



MINISTERSTWO ŚRODOWISKA
Zleceńodawca



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

Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Geologii Morza
80-328 Gdańsk, ul. Kościerska 5

OBJAŚNIENIA DO
MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI
w skali 1: 50 000

Arkusz **IŁAWA (0210)**

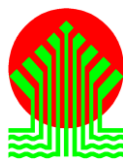
Opracował:

.....
mgr **Mirosław Lidzbarski**
upr. geol. Nr 051075
Państwowy Instytut Geologiczny

DYREKTOR NACZELNY
Państwowego Instytutu Geologicznego

Redaktor arkusza:

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



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY
ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

SPIS TREŚCI

I. Wprowadzenie	4
I.1 Charakterystyka terenu	5
I.2. Zagospodarowanie terenu	7
I.3. Wykorzystanie wód podziemnych	8
II. Klimat, wody powierzchniowe	9
III. Budowa geologiczna	11
IV. Wody podziemne	13
IV.1. Użytkowe piętra wodonośne	13
IV.2. Regionalizacja hydrogeologiczna	16
V. Jakość wód podziemnych	22
VI. Zagrożenie i ochrona wód podziemnych	27
VII. Waloryzacja wód podziemnych	29
VIII. Literatura i wykorzystane materiały archiwalne	33

Spis rycin w części tekstowej

- Ryc.1 Położenie arkusza Iława na tle jednostek fizycznogeograficznych i hydrogeologicznych.
- Ryc. 2 Składniki bilansu wodnego i przepływy charakterystyczne
- Ryc. 3 Podstawowe dane hydrometryczne największych jezior
- Ryc. 4 Podstawowe cechy statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych I i II międzymorenowego poziomu wodonośnego.
- Ryc. 5 Wykres rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych składników chemicznych wód podziemnych I międzymorenowego poziomu wodonośnego.
- Ryc. 6 Wykres rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych składników chemicznych wód podziemnych II międzymorenowego poziomu wodonośnego.
- Ryc. 7 Parametry oceny waloryzacyjnej
- Ryc. 8 Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego

Spis załączników umieszczonych w części tekstowej

- Załącznik 1 Mapa dokumentacyjna w skali 1:100000
- Załącznik 2 Przekrój hydrogeologiczny I-I
- Załącznik 3 Przekrój hydrogeologiczny II-II
- Załącznik 4 Przekrój hydrogeologiczny III-III
- Załącznik 5 Głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego - mapa w skali 1:100 000
- Załącznik 6 Miąższość i przewodność głównego poziomu wodonośnego - mapa w skali 1:100 000

Spis tabel dołączonych do części tekstowej

- Tabela 1a Reprezentatywne otwory studzienne
- Tabela 2 Główne parametry jednostek hydrogeologicznych
- Tabela 3a Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne studnie wiercone
- Tabela 4 Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych
- Tabela A Otwory studzienne pominięte na planszy głównej
- Tabela B Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (otwory bez opróbowania hydrogeologicznego)
- Tabela C₁ Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne reprezentatywne otwory studzienne
- Tabela C₅ Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Tablice

- Tablica 1 Mapa hydrogeologiczna Polski - plansza główna (materiał archiwalny PIG)
- Tablica 2 Mapa dokumentacyjna (materiał archiwalny PIG)

Wersja cyfrowa mapy w GIS (materiał archiwalny w PIG w zapisie elektronicznym): Arkusz Iława Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000 (plik eksportowy MGE - mhp0210.mpd) z podziałem na grupy warstw informacyjnych z dołączonym bankiem danych.

I. WPROWADZENIE

Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz nr 210 Iława została wykonana na zamówienie Ministra Środowiska w Państwowym Instytucie Geologicznym Oddział Geologii

Morza w Gdańsku, w latach 2000–2002. Prace związane z realizacją arkusza finansowane były ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Merytoryczną podstawę opracowania arkusza stanowiły materiały i informacje zebrane z:

- Centralnego Archiwum Geologicznego i Banku Danych Hydrogeologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego,
- Wydziałów Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej Urzędu Wojewódzkiego w Gdańsku i Olsztynie,
- Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska w Gdańsku i Olsztynie,
- Urzędów Gmin w Iławie, Nowym Mieście Lubawskim, Lubawie i Ostródzie,
- Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Gdańsku i Olsztynie,
- Przedsiębiorstwa Geologicznego w Warszawie - Zakład w Gdańsku,
- Przedsiębiorstwa Hydrogeologicznego w Gdańsku Sp. z o.o.
- Przedsiębiorstwa Badań Geofizycznych –SEGI” w Warszawie,
- Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku.

Informacje i dane dotyczące: otworów studziennych, archiwalnych analiz wody, obiektów uciążliwych dla wód podziemnych zostały zebrane wg stanu na dzień 31.12.2000 r. (część archiwalnych analiz - na dzień 31.12.1996 r). Po selekcji i zweryfikowaniu zostały one zestawione w części tabelarycznej.

W ramach prac terenowych (IX - XI 2001 r.) przeprowadzono kartowanie hydrogeologiczne i sozologiczne (w ograniczonym zakresie) oraz dokonano poboru 18 próbek wody do badań laboratoryjnych (12-13.11.2001 r.). W trakcie tych prac, w wybranych studniach, dokonano pomiarów zwierciadła wody, sprawdzono ich lokalizację oraz określono pobór. Analizy chemiczne wody zostały wykonane w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Dane o 138 otworach studziennych zawiera Tabela 1a i A, z których 127 ujmuje piętro czwartorzędowe. Trzeciorzędowe piętro wodonośne jest rozpoznane i ujęte w Iławie (10 studni na ujęciu miejskim) i w Samplawie (otwór nr 65). W Tabeli B zastawiono dane o otworach badawczych (z Materiałów Archiwum Wierceń).

Spośród otworów studziennych wybrano 67 reprezentatywnych mając na uwadze: parametry hydrogeologiczne charakteryzujące daną jednostkę hydrogeologiczną lub poziom wodonośny, w

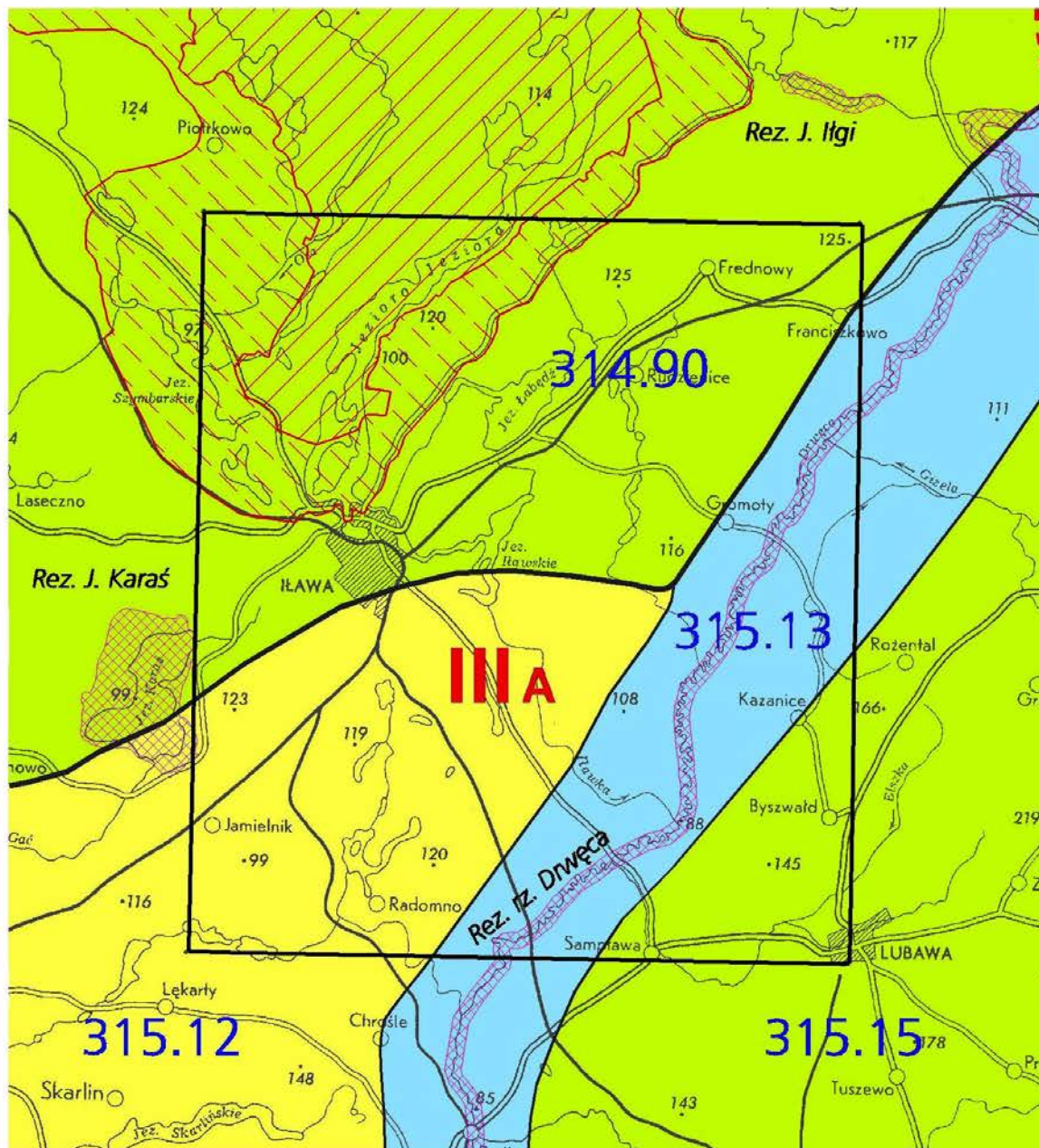
miarę możliwości pełne ujęcie (zafiltrowanie) poziomu wodonośnego oraz stopień zagęszczenia punktów dokumentacyjnych.

Zebrano dane o 29 obiektach uciążliwych dla wód podziemnych (Tabela 4) oraz 177 archiwalnych analiz chemicznych wód podziemnych (Tabela C₁, C₅).

Opracowanie komputerowe w systemie INTRGRAPH wykonał Zbigniew Kordalski, natomiast analizę statystyczną wyników badań chemizmu wód podziemnych wraz z wykresami wykonał Krzysztof Sokołowski. Wydajność potencjalną studni wierconej określono metodą krzywych wzorcowych.

I.1 Charakterystyka terenu




Obszar arkusza Iława o powierzchni 307,2 km² wyznaczają współrzędne geograficzne: $\lambda = 19^{\circ}30' - 19^{\circ}45' E$ oraz $\varphi = 53^{\circ} 30' - 53^{\circ} 40' N$. Położony jest on w granicach woj. warmińsko-mazurskiego na obszarze gmin: Iława, Nowe Miasto Lubawskie, Lubawa, Ostróda oraz miast: Iława i Lubawa. Obszar arkusza obejmuje wschodnią część Pojezierza Iławskiego (314.9) oraz fragment Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego (315.1). W krajobrazie Pojezierza Iławskiego wyróżnia się południowa odnoga Jezioraka. Na wschód od niej morfologię terenu kształtuje pogórkowata wysoczyzna polodowcowa, gdzie kulminacje wzniesień morenowych sięgają 125 m n.p.m. Na powierzchni terenu przeważają utwory akumulacji lodowcowej: gliny zwałowe, miejscami piaski i żwiry lodowcowe. Obniżenia terenu wypełniają liczne jeziora. Na wschód i południe od Jezioraka powierzchnia terenu jest wyrównana (100 – 120 m n.p.m.) pokryta utworami akumulacji wodnolodowcowej - sandr Iławski [12]. Obszar zaliczany do pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego jest bardziej urozmaicony. Obejmuje trzy wyraźnie różniące się mezoregiony: Pojezierze Brodnickie (315.12), Dolinę Drwęcy (315.13) i Garb Lubawski (315.15). W morfologii Pojezierza Brodnickiego zaznacza się południowa część sandru Iławskiego, którego powierzchnia jest nachylona ku południowi od 120 m n.p.m. do 100 m n.p.m. Dolina Drwęcy przecina południowo-wschodni fragment obszaru arkusza i stanowi wyraźną granicę morfologiczną między Pojezierzem Iławskim a Garbem Lubawskim. Dno doliny wypełniają utwory organiczne oraz osady akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej. Powierzchnia terenu na wschód od Drwęcy (Garb Lubawski) podnosi się w Byszwaldzie do rzędnych 150 m n.p.m. i stanowi przedpole kulminacji morenowych Góry Dylewskiej (312 m n.p.m.) położonej poza granicami arkusza Iława.



