



MINISTERSTWO ŚRODOWISKA
Zleceńodawca



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

Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA S. A.
Oddział w Poznaniu, ul. Wenedów 4, 64 - 614 Poznań

OBJAŚNIENIA DO
MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI
w skali 1: 50 000

Arkusz **RUDA (0222)**

Opracowali:

DYREKTOR
Państwowego Instytutu Geologicznego

.....
mgr **Eugenia Zboralska**
upr. geol. Nr 050575

.....
mgr **Mariusz Mikołajczyk**

Redaktor arkusza:

.....
dr **Zbigniew Nowicki**
upr. geol. Nr V-1282
Państwowy Instytut Geologiczny



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY
ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

SPIS TREŚCI

I.	WPROWADZENIE	4
	I.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU	5
	I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU	6
	I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH	7
II.	KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE	7
III.	BUDOWA GEOLOGICZNA	8
IV.	WODY PODZIEMNE	9
	IV.1. UŻYTKOWE POZIOMY WODONOŚNE	10
	IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA.....	11
V.	JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH	15
VI.	ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH	18
VII.	WALORYZACJA WÓD PODZIEMNYCH	20
VIII.	LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE	23

SPIS RYCIN ZAMIESZCZONYCH W TEKŚCIE

Ryc. 1	Kanał Rudzki w okolicach wsi Przechody, sierpień 2003 r
Ryc. 2	Położenie arkusza Ruda na tle wycinka mapy obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce w skali 1 : 500 000 (Skrzypczyk L., i in., 2000)
Ryc. 3	Jednostki hydrogeologiczne występujące na arkuszu Ruda (222) – jako kontynuacje jednostek z arkuszy stycznych
Ryc. 4	Stacja hydroforowa w Białaszewie
Ryc. 5	Podstawowe dane statystyczne dla wybranych wskaźników jakości wody z utworów czwartorzędowych
Ryc. 6	Zawartość trytu w wodzie
Ryc. 7	Parametry oceny waloryzacyjnej
Ryc. 8	Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego arkusza Ruda Mapy hydrogeologicznej Polski

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU

Załącznik 1.1	Przekrój hydrogeologiczny I-I
Załącznik 1.2	Przekrój hydrogeologiczny II-II
Załącznik 1.3	Przekrój hydrogeologiczny III-III
Załącznik 1.4	Przekrój hydrogeologiczny IV-IV

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

SPIS TABEL DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU

Tabela 1a	Reprezentatywne otwory studzienne (aneks „Materiały poufne”)
Tabela 1d	Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (hydrogeologiczne otwory badawcze) (aneks „Materiały poufne”)
Tabela 2	Główne parametry jednostek hydrogeologicznych
Tabela 3a	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne otwory studzienne
Tabela 3d	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne
Tabela 4	Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych
Tabela A	Otwory studzienne pominięte na planszy głównej (aneks „Materiały poufne”)
Tabela C ₁	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne otwory studzienne
Tabela C ₅	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - otwory studzienne pominięte na planszy głównej

SPIS MAP (wydruki ploterowe)

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

WERSJA CYFROWA MAPY (GIS)

Materiał archiwalny w Centralnym Archiwum Geologicznym PIG

I. WPROWADZENIE

Mapa hydrogeologiczna Polski – arkusz Ruda (222) w skali 1:50 000 została opracowana w Przedsiębiorstwie Geologicznym PROXIMA S.A. Oddział w Poznaniu w latach 2002 – 2004 zgodnie z umową zawartą w dniu 23.08.2002 z Państwowym Instytutem Geologicznym w Warszawie (zlecenie nr 02 – 083), który jest Generalnym Wykonawcą map realizowanych na zamówienie Ministerstwa Środowiska, a finansowanych ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Arkusz wykonano stosując się do wymagań obowiązującej Instrukcji opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 z 1999 roku [6] z późniejszymi uzupełnieniami.

Podstawowym zadaniem dla opracowania przedmiotowego arkusza było zebranie, interpretacja i reinterpretacja istniejących danych geologicznych i hydrogeologicznych, określenie stopnia wykorzystania i jakości wód podziemnych oraz ich zanieczyszczenia i zagrożeń.

Wykorzystane materiały pochodziły z: Centralnego Archiwum Geologicznego PIG, Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych „HYDRO”, oraz Urzędu Wojewódzkiego w Białymstoku i Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Białymstoku. Zebrano także niepublikowane dane z urzędów powiatowych: Grajewo (gminy Grajewo i Rajgród) i Mońki (gmina Goniądz) oraz z Biebrzańskiego Parku Narodowego.

W ramach prac kontrolno – pomiarowych dokonano: wizji terenu, zweryfikowano lokalizację wszystkich otworów studziennych, w dostępnych otworach pomierzono głębokość do ustabilizowanego zwierciadła wody, zebrano dane o poborze wody, zlokalizowano położenie potencjalnych ognisk zanieczyszczeń, pobrano próby wody do analiz chemicznych i na zawartość trytu. Przeanalizowano następujące materiały dokumentacyjne:

- dane dotyczące 11 otworów studziennych oraz jednego otworu bez opróbowania hydrogeologicznego, których lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej. Spośród nich wytypowano 9 otworów studziennych reprezentatywnych i umieszczono je na planszy głównej i w tabeli 1a oraz 1d, pozostałe zestawiono w tabeli A.

- wyniki 12 analiz chemicznych wody z otworów studziennych (archiwalnych) – tabele C₁ i C₅

- wyniki 6 wykonanych dla mapy analiz wody ze studni wierconych – tabele 3a, 3d

- dane dotyczące ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych – tabela 4
- wyniki 4 analiz na zawartość trytu w wodzie – ryc. 7
- wyniki 4 pomiarów aktualnego zalegania zwierciadła wody – tabele 1a, 1d (uwagi)

Jak z powyższego wynika, do opracowania mapy dysponowano niezwykle skromną ilością materiału dotyczącego bezpośrednio hydrogeologii. Sprawilo to wiele trudności w przedstawieniu syntetycznego obrazu warunków występowania wód podziemnych, tym bardziej, że wody zalegają głównie w utworach polodowcowych o skomplikowanej budowie geologicznej.

Wykaz wykorzystanych materiałów zamieszczono w rozdziale VIII. Arkusz Ruda (222) w wersji komputerowej w systemie INTERGRAPH opracowany został w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu „PROXIMA” S. A. Oddział w Poznaniu przez mgr Radosława Nowaka.

I.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU

Obszar arkusza Ruda o powierzchni 307 km² obejmuje północno – wschodnią część województwa podlaskiego, powiaty: Grajewo (gminy Grajewo i Rajgród) i Mońki (gmina Goniądz).

Jego położenie wyznaczają następujące współrzędne geograficzne:

22° 30' - 22°45' długości geograficznej wschodniej,

53° 30' - 53°40' szerokości geograficznej północnej.

Według regionalizacji fizycznogeograficznej J. Kondrackiego [8] arkusz znajduje się na obszarze podprovincji nr 843 tj. Wysoczyzn Podlasko – Białoruskich, w zasięgu makroregionu nr 843 – 32 tj. Kotliny Biebrzańskiej.

Kotlina Biebrzańska jest rozległym obniżeniem tworzącym rozbudowany system bagienny. Jej geneza łączona jest ze zlodowacenia wisły. Powierzchnia dna Kotliny (tarasu zalewowego) obniża się z północnej części arkusza z rzędnej 116.0 m n.p.m., do rzędnej 108.0 m n.p.m. w części południowej. Ponad płaskim dnem Kotliny wznoszą się piaszczyste poziomy tarasowe [9]. Wynikiem jednego z postojów recesyjnych lądolodu jest wyższy, sandrowy poziom tarasowy ciągnący się od Rudy ku południowi do Ciemnoszyj i Białaszewa [9]. Niższy poziom sandrowy zalegający wzdłuż rzeki Ełk, przechodzi w tzw. taras pradolinny, na którym leżą wsie: Sojczyn Borowy, Sojczyn Grądowy, Przechody, Białogrądy,

Osowiec, Wólka Piaseczna. Piaszczyste powierzchnie sandrowe leżą w okolicach miejscowości Szymany – Pieńczykowo.

Z innych form morfologicznych wymienić należy „wyspę” morenową starszej wysoczyzny polodowcowej w rejonie wsi Koty Rybno, między Szymanami a Rudą oraz stożek sandrowy Pieńczykówka.

I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Warunki naturalne sprawiają, że obszar arkusza jest niezagospodarowany i słabo zaludniony. Nie ma tutaj żadnego miasta. Osadnictwo wiejskie rozwinęło się głównie w strefie brzegowej Kotliny Biebrzańskiej, tj. w części zachodniej i południowej arkusza. Większość wiosek ma mniej niż 100 mieszkańców, w największym Osowcu zamieszkują 624 osoby [5]. Brak tutaj zakładów przemysłowych. Wsie są zwodociągowane, ale brak jest kanalizacji sanitarnej. Powstające ścieki bytowe są zazwyczaj gromadzone w szambach i wywożone do gminnych oczyszczalni [5,15].

Gospodarka tego obszaru obejmuje indywidualne rolnictwo oparte na rodzinnych gospodarstwach rolnych i turystykę.

Dominują głównie gleby III i IV klasy bonitacyjnej. Produkcja rolna ukierunkowana jest przede wszystkim na produkcję zbóż i hodowlę trzody chlewnej.

Lasy zajmują około 30 % powierzchni arkusza. Największe i zwarte kompleksy leśne występują w rejonie wsi Białaszewo i Białogrądy oraz na południe od Rudy, na północ od Wólki Piasecznej i w widłach Ełku i Jegrzni. Są to głównie sosny, brzozy i olchy.

O bogactwie przyrodniczym terenu, o jego roli w ochronie i zachowaniu bioróżnorodności gatunkowej roślin i zwierząt, stanowią rozległe przestrzenie, które zostały zachowane w stanie naturalnym, bądź bardzo do niego zbliżonym. Wchodzą one w obszar Biebrzańskiego Parku Narodowego, największego w Europie obszaru torfowisk niskich i leśnych torfowisk wysokich objętych ochroną prawną. Kotlina Biebrzy znajduje się na światowej liście rezerwatów biosfery. Biebrzański Park Narodowy chroni krajobraz trudno dostępnych bagien, podmokłych łąk i torfowisk. Środowisko to daje schronienie wielu niezwykle rzadkim roślinom i zwierzętom.

W granicach BPN znajduje się cała wschodnia część arkusza, otulina parku sięga daleko na zachód obejmując obszar od Białaszewa po Kanał Rudzki i Kanał Kuwasy.

I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH

Na obszarze arkusza znajdują się tylko cztery czynne ujęcia wody bazujące na studniach wierconych. W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku było ich siedem, ale jedno zostało zlikwidowane, a dwa wyłączono z eksploatacji.

Trzy spośród czynnych ujęć pobierają wodę z utworów czwartorzędowych, jedno z utworów czwartorzędowo – trzeciorzędowych. Wszystkie czynne ujęcia wody mają zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w ilości 376,0 m³/h, w tym 296,0 m³/h z osadów czwartorzędowych i 80,0 m³/h z osadów czwartorzędowo - trzeciorzędowych. Aktualny pobór wody kształtuje się w wysokości 8,3 m³/h, co stanowi zaledwie 2,2 % zatwierdzonych zasobów. Z utworów czwartorzędowych pobiera się 3,3 m³/h, z czwartorzędowo - trzeciorzędowych 5,0 m³/h.

