 91,0 — 130,0 — 154,0 — 168,0			

7	SMGP*-29	1	Borki Rozoskie	badawczy	1991	179,5	133,7	czwartorz	14,1			
									58,0			
								czwartorz	14,1			
									58,0			
								trzeciorz.	173,0			
									>179,0			

Uwagi :

*- dotyczy kolumny 2

SMGP- numer otworu wg Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ark. Spychowo

WJM-numer otworu wg. dok. hydrogeol. regionu Wielkich Jezior Mazurskich

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miąższość [m]	Współczynnik k filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m ² /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m ³ /24h/km ²]	Pow. jednostki hydrogeologicznej [km ²]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /24h/km ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	abQII/Q/Tr	Q	12,0	20,0	240	420	1	170
2	aQII/Tr	Q	40,0	15,0	600	487	74	110
3	bQI/Q/Tr	Q	15,0	16,7	250	420	7	95
4	aQI/Q/Tr	Q	30,0	11,7	350	227	96	88
5	aQII/Q/Tr	Q	40,0	12,5	500	454	109	112
6	bQI/Q/Tr	Q	20,0	20,0	400	227	4	95
7	aQI/Tr	Q	25,0	10,0	250	227	16	86

Uwaga : moduły zasobów odnawialnych podano zgodnie z opracowaniami regionalnymi (2, 15).

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu warstwy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. 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	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi: Barwa Tw. og. [mgPt/dm ³]/ [mgCaCO ₃ /dm ³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2	4.07.99	Stare Kielbonki wod. wiejski	czwartorz. 11,30	0,430 6,8	302,0	4,3	2,7	262,3	28,8 4,70	0,014 0,00	0,300 0,100	20,00 0,14	82,80 7,70	2,9 1,30	2,00 0,150	0,030 0,010	0,007 0,010	0,103 0,230	0,000 0,050	II	10 239,3
3	4.07.99	Zgon stacja PTTK	czwartorz. 1,90	0,305 7,4	212,0	3,4	1,7	207,4	12,9 1,00	0,000 0,00	0,100 0,150	20,00 0,04	58,50 5,10	2,3 0,77	0,30 0,000	0,040 0,010	0,005 0,020	— —	— —	I b	5 167,9
4	4,07.99	Karwica Maz. PKP	czwartorz. 4,40	0,360 7,5	245,0	3,2	1,2 0,5	195,2	33,6 4,70	0,000 0,00	0,100 0,250	8,00 0,02	65,70 6,00	2,5 0,48	0,12 0,000	0,040 0,010	0,005 0,010	0,080 0,013	0,000 0,050	I b	3 189,3
6	4.07.99	Spychowo wod.wiejski	czwartorz. 4,80	0,377 6,2	252,0	3,4	1,8	207,4	28,8 5,70	0,000 0,00	0,150 0,150	15,00 0,14	68,50 6,00	2,60 3,90	0,50 0,150	0,070 0,010	0,011 0,010	0,083 0,027	0,050 0,050	II	5 196,5
10	4.07.99	Ruczaj 2 leśniczówka	czwartorz. 2,00	0,345 6,7	247,0	3,2	4,8	195,2	43,6 4,70	0,000 0,30	0,200 0,200	8,00 0,20	64,20 8,60	3,4 0,70	2,50 0,120	0,080 0,010	0,005 0,020	— —	— —	II	25 196,0
12	4.07.99	Foryny wod.wiejski	czwartorz. 26,00	0,287 6,6	206,0	2,6	1,2	158,6	23,6 5,70	0,000 0,30	0,150 0,200	10,00 0,04	45,70 7,70	2,9 1,00	0,05 0,000	0,030 0,010	0,005 0,010	0,058 0,008	0,000 0,050	I b	3 146,4
13	4.07.99	Występ 59 leśniczówka	czwartorz. 3,00	0,360 7,1	268,0	4,0	16,6	244,0	34,4 5,70	0,090 0,10	0,500 0,200	30,00 0,40	72,80 6,80	4,2 1,08	6,00 0,220	0,380 0,010	0,007 0,010	— —	— —	III	120 210,7