REGIONY FIZYCZNOGEOGRAFICZNE wg J. Kondrackiego

- Granice makroregionów
- Granice mezoregionów



Typy mezoregionów

-  Obniżenia, kotliny, większe doliny i równiny akumulacji wodnej
-  Sandry w granicach ostatniego zlodowacenia
-  Wysoczyzny młodoglacjalne




Mezoregiony:

- 314.90 Pojezierze Iławskie
- 315.12 Pojezierze Brodnickie
- 315.13 Dolina Drwęcy
- 315.15 Garb Lubawski

JEDNOSTKI HYDROGEOLOGICZNE wg B. Paczyńskiego

-  Region mazurski
-  Rejon iławsko-warmiński

OCHRONA PRZYRODY

-  Rezerваты
-  Park Krajobrazowy Pojezierza Iławskiego
-  Otulina Parku Krajobrazowego Pojezierza Iławskiego

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

W podziale hydrogeologicznym na regiony wg B. Paczyńskiego [14] cały obszar arkusza należy do rejonu ławsko-warمیńskiego (III_A) w obrębie regionu mazurskiego (III).

I.2 Zagospodarowanie terenu

Największym ośrodkiem miejskim na obszarze arkusza jest Iława (ok. 35 tys. mieszkańców) położona na południowym brzegu Jezioraka. Miasto stanowi regionalny węzeł drogowy i kolejowy, gdzie przecinają się szlaki komunikacyjne łączące Gdańsk z Grudziądzem oraz Olsztyn z Toruniem. W oparciu o rolnicze zaplecze produkcyjne rozwinęły swoją produkcję zakłady przetwórstwa rolno-spożywczego: Iławskie Zakłady Drobiarskie EKODROB, Zakłady Przemysłu Ziemniaczanego i Spółdzielnia Mleczarska. Ważną rolę w rozwoju miasta spełniają również Zakłady Taboru Kolejowego, Zakłady Napraw Samochodowych, Cegielnia oraz liczne zakłady usługowe. W okresie letnim, z uwagi na walory przyrodnicze, miasto spełnia również funkcję wypoczynkową i turystyczną. Drugim ośrodkiem miejskim jest Lubawa (ok. 9 tys. mieszkańców), której północno-zachodnia część jest położona w granicach arkusza Iława. Miasto to stanowi lokalny ośrodek przemysłu meblarskiego, przetwórstwa rolno-spożywczego oraz zaplecze materiałowo-techniczne maszyn rolniczych. W otoczeniu obu zespołów miejskich zwłaszcza u wylotów dróg krajowych zlokalizowane są zakłady obsługi transportu kołowego i stacje paliw.

Na terenach wiejskich dominuje gospodarka oparta na zakładach byłych Państwowych Gospodarstw Rolnych. Znaczna część areałów rolnych nie jest obecnie użytkowana. Hodowlę bydła i trzody chlewnej również prowadzi się w ograniczonym zakresie. Pogłowie stad hodowlanych nie przekracza kilkuset sztuk z wyjątkiem Rudzienic, gdzie hodowla trzody chlewnej sięga 2 tys. sztuk. W kilku fermach hodowlanych prowadzi się hodowlę drobiu (po kilka tys. sztuk).

W rejonie Kazanic prowadzi się eksploatację kruszywa naturalnego.

Lasy obejmują ok. 25% powierzchni arkusza i obok licznych jezior stanowią o atrakcyjności turystycznej obszaru. W związku z tym intensywnie rozwija się zagospodarowanie turystyczne zwłaszcza w otoczeniu jezior. Obok ośrodków wczasowych coraz ważniejszą rolę spełniają tereny o indywidualnej zabudowie turystyczno-wypoczynkowej dostosowanej do wypoczynku całorocznego. Tym niemniej w okresie letnim ruch turystyczny wzrasta wielokrotnie. Można przypuszczać, że w najbliższych latach funkcja turystyczno-wypoczynkowa stanie się dominująca.

I.3 Wykorzystanie wód podziemnych

Występowanie wód podziemnych omawianego obszaru było przedstawione w kilku pracowaniach regionalnych o charakterze studialnym i dokumentacyjnym:

- opracowania studialne, wykonane w latach 1993 – 1997, obejmowały swym zasięgiem całe byłe województwo elbląskie [1, 8]; ich efektem była ocena dotychczas zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych oraz oszacowanie zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych w granicach zlewni i jednostek administracyjnych,
- dokumentacja hydrogeologiczna GZWP 209 i 210 określająca warunki hydrogeologiczne i stopień zagrożenia wód podziemnych w południowej części obszaru arkusza [10],
- dokumentacje badań geoelektrycznych mających na celu rozpoznanie struktur wodonośnych GZWP 209, 210, 211 [2],
- dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w granicach zlewni Drwęcy [7].

Wyniki badań przeprowadzonych w/w opracowaniach były podstawą określenia wodonośności i zasobności obszaru badań. Przyjęte wartości modułów zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych ilustruje tabela nr 2. W nawiązaniu do przyjętych modułów wartość zasobów dyspozycyjnych w granicach arkusza Iława szacuje się na 1064 m³/h.

Zaopatrzenie w wodę miast, zakładów przemysłowych i rolniczych, ośrodków wczasowych i odbiorców indywidualnych oparte jest na wodach podziemnych. Wielkość zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ze wszystkich ujęć na dzień 31.12.1999 r. wynosi:

- z utworów czwartorzędowych – 2518,5 m³/h,
- z utworów trzeciorzędowych – 490,0 m³/h,
- ogółem – 3008,5 m³/h.

Do największych ujęć można zaliczyć:

- Iławskie Wodociągi – z zasobami eksploatacyjnymi w wysokości 490 m³/h z utworów trzeciorzędowych oraz 446 m³/h z utworów czwartorzędowych,
- Spółdzielnia Mleczarska w Lubawie i Zakłady Drobiarskie w Iławie – z zasobami eksploatacyjnymi w wysokości 140 i 141 m³/h utworów czwartorzędowych,
- Zakład Przetwórstwa Ziemiaków w Iławie z zasobami eksploatacyjnymi w wysokości 127 m³/h z utworów czwartorzędowych

Stopień wykorzystania zasobów eksploatacyjnych jest niewielki i nie przekracza kilkunastu procent. Na podstawie zebranych informacji szacuje się go na 410 m³/h (9840 m³/24h). Największy pobór wód podziemnych skupia się na ujęciu miejskim w Iławie, gdzie z utworów trzeciorzędowych eksploatuje się średnio ok. 300 m³/h (7200 m³/24h). Piętro czwartorzędowe na tym ujęciu obecnie nie jest eksploatowane. Na pozostałym obszarze podstawę zaopatrzenia stanowią wody z utworów czwartorzędowych. Wielkość poboru na poszczególnych ujęciach (głównie wiejskich i zakładowych) najczęściej nie przekracza 10 m³/h (240 m³/24h). Od kilkunastu lat postępuje proces komasowania eksploatacji wód podziemnych na większych ujęciach wiejskich i komunalnych. W związku z tym znaczna część studni i ujęć nie jest obecnie eksploatowana.

II. Klimat, wody powierzchniowe

Obszar arkusza pod względem klimatycznym należy do regionu zachodniomazurskiego. Średnia roczna temperatura wynosi 7,0°C a roczna amplituda sięga 20,5°C. Najzimniejszym miesiącem jest styczeń ze średnimi temperaturami – 7,0° C, natomiast najwyższe temperatury występują w lipcu od 15,0 do 15,5° C. Roczne opady kształtują się w granicach 600 – 650 mm, a na poszczególnych posterunkach opadowych wynoszą: w Iławie 671 (1965-1981) mm oraz w Rudzianicach i Zielkowie (z wielolecia 1965-1981) odpowiednio 630 mm i 622 mm. Przeważają wiatry z kierunków zachodnich i północno-zachodnich. Średnie sumy parowania terenowego obliczone metodą Konstantinowa wynoszą 470 mm. Natomiast parowanie z powierzchni wody szacuje się między 560 a 580 mm/rok [20].

Prawie cały obszar arkusza obejmują granice zlewni Drwęcy. Tylko zachodnia część obszaru z jeziorami: Gardzień, Stęgwica, Szymbarskie i Silm należy do zlewni Osy. Główną rzeką omawianego obszaru jest Drwęca. Najważniejszym jej dopływem na obszarze arkusza jest Iławka, która łączy Jeziorak oraz Jezioro Łabędź i Jezioro Iławskie. Obszar Pojezierza Dobrzyńskiego odwadniany jest przez Sandelę stanowiącą lewobrzeżny dopływ Drwęcy. Prowadzone obserwacje hydro-meteorologiczne w Dziarnach (wodowskaz na Iławce) i w Rodzonych (wodowskaz na Drwęcy poniżej ujścia Iławki) pozwalają na szczegółową charakterystykę hydrologiczną obszaru. Charakterystyka zlewni Osy została oparta na wodowskazie w Lisnowych zlokalizowanym poza granicami arkusza w dolnym biegu rzeki. Z tego powodu dane hydrologiczne tej zlewni należy traktować orientacyjnie. Średni odpływ jednostkowy, omawianego obszaru, oscyluje między 4,18 a 6,6 l/s/km² i jest na ogół nieco wyższy od wartości średnich dla Polski (5,2 l/s/km²). Zwraca uwagę stosunkowo niska wartość odpływu w zlewni Iławki (H=141 mm) w porównaniu do wskaźnika opadów (P=617,5 mm).

Może ona wynikać ze specyficznych relacji między wodami powierzchniowymi i podziemnymi występującymi w północnej części zlewni Iławki (arkusz Dobrzyki), gdzie wody Jezioraka prawdopodobnie bezpośrednio zasilają wody podziemne. Zlewnia Drwęcy ma zrównoważony reżim odpływu podziemnego między spływem powierzchniowym i odpływem podziemnym. Wg różnych autorów [10, 16, 20] wartość jednostkowego odpływu podziemnego oscyluje między 2,5-5,0 l/s.km².

zlewnia	Rzeka <i>profil</i> powierzchnia zlewni	Główne parametry hydrologiczne									Lata obserwacji
		WWQ	SWQ	SSQ	SNQ	NNQ	SSq	SNq	P	H	
		[m ³ /s]					[l/s/km ²]		[mm/rok]		
Drwęcy	Drwęca <i>profil – Rodzone</i> A=1701 km ²	30,6	25,4	11,2	3,4	2,2	6,6	2,0	631,6	181,9	1966 - 1995
	Iławka (dopływ Drwęcy) <i>profil – Dziarny</i> A=364 km ²	6,26	5,3	2,0	0,7	0,07	5,5	1,9	617,5	141,1	1974 - 1995
Osy	Osa <i>profil – Lisnowo</i> A=550 km ²	8,55	5,55	2,3	0,64	0,24	4,18	1,16	532,1	129,9	1971 - 1995

Ryc.2 Składniki bilansu wodnego i przepływy charakterystyczne

Wyróżniającym się elementem systemu hydrograficznego na obszarze arkusza są liczne jeziora, z których największy jest Jeziorak. Podstawowe dane hydrometryczne największych jezior położonych w granicach arkusza Iława zestawiono w tabeli.

Nazwa jeziora	Powierzchnia [km ²]	Głębokość [m]		zlewnia	Uwagi
		średnia	maks.		
Jeziorak	34,6	4,3	12,0	Drwęcy	9 km ² na obszarze arkusza
Łabędź	2,89	3,6	10,5		
Iławskie	1,54	1,1	2,8		
Radomno	1,06	-	16,2		
Tynwałd	0,3	-	2,0		
Łackie	0,23	-	20,0		
Stęgwica	0,37	-	4,0	Osy	
Szymbarskie	1,7	6,0	25,1		
Silm	0,59	2,0	3,7		

Ryc. 3 Podstawowe dane hydrometryczne największych jezior

Wg badań prowadzonych przez WIOŚ stan sanitarny jezior systematycznie poprawia się. W Jezioraku wody mają III klasę czystości [17], natomiast Drwęca, Iławka i Sandela prowadzą wody pozaklasowe.