II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE

W podziale klimatycznym Polski obszar arkusza zaliczany jest do rejonu mazursko – białostockiego [24], który charakteryzuje się średnią roczną temperaturą powietrza 6,5–7,0 °C, z najcieplejszym lipcem 17 °C i najzimniejszym styczniem – 9,7 °C. Wysoka amplituda temperatur wynosząca 26,7°C świadczy o wpływie kontynentalizmu wschodniego. Okres wegetacji trwa tutaj około 190 – 200 dni. Obszar otrzymuje opad w granicach 550 – 600 mm. Wielkość parowania terenowego oszacowano na 440 – 460 mm [24]. W rozkładzie wiatrów dominuje sektor południowo – zachodni i zachodni.

Analizowany teren leży w granicach zlewni rzeki Biebrzy, jest to zlewnia III rzędu. Przez arkusz mapy przebiegają tylko działy wodne IV rzędu, na znacznych odcinkach ich przebieg jest niepewny [21].

Sieć hydrograficzną tworzą tu prawobrzeżne dopływy Biebrzy: dolne odcinki Ełku i Jegrzni, kanały: Rudzki, Kuwasy, Łęg oraz inne mniejsze kanały i ciek. Kanał Rudzki utworzony i uregulowany na przełomie XIX i XX wieku uznaje się za główny ciąg dolnego odcinka Ełku, omija on dużą część starego koryta tej rzeki i odprowadza jej wody kilkakrotnie krótszą trasą bezpośrednio do Biebrzy [10]. W profilu tego właśnie ciek, w miejscowości Przechody, znajduje się posterunek wodowskazowy.



Ryc. 1. Kanał Rudzki w okolicach wsi Przechody, sierpień 2003 r

Ełk i Kanał Rudzki prowadzą wody odpowiadające III klasie czystości [25]. Wynika to ze stanu sanitarnego (miano Coli typu kałowego), niskiej zawartości tlenu rozpuszczonego oraz wysokiego stężenia fosforanów i fosforu ogólnego. Rzeka Ełk ulega wyraźnemu wpływowi ścieków z Grajewa.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA

Obszar badań znajduje się w zasięgu wgłębnej jednostki tektonicznej zwanej wyniesieniem mazurskim, która stanowi zachodnią część prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej [26]. W obrębie analizowanego arkusza mapy nie wykonano głębokich wierceń, dzięki którym byłoby możliwe scharakteryzowanie wgłębnej budowy geologicznej.

Najstarszymi utworami na obszarze arkusza mapy są osady trzeciorzędu (paleogenu), które zostały nawiercone w Białaszewie (otw. nr 5). Są one wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych z cząstkami lignitu, piasków średnioziarnistych, pyłów, mułowców oraz niewielkiej miąższości (0,5 m) warstewką węgla brunatnego.

Zasadniczą rolę w budowie geologicznej tego obszaru odgrywają osady czwartorzędowe, które stanowią osady plejstocenu i holocenu. W budowie geologicznej

zaznacza się wyraźna cykliczność w osadzaniu się utworów lodowcowych, związana z kolejnymi fazami ruchów lądolodu, transgresją i recesją lądolodu [19]. Miąższość kompleksu skał czwartorzędowych, które zostały przewiercone w Białaszewie (otw. nr 5) wynosi 121 metrów. Najlepiej udokumentowane wierceniami są utwory zlodowacenia środkowopolskiego i północnopolskiego.

Gliny zwałowe zlodowacenia odry zalegają niekiedy bezpośrednio na glinach zlodowaceń południowopolskich, albo też przykrywają utwory rzeczne i jeziorne interglacjału mazowieckiego, najczęściej jednak gliny obydwu zlodowaceń rozdziela warstwa utworów sandrowych [1].

Osady interglacjału pilicy, które zostały nawiercone w Osowcu (otw. nr 7), wypełniają dobrze wykształconą dolinę wyciętą w glinach zlodowacenia odry [1].

Ponad silnie zniszczoną powierzchnią glin zlodowacenia warty zalega miąższa seria utworów piaszczysto – żwirowych, w obrębie której lokalnie występują utwory zastoiskowe o miąższości od kilku do około 20 metrów.

Osady z okresu zlodowacenia wisły na obszarze arkusza mapy są szeroko rozprzestrzenione. Budują one sandry, wykształcone jako utwory piaszczyste o drobniejszej frakcji w części stropowej, które niżej przechodzą w piaski grube ze żwirami i żwiry. Osady te lokalnie przykrywa warstwa glin o miąższości do 8 metrów.

Duże znaczenie w budowie przypowierzchniowych utworów czwartorzędowych tego obszaru odgrywają osady holocenu. Charakterystyczną cechą tych utworów jest występowanie miąższych serii osadów torfów i gytii, zajmujących rozległe obniżenia dolinne oraz zagłębienia bezodpływowe na wysoczyznach [2].

IV. WODY PODZIEMNE

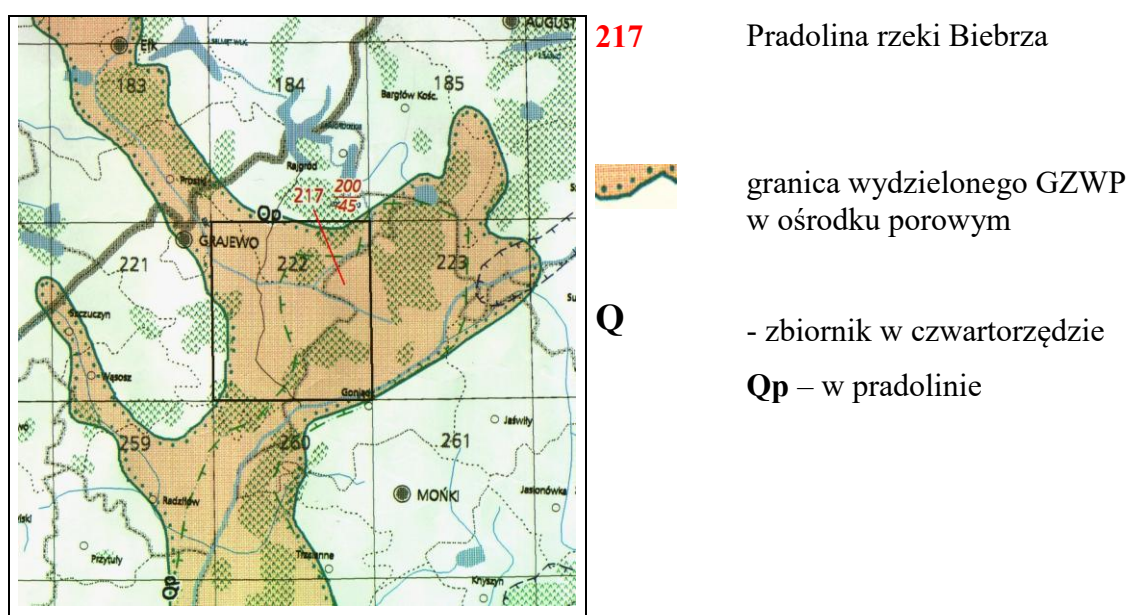
Na obszarze arkusza Ruda wody podziemne o charakterze użytkowym występują w osadach czwartorzędu [11] i trzeciorzędu. Czwartorzędowe utwory wodonośne związane są z rozległym obniżeniem dolinnym tworzącym basen środkowej Biebrzy [20,27]. Basen stanowi wielowarstwowy zbiornik wód podziemnych, składający się z poziomu przypowierzchniowego i poziomów międzyglinowych, lokalnie podglinowego.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny rozpoznany został tylko jednym wierceniem w Białaszewie.

Na obszarze arkusza mapy nie ma żadnej stacji obserwacji wód podziemnych, najbliższy punkt obserwacyjny II rzędu znajduje się w Grajewie (ark. 221 – Grajewo).

Według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski [17] teren arkusza leży w makroregionie północno – wschodnim, regionie podlaskim.

Obszar doliny Biebrzy stanowi zbiornik wód podziemnych podlegający wysokiej ochronie - na mapie GZWP [7,14] oznaczony został numerem 217. W roku 1992 opracowano projekt dla rozpoznania zasobów wód podziemnych tego zbiornika [16], jednakże do tej pory projekt nie został zrealizowany.



Ryc. 2. Położenie arkusza Ruda na tle wycinka mapy obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce w skali 1 : 500 000 (Skrzypczyk L. i in., 2000)

IV.1. UŻYTKOWE POZIOME WODONOŚNE

Głównymi użytkowymi poziomami wodonośnymi w obrębie osadów czwartorzędowych są poziomy: przypowierzchniowy i międzyglinowe. Poziom przypowierzchniowy tworzą piaski zalegające przeważnie na głębokości poniżej 5 m, lokalnie nieco głębiej. Na przeważającej części obszaru ich miąższość zmienia się w granicach 10 – 20 m, w części zachodniej arkusza wzrasta do 40 m. Miejscami piaski mogą być przykryte niewielkiej miąższości warstwą gliny zwałowej lub torfami. Lustro wody ma charakter swobodny, czasem lekko napięty, stabilizuje się blisko powierzchni terenu, w części zachodniej głębiej, 4 – 6 m poniżej terenu. W zachodniej części arkusza poziom

przypowierzchniowy jest głównym poziomem wodonośnym, na pozostałym obszarze ma znaczenie podrzędne i ujmowany jest jedynie studniami kopanymi.

Poziomy międzyglinowe związane są z osadami piaszczysto żwirowymi zalegającymi między glinami zlodowacenia południowopolskiego i środkowopolskiego oraz osadami interglacjalnymi. Obszar Kotliny Biebrzy jest bardzo słabo rozpoznany geologicznie, stąd trudno jest określić cykle sedymentacyjne osadów, ilość poziomów i ich rozprzestrzenienie. Na obszarze arkusza najczęściej ujmowany jest do eksploatacji poziom międzyglinowy górny, którego strop zalega w przedziale głębokości od 15 do 50 m.

Lustro wody tego poziomu ma charakter naporowy, stabilizuje się około 2 – 5 m poniżej terenu. Poziom międzyglinowy jest oddzielony od przypowierzchniowego warstwą glin lub ilów.

W północno – zachodniej części arkusza sięgnięto po wodę z poziomu międzyglinowego zalegającego znacznie głębiej, bo na głębokości 100 – 150 m.

Główną bazą drenażu poziomów czwartorzędowych jest Biebrza.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne tworzą piaski drobno i średnioziarniste zalegające na głębokości około 120 m. Wodonośne osady trzeciorzędowe łączą się niekiedy z piaskami zalegającymi w spągu czwartorzędu tworząc jeden poziom czwartorzędowo – trzeciorzędowy o miąższości 20 – 40 metrów.

IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA

Kierując się kryterium hydrogeologiczno – strukturalnym, wydzielono na arkuszu 4 jednostki hydrogeologiczne. Przy ich tworzeniu kierowano się analizą warunków hydrogeologicznych, dostępnością i ciągłością występowania poziomu wodonośnego, stopniem izolacji i modułem zasilania. Moduły zasobów odnawialnych głównych poziomów wodonośnych obliczono metodą hydrologiczną [3] poprzez określenie odpływu podziemnego dla zlewni wodowskazowych i metodą oceny efektywnego zasilania infiltracyjnego wód podziemnych. Założono, że moduł zasobów dyspozycyjnych stanowi 70 - 75 % modułu zasobów odnawialnych. Zróżnicowanie tej proporcji uzależniono od stopnia izolacji, przyjęto 70 % dla odkrytych i słabo izolowanych poziomów wodonośnych, dla poziomów wgłębnych, o większej izolacji, założono wartości odpowiednio wyższe.