Tabela 3b. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne studnie kopane

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu warstwy wodonośnej [m]	Przewodność pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. 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	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi: Barwa Tw. og. [mgPt/dm ³]/ [mgCaCO ₃ /dm ³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	4.07.99	Koczek Użytkownik prywatny	czwartorz. 2,60	0,562 7,3	388,0	3,9	3,2 2,3	237,9	106,0 8,7	0,000 1,5	0,150 0,150	7,00 0,06	105,7 10,30	3,7 1,37	0,02 0,07	0,350 0,010	0,010 0,020			I b	7 307,2
2	4.07.99	Występ 38 Użytkownik prywatny	czwartorz. 1,55	0,815 7,0	602,0	5,7	7,2 8,4	347,7	145,2 86,2	0,000 20,50	0,500 8,00	30,00 0,20	119,9 12,80	48,0 42,50	0,00 0,00	0,300 0,010	0,012 0,020			III	22 353,6

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi	
				Ścieki				Emisja			Materiały i odpady					
				Rodzaj	Objętość [m ³ /d] Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenie oczyszczające + istnieje - brak	Rodzaj	Sposób składowania				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1	Dok.hydrog GZWP216	stacja paliw Stare Kiełbonki		_____							paliwa płynne	zbiorniki podziemne	+	+	
2	1	Dok.hydrog GZWP216	Rozlewnia Gazu Płynnego"Shell Gas Polska Spychowo		_____							paliwa płynne	zbiorniki nadziemne	-	+	
3	1	Dok.hydrog GZWP216	Oczyszczalnia Ścieków Spychowo	socjalno-bytowe	80 1998		oczyszczalni o.s.a.iii					osady	wywożona na wysypisko	-	-	Przepustowość oczyszczalni 150 m ³ /24h
4	1	Dok.hydrog GZWP216	Ferma drobiu Długi Borek	gnojow. socjalno-bytowe	0,25 0,25	szambo szczelne	brak					obornik	pryzma bez zabezpiecz. Podłoża	+	+	Obornik wywożony na pola ,ścieki wywożone do oczyszczalni w Świętajnie
5	1	Dok.hydrog GZWP216	BBŻDługi Borek S.A.- Zakład Utylizacji Długi Borek	technologiczne, socjalno-bytowe	165 165		oczyszczalnia star-puke			+		żużel, odpady organ., osad z oczyszcz.	Składowanie na utwardzonym placu	+	+	Łączna emisja pyłowa i gazowa 96.2[Mg/r]. Przepustowość oczyszczalni 400[m ³ /24h]
6	1	Dok.hydrog GZWP216	Ferma drobiu Występ	gnojow. socjalno-bytowe	_____	rów meliorac.	brak					obornik	składowany w niezabezpieczonym miejscu wywożony na pola	+	+	

Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwa wodonośna				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ- czynnik filtracji [m ² /24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [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 zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot od - do [m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	PG-31/693	Nowy Zyźdrój – ośr. wypoczynk.	1966	38,0 czwartorz.	135,0	czwart.	6,5 >37,0	>22,4	6,5	194,0 30,0-34,0	9,0 0,6	47,5	>684,00			ujęcie std.nr:1,101
102	PG-31/865	Nowy Zyźdrój - ośr. wypoczynk.	1995	37,0 czwartorz.	135,0	czwart	30,0 >37,0	>7,0	8,0	194,0 30,0-36,0	15,0 0,6	70,8	>495,00	22,5 0,9	1995	
103	PG-31/776	Stare Kielbonki – wieś 1	1986	48,0 czwartorz.	138,1	czwart	10,2 42,0	31,8	10,2	299,0 28,6-41,9	47,6 3,6	9,5	302,00	50,0 4,0	1986	ujęcie std.nr:2,103
104	PG-31/934	Zgon	1973	35,0 czwartorz.	139,0	czwart	6,0 >35,0	>29,0	6,0	194,0 22,9-28,5	15,0 2,0			15,0 2,0	1974	
105	PG-31/960	Spychowo osrodek- wczasowy	1976	22,0 czwartorz.	132,0	czwart	5,9 >22,0	>16,1	5,9	102,0 17,5-20,5	6,0 1,5			6,0 1,5	1985	
106	0001 wg GZWP- 216/14/	Racibórz osada leśna	1980	28,0 czwartorz.	144,0	czwart	5,7 >28,0	>22,3	5,7	102,0 21,0-27,0	1,0 0,1					
107	PG-31/962	Spychowo stacja wodna-PTTK	1973	25,0 czwartorz.	135,0	czwart	8,5 >25,0	>16,5	8,5	76,0 20,0-24,0	6,0 0,9			6,0 0,9	1993	
108	PG-31/963	Spychowo GS samopom. chlopska 1	1988	17,5 czwartorz.	133,0	czwart	6,5 17,0	10,5	6,5	152,0 12,5-16,5	6,0 1,5			6,0 1,5	1988	
109	PG-31/961	Spychowo urząd- pocztowy	1987	27,0 czwartorz.	135,0	czwart	7,4 24,0	16,6	7,4	168,0 19,0-23,5	6,0 2,5			6,0 2,5	1987	
110	PS-27/263	Spychowo studnia spychowo	1902	12,0 czwartorz.	130,0	czwart	4,5 >12,0	>7,5	4,5	4,5-4,6						zlikwidowana
111	PG-31/958	Spychowo szkola	1970	24,0 czwartorz.	135,0	czwart	8,0 >24,0	>14,5	8,0	127,0 17,5-22,5	4,6 0,8			2,0 0,4		