III. Budowa geologiczna

Schemat budowy geologicznej w znacznej mierze został ustalony w oparciu o Mapę geologiczną w skali 1:200000 ark. Iława, wyniki badań geofizycznych [2, 10] oraz otwory studzienne i badawcze. Obszar arkusza Iława położony jest w obrębie syneklizy perybałtyckiej. Podłoże krystaliczne występuje na głębokości ok. 3800 m. Miąższość pokrywy osadowej kambru, ordowiku, syluru i permu wynosi ok. 1900 m. Z okresu ery mezozoicznej pochodzą osady triasu, jury i kredy, których łączna miąższość waha się między 1400 a 1700 m. Bezpośrednim podłożem osadów kenozoicznych są utwory *kredy górnej – mastrychtu* zalegające na głębokości 240 – 290 m. Przeważają w nich osady węglanowe: margle piaszczyste, kreda piaszczysta i wapienie margliste. Strop tych osadów zapada w kierunku północnym: w Samplawie (otwór nr 65) został nawiercony na rzędnej 137 m p.p.m. a w Iławie na rzędnej 178 – 187 m p.p.m. (otwór nr 33, 124).

Utwory trzeciorzędu zostały rozpoznane w Iławie i w Samplawie. Pod względem stratygraficznym są one zaliczane do dwóch pododdziałów: paleocenu i oligocenu. Niektóre profile wierceń nie mają określonej przynależności stratygraficznej, a w niektórych przypadkach podana pozycja stratygraficzna budzi wątpliwości. Uwaga ta dotyczy zwłaszcza osadów węglanowych charakteryzujących się podobną litologią, a zaliczanych do kredy lub różnych ogniw paleogenu. Pod względem wykształcenia litologicznego utwory trzeciorzędu cechuje dwudzielność. W spągu są to na ogół osady węglanowe: margle, wapienie i piaskowce paleogenu o miąższości dochodzącej do ok. 80 m. Występują nad nimi piaszczyste osady paleocenu i oligocenu, których miąższość sięga 20 – 30 m. Przeważają w nich piaski średnioziarniste kwarcowe z glaukonitem. W stropie tych utworów miejscami stwierdza się margle piaszczyste (otwór nr 35). Osadów miocenu i pliocenu na obszarze arkusza nie stwierdzono. Strop osadów trzeciorzędowych w Iławie i Samplawie występuje na rzędnej 100 – 110 m p.p.m.

Osady czwartorzędowe pokrywają zwartym kompleksem cały obszar arkusza Iława. W rejonach rynien jeziornych oraz w dolinie Drwęcy miąższość tych osadów wynosi ok. 200 m, wzrasta w rejonie Byszwałdu prawdopodobnie do 260 m. Morfologia podłoża czwartorzędowego jest wyrównana i zalega na rzędnej ok. 80 – 120 m p.p.m. Pod względem stratygraficznym w

utworach plejstocenijskich można wydzielić trzy kompleksy osadów związanych z okresami głównych zlodowaceń.

Osady zlodowacenia południowopolskiego zalegają zwartym kompleksem glin zwałowych na utworach trzeciorzędu. Ich miąższość oscyluje między 40 a 80 m. Lokalnie (otwór nr 34 i 65) gliny zwałowe podścielone są osadami piaszczystymi. Miąższość tych osadów jest jednak niewielka i nie przekracza kilkunastu metrów.

Pod względem wykształcenia litologicznego w osadach interglacjału mazowieckiego dominują utwory zastoiskowe: ility, mułki piaszczyste i piaski muliste. Zostały one stwierdzone w rejonie Iławy i Nowej Wsi, gdzie osiągają 20 – 40 m miąższości. Być może piaszczyste utwory w rejonie Lubawy i Karasia zalegające na rzędnych 50 m p.p.m. również można zaliczyć do osadów interglacjału mazowieckiego.

Profil osadów zlodowacenia środkowopolskiego rozpoczynają gliny zwałowe. Na południe i południowy wschód od Iławy zalegają one najczęściej bezpośrednio na glinach południowopolskich stanowiąc z nimi jeden o znacznej miąższości (120 – 140 m) kompleks utworów akumulacji lodowcowej. W rejonie Iławy i Karasia gliny zwałowe zostały zniszczone późniejszymi procesami erozyjnymi lub egzaracją lodowcową. Na najstarszych glinach zalegają piaszczyste osady akumulacji lodowcowej lub wodnolodowcowej kolejnych zlodowaceń i interstadiałów zaliczanych do okresu zlodowaceń środkowopolskich. Przedzielane są na ogół nieciągłymi kompleksami glin zwałowych. Złożoną i miejscami skomplikowaną budowę geologiczną tego okresu plejstocenu ilustrują przekroje hydrogeologiczne. Utwory zlodowacenia środkowopolskiego na ogół przykryte są piaszczystymi osadami zaliczanymi do interglacjału eemskiego lub interstadiału krastudzkiego. Tylko w południowej części obszaru wymienionych osadów nie stwierdzono. Na pozostałym obszarze zalegają one na ogół na rzędnych 20 – 60 m n.p.m.

Utwory zlodowacenia północnopolskiego stanowią ostatnie ogniwo plejstocenu na obszarze arkusza. Cechuje je dwudzielność: w spągu są to osady wodnolodowcowe, w stropie - gliny zwałowe występujące aż do powierzchni terenu. Miejscami, najmłodszy kompleks glin zwałowych fazy pomorskiej, jest przedzielony utworami fluwioglacjalnymi.

Na wschód od Iławy i w rejonie Lubawy na powierzchni terenu przeważają gliny zwałowe i piaski lodowcowe. Na pozostałym obszarze dominują utwory akumulacji wodnolodowcowej tworzące na południe od Iławy sandr Iławski. Dolinę Drwęcy, Sandeli i Iławki wypełniają osady akumulacji i erozji rzecznej: mułki, piaski i torfy.

IV. Wody podziemne

IV.1 Użytkowe piętra wodonośne

Występowanie wód podziemnych na obszarze arkusza Iława związane jest z utworami wodonośnymi w piętrze czwartorzędowym i trzeciorzędowym. W obrębie piętra czwartorzędowego wykształcone są dwa międzymorenowe poziomy wodonośne oraz poziom wód gruntowych związanych z piaszczystymi utworami sandru Iławskiego i dolin rzecznych. Wody w osadach trzeciorzędu zostały stwierdzone w utworach porowych i w ośrodku szczelinowym związanym z kompleksem skał węglanowych.

Poziom wód gruntowych związany jest z piaszczysto-żwirowymi osadami sandru Iławskiego oraz z plejstocénsko-holocénkim kompleksem piasków rzecznych wypełniających dolinę Drwęcy, Sandeli i Iławki. Miejscami kontaktuje się on z pierwszym poziomem międzymorenowym. Zalega płytko pod powierzchnią terenu, najczęściej w przedziale głębokości: 1 – 10 m. W związku z tym na ogół jest pozbawiony izolacji z wyjątkiem doliny Drwęcy, gdzie lokalnie na powierzchni terenu zalegają płyty torfów. Miąższość warstwy wodonośnej jest zmienna: od kilku do 20 metrów na sandrze Iławskim oraz 15 – 30 m w dolinie Drwęcy. Współczynnik filtracji waha się między 10 a 35 m/d. Wartość przewodnictwa wodnego mieści się w przedziale 100 – 550 m²/d. Wydajności potencjalne studni nie przekraczają 40 m³/h z wyjątkiem doliny Drwęcy, gdzie są znacznie większe i lokalnie sięgają nawet 100 m³/h (Rodzone). Zwierciadło wody ma charakter swobodny lub subartezyjski i stabilizuje się na rzędnych: od około 97 m n.p.m. w rejonie Iławy do 87 – 90 m n.p.m. w dolinie Drwęcy. Zasilanie wód gruntowych związane jest głównie z infiltracją opadów atmosferycznych oraz dopływem bocznym do doliny Drwęcy z obszaru Pojezierza Dobrzyńskiego. Zasadniczą bazą drenażu jest rzeka Drwęca, Iławka, Sandela oraz liczne jeziora. W dolinie Drwęcy wody gruntowe stanowią główny poziom wodonośny. Ujmowane są na ujęciach wiejskich w Ławicach i Rodzonych oraz pojedynczych studniach służących lokalnemu zaopatrzeniu. W południowej części sandru Iławskiego poziom gruntowy traci użytkowe znaczenie z uwagi na niewielką miąższość (poniżej 5 m).

Pierwszy międzymorenowy poziom wodonośny na przeważającym obszarze arkusza występuje w utworach wodnolodowcowych zlodowacenia północnopolskiego, które miejscami łączą się z piaszczystymi osadami interstadiału kromerskiego. Osady te tworzą szeroko rozprzestrzeniony poziom wodonośny o charakterze regionalnym przekraczający granice arkusza Iława. W profilu pionowym jest on miejscami rozdzielony niewielkimi pokładami glin zwałowych tworząc poziom dwuwarstwowy występujący jednak w ścisłej więzi hydraulicznej

(rejon Iławy, Nowej Wsi i Lubawy). Lokalnie może być nieciągły, zwłaszcza w południowej części sandru Iławskiego i w rejonie Byszwałdu. Strop utworów wodonośnych najczęściej występuje na głębokości 10 - 40 m. Miejscami pierwszy poziom międzymorenowy łączy się z wodami gruntowymi lub z głębszym poziomem międzymorenowym. Maksymalne miąższości warstwy wodonośnej przekraczają 30 m, jednak najczęściej wynoszą 8 -21 m. Średnia wartość współczynnika filtracji wynosi 16,1 m/24h (maksymalnie 77,1 m/24h). Parametry hydrogeologiczne poziomu wodonośnego są najlepsze w północnej części obszaru: przewodność przekracza 200 m²/24h, miejscami nawet 1000 m²/24h a wydajność potencjalna na ogół występuje w przedziale od 30 do 70 m³/h. Część tego obszaru została objęta granicami GZWP 210. Na pozostałym obszarze parametry te wynoszą odpowiednio: 100 - 200 m²/24h oraz 10 - 50 m³/h (plansza główna, załącznik nr 7a).

Zwierciadło wody przeważnie jest napięte kompleksem glin zwałowych zalegających od powierzchni terenu. Najwyżej stabilizuje ono (ok. 100 m n.p.m.) w rejonie Rudzienic. Powierzchnia piezometryczna nachylona jest na południowy-wschód i na południe w kierunku doliny Drwęcy i jeziora Radomno, gdzie stabilizuje na rzędnych 90 m n.p.m. Bazę drenażu stanowią jeziora i Drwęca wraz z dopływami (plansza główna, załącznik nr 7f).

Omawiany poziom wodonośny częściowo jest zasilany poprzez infiltrację wód opadowych oraz pośrednio przez przesączanie z wód gruntowych. Miejscami spełnia rolę tranzytową i oddaje wody do głębszych poziomów wodonośnych. Pierwszy międzymorenowy poziom wodonośny na większości obszaru arkusza pełni rolę głównego poziomu wodonośnego. Stanowi podstawę zaopatrzenia w wodę większości użytkowników ujęć wiejskich i zakładowych na obszarze Pojezierza Iławskiego i Brodnickiego.

W obrębie piaszczystych utworów interglacjału eemskiego oraz osadów fluwiogłacialnych zlodowacenia środkowopolskiego został rozpoznany **drugi międzymorenowy poziom wodonośny**. Rozprzestrzenia się on na przeważającej części obszaru (z wyjątkiem pojezierza Brodnickiego), również poza granicami arkusza Iława. Strop warstwy wodonośnej występuje na ogół w przedziale głębokości od 50 do 100 m. Poziom ten najlepiej jest wykształcony w rejonie Iławy, gdzie parametry wodonośne przedstawiają się następująco:

- miąższość warstwy wodonośnej od 6 do 53 m, średnio - 22,5 m
- współczynnik filtracji od 1,7 do 55,5 m/d, średnio - 15,0 m/d
- przewodnictwo wodne od 31 do 2968 m²/d średnio – 410 m²/d
- wydajność potencjalna od 21 do 150 m³/h średnio – 80 m³/h

Na pozostałym obszarze parametry hydrogeologiczne są mniej korzystne: miąższość warstw wodonośnych najczęściej wynosi między 8 a 22 m, średni współczynnik filtracji wynosi 7 m/d, a wodoprzewodność najczęściej mieści się w granicach 40 - 200 m²/24h.