Wartości modułów podano przy opisie wydzielonych jednostek. Wszystkie wydzielone jednostki kontynuują się na obszarach sąsiednich.

Ruda 222	Grajewo 221	Rajgród 184	Dolistowo Stare 223	Goniądz 260
$1 \frac{Q}{c \mathbf{Q I}}$	$2 \frac{Q}{c \mathbf{Q I}}$	$4 \frac{Q}{c \mathbf{Q I}}$	-	-
$2 \frac{Q}{b \mathbf{Q I}}$	-	$5 \frac{Q}{b \mathbf{Q I}}$	$1 \frac{Q}{b \mathbf{Q I}}$	$2 \frac{Q}{b \mathbf{Q I}}$
3 a Q II	6 a Q II	-	-	-
$4 \frac{Q}{c \mathbf{Q - Tr I}}$	$9 \frac{Q}{c \mathbf{Q - Tr I}}$	-	-	$1 \frac{Q}{c \mathbf{Q - Tr I}}$

Ryc. 3. Jednostki hydrogeologiczne występujące na arkuszu Ruda (222) – jako kontynuacje jednostek z arkuszy stycznych

$$\text{Jednostka 1 } \frac{Q}{c \mathbf{Q I}}$$

Jednostka o powierzchni 12,8 km² znajduje się na skraju arkusza, w jego północno – zachodniej części, jest kontynuacją jednostek z arkuszy Rajgród i Grajewo.

Na arkuszu Ruda nie została rozpoznana wierceniami, jej parametry przyjęto z arkuszy sąsiednich. Użytkowy międzyglinowy poziom wodonośny zalega na głębokości około 140 m, jego miąższość wynosi 20 – 40 m, przewodność poniżej 100 m²/24h. Poziom wodonośny jest izolowany utworami słaboprzepuszczalnymi od powierzchni terenu. Moduł zasobów dyspozycyjnych oszacowano na 50 m³/24h. km². W obrębie tej jednostki wody podziemne eksploatowane są tylko na obszarze arkusza Grajewo.

$$\text{Jednostka 2 } \frac{Q}{b \mathbf{Q I}}$$

Rozległa jednostka o powierzchni 267,5 km², zajmuje 87 % ogólnej powierzchni arkusza. Główny użytkowy poziom wodonośny zbudowany jest z czwartorzędowych piasków rozpoznanych tutaj ośmioma otworami hydrogeologicznymi. Zalega zazwyczaj w przedziale głębokości od 15 do 50 m, jedynie w otworze w Osowcu nawiercony został dopiero na głębokości 60 m. Poziom ten od powierzchni jest izolowany warstwą glin o grubości 15 – 30 m. Jego miąższość jest bardzo zróżnicowana, wynosi od kilku do ponad 40 m, średnio 26,1 m.

Przewodność warstwy wodonośnej wynosi przeciętnie $368 \text{ m}^2/24\text{h}$. Zasilanie głównego poziomu wodonośnego w obrębie tej jednostki, odbywa się poprzez przesączanie się wód z nadległego przypowierzchniowego poziomu wodonośnego oraz na drodze dopływu podziemnego z rejonów wysoczyzn. Moduł zasobów dyspozycyjnych oszacowano na $97 \text{ m}^3/24\text{h.km}^2$. Główną bazę drenażu wód stanowi struktura dolinna rzeki Biebrzy. Jakość wód podziemnych występujących w rejonie tej jednostki zakwalifikowano do klasy IIb – średniej jakości, tylko w rejonie miejscowości Osowiec do klasy IIa - wód o dobrej jakości, wymagających prostego uzdatniania. Główny poziom wodonośny charakteryzuje się średnim stopniem zagrożenia. Wydajność potencjalna studni jest zróżnicowana przeważnie wynosi od 10 do $50 \text{ m}^3/\text{h}$, tylko w rejonie miejscowości Osowiec i Biebrza osiąga ponad $>70 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wody podziemne z tego poziomu wodonośnego eksploatują aktualnie 4 ujęcia: dla Zakładu Doświadczalnego Melioracji i Użytków Zielonych oraz wsi Biebrza, ujęcie wiejskie w Osowcu, ujęcie dla leśniczówki w Przechodach oraz indywidualne gospodarstwo w Ciemnoszyjach. Czynne do niedawna ujęcie wiejskie w Rudzie zostało zlikwidowane, wieś jest zaopatrywana w wodę z ujęcia w Wojewodzinie (arkusz 221 - Grajewo).

Podrzędne znaczenie ma poziom wodonośny zalegający od powierzchni terenu do głębokości około 20 m. Przeważnie poziom ten budują piaski drobnoziarniste, piaski z otoczkami, żwiry oraz piaski ze żwirem. Wykorzystywany jest głównie przez studnie kopane. Poziom ten jest zasilany poprzez infiltrację efektywną wód opadowych.

Jednostka 3 a Q II

Niewielka jednostka o powierzchni zaledwie $18,7 \text{ km}^2$ i południkowym przebiegu, w zachodniej części arkusza. Użytkowy poziom tworzą piaski i żwiry zalegające na głębokości $< 5 \text{ m}$, miejscami 5 – 15 m. W nadkładzie zalega 3 – 8 metrowy pakiet glin zwałowych. Lustro wody ma charakter swobodny lub lekko napięty.

Warstwa wodonośna posiada miąższość 20 – 40 m, średnio 29,5 m. Stwierdzona przewodność warstwy oscyluje od 120 do $180 \text{ m}^2/24\text{h}$, przeciętnie $165 \text{ m}^2/24\text{h}$. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi $105 \text{ m}^3/24\text{h.km}^2$. Zasilanie głównego poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltrację efektywną opadów atmosferycznych, przesączania wertykalnego z wgłębnych poziomów wodonośnych oraz dopływu lateralnego z rejonów wysoczyzn. W obrębie całej jednostki wody podziemne zaliczono do klasy jakości IIb, czyli wód o średniej jakości wymagających uzdatniania. Główny poziom wodonośny tej

jednostki cechuje się wysokim stopniem zagrożenia. Wydajność potencjalna studni zwykle wynosi 30 – 50 m³/h.

Na warstwie tej bazowały dwa ujęcia wiejskie: w Białaszewie i Szymanach, które aktualnie wyłączone są z eksploatacji.

Ujęcie w Białaszewie wyłączono z eksploatacji z powodu zanieczyszczenia wody azotanami. W odległości ok. 500m w kierunku północno – zachodnim powstało nowe ujęcie wykorzystujące wody z utworów czwartorzędowo – trzeciorzędowych.

Wieś Szymany podłączono do ujęcia w Wojewodzinie (arkusz Grajewo 221).

$$\text{Jednostka 4} \frac{Q}{c Q - Tr I}$$

Jednostka wydzielona w południowo – zachodniej części arkusza, posiada powierzchnię 8,0 km². Rozpoznana została jednym otworem studziennym odwierconym do głębokości 155 m dla potrzeb nowego, wiejskiego ujęcia wody w Białaszewie. Głównym poziomem wodonośnym jest poziom czwartorzędowo – trzeciorzędowy zalegający z przewarstwieniami słaboprzepuszczalnymi na głębokości od 117 do 150 m. Lustro wody jest pod ciśnieniem, stabilizuje się ok. 5 m poniżej terenu. Warstwa wodonośna o miąższości 23,5 m posiada następujące parametry filtracyjne: współczynnik filtracji 8,2 m/ 24h, przewodność 193 m²/24h. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 42 m³/24h.km². Z analizy map hydroizohips wynika, iż zasilanie tego poziomu wodonośnego odbywa się poza granicami arkusza, drogą dopływu podziemnego wód tranzytowych prowadzonych w osadach trzeciorzędowych. Drenaż tych wód odbywa się w obrębie rozległej Kotliny Biebrzy. Wody podziemne w tej jednostce charakteryzują się dobrą jakością (otw. nr 5). Główny poziom wodonośny, ze względu na dobrą izolację, charakteryzuje się bardzo niskim stopniem zagrożenia. Wydajności potencjalne studni wynoszą > 70 m³/h. W rejonie tym czwartorzędowo - trzeciorzędowy poziom wodonośny izolowany jest od powierzchni terenu kompleksem osadów słaboprzepuszczalnych o sumarycznej miąższości ponad 70 m.

Podrzedne znaczenie ma poziom przypowierzchniowy o miąższości ponad 30 m, zalegający na głębokości 4 – 8 m. Zwierciadło wody tego poziomu wykazuje charakter słabo napięty i swobodny. Warstwę wodonośną tego poziomu stanowią piaski drobnoziarniste ze żwirami i otoczkami. Poziom ten zasilany jest w wyniku bezpośredniej infiltracji wód opadowych, przesączania się wód gruntowych poprzez warstwę glin, a także wskutek zasilania z niżej ległych poziomów wodonośnych.



Ryc. 4. Stacja hydroforowa w Białaszewie

V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Ocenę jakości wód podziemnych na obszarze arkusza Ruda oparto na ogólnych zasadach zawartych w instrukcji [6] wraz z późniejszymi zmianami i uzupełnieniami.

Do klasy I – wód o bardzo dobrej jakości – zaliczają się wody podziemne, które bez uzdatniania spełniają warunki stawiane wodzie do picia i na potrzeby gospodarstw domowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 19 listopada 2002 r (Dz. U. Nr 203, poz.1718).

Do klasy IIa – wód o dobrej jakości – zaliczają się wody, wymagające prostego uzdatniania ze względu na nieznaczne przekroczenia dopuszczalnych wartości następujących

składników: $0,2 < Fe \leq 2,0 \text{ mg/dm}^3$, $0,05 < Mn \leq 0,1 \text{ mg/dm}^3$, mętność $\leq 5 \text{ mgSiO}_2/\text{dm}^3$, barwa $\leq 20 \text{ mgPt/dm}^3$, co umożliwia zastosowanie prostego uzdatniania. Pozostałe oznaczone wskaźniki jakości w tej klasie spełniają wymagania ww Rozporządzenia.

Do klasy IIb – wód o średniej jakości – zaliczają się wody wymagające odżelaziania i/lub odmanganiania ze względu na wyraźnie podwyższoną wartość tych składników jakości: $2 < \text{mgFe/dm}^3 \leq 5$; $0,1 < \text{mgMn/dm}^3 \leq 0,5$ (dopuszcza się również podwyższoną mętność $> 5 \text{ mgSiO}_2/\text{dm}^3$ i barwę $> 20 \text{ mgPt/dm}^3$), jednakże w warunkach określonej wartości wskaźników istotnych dla technologii uzdatniania: $\text{NH}_4 \leq 1,5 \text{ mg/dm}^3$; $\text{H}_2\text{S} \leq 0,2 \text{ mg/dm}^3$; utlenialności $\leq 4 \text{ mg/dm}^3$, zasadowości $> 4,5 \text{ mval/dm}^3$, $\text{pH} > 7$ (przy spełnieniu wymagań jakościowych wobec pozostałych składników). Wówczas uzdatnianie jest proste - ograniczone do napowietrzania i filtracji.