112	PG-31/787	Spychowo wies -1	1978	47,6 czwartorz.	135,8	czwart	5,5 >47,5	>42,1	5,5	300,0 29,6-44,6	90,2 8,6	11,2	>471,00	57,0 6,4	1996	ujęcie std.nr;6, 112, 113 głębok. zw. wody;28.06.99.- 6.08m
113	PG-31/1023	Spychowo ujęcie wiejskie	1996	42,0 czwartorz.	135,8	czwart	6,2 >42,0	>35,8	6,2	325,0 25,0-41,0	40,5 6,8	5,4	>193,00			niepodłączona, ujęcie std. nr;6,112,113
114	PG-31/959	Spychowo zakł.płyt pilsn		26,0 czwartorz.	132,0	czwart	6,2 19,0	12,8	6,2	160,0 16,5-18,0	9,0 1,6	8,6	110,00	6,0 1,0	1985	
115	PS-27/262	Spychowo studnia spychowo	1902	12,5 czwartorz.	130,0	czwart	4,0 >12,5	>8,5	b.d.	4,0-4,1						zlikwidowana
116	PG-31/807	Spychowo stacja PKP	1988	59,0 czwartorz.	133,7	czwart czwart	7,0 25,0 47,0 >59,0	18,0 >12,0	7,0 4,7	194,0 51,0-57,6	21,30 9,5	6,0	>72,0	12,0 5,0	1989	
117	0005 wg GZWP- 216/14/	Spychowo osada leśna	1977	20,0 czwartorz.	135,0	czwart	5,6 >20,0	>14,4	5,6	114,0 12,2-19,0	1,5 2,1					
118	PG-31/968	Kolonia budynek- pracowniczy	1978	28,0 czwartorz.	151,0	czwart	15,0 >28,0	>13,0	2,1	127,0 21,7-26,2	6,0 2,0			6,0 2,0	1978	
119	PG-31/971	Niedźwiedzi Kąt osada leśna	1977	20,0 czwartorz.	135,0	czwart	5,5 >20,0	>14,5	5,5	114,0 13,5-17,7	1,5 2,1			1,5 2,1	1977	ujęcie std.nr;119,120
120	PG-31/972	Niedźwiedzi Kąt osada leśna	1969	30,0 czwartorz.	140,0	czwart	22,0 >30,0	>8,0	17,0	152,0 26,6-30,0	3,0 0,5					ujęcie std.nr;119,120
121	PS-27/585	Jeleń osada leśna	1971	20,0 czwartorz.	125,0	czwart	2,0 >18,0	>18,0	2,0	194,0 14,8-19,8	3,6 0,5			3,6 0,5	1972	
122	PG-31/973	Długi Borek zlewnia mleka	1983	30,0 czwartorz.	135,0	czwart	24,0 >30,0	>6,0	9,0	168,0 25,0-29,0	6,0 4,8			6,0 4,8	1983	
123	PG-31/970	Długi Borek roln. sp. prod.	1980	28,5 czwartorz.	135,0	czwart	14,0 28,0	14,0	2,5	245,0 18,3-27,0	36,0 9,0			6,0 1,5	1980	
124	PS-27/644	Faryny wodoc wiejski	1992	52,0 czwartorz.	141,5	czwart	26,0 >52,0	>26,0	9,4	356,0 32,0-47,8	35,1 4,1	10,2	>265,00			ujęcie std.nr;12,124
125	PS-27/266	Faryny	1914	44,0 czwartorz.	135,0	czwart	16,0 >44,0	>28,0		16,0-16,1						
126	PS-27/267	Faryny	1901	20,0 czwartorz.	132,0	czwart	17,0 >20,0	>3,0		17,0-17,1						
127	PG-31/770	Stare Czajki szkoła	1967	22,6 czwartorz.	135,0	czwart	2,0 19,0	17,0	2,0	194,0 13,0-18,0	4,7 8,0	0,8	13,60	5,0 8,3	1967	