Zasadniczy kierunek przepływu wód jest zbieżny z kierunkiem przepływu wód pierwszego międzymorenowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło ma charakter naporowy. Stabilizuje się nieznacznie (do kilku metrów) niżej niż w I poziomie międzymorenowym. Omawiany poziom wodonośny zasilany jest pośrednio przez płytsze poziomy wodonośne. Stanowi główne źródło zaopatrzenia w centralnej części obszaru arkusza (z wyjątkiem Iławy) oraz w rejonie Byszwałdu.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne zostało rozpoznane w utworach paleocenu i oligocenu w Iławie i Samplawie. Obejmuje dwa różne kompleksy wodonośne pozostające w ścisłej więzi hydraulicznej: warstwę piasków glaukonitowych oraz niżej zalegający kompleks węglanowy z wodami szczelinowymi. Miąższość utworów porowych nie przekracza 25 m, chociaż lokalnie piaski te zostały całkowicie zredukowane. Zalegają one na głębokości 220 m i rozprzestrzeniają się od Iławy w kierunku północnym aż poza granice arkusza (Urowo i Boreczno – arkusz Dobrzyki). Zostały również potwierdzone w Samplawie w południowej części arkusza Iława, chociaż warunki hydrogeologiczne są tam znacznie słabsze: wydajność potencjalna nie przekracza 30 m³/h, a przewodnictwo wodne wynosi 53 m²/d. Omawiana warstwa piaszczysta podścielona jest kompleksem margli i wapieni zawierających wodę w szczelinach. Miąższość skał węglanowych w Iławie przekracza 80 m. W niektórych profilach wiertniczych spąg utworów węglanowych zaliczany jest do kredy górnej. Najlepsze wartości parametrów hydrogeologicznych stwierdzono w rejonie Iławy, gdzie wydajności potencjalne często przekraczają 120 m³/h, a przewodnictwo wodne zawarte jest między 75 a 350 m²/d.

Zwierciadło wody trzeciorzędowego piętra wodonośnego ma charakter naporowy. W latach 1966 – 1968 w rejonie Iławy stabilizowało się na rzędnych 91 – 93 m n.p.m. Obecnie, na skutek intensywnej eksploatacji, obniżyło się do rzędnych 66 – 70 m n.p.m (plansza główna, załącznik nr 7b). Analiza położenia zwierciadła wód trzeciorzędowego piętra wodonośnego na obszarze Pojezierza Iławskiego pozwala na określenie dynamiki i kształtu powierzchni piezometrycznej. Jest ona nachylona w kierunku północnym i nie wykazuje związku z Drwęcą i Jeziorakiem stanowiących bazę drenażu dla płytszych poziomów wodonośnych. Obszary zasilania znajdują się prawdopodobnie w centralnej części Garbu Lubawskiego. Na skutek znacznego obniżenia zwierciadła wód w rejonie Iławy zostało prawdopodobnie wzbudzone lokalne zasilanie drogą przesączania z płytszych poziomów wodonośnych. Regionalna strefa drenażu tych wód występuje na obszarze Żuław Wiślanych.

Wody omawianego piętra wodonośnego stanowią podstawę zaopatrzenia miasta Ławy. Ujmowane są kilkoma studniami na ujęciu miejskim. Średnia eksploatacja wynosi ok. 300 m³/h (7200 m³/24h).

Zasobność wód podziemnych występujących na obszarze arkusza Ława została oszacowana na podstawie opracowań regionalnych [4, 7, 8, 10] przy uwzględnieniu lokalnych zależności. Wartość modułu zasobów odnawialnych w znacznej mierze zależy od izolacji poziomu wodonośnego i zmienia się w zakresie 40 – 300 m³/24h.km². Wyższe wartości tego parametru występują na północny obszar arkusza, gdzie izolacja poziomu wodonośnego jest najmniejsza (a, b). Przy określaniu zasobów dyspozycyjnych uwzględniono izolację i głębokość zalegania głównego poziomu wodonośnego oraz współwystępowanie podrzędnych poziomów wodonośnych a także system krążenia wód. W dolinie Drwęcy zasoby dyspozycyjne zostały dodatkowo ograniczone z uwagi na wymagania zachowania przepływów nienaruszalnych rzek warunkowanych ochroną rezerwatu ichtiologicznego [7]. Przyjęto, że moduł zasobów dyspozycyjnych odpowiada 20 - 70% wartości modułu zasobów odnawialnych. Sumaryczna wartość zasobów wód podziemnych na obszarze arkusza została oszacowana w wysokości: zasoby odnawialne - 2970 m³/h oraz zasoby dyspozycyjne – 1064 m³/h.

IV.2 Regionalizacja hydrogeologiczna

W obrębie arkusza Ława po szczegółowej analizie warunków hydrogeologicznych wydzielono jedenaście jednostek hydrogeologicznych. Głównym kryterium przy określaniu granic jednostek było: występowanie, izolacja, wodonośność poziomów wodonośnych i ich znaczenie w zaopatrzeniu w wodę pitną, oraz przyjęte wydzielenia na sąsiednich arkuszach. Tylko w jednostce nr 4 trzeciorzęd stanowi główne piętro wodonośne, w pozostałych jednostkach są to czwartorzędowe poziomy wodonośne.

Jednostka nr 1 $\frac{bQ_{III}}{Tr}$ zajmuje północno-zachodnią część arkusza między Jeziorakiem a

Jeziorom Szymbarskim. Prawie całą powierzchnię obszaru obejmuje sandr ławski porośnięty kompleksem leśnym. Z uwagi na niewielką miąższość strefy zawodnionej nie stanowi on poziomu o znaczeniu użytkowym. Główny poziom wodonośny związany jest z piaszczystymi utworami morenowymi zlodowacenia północnopolskiego stanowiącymi na obszarze arkusza pierwszy poziom międzymorenowy. Parametry hydrogeologiczne są zmienne i polepszają się w kierunku północnym: przewodnictwo wodne od 80 do 500 m²/d, a wydajność potencjalna od 20 do 70 m³/h. Miąższość warstwy wodonośnej również zmienia się w zakresie 10 – 30 m. Wody

omawianego poziomu wodonośnego służą lokalnemu zaopatrzeniu osad robotników leśnych i leśniczówek. Moduł zasobów odnawialnych sięga $300 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$, natomiast moduł zasobów dyspozycyjnych przy uwzględnieniu wartości z sąsiednich arkuszy oszacowano na $210 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$. Jako podrzędny występuje drugi międzymorenowy poziom wodonośny rozpoznany w Sarnówku (otwór nr 4) na głębokości 83 m. Z regionalnego rozpoznania warunków hydrogeologicznych wynika, że w podłożu mogą występować wodonośne utwory w piętrze

trzeciorzędowym. Jednostka przechodzi na sąsiedni arkusz Dobrzyki jako nr 3 $\frac{bQ_{III}}{Tr}$, a na

arkusz Kisielice jako jednostka nr 2 $\frac{bQ_{III}}{Tr}$.

Jednostka nr 2 $\frac{baQ_{II}}{Tr}$ obejmuje północną część obszaru arkusza i przechodzi na sąsiedni

arkusz Dobrzyki jako jednostka nr 2 $\frac{baQ_{I}}{Tr}$. Pierwszy poziom międzymorenowy stanowi główny użytkowy poziom wodonośny i występuje na głębokości 15 - 50 m, z wyjątkiem otoczenia jezior, gdzie zalega płycej 5 - 15 m. Miąższość warstwy wodonośnej nie przekracza 30 m, a najczęściej wynosi 10 - 20 m, natomiast przewodność występuje w szerokich granicach: 50 - 2000 $\text{m}^3/24\text{h}$. Wydajność potencjalna w środkowej części jednostki nie przekracza $50 \text{ m}^3/\text{h}$, wzrasta w kierunku północnym do $70 \text{ m}^3/\text{h}$. Pakiet glin zwałowych w nadkładzie warstwy wodonośnej na ogół zapewnia wystarczającą izolację i niski stopień zagrożenia. Tylko w otoczeniu jezior utwory izolujące są zredukowane. Wg ustaleń opracowań regionalnych [8, 10] jednostka obejmuje centralną część obszaru zasilania w regionalnym systemie krążenia wód podziemnych. Moduł zasobów dyspozycyjnych stanowi 40% wartości zasobów odnawialnych i wynosi $110 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$. Wody głównego poziomu wodonośnego są szeroko wykorzystywane przez ujęcia wiejskie i ośrodków wczasowych służące lokalnemu zaopatrzeniu w wodę. Znaczną część powierzchni terenu obejmuje Park Krajobrazowy Pojezierza Iławskiego. W obrębie granic jednostki wyznaczono GZWP nr 210.

Jako podrzędny występuje II poziom międzymorenowy rozpoznany na ujęciu wiejskim w Kałdunach na głębokości 93 m. Jak wynika z regionalnego rozpoznania w podłożu utworów plejstocenu występuje piętro trzeciorzędowe.

Jednostka 3bcQI przylega do obszaru arkusza Lubawa, gdzie kontynuuje się pod nr 1 bcQI i do arkusza Dobrzyki, gdzie występuje jako jednostka nr 6 bcQI. W obrębie jednostki rozpoznano tylko I międzymorenowy poziom wodonośny na głębokości 50 m. Od powierzchni terenu oddziela go pakiet glin zwałowych zapewniający mu niski stopień zagrożenia. Wydajność potencjalna mieści się w granicach 30 - 60 m³/h, a przewodność 100 – 150 m²/24h. Z uwagi na znaczną izolację poziomu wodonośnego moduł zasobów dyspozycyjnych został obniżony do 50 m³/24h.km². Wody omawianego poziomu wodonośnego ujmowane są na ujęciu wiejskim w Franciszkowie.

Jednostka nr 4 $\frac{Q}{cTrI}$ jest najmniejszą jednostką wydzieloną na obszarze arkusza. Obejmuje rejon ujęcia miejskiego w Iławie, gdzie eksploatację wód podziemnych prowadzi się tylko z utworów trzeciorzędowych. Strefa zafiltrowania występuje w przedziale głębokości: 237 – 330 m p.p.t. w węglanowych utworach paleogenu. Przewodność poziomu wodonośnego mieści się w granicach 50 - 350 m²/24h, natomiast wydajność potencjalna przekracza 120 m³/h. Kilkudziesięciometrowy kompleks glin zwałowych w nadkładzie warstwy wodonośnej zapewnia jej całkowitą izolację i bardzo niski stopień zagrożenia. Z uwagi na utrudnione zasilanie moduł zasobów dyspozycyjnych przyjęto tu bardzo mały na poziomie - 40 m³/24h.km² [5, 8]. Wieloletnia eksploatacja wód podziemnych prowadzona na ujęciu miejskim spowodowała znaczne obniżenie zwierciadła w trzeciorzędowym piętrze wodonośnym w porównaniu do stanu pierwotnego sięgające obecnie 25 m. W rezultacie powstała różnica ciśnień między wodami piętra trzeciorzędowego i płytszych poziomów wodonośnych, która zintensyfikowała zapewne przesączanie wód w głąb systemu wodonośnego. Zasięg leja depresji jest nieznanymi z uwagi na brak otworów obserwacyjnych.

W granicach jednostki występują dwa poziomy międzymorenowe jako podrzędne poziomy wodonośne. Drugi poziom międzymorenowy rozpoznany jest studniami ujęcia miejskiego i Zakładów Ziemniaczanych w Iławie. Obecnie studnie te nie są eksploatowane. Pierwszy poziom międzymorenowy w latach 50-tych eksploatowany był na ujęciu miejskim. W tej chwili jego eksploatacja również została zaniechana.

Jednostka nr 5 $\frac{Q}{bcQI_{Tr}}$ została wyznaczona w otoczeniu jednostki nr 4. Użytkowe poziomy wodonośne występują w utworach międzymorenowych i w piętrze trzeciorzędowym. Granice jednostki obejmują Iławę wraz z przylegającym obszarem Pojezierza Iławskiego i sandru

Ławskiego. Wody drugiego międzymorenowego poziomu wodonośnego stanowią podstawę zaopatrzenia na omawianym obszarze. W związku z tym poziom ten został uznany jako główny. Zalega on w przedziale głębokości 50 – 100 m pod przykryciem glin zwałowych, zapewniający mu bardzo niski i niski stopień zagrożenia. W rejonie Ławy i Nowej Wsi występuje on w układzie dwuwarstwowym pozostającym jednak w ścisłej więzi hydraulicznej. Miąższość warstw wodonośnych najczęściej przekracza 20 m, wzrasta w kierunku Karasia, gdzie sięga 53 m. Wysokie są również wartości przewodnictwa wodnego występującego na ogół w przedziale 200 – 700 m²/d. Nawiązuje do nich wydajność potencjalna, która prawie na całym obszarze jednostki przekracza 70 m³/h. Wody opisywanego poziomu wodonośnego ujmowane są na ujęciach wiejskich i zakładowych (w Ławie). Studnie ujęcia miejskiego w Ławie obecnie nie prowadzą eksploatacji wód drugiego międzymorenowego poziomu wodonośnego. Moduł zasobów dyspozycyjnych oszacowano na 50 m³/24h.km² co stanowi 25% modułu zasobów odnawialnych.