Do klasy III – wód o niskiej jakości – zalicza się wody, które nie spełniają kryteriów klas wyższej jakości, a w szczególności wody, w których stwierdzono przekroczenie wartości dopuszczalnych dla wód do picia, co najmniej trzech składników o charakterze nietoksycznym (z zastrzeżeniem kryteriów klasy IIb) i/lub występowanie co najmniej jednego składnika toksycznego w zakresie podanym w tabeli na str. 20 „Instrukcji MhP” z późniejszymi uzupełnieniami (30.10.01).

Do wyznaczenia obszarów charakteryzujących poszczególne klasy jakości wody, wykorzystano zakresy dopuszczalnych stężeń określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 19 listopada 2002 r [22].

Ocenę jakości wód podziemnych opracowano na podstawie 12 archiwalnych analiz fizyczno – chemicznych wody (tab. C₁, C₅) oraz 6 analiz wykonanych na potrzeby realizacji tego arkusza mapy (tab. 3a, 3d i 3e).

Analizy fizyczno – chemiczne wody wykonano w Laboratorium Badań Chemicznych Ochrony Środowiska, Mechaniki Gruntów, Kruszyw i Skał Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A. Laboratorium posiada akredytację nr AB 432.

Obliczenia statystyczne przeprowadzono dla zbioru danych archiwalnych, charakteryzującego przypowierzchniowy i międzyglinowy poziom wodonośny. Ze względu na niewielką ilość analiz wykonanych na etapie próbnych pompowań otworów studziennych (ryc. 5) nie wyznaczono zakresów tła hydrogeochemicznego [12].

Analizą statystyczną objęto wybrane parametry fizyczno – chemiczne wód podziemnych z utworów czwartorzędowych: suchą pozostałość, barwę, twardość ogólną, chlorki, azot amonowy, azot azotanowy, siarczany, żelazo ogólne oraz mangan.

Wody podziemne w utworach czwartorzędowych, które występują w obrębie wydzielonych jednostek hydrogeologicznych zakwalifikowano do klasy jakości IIa i IIb. Składnikami decydującymi o przynależności do ww klas jakości wody były głównie podwyższone stężenia związków żelaza i manganu oraz lokalnie barwa wody.

Według danych archiwalnych zawartość związków żelaza wahała się w granicach od 0,10 do 4,50 mgFe/dm³, średnio 2,22 mgFe/dm³ a związków manganu od 0 do 0,26 mgMn/dm³, średnio 0,09 mgMn/dm³. Stężenia związków azotu amonowego zawierały się w przedziale od 0 do 1,00 mgN-NH₄/dm³, azotu azotanowego od 0 do 3,9 mgN-NO₃/dm³. Zdecydowanie wyższe wartości azotu azotanowego zaobserwowano w wodach poziomu przypowierzchniowego. Jak wynika z materiałów archiwalnych (tab. C₁), stężenie tego składnika w Białaszewie (otw. nr 6) osiągnęło wartość 15,0 mgN-NO₃/dm³.

Zawartości siarczanów w wodach z osadów czwartorzędowych wahała się w granicach od 0 do 38 mgSO₄/dm³, średnio 12 mgSO₄/dm³, stężenia chlorków od 4 do 59 mgCl/dm³, średnio 19 mgCl/dm³. Twardość ogólna wynosiła od 3,4 do 8,8 mval/dm³, sucha pozostałość od 191 do 520 mg/dm³. Barwa wody zwykle mieściła się w przedziale od 5 do 35 mgPt/dm³, tylko w otworach na ujęciu w Rudzie osiągnęła wartość 100 – 120 mgPt/dm³.

Średnie arytmetyczne uzyskane w wyniku przeprowadzonej analizy statystycznej zawierają się w granicach tła określonego dla wód podziemnych zlewni Biebrzy [13].

Jakość wody z utworów trzeciorzędowych została przebadana jedynie w Białaszewie (otw. nr 5). Wody z tego piętra wodonośnego zakwalifikowano do klasy jakości IIa, ze względu na podwyższone stężenia związków żelaza i manganu. Szczegółową charakterystykę parametrów jakościowych wody tego piętra wodonośnego zawierają tab. C₁ i 3a.

Cecha statystyczna	Sucha pozostałość [mg/dm ³]	Barwa [mgPt/dm ³]	Twardość ogólna [mval/dm ³]	Cl ⁻ [mg/dm ³]	NH ₄ ⁺ [mgN/dm ³]	NO ₃ ⁻ [mgN/dm ³]	SO ₄ ⁻ [mg/dm ³]	Fe ⁺⁺ [mg/dm ³]	Mn ⁺⁺ [mg/dm ³]
Liczba oznaczeń	8	10	10	9	10	10	8	9	9
wartość max.	520	120	8,8	59,5	1,00	3,9	37,8	4,50	0,26
wartość min.	191	5	3,4	4	0	0	0	0,10	0
rozstęp	329	115	5,4	55,5	1,00	3,9	37,8	4,40	0,26
średnia arytmetyczna	343	33	4,9	19	0,39	1,0	12	2,22	0,09
odchylenie standardowe	123	42	1,9	21	0,36	1,6	16	1,80	0,08

Ryc. 5. Podstawowe dane statystyczne dla wybranych wskaźników jakości wody z utworów czwartorzędowych

VI. ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH

Stopień zagrożenia na obszarze objętym arkuszem został określony na podstawie porównania zagospodarowania terenu z kryterium naturalnej odporności poziomów wodonośnych na zanieczyszczenia antropogeniczne. Szczególnie brano pod uwagę obecność i charakter ognisk zanieczyszczeń oraz intensywność eksploatacji wód podziemnych, a także zagrożenia wynikające z rolniczego gospodarowania nawozami sztucznymi, środkami ochrony roślin oraz gospodarką ściekową (rolnicze wykorzystanie ścieków).

Potencjalnymi ogniskami zanieczyszczeń wód powierzchniowych i podziemnych (przedstawionymi w tabeli 4) są:

- ferma hodowlana w Biebrzy (obiekt nr 1)
- magazyn i dystrybucja materiałów paliwowych w Rudzie (obiekt nr 2)

Dla określenia czasu dopływu zanieczyszczeń, który obok warunków hydrogeochemicznych jest czynnikiem decydującym o wrażliwości warstwy wodonośnej na antropopresję [4], wykonano badania trytowe w dwóch próbkach wody z otworów studziennych.

Numer otworu	Miejscowość Użytkownik	Warstwa wodonośna		Izolacja		Stężenie trytu [TU]
		Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miąższość [m]	Rodzaj skał	
5	Białoszewo Wodociąg wiejski	Q – Tr	<u>117,0</u> 150,0	68,6	glina pył ilasty	1,50
104	Osowiec Wodociąg wiejski	Q	60,0 89,5	41,2	glina	2,67

Ryc. 6. Zawartość trytu w wodzie

W oparciu o przedstawione wyżej kryteria zaliczono jednostki nr 1 $\frac{Q}{cQI}$ i 4 $\frac{Q}{cQ - TrI}$

do obszarów o bardzo niskim stopniu podatności na zagrożenia. Użytkowe poziomy wodonośne są w pełni izolowane od terenu kilkudziesięciometrową warstwą glin.

Czas migracji potencjalnych zanieczyszczeń mogących zagrozić warstwie wodonośnej jest na tyle długi, że ulegną one wystarczającym przemianom chemicznym, co zdecydowanie

osłabi lub całkowicie wykluczy zanieczyszczenie tego poziomu. O stosunkowo długim czasie wymiany wód w obrębie użytkowego poziomu w jednostce $4 \frac{Q}{cQ - TrI}$ świadczy niskie stężenie trytu w wodzie.

Jednostka nr 3 a Q II uznano za obszar o wysokim stopniu zagrożenia. Kierowano się tu specyfiką terenu, obejmującego liczne torfowiska i bagna w rozległym obniżeniu doliny Biebrzy, które w pewnym stopniu mogą być źródłem zanieczyszczeń geogenicznych. Gleby torfowe na skutek głębokiego odwodnienia mogą murszeć, następuje intensywna ich mineralizacja, co powoduje zanieczyszczenia wód azotem [1].

Jednostka 2 $\frac{Q}{bQI}$ stanowi obszar o średnim stopniu zagrożenia. Charakteryzuje się występowaniem pakietu skał izolujących ponad głównym użytkowym poziomem wodonośnym. Występują tutaj również liczne torfowiska i bagna, które przy określonych warunkach mogą być ogniskami zanieczyszczeń geogenicznych. W miejscowości Osowiec, z uwagi na znaczny nadkład glin, stężenie trytu w wodzie dla tego poziomu wyniosło 2,67 TU.

Do zagrożeń na obszarze jednostek nr 2 i 3 należy zaliczyć [1]:

- nieodpowiednią gospodarkę ściekową w strefach zabudowy rolniczej
- zagrażające środowisku wodnemu sposoby składowania obornika i kiszonek
- nieodpowiednie stosowanie nawozów mineralnych i organicznych
- transport drogowy

Głównym celem wszelkich działań ochronnych winno być przede wszystkim całkowite uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej, szczególnie na obszarach zabudowy rozproszonej.

Wody podziemne winny być technicznie zabezpieczone przed zanieczyszczeniem wzdłuż szlaków komunikacyjnych systemem drenażu i utylizacji odcieków.

Dla ochrony jakości wód powinno się prowadzić racjonalne nawożenie gleb oraz właściwe stosowanie środków ochrony roślin.

Na obszarach o wysokim i średnim stopniu zagrożenia nie należy lokalizować wysypisk i wylewisk. Liczne wyrobiska po wglębnej eksploatacji torfu, często z „wysypiskami” śmieci (Ciemnoszyje, Przechody, Sojczyn Borowy, Białogrądy) wymagają bezwzględnie rekultywacji.

VII. WALORYZACJA WÓD PODZIEMNYCH

Na obszarze arkusza dokonano próby oceny waloryzacyjnej głównego użytkowego poziomu wód podziemnych [18], przyjmując następujące rangowanie:

α - stan rezerw zasobów dyspozycyjnych

>75 % dla całego arkusza - 1,0 pkt.

β - zasilanie wód podziemnych

100-200 m³/24h.km² - 1,1 pkt.

50-100 m³/24h.km² - 1,2 pkt.

γ - rola wód podziemnych

dominująca >75% - 1,5 pkt.

mała < 10% - 1,0 pkt.

ξ - rodzaj poziomu wód podziemnych

porowy - 1,1 – 1,2 pkt.

δ - dostępność wód podziemnych

brak (BPN) – 1,5 pkt

bardzo ograniczona (zwarta zabudowa) - 1,3 pkt.

ograniczona (otulina BPN, masywy leśne) - 1,1 pkt.

pełny dostęp - 1,0 pkt.

λ – czynnik geogeniczny

0,60 - dla dobrze izolowanego poziomu pod ciśnieniem

0,65 – dla izolowanego poziomu pod ciśnieniem

0,70 – dla odsłoniętego poziomu o swobodnym zwierciadle

W_1 - odporność wód podziemnych (stopień izolacji)

a - 4 pkt, b –24 pkt, c - 45 pkt. i 50 pkt.

W_2 - jakość wody

klasa IIa - 3 pkt.