128	PS-14/803	Występ- Kolonia Użytkownik prywatny	1997	<u>30,0</u> czwartorz.	135,0	czwart	<u>19,0</u> >30,0	>11,0	2,0	<u>102,0</u> 24,0-28,0	<u>8,0</u> 2,8	17,3	>190,00	<u>6,0</u> 2,1	1997	
129	PG-31/768	Długi Borek utyiliz 2	1978	<u>50,0</u> czwartorz.	134,0	czwart	<u>16,0</u> >50,0	>34,0	1,9	<u>356,0</u> 26,8-46,4	<u>90,2</u> 4,5	13,9	>470,00	<u>77,0</u> 4,0	1978	ujęcie std.nr; 14,129
130	PS-14/804	Występ 2 Użytkownik prywatny	1997	<u>31,0</u> czwartorz.	135,0	czwart	<u>13,0</u> >31,0	>16,0	4,0	<u>102,0</u> 25,0-29,0	<u>7,0</u> 5,8			<u>4,0</u> 3,3	1997	niepodłączona

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu w-wy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm ³] [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: Barwa Tw. og. [mgPt/dm ³]/ [mgCaCO ₃ /dm ³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	10.06.1976	Nowy Żyźród ośr. wypocz.	czwartorzęd 3,50	7,8	256,0	4,2	3,8	236,2	29,6	0,6	—	0,02	66,4	—	1,4	—	—	—	—	220,0
2	30.04.1986	Stare Kielbonki wod.wiejski	czwartorzęd 11,30	7,4	356,0	5,6	2,5	—	10,5	0,003	0,2	0,004	—	—	1,00	—	—	—	—	305,0
3	17.07.1989	Zgon stan.wodna PTTK	czwartorzęd 1,90	7,6	—	—	2,1	—	—	0,0023	—	0,04	—	—	0,43	—	—	—	—	220,0
4	21.08.1986	Karwica Mazurska PKP	czwartorzęd 4,40	7,4	—	—	2,5	—	10,5	0,000	—	0,00	—	—	0,00	—	—	—	—	175,0
5	18.06.1976	Racibórz osada leśna	czwartorzęd 17,00	7,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	240,0
6	23.11.1978	Spychowo wod.wiejski	czwartorzęd 4,80	—	188,0	3,5	1,2	—	13,58	0,002	—	0,03	56,00	—	0,2	—	—	—	—	160,0
7	10.1997	Spychowo "Schell Gas" - Polska	czwartorzęd 6,00	7,1	303,0	3,9	3,6	237,9	38,0	0,000	0,200	17,00	74,20	8,10	2,00	0,200	0,0250	—	—	15
8	29.08.1960	Spychowo tartak	czwartorzęd 2,00	6,8	—	3,4	6,2	—	5,00	0,001	—	0,12	—	—	0,1	—	—	—	—	150,0
9	10.1997	Kolonia PDD "LASTAR"	czwartorzęd 20,00	6,3	278,0	4,2	4,8	256,2	9,6	0,000	0,200	25,00	67,10	5,40	3,00	—	—	—	—	86
10	1971	Ruczaj osada leśna	czwartorzęd 2,00	7,5	—	—	—	—	11,00	—	—	—	—	—	3,00	—	—	—	—	190,0
11	03.09.1974.	Karwica ośrodek wypoczynk.	czwartorzęd 124,00	7,8	250,0	5,0	6,4	—	6,25	0,160	—	0,30	84,20	—	2,20	—	—	—	—	60
12	15.07.1992	Faryny wod.wiejski	czwartorzęd 26,00	7,6	250,0	3,0	1,4	—	6,00	0,003	—	0,02	—	—	0,02	—	—	—	—	160,0
13	1980	Stare Czajki dom mieszk.	czwartorzęd 3,00	7,4	—	—	4,8	—	—	—	—	—	—	—	2,4	—	—	—	—	105,0
14	10.1997	Długi Borek BBŻ	czwartorzęd 14,00	7,1	262,0	4,2	8,2	256,2	4,8	0,008	0,300	22,00	62,80	5,10	2,50	—	—	—	—	40
									7,70	0,00	0,200	0,20	8,60	1,85	0,10	—	—	—	—	192,9