W północnej części jednostki stwierdzono występowanie pierwszego międzymorenowego poziomu wodonośnego, natomiast na południe od Ławy wód gruntowych w obrębie utworów wodnolodowcowych. Oba płytsze poziomy wodonośne spełniają rolę podrzędnych poziomów wodonośnych. Eksploatacja wód tych poziomów wodonośnych jest prowadzona w ograniczonym zakresie: na ujęciu wiejskim w Nowej Wsi i sporadycznie w studniach publicznych w Ławie. Najlepsze parametry hydrogeologiczne tych poziomów występują w środkowej części jednostki od Karasia poprzez Ławę do Nowej Wsi. Przewodnictwo wodne zmienia się w zakresie 50 – 1000 m²/d, a wydajność potencjalna najczęściej wynosi 30 – 60 m³/h. W południowej części jednostki wartości parametrów hydrogeologicznych obniżają się z uwagi na malejącą miąższość strefy zawodnionej sandru Ławskiego.

Jak wynika z regionalnego rozpoznania w podłożu utworów plejstocenu występuje trzeciorzędowe piętro wodonośne. Rozprzestrzenia się ono od Ławy w kierunku północnym (jednostka nr 2) poza granice omawianego arkusza.

Jednostka nr 6 $\frac{bQ_{II}}{Q}$ występuje fragmentarycznie. Rolę głównego poziomu wodonośnego spełnia w niej pierwszy poziom międzymorenowy. Szerzej rozprzestrzenia się na arkuszu Kisielice jako jednostka nr 4 $\frac{bQ_{II}}{Q}$. Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości 20 – 30 m pod przykryciem glin zwałowych (niski stopień zagrożenia). Przewodność warstwy wodonośnej oscyluje między 100 a 200 m²/d, a wydajność potencjalna między 30 a 50 m³/h.

W obrębie doliny Drwęcy została wyodrębniona **jednostka nr 7** $\frac{aQI}{Q}$, która przechodzi na arkusz Lubawa (jednostka nr 6 $\frac{aQI}{Q}$) i na arkusz Nowe Miasto Lubawskie (jednostka nr 5 $\frac{aQI}{Q}$). Charakteryzuje ją występowanie dwóch poziomów wodonośnych:

- gruntowego - stanowiącego główny poziom wodonośny,
- drugiego międzymorenowego - spełniającego rolę podrzędnego poziomu wodonośnego.

Wody gruntowe występują w piaszczystych osadach rzecznych i podścielających je utworach fluwioglacjalnych z reguły na głębokości 1 – 10 m. Niewielkie płyty torfów zalegające na powierzchni terenu nie zapewniają im wystarczającej izolacji. W związku z tym przeważa średni i wysoki stopień zagrożenia. Miąższość warstwy wodonośnej na ogół wynosi 20 – 40m, a przewodnictwo wodne 100 – 300 m²/d. Wydajność potencjalna przekracza 50 m³/h, a w południowej części jednostki nawet 70 m³/h. Dobre warunki hydrogeologiczne warstwy wodonośnej zostały wykorzystane do lokalnego zaopatrzenia na ujęciach wiejskich i zakładowych. Z uwagi na ograniczenia przyrodnicze (rezerwat ichtiologiczny na Drwęcy) zasoby dyspozycyjne zostały znacznie ograniczone – 50 m³/d.km² co stanowi 20 % modułu zasobów odnawialnych.

Regionalne rozpoznanie warunków hydrogeologicznych wskazuje na występowanie głębszego poziomu wodonośnego. Zostało to potwierdzone wynikami badań geofizycznych.

Jednostka nr 8baQII została wyznaczona w północnej części Pojezierza Brodnickiego. Przechodzi na arkusz Nowe Miasto Lubawskie jako jednostka nr 1 baQI i na arkusz Kisielice jako jednostka nr 4 baQII. Warstwa wodonośna występuje w utworach międzymorenowych (pierwszy poziom międzymorenowy) na głębokości 15 – 40 m. Przeważa niski stopień zagrożenia wynikający z obecności glin zwałowych między warstwą wodonośną a powierzchnią terenu. Tylko w rejonie Jamielnika miąższość glin została zredukowana poniżej 10 m i nie zapewnia wystarczającej izolacji (średni stopień zagrożenia). Wody poziomu wodonośnego ujmowane są na ujęciach zakładowych i wiejskich. Miąższość warstwy wodonośnej sporadycznie przekracza 20 m, na ogół wynosi 10 – 20 m. Wydajność potencjalna jest bardzo zróżnicowana i występuje w przedziale: 10 – 55 m³/h.

W utworach fluwioglacjalnych (sandr Iławski) występują wody gruntowe. Z uwagi na niewielką miąższość warstwy wodonośnej (na ogół poniżej 5 m) nie spełniają wymogów użytkowego poziomu wodonośnego.

Jednostka nr 9cQI obejmuje północny fragment Garbu Lubawskiego, gdzie wody podziemne związane są drugim poziomem międzymorenowym. Innych poziomów wodonośnych o znaczeniu użytkowym nie stwierdzono. Jednostka przechodzi na arkusz Lubawa jako jednostka nr 7 cQI. Interpretowany poziom wodonośny zalega na głębokości 70 – 140 m, miejscami w układzie dwuwarstwowym. Znaczna głębokość zalegania warstw wodonośnych i pakiet glin zwałowych w nadkładzie zapewniają wystarczającą izolację i bardzo niski stopień zagrożenia. Poziom wodonośny ma następujące wartości parametrów hydrogeologicznych:

- miąższość: 10 – 22 m,
- przewodnictwo wodne: 38 – 113 m²/d,
- wydajność potencjalna: 50 – 70 m³/h.

Wody ujmowane są na ujęciach wiejskich i zakładowych w Byszwałdzie i Kazanicach. Moduł zasobów odnawialnych został zmniejszony do 100 m³/d.km² z uwagi na znaczną izolację poziomu wodonośnego. Połowę z tej wartości stanowią zasoby dyspozycyjne.

W rejonie Samplawy wyznaczono **jednostkę nr 10** $\frac{bQI}{Tr}$. Rozprzestrzenia się ona również na arkuszu Nowe Miasto Lubawskie (jednostka nr 6 $\frac{bQI}{Tr}$). W granicach jednostki oba poziomy międzymorenowe są połączone stanowiąc jeden wspólny – główny poziom wodonośny. Zalega on na głębokości 30 - 50 m. Pakiet glin zwałowych występujący od powierzchni terenu zapewnia mu wystarczającą izolację. Miąższość warstwy wodonośnej występuje w przedziale 10 – 20 m. Wydajność potencjalna typowej studni wynosi od 10 do 40 m³/h. Moduł zasobów odnawialnych został oszacowany na 250 m³/d.km², a moduł zasobów dyspozycyjnych na 60 m³/d.km². Na obszarze jednostki (w granicach arkusza Iława) nie ma ujęć wody. Tylko w Samplawie prowadzi się obserwacje trzeciorzędowego piętra wodonośnego (otwór nr 65), które stanowi tutaj podrzędny poziom wodonośny. Strop wodonośnych utworów w trzeciorzędzie zalega na głębokości 220 m w piaskach drobnoziarnistych. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 20 m, a przewodnictwo wodne 53 m²/d.

Na wschód od poprzedniej jednostki wyodrębniono ostatnią na obszarze arkusza Iława – **jednostkę nr 11** $\frac{abQII}{Q}$. Główny poziom wodonośny związany jest z utworami

międzymorenowymi częściowo izolowanymi glinami zwałowymi występującymi na powierzchni terenu. Jednostka przechodzi na arkusz Lubawa jako jednostka nr 8 $\frac{abQII}{Q}$ i na arkusz Nowe Miasto Lubawskie jako jednostka nr 7. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi $110 \text{ m}^3/\text{d.km}^2$ co stanowi 45% modułu zasobów odnawialnych. Na obszarze jednostki zlokalizowane są dwa ujęcia wód podziemnych Zakładów Mleczarskich w Lubawie. Miąższość warstwy wodonośnej oscyluje między 11 a 34 m, a wydajność potencjalna przekracza $70 \text{ m}^3/\text{h}$. Podrzędnie występuje drugi poziom międzymorenowy, którego wody ujęte są jedną studnią z Zakładach Mleczarskich w Lubawie.

Zasięg jednostek hydrogeologicznych przedstawiono na planszy głównej i załącznik nr 7e.

V. Jakość wód podziemnych

Ocenę jakości wód podziemnych dokonano na podstawie 177 analiz archiwalnych oraz 18 analiz wykonanych w trakcie opracowania mapy. Podstawowe wartości statystyczne oraz tło hydrogeochemiczne zostały opracowane dla I i II poziomu międzymorenowego w oparciu o wyniki 37 analiz (I poziom) i 27 analiz (II poziom) z lat 1990 – 2001. Z uwagi na niewystarczającą ilość danych analizy statystycznej nie przeprowadzono dla wód gruntowych i wody trzeciorzędowego piętra wodonośnego.

Klasyfikację jakości wód podziemnych przeprowadzono w oparciu o wytyczne zamieszczone w Instrukcji opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 – Załącznik z dnia 4.09.2001 r. Zgodnie z tym, do oceny jakości wód przyjęto następujące założenia:

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

stawiane wodom pitnym i na potrzeby gospodarstw domowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 4.09.2000 r.,

Wody gruntowe są wodami zwykłymi płytkiego krążenia o suchej pozostałości w granicach 209 – 442 mg/dm³ przy średniej 340,6 mg/dm³. Barwa mieści się w przedziale 3 – 25 mgPt /dm³, natomiast twardość w przedziale 4 – 7 mval/dm³. Wyjątkiem jest obszar starej oczyszczalni ścieków Zakładów Ziemniaczanych (otwór nr 41), gdzie twardość sięga 16 mval/dm³. Zawartość jonu chlorkowego mieści się w granicach 3 – 31 mgCl/dm³, a jego najwyższą zawartość stwierdzono w rejonie otworu nr 41. Koncentracja siarczanów jest dość zróżnicowana: od kilkunastu mgSO₄/dm³ w dolinie Drwęcy do 120 mgSO₄/dm³ na ujęciu miejskim w Iławie. Stężenia związków azotowych mieszczą się w granicach tła naturalnego z wyjątkiem rejonu ujęcia miejskiego, gdzie zawartość azotu azotanowego czasowo przekraczała 0,3 mgN/dm³, a azotu amonowego 0,75 mgN/dm³. Związki żelaza i manganu prawie wszędzie przekraczają dopuszczalne zawartości przewidziane dla wód pitnych. Ich maksymalne zawartości stwierdzono na wyspie Żuława Wielka (2,6 mgFe/dm³) i w rejonie starej oczyszczalni ścieków (2,2 mgFe/dm³ i 0,35 mgMn/dm³), w studniach ujęcia miejskiego w okresie ich eksploatacji (0,32 mgMn/dm³) i na ujęciu wiejskim w Ławicach (1,85 mgFe/dm³ 0,9 mgMn/dm³). Wody poziomu gruntowego należą najczęściej do klasy IIa lub przy większej koncentracji związków żelaza i manganu do klasy IIb. Tylko w rejonie ujęcia miejskiego i w rejonie starej oczyszczalni ścieków Zakładów Ziemniaczanych w Iławie do klasy III.

Skład chemiczny wód **pierwszego poziomu międzymorenowego** jest typowy dla obszarów pojeziernych, gdzie dominują wody płytkiego krążenia: HCO₃-Ca i lokalnie HCO₃-Ca-Mg. Są to wody średnio twarde i twarde (2,6 – 12,4 mval/dm³), słabo zmineralizowane: sucha pozostałość na ogół nie przekracza 450 mg/dm³ z wyjątkiem Iławy, gdzie najczęściej wynosi między 330 a 580 mg/dm³. Barwa jest dość zróżnicowana i mieści się w szerokim zakresie 0 – 65 mgPt/dm³. Najwyższe wartości stwierdzono w studniach publicznych w Iławie. Jon chlorkowy występuje w granicach od 2,7 do 98 mgCl/dm³. Najwyższe wartości występują w granicach Iławy i w studniach niektórych ujęć zakładowych –średnio 38,8 mgCl/dm³. Zawartość siarczanów mieści się w przedziale 1 – 136,5 mgSO₄/dm³, a wartość średnia wynosi 32,7 mgSO₄/dm³. Koncentracja związków azotowych na ogół jest niska bliska tła naturalnego. Wyróżnia się rejon Iławy, gdzie średnie stężenia azotu azotanowego wynoszą 2 mgN/dm³, maksymalnie sięgają 40 mgN/dm³, a stężenia azotu amonowego oscylują między 0,1 a 2,2 mgN/dm³. Przyczyny tej anomalii należy wiązać z wpływem zanieczyszczeń antropogenicznych mających miejsce na obszarze zwartej

zabudowy miejsko-przemysłowej miasta. Również w rejonie Jamielnika, Bagna i Woli Kamińskiej zawartość azotu amonowego występuje od 0,6 do 0,9 mgN/dm³.