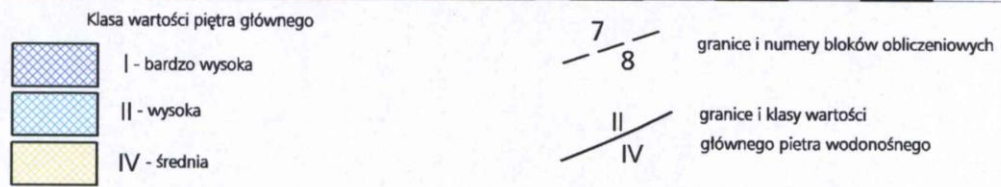
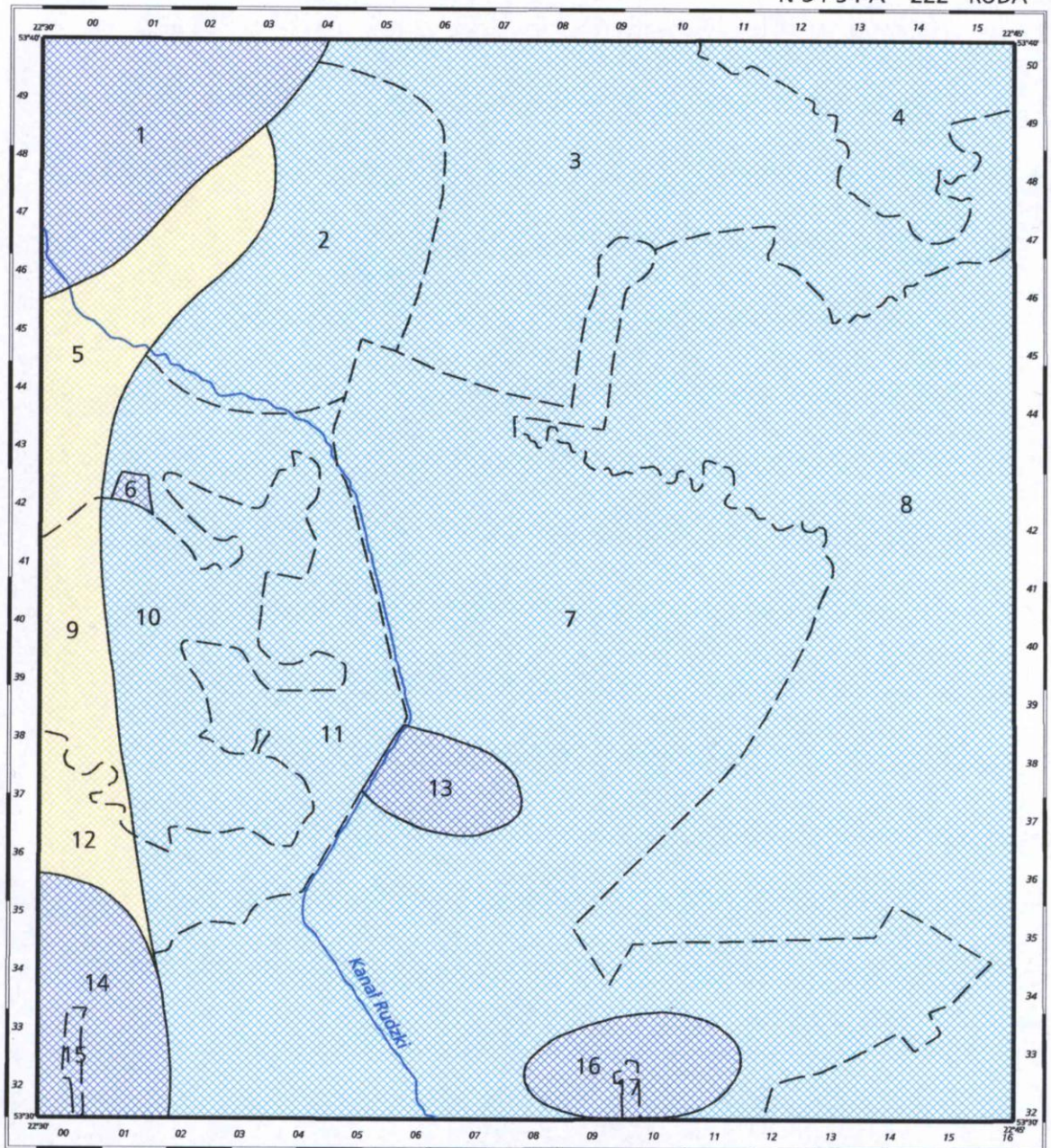
klasa IIb - 2 pkt.

Poszczególne elementy waloryzacji były podstawą wydzielenia 17 pól obliczeniowych. Kryterium dla określenia wartości poziomu wodonośnego i klasy dla wydzielonego obszaru stanowił iloczyn punktów poszczególnych elementów waloryzacji.

Numer Pola	α	β	δ	ζ	γ	λ	W_1	W_2	Iloczyn	Klasa	Nazwa klasy
1	1	1,2	1	1,2	1,5	0,6	50	2	129,6	I	b. wysoka
2	1	1,1	1	1,2	1,5	0,65	18	2	46,3	II	wysoka
3	1	1,1	1	1,1	1,5	0,65	18	2	42,5	II	wysoka
4	1	1,1	1,1	1,1	1,5	0,65	18	2	46,7	II	wysoka
5	1	1,1	1	1,1	1,5	0,7	4	2	10,2	IV	średnia
6	1	1,1	1,3	1,1	1,5	0,65	18	2	55,2	I	b. wysoka
7	1	1,1	1,1	1,1	1,5	0,65	18	2	46,7	II	wysoka
8	1	1,1	1,5	1,1	1,0	0,65	18	2	42,5	II	wysoka
9	1	1,1	1,1	1,1	1,5	0,7	4	2	11,2	IV	średnia
10	1	1,1	1,1	1,1	1,5	0,65	18	2	46,7	II	wysoka
11	1	1,1	1	1,1	1,5	0,65	18	2	42,5	II	wysoka
12	1	1,1	1	1,1	1,5	0,7	4	2	10,2	IV	średnia
13	1	1,1	1,1	1,2	1,5	0,65	18	2	50,9	I	b. wysoka
14	1	1,2	1	1,1	1,5	0,6	45	3	160,4	I	b. wysoka
15	1	1,2	1,3	1,1	1,5	0,6	45	3	208,5	I	b. wysoka
16	1	1,1	1,1	1,2	1,5	0,65	26	3	110,4	I	b. wysoka
17	1	1,1	1,3	1,2	1,5	0,65	26	3	130,5	I	b. wysoka

Ryc. 7. Parametry oceny waloryzacyjnej

W wyniku przeprowadzonej waloryzacji wydzielono 3 klasy: bardzo wysoką (I), wysoką (II) i średnią (IV). Dominują obszary zaliczone do klasy II. Obszary o średniej klasie poziomu głównego wydzielono w zachodniej części arkusza. Ilustruje to ryc. 8.



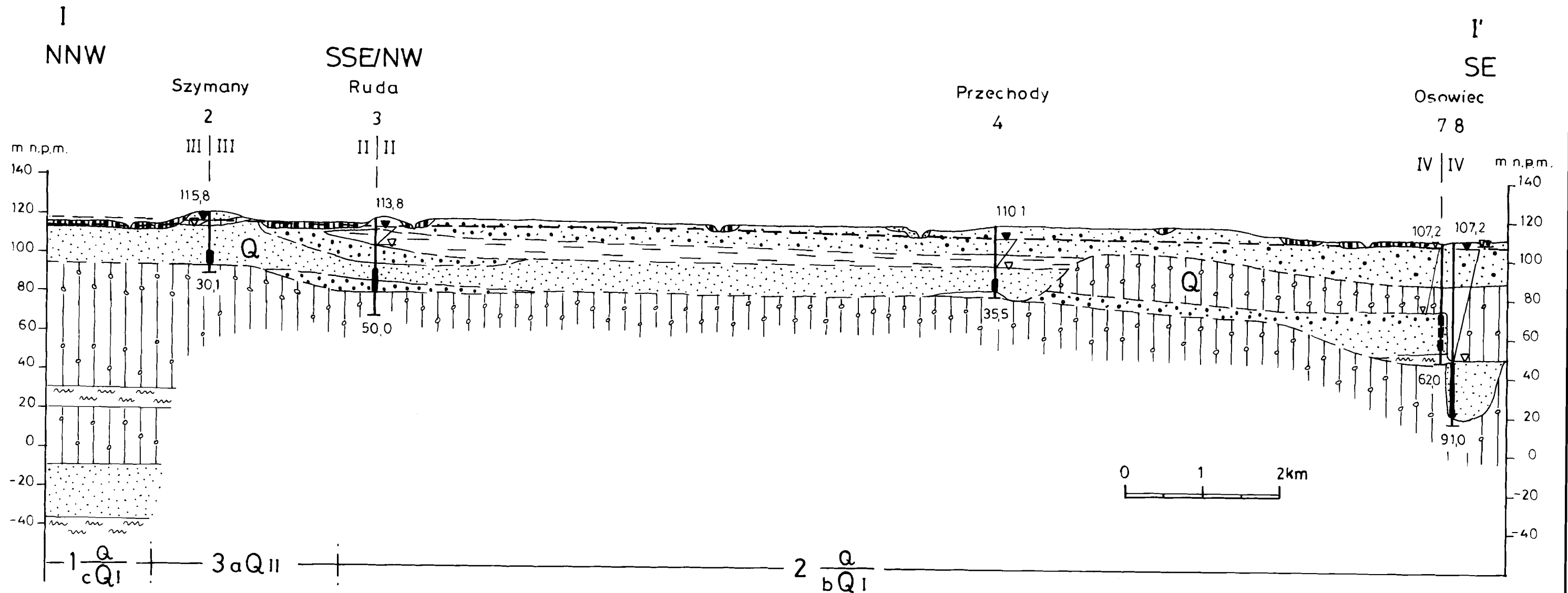
Ryc. 8 Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego arkusza Ruda
 Mapy hydrogeologicznej Polski

VIII. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE

1. Banaszuk H., 2000 – Biebrzański Park Narodowy – Ochrona zasobów i walorów przyrody nieożywionej i gleb. Warszawa (materiały rękopiśmienne).
2. Ber A., 1974 – Mapa geologiczna Polski 1: 200 000, Arkusz Ełk. Wyd. Geologiczne Warszawa.
3. Byczkowski A., Kiciński T., 1991 – Hydrogeologia i hydrografia dorzecza Biebrzy. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, z. 372.
4. Felter A., Nowicki Z., 1997 – Tryt – bezpośredni wskaźnik niskiej wrażliwości warstwy wodonośnej na antropopresję. Przegląd Geologiczny, vol. 45, nr 9, Warszawa.
5. Grenda W., i in, 2000 – Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Goniądz. Zarząd Miasta Goniądz (materiały rękopiśmienne).
6. Instrukcja opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, 1999, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
7. Kleczkowski A.S., 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, 1: 50 000, AGH Kraków.
8. Kondracki J., 2000 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
9. Krzywicki T., 1999 – Maksymalny zasięg lądolodu zlodowacenia wisły w północno – wschodniej Polsce i obszarach przyległych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa (materiały rękopiśmienne).
10. Książczyński K., Kubrak J., Wachlik E., 1996 – Modelowanie obiegu wody w obrębie Basenu Środkowego Biebrzy. Zeszyty Problemowe Postępu Nauk Rolniczych, 432.
11. Macioszczyk A., i inni., 1985 – Mapa hydrogeologiczna Polski, 1:200 000, arkusz Ełk. Wyd. Geolog. Warszawa.
12. Macioszczyk A., 1990 – Tło i anomalie hydrogeochemiczne. Metody oceny i interpretacji. Wydawnictwo SGGW – AR, Warszawa.
13. Małecka D., Małecki J., Murzynowski W., Lipniacka T., 1991 – Hydrochemiczna charakterystyka wód podziemnych Kotliny Biebrzańskiej. Współczesne Problemy Hydrogeologii. Mat. CPBP 04.10. SGGW AR, Warszawa, 48.
14. Mapa głównych Zbiorników Wód Podziemnych (wg stanu CAG na 30 czerwca 2000), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