15	10.04.19 97	Wilamowo Ośrodek FAPA	czwartorzęd 2,00	_____	260,0	2,2	8,4	_____	79,2	0,008 0,48	0,200	_____	_____	_____	3,48 0,20	_____	_____	_____	_____	_____
16	12.03.97	Kowalik Użytkownik prywatny	czwartorzęd 21,00	7,8	329,0	4,0	4,9	_____	13,6 2,10	0,010 n.w.	_____	0,16	_____	_____	1,51 0,10	_____	_____	_____	_____	15 220,0

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu w-wy wodonośnej [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm ³] [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: Barwa Tw. og. [mgPt/dm ³]/ [mgCaCO ₃ /dm ³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
101	26.03.66	Nowy Żydrój osr-wypocz	Q 6,50	7,4		4,0	5,0		6,00	0,001 0,05		0,5			1,2 0,3		0,000			200,0
102	04.04.97	Nowy Żydrój Ośrodek Rehabilitacji	Q 30,00	7,8					6,00	n.w. 0,02		0,30			0,16 0,1000					10 192,0
103	04.04.86	Stare Kielbonki wiesl	Q 10,20	7,2	308,0	4,6	3,7		8,00	0,000 0,25	0,2	0,08	25,49		1,00 0,05					250,0
104	27.01.82	Zgon osrodek- wczasowy	Q 6,00	7,4		4,0	6,5			0,001	0,000	0,04			1,2 0,1	0,01				195,0
105	07.06.95	Spychowo osr-wypocz- PZO	Q 5,90	7,8			4,0		10,00	n.w. n.w.		0,50			0,80 0,1000					15 216,0
107	18.06.96	Spychowo stacja-wodna- PTTK	Q 8,50	8,0			1,6		6,00	0,002 0,10		0,10			0,23 0,1000					5 216,0
111	18.06.76	Spychowo szkola- podstawowa	Q 8,00	7,6		3,2	2,2			0,001 2,5		0,02			0,00 0,0000					215,0
112	17.11.78	Spychowo wies	Q 5,50	8,0	262,0	3,7	1,0		32,08 10,2	0,005		0,04	72,0 21,15		0,25 0,15					240,0
113	15.11.96	Spychowo	Q 6,20	7,2		3,4			4,20	0,003 0,12		0,17			0,36 0,05					182,0
114	15.05.84	Spychowo zakl-plyt-pilsn	Q 6,20	7,2		5,0									0,5 0,05					230,0
116	22.12.89	Spychowo studnia spychowo	Q 7,00	7,4	176,0	6,0	1,5			0,001 0,00	0,2	2,00			0,3 0,2					140,0
117	27.10.95	Spychowo osada leśna	Q 5,60	7,0											3,60 0,1200					
118	04.05.78	Kolonia budynek- pracowniczy	Q 15,00	7,2		4,4	3,0			0,000 0,00		0,04			0,7 0,1					260,0

119	07.09.77	Niedźwiedzi Kąt osada leśna	Q 5,50	7,4			5,5							0,4					117,8
121	1971	Jeleń osada leśna	Q 2,00	7,6				14,00						3,00					135,0
123	10.1997	Długi Borek Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna	Q 14,00	370,000 6,3	296,0	5,0	9,0	9,6 5,70	0,000 0,00	0,400 0,300	30,00 0,12	68,5 12,8	6,30 2,30	2,70					50 225,0
124	21.09.92	Faryny wodoc wiejski	Q 26,00	7,6	256,0	3,2	1,5	3,5	0,000 0,5	0,1		0,02		0,1					195,0
127	26.08.67	Stare Czajki szkoła	Q 2,00	7,2		3,0	8,0	17,00	0,001 0,05		0,6			1,5					200,0
128	10.10.97	Występ Kolonia Użytkownik prywatny	Q 19,00	7,3	307,0	2,6	3,5	14,00	0,001 3,69	0,1	0,11			0,07					230,0
129	19.0778	Długi Borek utyliz2	Q 16,00	7,2	255,0	4,8	8,0	5,00	0,001 0,05	0,3	0,4			1,00					195,0
130	10.10.97	Występ 2 Użytkownik prywatny	Q 13,00			3,6													230,0