Stężenie związków żelaza najczęściej kształtuje się w granicach 0,5 - 4,7 mgFe/dm³, a związków manganu między 0,1 a 0,3 mgMn/dm³. Nie zaobserwowano zawartości metali i związków organicznych wykraczających poza naturalne tło hydrochemiczne. Wody I poziomu międzymorenowego najczęściej należą do klasy IIb. Tylko lokalnie klasyfikowane są w klasie III z uwagi na wyższą koncentrację związków żelaza, manganu lub azotu amonowego.

Skład chemiczny wód *drugiego poziomu międzymorenowego* jest zbliżony do składu chemicznego wód pierwszego poziomu międzymorenowego. Są to również wody niskozmineralizowane, HCO₃-Ca, lokalnie HCO₃-Ca-Mg średnio twarde i twarde (1 – 8,6 mval/dm³). Sucha pozostałość na ogół nie przekracza 450 mg/dm³, z wyjątkiem studni w Zakładzie Karnym, gdzie wynosi 1135 mg/dm³. Zawartość chlorków najczęściej mieści się w granicach 2 – 20 mgCl/dm³ a siarczanów 14,5 – 40,2 mgSO₄/dm³. Związki żelaza i manganu występują w przedziale 0,1 – 2,5 mgFe/dm³ i 0,05 – 0,3 mgMn/dm³. Konsekwencją wyższych zawartości związków żelaza jest nieco podwyższona barwa, która najczęściej występuje między 5 a 35 mgPt/dm³. Zawartość związków azotowych nie przekracza dopuszczalnych zawartości z wyjątkiem azotu amonowego, który najczęściej występuje w przedziale 0,4 – 1,1 mgN/dm³. Nie zaobserwowano również zawartości metali i związków organicznych wykraczających poza naturalne tło hydrochemiczne.

Uwzględniając przyjętą klasyfikację, wody tego poziomu należy zaliczyć do klasy IIa i IIb. Koncentracja żelaza i manganu oraz barwy stanowi główny czynnik różnicujący jakość wód w II poziomie międzymorenowym.

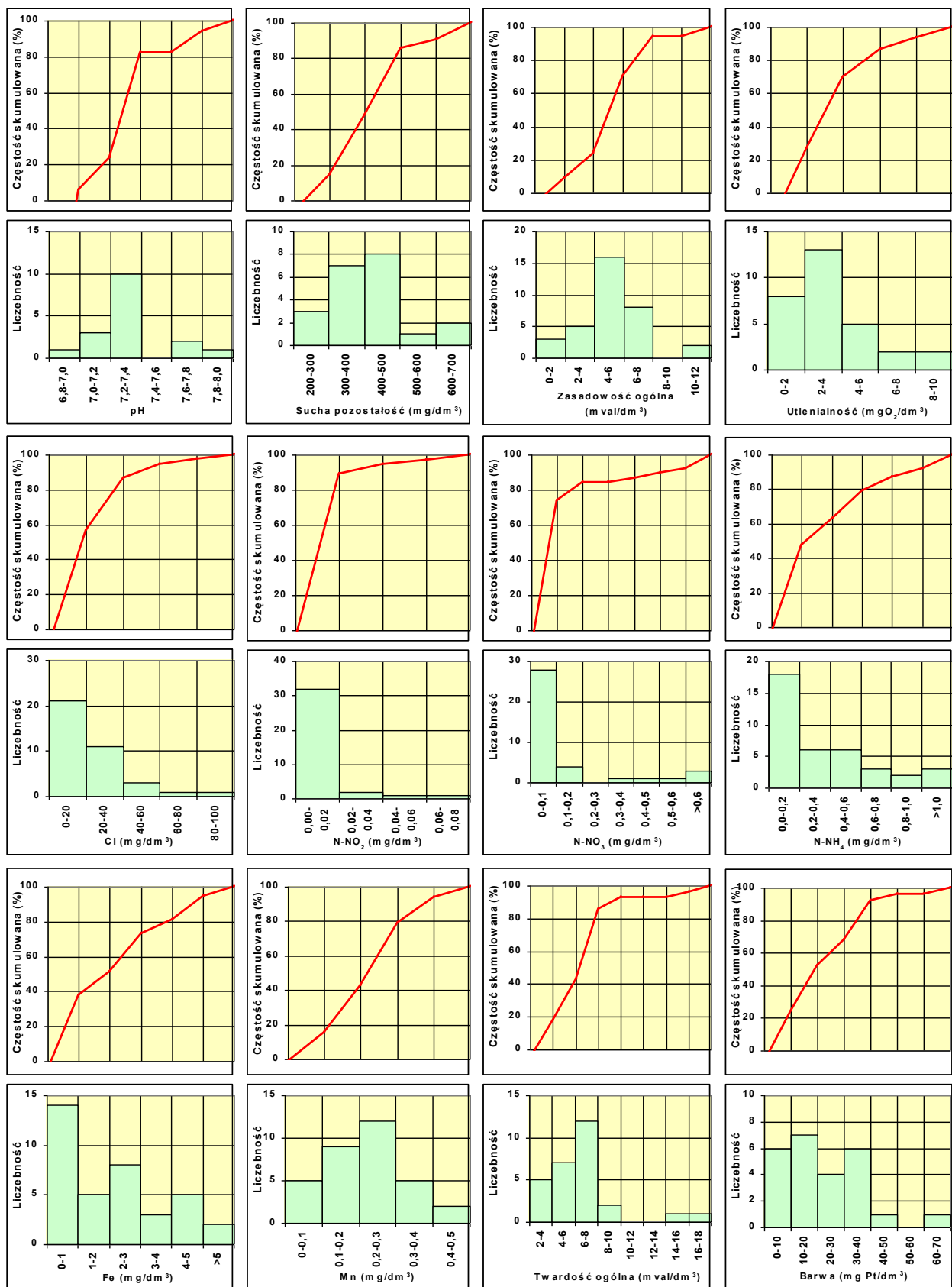
Na Ryc. 4 przedstawiono obliczone wartości naturalnego tła hydrochemicznego, a na Ryc. 5 wykresy rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych składników chemicznych wód podziemnych.

Oznaczenie	miano	poziom wodonośny	liczba oznaczeń	wartość maksymalna	wartość minimalna	średnia arytmetyczna	odchylenie standardowe	współcz. zmienności	Tłó hydrochemiczne
Twardość	mg/dm ³	Q-I	28	16,6	2,6	6,6	3,0	45,7	4 – 8
		Q-II	24	8,0	3,7	5,8	1,1	19,5	4 – 7
Barwa	mg/dm ³	Q-I	25	65,0	3,0	23,0	15,8	68,8	5 – 40
		Q-II	22	70,0	3,0	22,6	16,5	68,8	5 – 40
Sucha pozostałość	mg/dm ³	Q-I	21	637,5	242,0	408,5	103,0	25,2	300 – 500
		Q-II	16	1135,0	206,0	408,2	216,7	53,1	300 – 500
pH		Q-I	18	9,3	7,0	7,5	0,5	6,7	7,2 – 7,4
		Q-II	12	9,4	7,0	7,6	0,6	8,4	7,0 – 7,6
Zasadowość	mval/dm ³	Q-I	34	11,8	1,0	5,3	2,3	42,7	4 – 8
		Q-II	21	7,0	1,2	4,8	1,6	34,3	3 – 7
Utlenialność	mg/dm ³	Q-I	30	9,0	1,0	3,5	2,1	59,1	2 – 4
		Q-II	25	8,0	0,9	4,3	1,8	41,3	2 – 7
Fe	mg/dm ³	Q-I	37	10,0	0,01	2,4	2,26	94,1	0,5 – 5
		Q-II	27	5,28	0,08	1,97	1,27	64,7	0,05 – 2,0
Mn	mg/dm ³	Q-I	33	0,45	0,01	0,23	0,11	48,1	0,05 – 0,3
		Q-II	24	0,5	0,01	0,24	0,12	48,3	0,1 – 0,4
Cl	mg/dm ³	Q-I	37	82,0	3,0	23,1	19,9	86,2	5 – 40
		Q-II	27	49,5	4,0	12,6	9,6	76,1	5 – 20
NO ₃	mgN/dm ³	Q-I	38	4,9	0,01	0,338	0,95	281,0	0,01 – 0,1
		Q-II	27	0,15	0,01	0,044	0,042	97,1	0,01 – 0,08
NH ₄	mgN/dm ³	Q-I	38	2,2	0,01	0,42	0,48	133,9	0,05 – 0,6
		Q-II	27	3,0	0,02	0,54	0,59	110,3	0,1 – 0,6
SO ₄	mg/dm ³	Q-I	24	136,5	1,0	40,6	42,0	103,4	
		Q-II	15	134,0	1,0	26,6	34,7	130,7	

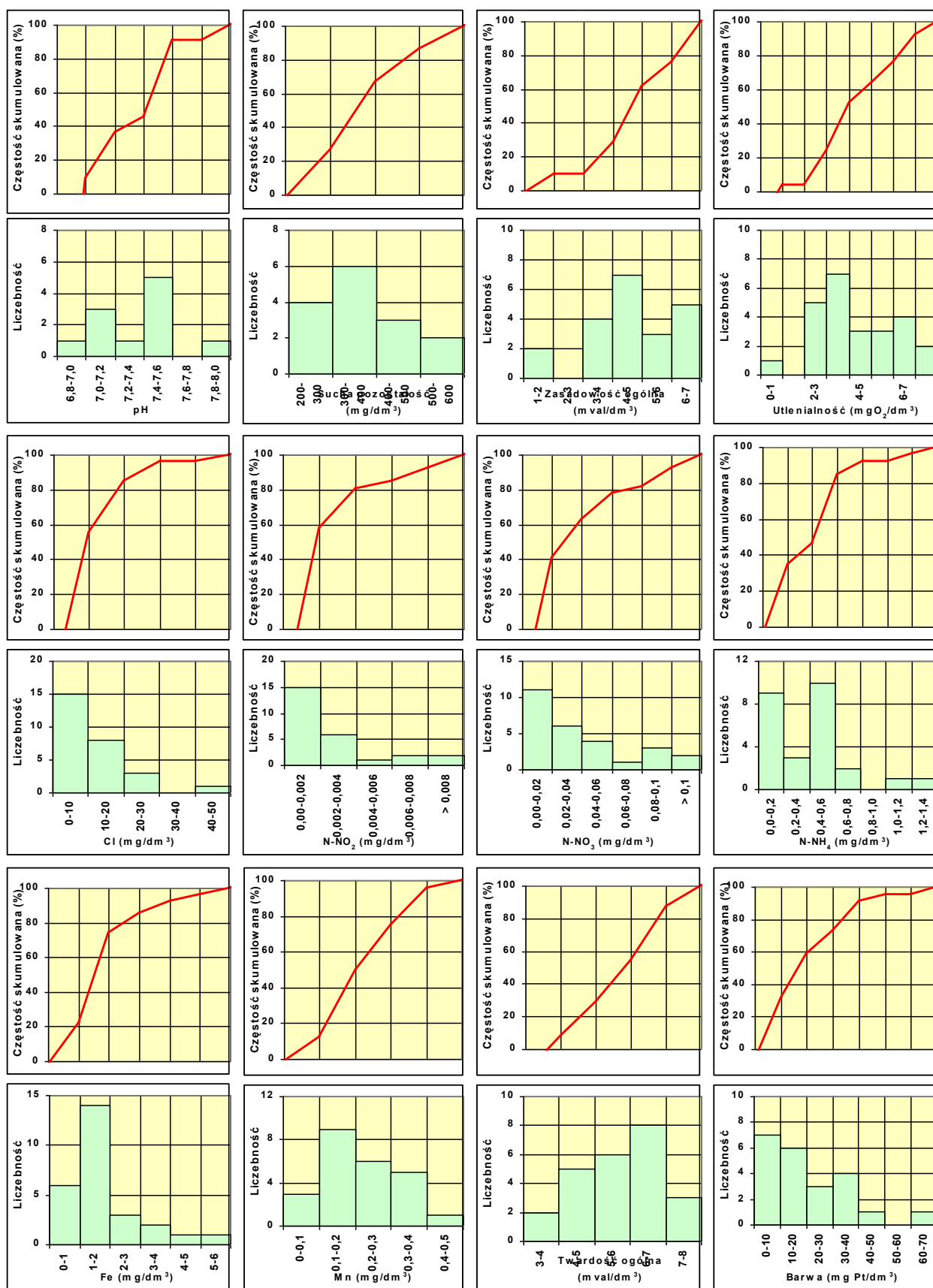
Ryc.4 Podstawowe cechy statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych I i II międzymorenowego poziomu wodonośnego.