15. Niemiec – Górnik J., i in., 1999 – Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Grajewo. Zarząd Miasta Grajewo.
16. Oficjalska H., Borzyszkowski J., 1992 – Projekt badań hydrogeologicznych dla rozpoznania zasobów wód podziemnych i ich ochrony z utworów czwartorzędowych na obszarze Zlewni Rzeki Biebrzy. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Warszawa (materiały rękopiśmienne).
17. Paczyński B., 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1: 500 000, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
18. Paczyński B., 1998 – Ocena waloryzacji wód podziemnych dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski 1: 50 000, Przegląd Geologiczny, vol. 46, nr 7.
19. Pajnowska H., Poźniak R., 1991 – Hydrogeologia Pradoliny Biebrzy i obszarów otaczających. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 372.
20. Pajnowska H., 1996 – Hydrogeologia i zasilanie wodami podziemnymi Basenu Środkowego Biebrzy. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 432.
21. Podział hydrograficzny Polski 1: 200 000, 1980 – 1983, - Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.
22. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002r (Dz. U. nr 203, poz. 1718).
23. Skrzypczyk L., i inni, 2000 – Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych, skala 1: 500 000, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
24. Stachy J., 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wyd. Geolog. Warszawa.
25. Stan środowiska województwa podlaskiego w latach 2000 – 2001 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku, Białystok. Biblioteka Monitoringu Środowiska.
26. Stupnicka E., 1997 – Budowa geologiczna Polski. Wyd. Uniw. Warsz., Warszawa.
27. Żurek S., 1991 – Geomorfologia Pradoliny Biebrzy. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 372: 29 – 62.

PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY I-I'



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJÓW

Przeptyw w ośrodku porowym

- piaski, żwiry, otoczaki
- piaski pylaste

Przeptyw ograniczony, brak przeptywu

- gliny
- mułki
- ity
- torfy
- węgle brunatne
- mułowce

4 $\frac{Q}{cQ-Tr_1}$ Symbol jednostki hydrogeologicznej (objaśnienia zgodne z mapą hydrogeologiczną)

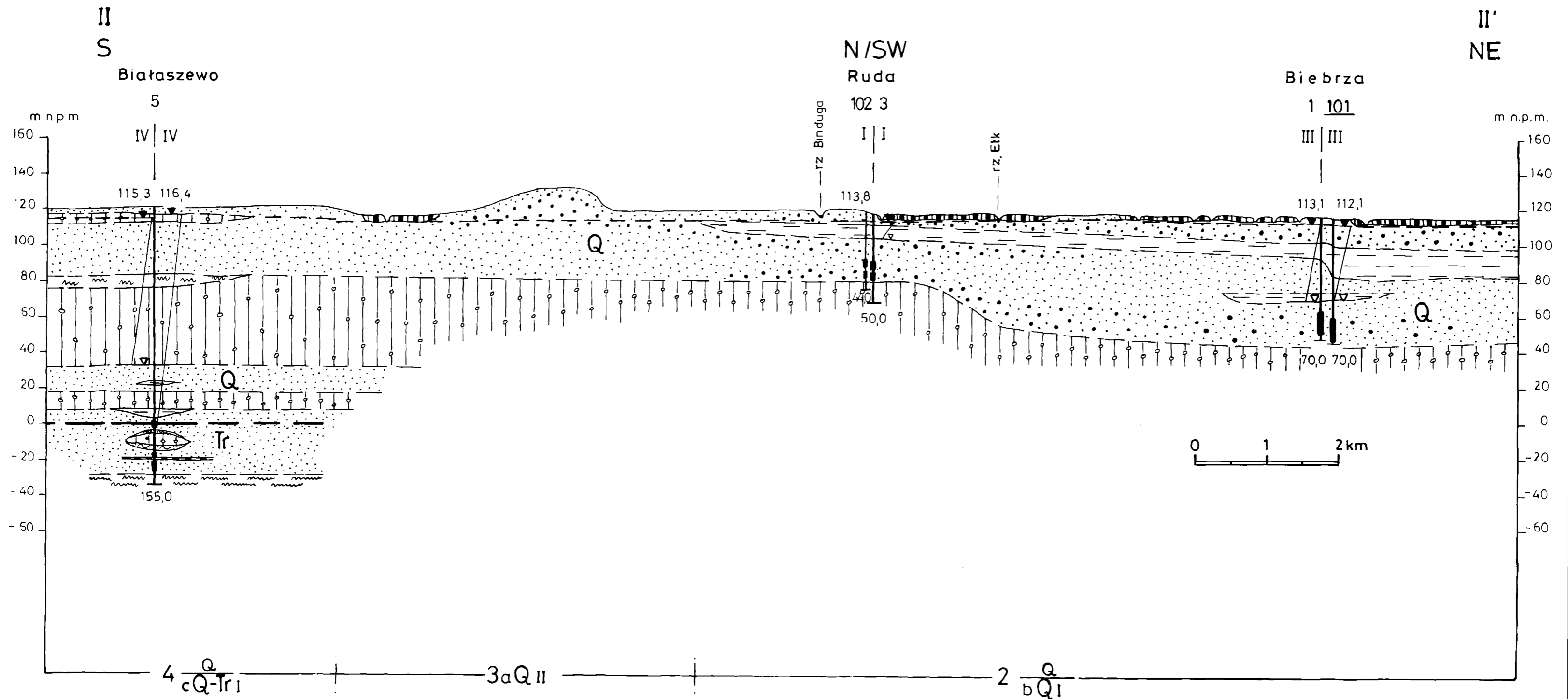
Białaszewo

- 5 Nazwa otworu
- 116,4 Numer otworu studziennego
- 155,0 Rzędna ustalonego zw. wcdy (m n.p.m.)
- a Ujęta część warstwy wodonośnej
- b Głębokość otworu (m)
- a Zwierciadło wody podziemnej
- b Zwierciadło głównego poziomu użytkowego

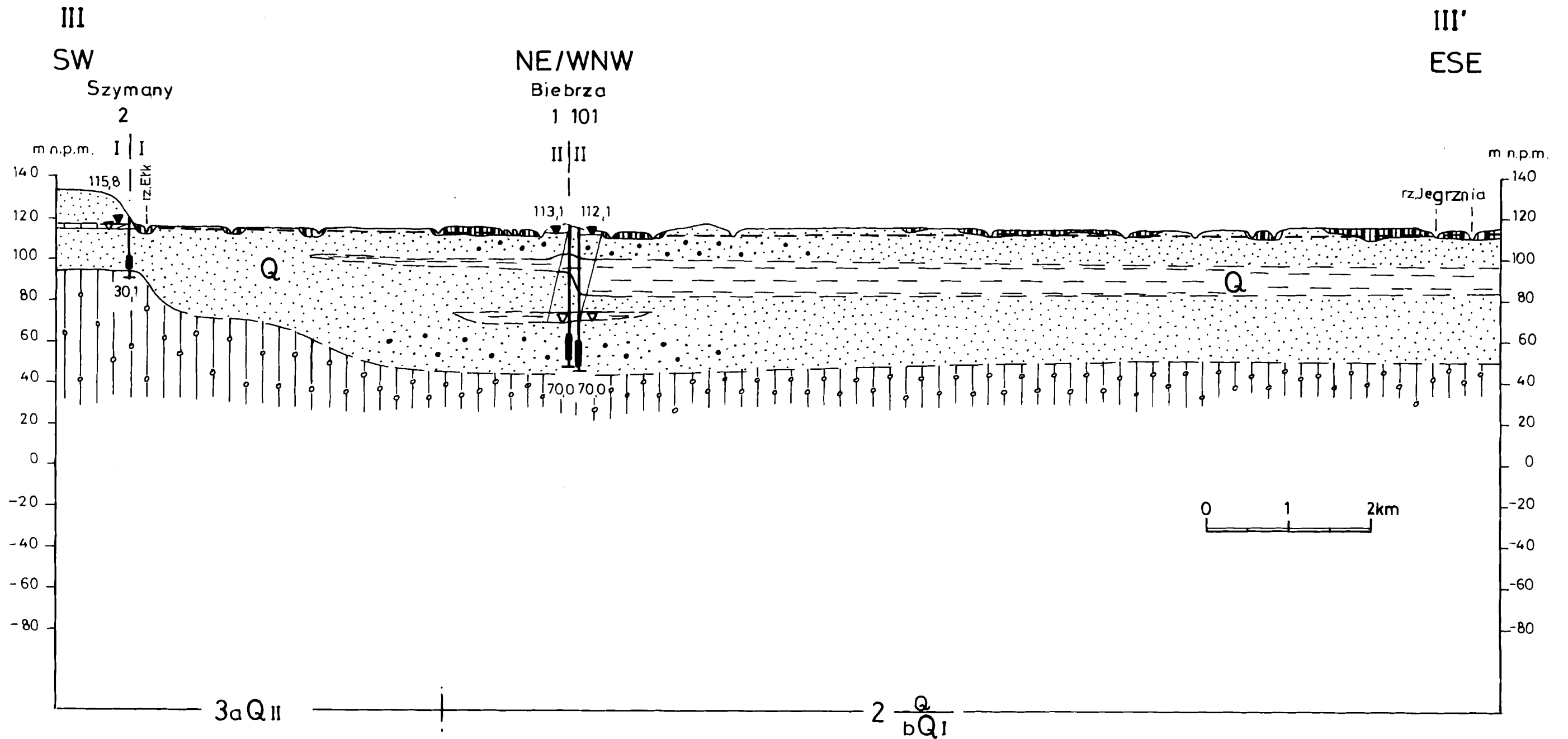
— Granica stratygraficzna

- Q** Czwartorzęd
- Tr** Trzeciorzęd
- IV | IV** miejsca przecięcia przekrojów
- 101 numer otworu rzutowanego
- 1 badawczy otwór hydrogeologiczny rzutowany

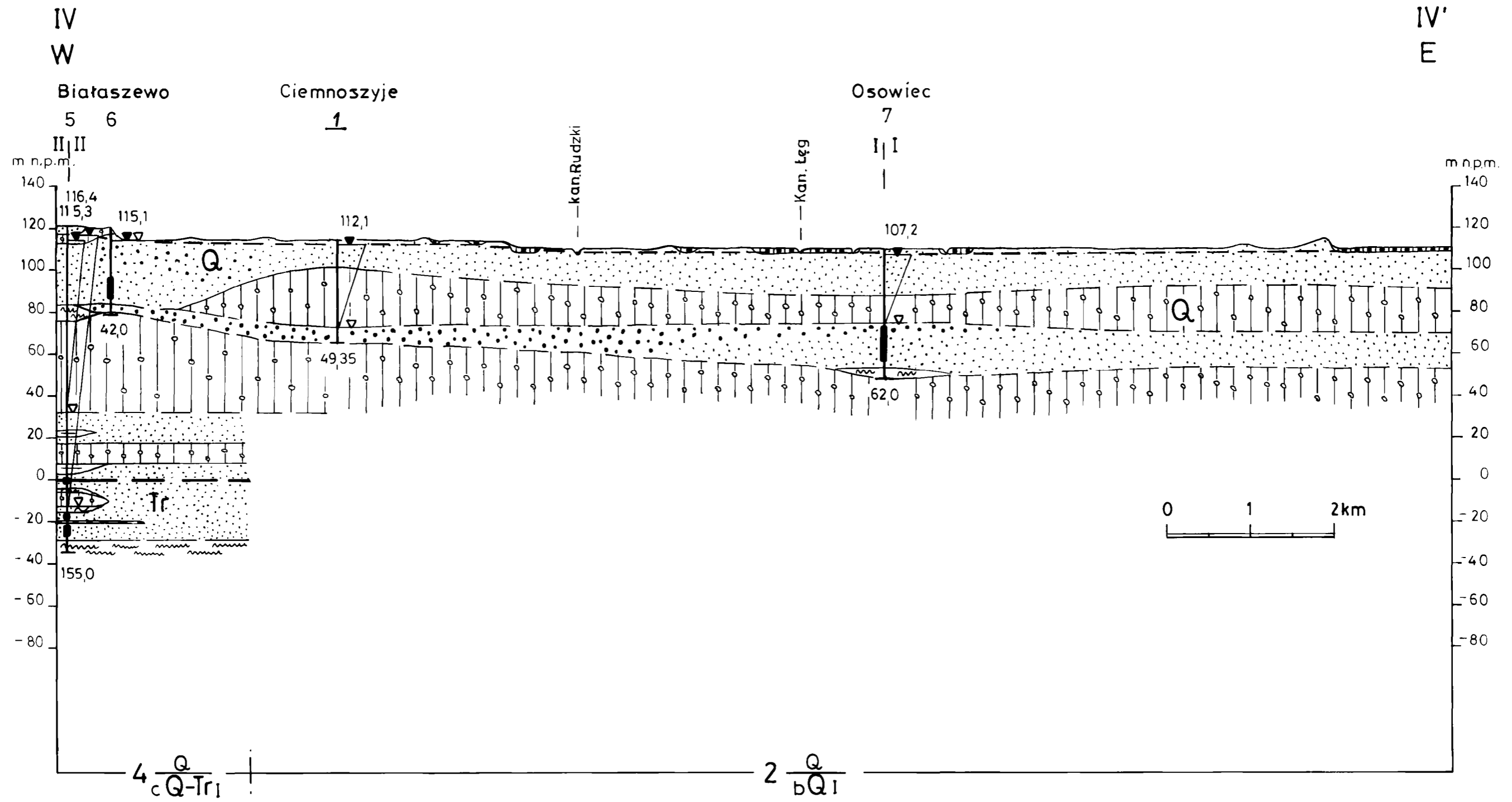
PRZEKRÓJ HYDROEOLOGICZNY II-II'



PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY III-III'



PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY IV-IV'

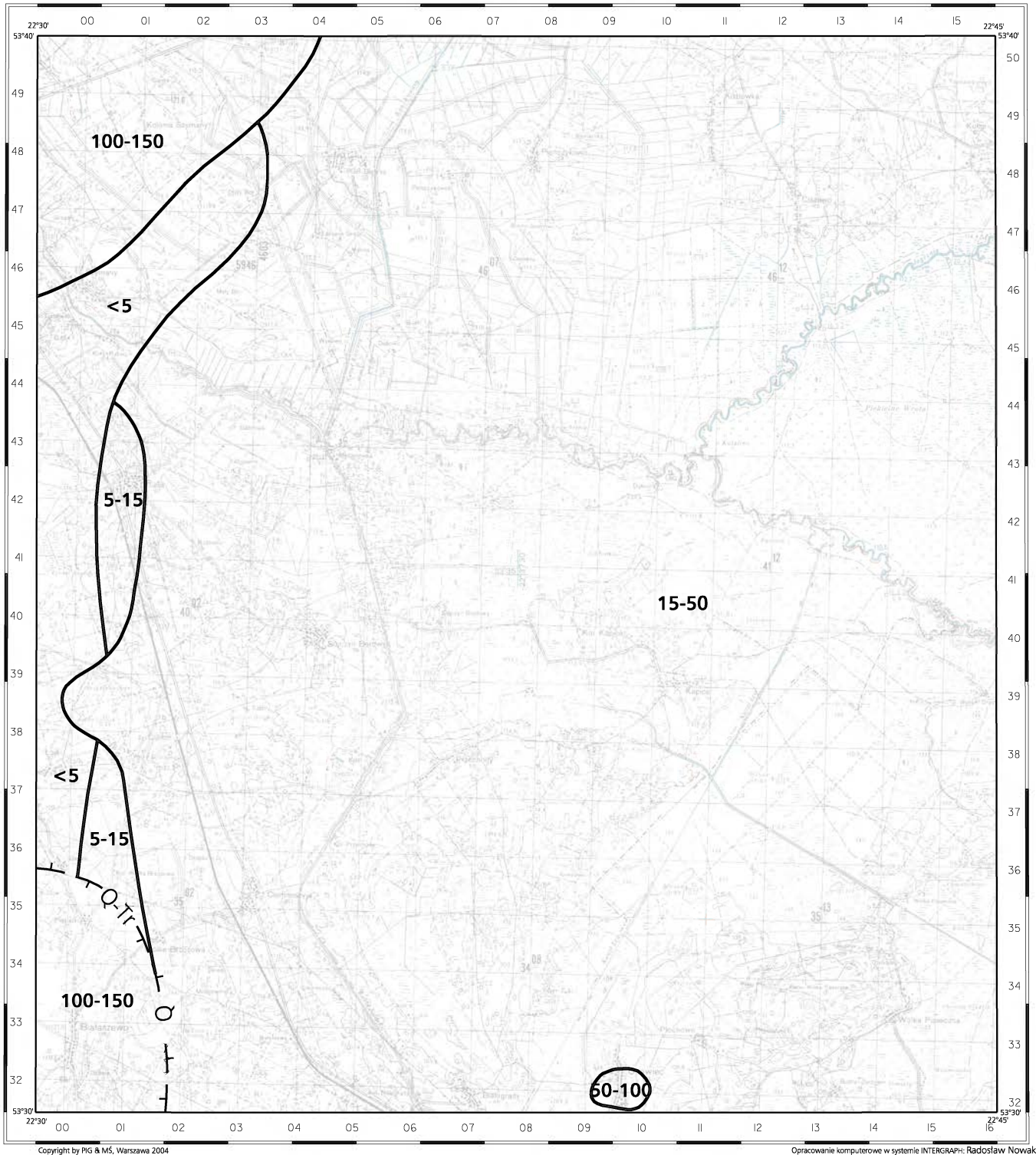


MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowali: Eugenia Zboralska, Mariusz Mikołajczyk, 2004 r.

(N-34-94-A)

222 - RUDA



Copyright by PIG & MS, Warszawa 2004

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Radosław Nowak

1000 m 0 1 2 3 4 km

<5, 5-15, 15-50, 50-100, 100-150 Przedziały głębokości, [m]

 Granica zasięgu głębokości

 Granica między dwoma głównymi poziomami wodonośnymi

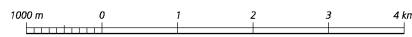
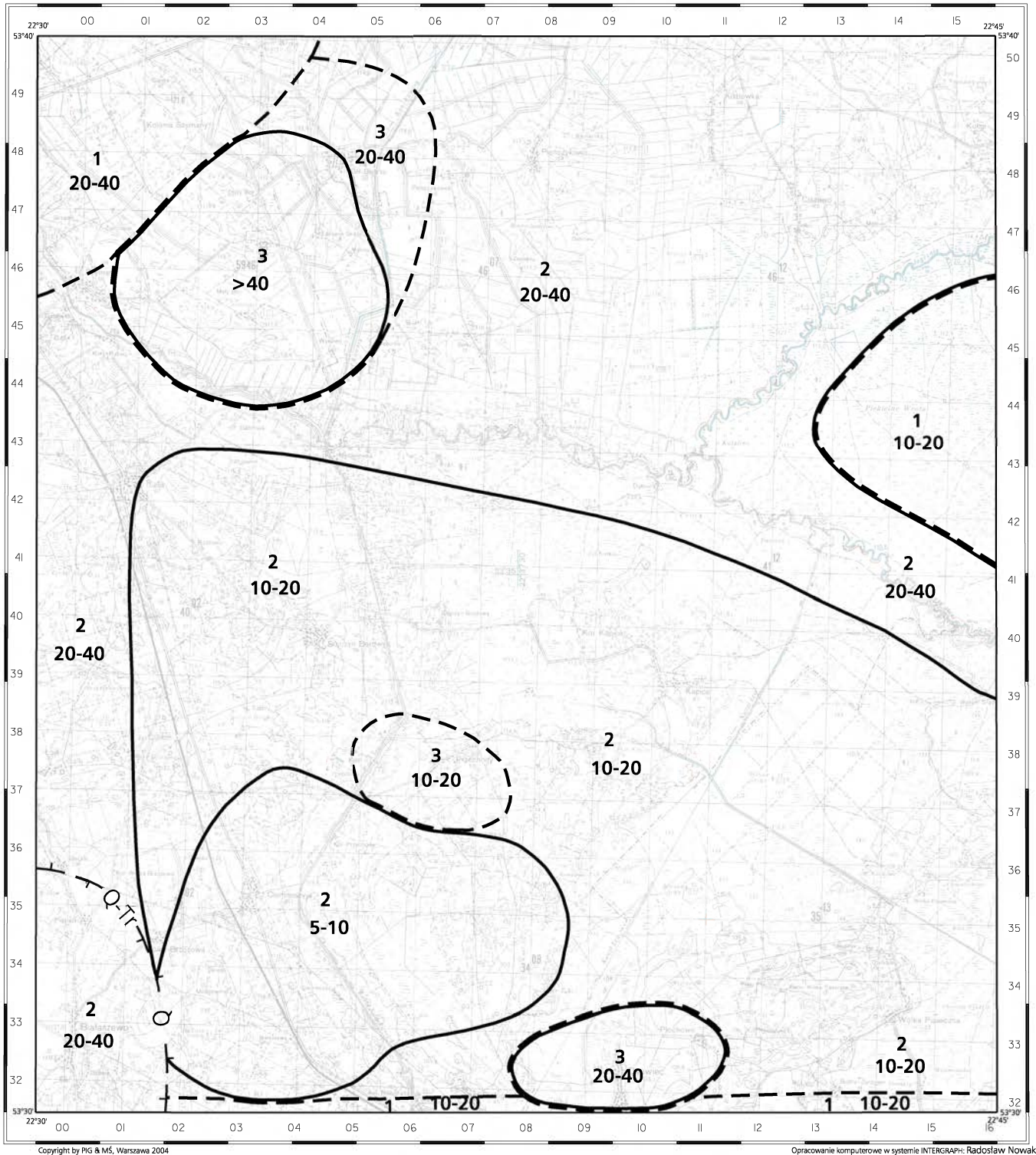
Q, Tr Główne poziomy użytkowe

MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowali: Eugenia Zboralska, Mariusz Mikołajczyk, 2004 r.

(N-34-94-A)

222 - RUDA



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

Granica zasięgu miąższości

Granica między dwoma głównymi poziomami wodonośnymi

Q, Tr Główny poziom użytkowe

Przewodność, [m²/24h]

1	< 100
2	100 - 200
3	200 - 500

Granica zasięgu przewodności

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Numer otworu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m ² /24h]	Zatwierdzone zasoby [m ³ /h] Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*			Rok wykonania	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miąszość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot od - do [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	2220003		Biebrza Zakład Dośw.	1976	<u>70,0</u> Q	116,5	Q	<u>5,0</u> 12,0	7,0	5,0							Ujęcie dwuotworowe, druga st. nr 101 (tab.A). Czynny - pobór 23,0 [m ³ /24h], w dniu 21.08.2003, zw. wody na głębokość i 3,4m
							Q	<u>23,0</u> >70,0	>41,0	2,8	<u>339</u> 531-670 **	<u>147,0</u> 11,7	11,3	>463	<u>184,0</u> 15,0	1977	
2	2220001		Szymany Wod. wiejski	1965	<u>30,1</u> Q	120,0	Q	<u>4,5</u> 27,0	22,5	4,2	<u>116</u> 22,6-26,6	<u>12,2</u> 4,7	8,2	184	-	-	nieczynny
3	2220007		Ruda Wod. wiejski	1988	<u>50,0</u> Q	118,0	Q	<u>14,0</u> 38,0	24,0	4,2	<u>339</u> 257-380 **	<u>70,3</u> 9,6	10,4	250	<u>45,0</u> 5,9	1989	Ujęcie dwuotworowe, druga studnia nr 102 (tab. A). Zlikwidowany
4	2220010		Przechody Leśniczówka	1995	<u>35,5</u> Q	115,5	Q	<u>4,5</u> 13,0	8,5	4,5							Czynny - pobór
							Q	<u>20,0</u> 32,5	12,5	4,5	<u>180</u> 26,3-32,5	<u>30,2</u> 4,6	24,6	308	<u>26,0</u> 4,0	1996	0,5 [m ³ /24h], w dniu 20.08.2003, zw. wody na głęb. 5,4 m.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
5	UP w Grajewie		Białaszewo Wod. wiejski	1999	<u>155,0</u> Tr	121,0	Q	<u>7,0</u> 37,0	30,0	5,4								Ujęcie wielotworowe, pozostałe studnie nr 6 i 103 (tab. A). Czynny – pobór 120,0 [m ³ /24h]
							Q	<u>88,0</u> 102,5	13,0	5,7								
							Q - Tr	<u>117,0</u> 150,0	23,5	4,6	<u>282</u> 1188-1489**	<u>69,0</u> 9,7	8,2	193	<u>80,0</u> 11,3	1999		
6	2220006		Białaszewo Wod. wiejski	1979	<u>42,0</u> Q	121,0	Q	<u>6,0</u> 41,0	35,0	6,0	<u>226</u> 25,7-39,0	<u>40,5</u> 7,5	3,5	122	<u>37,0</u> 10,0	1979	Ujęcie wielotworowe, pozostałe studnie nr 5 i 103 (tab. A). Nieczynny, w dniu 21.08.2003, zw. wody na głębokość i 5,9 m	
7	2220009		Osowiec Wod. wiejski	1988	<u>62,0</u> Q	109,2	Q	<u>2,0</u> 22,0	10,0	2,0								Ujęcie dwuotworowe, druga studnia nr 8. Czynny – pobór 55 [m ³ /24h]
							Q	<u>34,0</u> 56,0	22,0	2,0	<u>339</u> 348-540 **	<u>95,0</u> 6,2	18,5	407	<u>86,0</u> 5,6	1989		
8	2220002		Osowiec Wod. wiejski	1971	<u>91,0</u> Q	109,4	Q	<u>2,0</u> 18,8	16,8	2,0								Ujęcie dwuotworowe, druga studnia nr 7
							Q	<u>60,0</u> 89,5	29,5	2,2	<u>282</u> 60,8-84,9	<u>51,7</u> 3,7	15,6	460	Zasoby przy otworze nr 7			

* Obligatoryjnie - Bank HYDRO, jeśli brak, inne źródło informacji

** Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

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

Numer punktu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Warstwa wodonośna				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*			Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m ³ /h] - Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	informacje od użytkownika	1	Ciemnoszyje Właściciel prywatny	hydrgeol. otw.bad	1984	48,3	115,0	Q	<u>40,3</u> 48,3	2,0	-	W dniu 20.08.2003 zw. wody na głęb. 2,9 m

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność piętra wodonośnego [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	$\frac{Q}{cQI}$	Q	30,0	1,0	30	60	12,8	50
2	$\frac{Q}{bQI}$	Q	26,1	14,1	368	138	267,5	97
3	aQII	Q	29,5	5,6	165	151	18,7	105
4	$\frac{Q}{cQ - TrI}$	Q - Tr	23,5	8,2	193	60	8,0	42

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	31.10.03	Biebrza Zakład Dośw.	Q 23.0	768 6.9	522	8.6	1.3 4.3	522.9	<10 <10	0.120 05	0.18 <0.05	17.43 <0.04	121.0 30.2	20.9 2.5	4.94 0.12	0.056 <0.005	0.054 <0.010	0.467 0.118	<0.010 0.041	IIb	
4	31.10.03	Przechody Leśniczówka	Q 20.0	336 6.6	275	3.6	0.6 1.4	221.5	<10 <10	<0.001 <02	0.14 <0.05	19.33 0.73	54.2 12.1	7.5 1.0	2.84 0.23	0.185 <0.005	0.035 <0.010	0.180 0.080	<0.010 <0.015	IIb	
5	31.10.03	Białaszewo Wod. wiejski	Q – Tr 117.0	403 7.1	300	4.4	1.6 6.0	270.3	<10 <10	<0.001 06	0.22 <0.05	15.50 0.16	66.4 14.0	7.5 1.6	1.91 0.10	0.078 <0.005	0.039 <0.010	0.247 0.036	<0.010 <0.015	IIa	
7	31.10.03	Osowiec Wod. wiejski	Q 34.0	644 6.9	465	5.7	2.6 4.0	350.9	<10 38	<0.001 <02	0.58 0.80	21.75 1.07	58.1 11.8	75.2 2.5	1.50 0.06	0.043 <0.005	0.036 <0.010	0.398 0.058	<0.010 0.141	IIa	
8	31.10.03	Osowiec Wod. wiejski	Q 60.0	645 6.8	444	5.8	2.0 4.6	352.1	<10 37	<0.001 <02	0.59 0.20	22.27 0.94	59.0 11.7	75.4 2.6	1.76 0.06	0.062 <0.005	0.039 <0.010	0.399 0.057	<0.010 0.114	IIa	

* zawartość związków azotu podana w mgN/dm³

Tabela 3d. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	31.10.03	Ciemnoszyje Właściciel prywatny	Q 40.3	390 6.6	295	4.3	1,6 4,4	261.2	<10 <10	<0,001 03	0.18 <0.05	11.83 <0.04	64.0 12.7	9.6 1.2	2.88 0.14	0,828 <0,005	0,037 <0,010	0.181 0.037	<0,010 <0,015	IIb	

* zawartość związków azotu podana w mgN/dm³

Tabela 3e. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
104	31.10.03	Osowiec Wod. wiejski	Q 60.0	645 6.8	444	5.8	2.0 4,6	352.1	<10 37	<0001 <02	0.59 0.20	22.27 0.94	59.0 11.7	75.4 2.6	1.76 0.06	0062 <0005	0039 <0010	0.399 0.057	<0010 0.114	IIa	

* zawartość związków azotu podana w mgN/dm³

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	Zakład Dośw. w Biebrzy	Ferma hodowlana Biebrza											-	+	Hodowla krów, około 250 sztuk
2	1	Urząd Miasta w Grajewie	Stacja paliw Ruda								produkty ropopochodne	zbiorniki podziemne		-	+	

Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m ² /24h]	Zatwierdzone zasoby [m ³ /h] Depresja [m]	Rok zatwier- dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO		Rok wykona- nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Miąszość bez przewarstwień słaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość z 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	222004	Biebrza Zakł. Dośw.	1976	<u>70,0</u> Q	115,5	Q	<u>4,0</u> 15,0	9,0	4,0							Ujęcie dwuotworo- we, druga studnia nr 1 (tab. 1a). Studnia czynna
						Q	<u>33,0</u> >70,0	>34,0	3,4	<u>437</u> 55,6-69,4	<u>210,9</u> 15,1	13,3	>452	Zasoby przy otworze nr 1		
102	2220008	Ruda Wod. wiejski	1988	<u>44,0</u> Q	118,0	Q	<u>14,0</u> 37,0	23,0	4,2	<u>486</u> 26,0-36,6	<u>43,9</u> 6,6	6,5	149	Zasoby przy otworze nr 3		Ujęcie dwuotworo- we, druga studnia nr 3 (tab. 1a). Zlikwidowa- ny
103	2220005	Białaszewo Wod. wiejski	1978	<u>39,0</u> Q	121,0	Q	<u>8,0</u> >39,0	>31,0	4,4	<u>437</u> 19,8-34,4 *	<u>30,4</u> 6,8	5,2	>161	Zasoby przy otworze nr 6		Ujęcie wielootwor- owe, pozostałe studnie nr 5 i 6 (tab. 1a). Otwór nieczynny

* Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

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

Numer punktu		Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	źródło informacji		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
<i>101</i>	informacje od użytkownika	Ciemnoszyje Właściciel prywatny	Otw. bez op. hydro.	1984	48,3	115,0	Q	<u>40,3</u> 48,3	2,0	-	W dniu 20.08.2003 zw. wody na głęb. 2,9 m

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonosnego Głębokość stropu w-wy wodonosnej [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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	11.10.76	Biebrza Zakł. Dośw.	Q 47.0	7.2	520	9.0	7.5		0 14	0 0		0,02			4.50 0.15					
2	22.01.66	Szymany Wod. wiejski	Q 4.5	7.6		3.5	1.8		4	0 0		0			0.10					
3	24.08.88	Ruda Wod. wiejski	Q 14.0	7.2	274	4.0	5.0		32 7	0.005 0.1		0.30				0.050	0			
4	26.10.95	Przechody Leśniczówka	Q 20.0	7.6			3.5			0.009 3.9		0.95			1.65 0.26					
5	21.06.99	Białaszewo Wod. wiejski	Q-Tr 117,0	7,5			3.0		5	0.2		0.90			2.00 0.10					
6	26.04.79	Białaszewo Wod. wiejski	Q 6.0	7.4	215	3.7	3.5		19 8	0.001 3.0		0.20			0.10 0.05	0.300				
6	17.04.00	Białaszewo Wod. wiejski	Q 6.0						15	pgo 15,0		pgo			0,20					
7	01.12.88	Osowiec Wod. wiejski	Q 34.0	7.6	377	5.2	2.6		0 60	0.001 0		0.60			1.00 0.04	0.050	0			
8	29.11.71	Osowiec Wod. wiejski	Q 60.0	7.2	402	6.0	4.2		5 52	0 0		1.00			1.30 0					

* zawartość związków azotu podana w mgN/dm³

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość 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	[mg/dm ³]							Uwagi
													Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
101	30.11.76	Biebrza Zakł. Dośw.	Q 45.0	7.2	492	8.5	6.3		0 9	0 0		0.40			4.40 0.12					
102	05.10.88	Ruda Wod. wiejski	Q 14.0	7.0	280	4.0	5.0		38 6	0 0.0		0.20			4.00 0.15	0.050	0			
103	15.12.78	Białaszewo Wod. wiejski	Q 8.0	7.6	191	3.8	4.6		0 8	0 3.0		0			0					

* zawartość związków azotu podana w mgN/dm³