Q-I pierwszy międzymorenowy poziom wodonośny

Q-II drugi międzymorenowy poziom wodonośny



Ryc.5 Wykres rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych składników chemicznych wód podziemnych I międzymorenowego poziomu wodonośnego



Ryc.6 Wykres rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych składników chemicznych wód podziemnych II międzymorenowego poziomu wodonośnego

Analiza składu chemicznego wód **piętra trzeciorzędowego** została oparta na materiałach dokumentacyjnych z ujęcia miejskiego i otworu obserwacyjnego w Samplawie. Wody omawianego piętra wodonośnego nie odbiegają w swoim składzie chemicznym od wód piętra czwartorzędowego. Wyróżniają się niskimi zawartościami związków azotowych, barwy i siarczanów co wynika z całkowitej izolacji tego poziomu od czynników antropogenicznych. Nieco większa jest koncentracja azotu amonowego, którego zawartość waha się między 0,01 a 1,05 mgN/dm³, średnio wynosi 0,74 mgN/dm³. Związki żelaza nieco przekraczają dopuszczalne zawartości dla wód pitnych i występują w zakresie: od 0,1 do 0,7 związki manganu nie przekraczają 0,05 mgMn/dm³. Średnia zawartość chlorków wynosi 64,2 mgCl/dm³ i waha się w przedziale 24,2 – 106,3 mgCl/dm³. Podwyższoną zawartość jonu chlorkowego być może należy wiązać z dopływem wód z głębszych partii kredy. Uwzględniając przyjętą klasyfikację, wody tego poziomu należy zaliczyć do klasy IIa.

Analizując zakresy tła poszczególnych oznaczeń oraz ich rozkład przestrzenny na obszarze arkusza można stwierdzić, że wody czwartorzędowego piętra wodonośnego są średniej jakości. Występują w klasie IIb i IIa (załącznik nr 7b) z uwagi na obecność związków żelaza i manganu oraz miejscami barwy przekraczających dopuszczalne zawartości przewidziane dla wód pitnych. W utworach trzeciorzędu występują wody lepszej jakości, głównie w klasie IIa (załącznik nr 7b).

VI. Zagrożenie i ochrona wód podziemnych

Naturalna odporność wód podziemnych występujących na obszarze arkusza Iława warunkowana jest stopniem izolacji od powierzchni terenu i systemem krążenia wód. Wody gruntowe na ogół są pozbawione naturalnej odporności na czynniki antropogeniczne z uwagi brak utworów izolujących w nadkładzie warstwy wodonośnej. Poziomy międzymorenowe stanowiące główne użytkowe poziomy wodonośne na przeważającej części obszaru arkusza mają zróżnicowaną podatność na zanieczyszczenia antropogeniczne. Pierwszy poziom międzymorenowy jest częściowo izolowany kompleksem glin zwałowych o miąższości 5 - 50 m. Lokalnie, zwłaszcza w otoczeniu jezior gliny pokrywowe są zredukowane i poziom wodonośny jest pozbawiony izolacji. Drugi poziom międzymorenowy najczęściej jest izolowany pakietem glin zwałowych o znacznej miąższości: 50 – 120 m. Tylko w rejonie Iławy izolacja jest nieciągła co ułatwia kontakt hydrauliczny z płytszymi poziomami wodonośnymi. Trzeciorzędowe piętro wodonośne jest całkowicie izolowane znacznym kompleksem utworów słaboprzepuszczalnych.

Obszar arkusza Iława pod względem zagospodarowania jest znacznie urozmaicony. Obok zabudowy miejskiej Iławy i Lubawy (ok. 3% powierzchni arkusza) występują kompleksy leśne (25%) i akweny wodne (ok. 5%). Pozostałą część obejmują tereny wykorzystywane rolniczo.

Największe zagrożenia dla wód podziemnych wynikają z działalności gospodarczej i komunalnej prowadzonej na obszarze Iławy i Lubawy. Największe oczyszczalnie miejskie zlokalizowane są w Dziarnach (oczyszczalnia miasta Iławy) i w Lubawie. Istotny wpływ na wody gruntowe ma również oczyszczalnia Iławskich Zakładów Ziemniaczanych zlokalizowana w Smolnikach, gdzie ścieki poprodukcyjne są odprowadzane do gruntu (nawadnianie 216 ha upraw leśnych). Do roku 1984 ścieki były odprowadzane w rejon Jeziora Iławskiego, co odzwierciedla niska klasa jakości wód podziemnych w tym miejscu. Negatywny wpływ na wody podziemne mają również Zakłady Taboru Kolejowego w Iławie, gdzie ścieki z terenu zakładu do niedawna były odprowadzane w sposób niekontrolowany do gruntu i rowu melioracyjnego w sąsiedztwie zakładu. Ścieki bytowe na terenach wiejskich gromadzone są w szambach lub odprowadzane do lokalnych systemów kanalizacyjnych. Część ścieków wraz z gnojowicą jest rozsączkowany na polach lub infiltruje do gruntu. Ilość ścieków socjalno-bytowych wzrasta kilkakrotnie w okresie letnim.

Największe wysypisko odpadów komunalnych na omawianym obszarze zlokalizowane jest na obrzeżach Iławy i w Samplawie. Zagrożenie mogą stwarzać również miejsca składowania substancji niebezpiecznych oraz odpadów poprodukcyjnych w Zakładach Taboru Kolejowego, Zakładach Ziemniaczanych w Iławie, Zakładach Napraw Samochodowych i w Zakładach Meblarskich w Lubawie. Potencjalnymi ogniskami zanieczyszczeń mogą być stacje paliw oraz magazyny i składy paliw. Najwięcej z nich zlokalizowanych jest w Iławie (Tabela 4 i zał. 7c).

Biorąc pod uwagę naturalną odporność poziomów wodonośnych oraz występujące ogniska zanieczyszczeń na powierzchni terenu wyodrębniono obszary zagrożeń (załącznik nr 7d).

Bardzo niski stopień zagrożenia został wydzielony w rejonie Iławy i Byszwałdu, gdzie główny poziom wodonośny jest całkowicie odizolowany od wpływów antropogenicznych. Liczne ogniska zanieczyszczeń zlokalizowane w granicach Iławy nie mają bezpośredniego wpływu na jakość eksploatowanych wód piętra trzeciorzędowego i II poziomu międzymorenowego.

Niski stopień zagrożenia dominuje na obszarach pojeziernych. Kompleks glin zwałowych zapewnia częściową izolację poziomu wodonośnego. Tylko w otoczeniu jezior stopień zagrożenia został podniesiony do **średniego** z uwagi na brak utworów izolujących i obecność potencjalnych ognisk zanieczyszczeń. Z tych samych przyczyn również dolina Drwęcy została objęta średnim stopniem zagrożenia.

Wysoki stopień zagrożenia obejmuje fragment doliny Drwęcy i sandru Iławskiego w rejonie Smolik. Główne zagrożenie dla wód podziemnych stanowią ścieki z Zakładów Ziemniaczanych odprowadzane do gruntu w tym rejonie.

Czynnikiem sprzyjającym ochronie wód podziemnych są również obszary prawnie chronione. Większą część obszaru arkusza obejmują granice Parku Krajobrazowego Pojezierza Iławskiego. Natomiast w dolinie Drwęcy został wyznaczony rezerwat wodny Rzeka Drwęca.

Na obszarze arkusza jest prowadzony monitoring krajowy (Samplawa 1059 – otwór nr 65) i regionalny monitoring jakości wód podziemnych (Nowa Wieś – otwór nr 45 i 155).

VII. Waloryzacja wód podziemnych

Zgodnie z przyjętymi zasadami w Instrukcji opracowania MhP waloryzację wód podziemnych odniesiono do głównego poziomu wodonośnego. W obrębie arkusza Iława będzie to pierwszy lub drugi międzymorenowy poziom wodonośny lub trzeciorzędowe piętro wodonośne. Przyjęto następującą procedurę waloryzacyjną:

1. W_1 - odporność wód podziemnych na zanieczyszczenia:

Izolacja		punkty
a	<5 m	3
	5 - 15 m	4 – 8
b	15 – 50 m	12 – 16
bc		16 – 20
cb		20 - 26
c	≥ 50 m	30 - 40

Wydzielone klasy izolacji i przyjęta punktacja została skorelowana z czasami migracji zanieczyszczeń zalecanymi w Instrukcji.

2. W_2 – jakość wody:

Ila – 3 pkt. IIb – 2 pkt.

3. β – zasilanie:

20 – 50 m³/24h/km² – 1,3 pkt.,

100 – 200 m³/24h/km² – 1,1 pkt.,

> 200 m³/24h/km² – 1,0 pkt

4. δ – rodzaj poziomu wodonośnego

utwory porowe – przyjęto – 1,2 pkt.,

utwory porowo-szczelinowe – przyjęto – 1,0 pkt.,

5. α – stan rezerw

dla całego obszaru arkusza przyjęto wysoki stan rezerw >75% - 1 pkt.

6. γ – rola wód podziemnych w zaopatrzeniu:

wody podziemne stanowią jedyne źródło zaopatrzenia w wodę do picia, wobec czego przyjęto – 1,5 pkt.

7. δ – dostępność wód podziemnych:

akweny – 1,3 pkt. parki krajobrazowe i lasy – 1,1 pkt.

8. λ – czynnik geogeniczny:

dla całego obszaru arkusza przyjęto brak wpływów geogenicznych - 1 pkt.

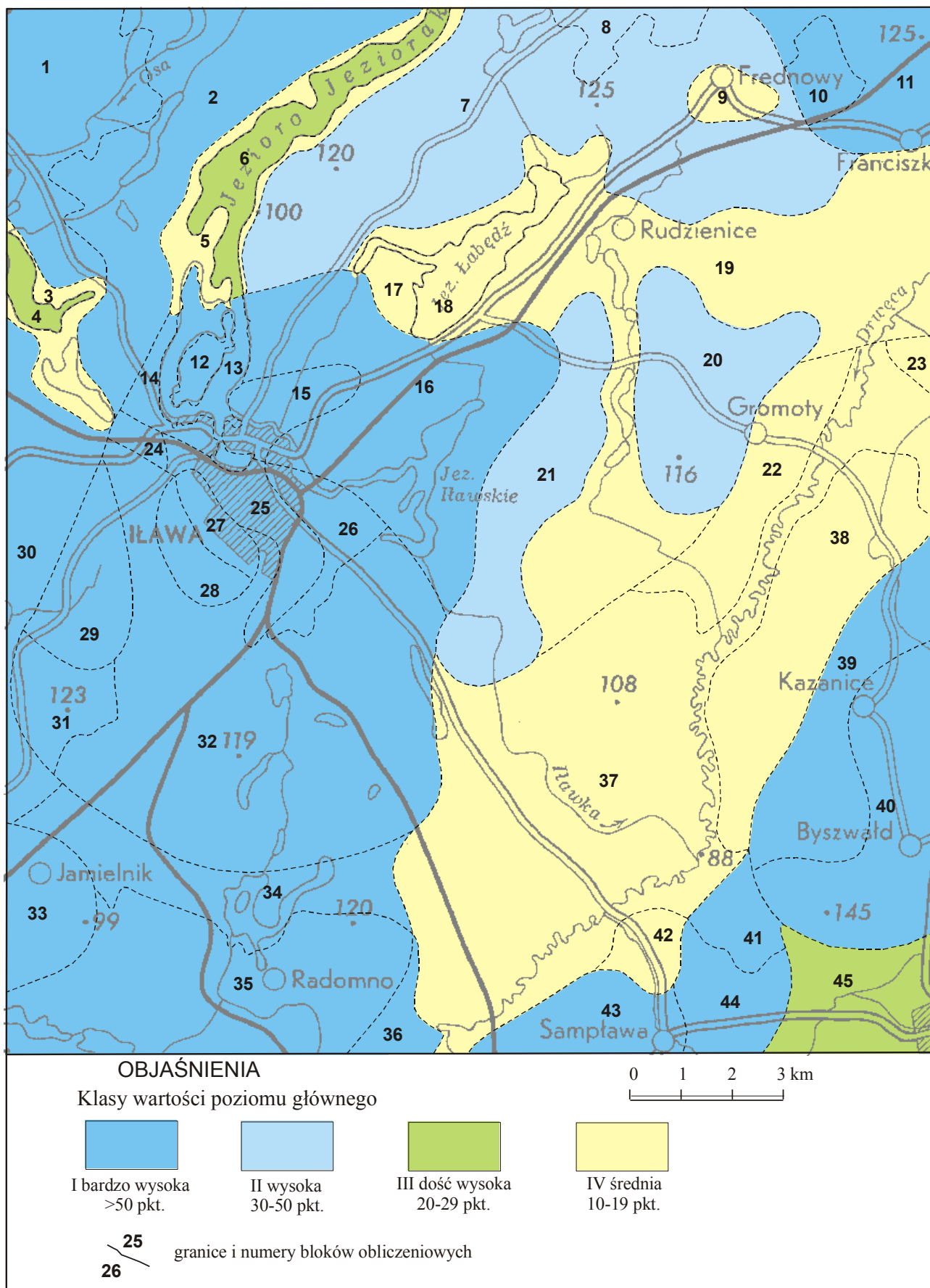
Ocena końcowa została dokonana w oparciu o założenie:

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

Najbardziej zróżnicowany z parametrów waloryzacyjnych jest W_1 – odporność wód podziemnych na zanieczyszczenia: od 3 do 40 pkt. Wynika ono ze zmiennych warunków izolacji głównego poziomu wodonośnego. Na Ryc. 8 przedstawiono przestrzenny obraz dokonanej waloryzacji. Ponad połowa obszaru arkusza obejmuje I - bardzo wysoka (>50 pkt.) i II - wysoka (30 – 50 pkt.) klasa wartości. W rejonie Ławy wartość waloryzacyjna wód podziemnych osiąga bardzo wysokie wartości, przekraczające często 100 pkt. a nawet 200 (jednostka nr 4 i 5). Decyduje o tym znaczna izolacja głównego poziomu wodonośnego, który w tym rejonie obejmuje drugi poziom międzymorenowy i piętro trzeciorzędowe. Występowanie klasy III i IV koreluje z niskim stopniem izolacji poziomu wodonośnego. Dotyczy to doliny Drwęcy i południowej części sandru Ławskiego (jednostka nr 7), oraz otoczenia jezior na obszarze Pojezierza Ławskiego (jednostka nr 2) i Brodnickiego (jednostka nr 8).

blok	α	β	δ	ξ	λ	γ	W_1	W_2	W	klasa
1	1	1	1	1.2	1	1.5	16	2	57.6	I
2	1	1	1.1	1.2	1	1.5	16	2	63.4	I
3	1	1	1.1	1.2	1	1.5	5	2	19.8	IV
4	1	1	1.3	1.2	1	1.5	5	2	23.4	III
5	1	1	1.1	1.2	1	1.5	5	2	19.8	IV
6	1	1	1.3	1.2	1	1.5	5	2	23.4	III
7	1	1	1	1.2	1	1.5	12	2	43.2	II
8	1	1	1.1	1.2	1	1.5	12	2	47.5	II
9	1	1	1	1.2	1	1.5	4	2	14.4	IV
10	1	1	1.1	1.2	1	1.5	26	2	103.0	I
11	1	1	1	1.2	1	1.5	26	2	93.6	I
12	1	1	1	1.2	1	1.5	26	2	93.6	I
13	1	1	1.3	1.2	1	1.5	26	2	121.7	I
14	1	1	1.1	1.2	1	1.5	26	2	103.0	I
15	1	1	1	1.2	1	1.5	26	2	93.6	I
16	1	1	1	1.2	1	1.5	30	2	108.0	I
17	1	1	1	1.2	1	1.5	3	2	10.8	IV
18	1	1	1.3	1.2	1	1.5	3	2	14.0	IV
19	1	1	1	1.2	1	1.5	3	2	10.8	IV
20	1	1	1	1.2	1	1.5	12	2	43.2	II
21	1	1	1	1.2	1	1.5	12	2	43.2	II
22	1	1	1	1.2	1	1.5	3	3	16.2	IV
23	1	1	1	1.2	1	1.5	3	3	16.2	IV
24	1	1	1.1	1.2	1	1.5	26	3	154.4	I
25	1	1	1	1.2	1	1.5	26	3	140.4	I
26	1	1	1	1.2	1	1.5	30	3	162.0	I
27	1	1.3	1	1	1	1.5	40	3	234.0	I
28	1	1.3	1.1	1	1	1.5	40	3	257.4	I
29	1	1	1	1.2	1	1.5	26	3	140.4	I
30	1	1	1	1.2	1	1.5	16	2	57.6	I
31	1	1	1	1.2	1	1.5	30	3	162.0	I
32	1	1	1.1	1.2	1	1.5	30	3	178.2	I
33	1	1	1	1.2	1	1.5	4	2	14.4	IV
34	1	1	1.1	1.2	1	1.5	16	2	63.4	I
35	1	1	1	1.2	1	1.5	16	2	57.6	I
36	1	1	1	1.2	1	1.5	16	2	57.6	I
37	1	1	1.1	1.2	1	1.5	3	3	17.8	IV
38	1	1	1	1.2	1	1.5	3	3	16.2	IV
39	1	1.1	1	1.2	1	1.5	30	3	178.2	I
40	1	1.1	1	1.2	1	1.5	30	2	118.8	I
41	1	1	1.1	1.2	1	1.5	14	2	55.4	I
42	1	1	1	1.2	1	1.5	3	3	16.2	IV
43	1	1	1	1.2	1	1.5	14	2	50.4	I
44	1	1	1	1.2	1	1.5	14	2	50.4	I
45	1	1	1	1.2	1	1.5	5	3	27.0	III

Ryc.7 Parametry oceny waloryzacyjnej



Ryc.8 Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego

VIII. Literatura i wykorzystane materiały archiwalne

1. Bralczyk M., 1994 – Ocena stanu ekologicznego i perspektywy ochrony wód zlewni rzeki Drwęcy (maszynopis). Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie „Polgeol”, Zakład w Gdańsku.
2. Czerwińska I., 1996 – Dokumentacja badań geoelektrycznych w rejonie GZWP 209 i 211 (maszynopis). SEGI – PBG Sp. z o.o. Warszawa.
3. Instrukcja opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 1999 r.
4. Kazimierski B. i in., 1998 — Dokumentacja hydrogeologiczna regionu mazowieckiego centralnej części Niecki Mazowieckiej (maszynopis), Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
5. Kazimierski B., 2000 — Sprawozdanie z: Organizacja i prowadzenie obserwacji w sieci wód podziemnych na terenie Polski w roku 2000. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
6. Kleczkowski A.S., (red.) 1990 — Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczegółowej ochrony, 1:500 000. AGH. Kraków.
7. Kobyliński A. i inni, 2001 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych zlewni Drwęcy (maszynopis). ARKADIS. Warszawa.
8. Kosznik E., Rusiłowicz R., 1995 – Studium hydrogeologiczne zasobów wód podziemnych i ocena stanu ekologicznego woj. elbląskiego w układzie zlewniowym. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie „Polgeol” (maszynopis), Zakład w Gdańsku. Maszynopis.
9. Lamparski Z., 1983 — Plejstocen i jego podłoże w północnej części środkowego Powiśla. *Studia Geologica Polonica* vol. LXXVI. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
10. Lidzbarski M., 1996 - Dokumentacja hydrogeologiczna Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 209, 210, 211 (maszynopis). Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne. Gdańsk.
11. Makowska A., 1976 – Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200000 ark. Iława (wraz z Objaśnieniami). Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
12. Niewiarowski W., 1968 — Morfologia i rozwój pradoliny i doliny dolnej Drwęcy. *Studia Soc. Sc. Toruniensis*. C. 6 Toruń.

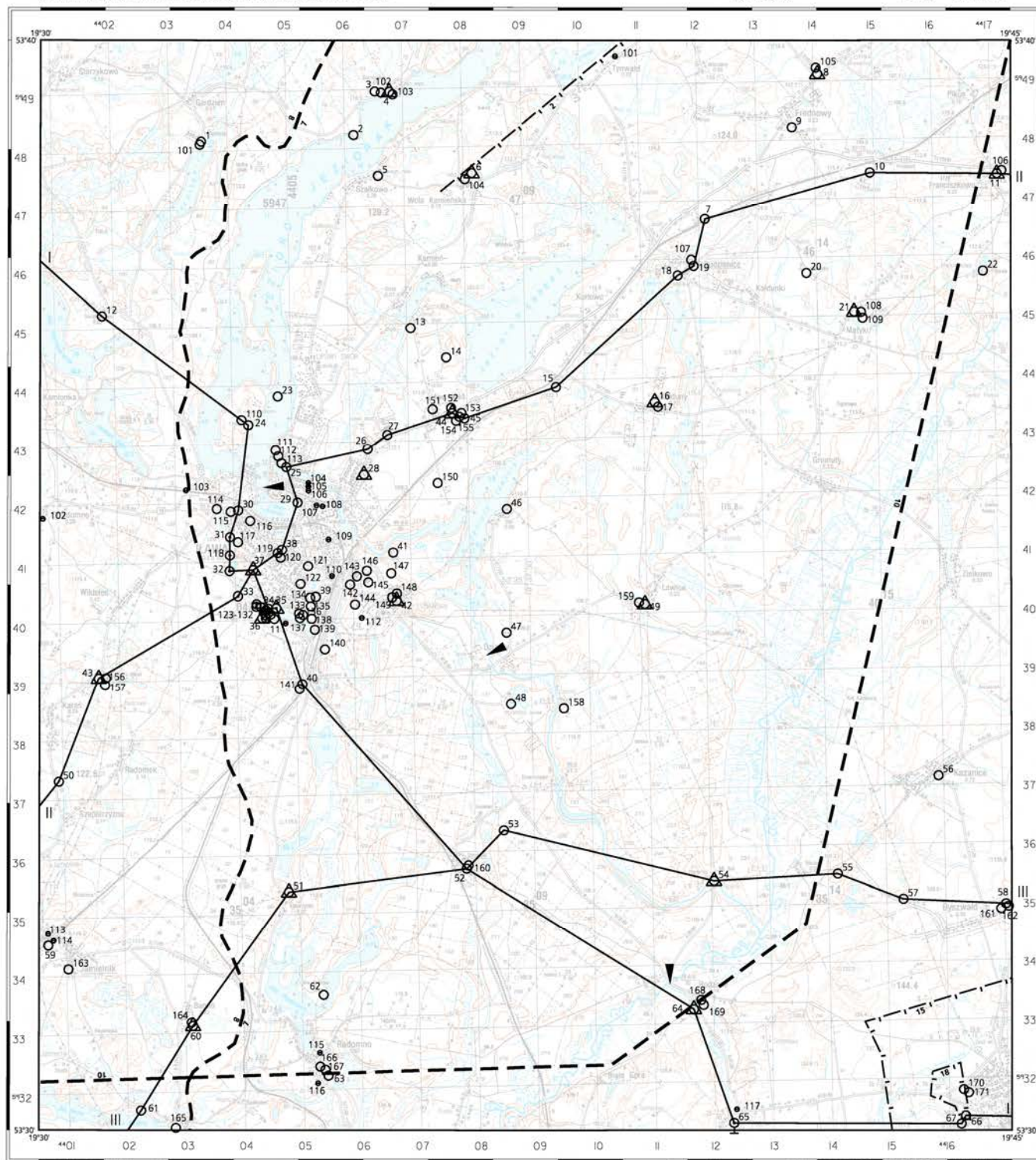
13. Niewiarowski W., Wysota W., 2000 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski Ark. Górzno (wraz z Objasnieniami). Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
14. Paczyński B. red., 1993 cz. I i 1995 cz. II — Atlas Hydrogeologiczny Polski. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
15. Pilaciński T., 1985 — Dokumentacja badań elektrooporowych – Lubawa. BIPROMEL (maszynopis). Warszawa.
16. Pokora M., 1986 – Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200000 ark. Iława (wraz z Objasnieniami). Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
17. Raporty o stanie środowiska woj. warmińsko-mazurskiego w 2000 r., — Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie.
18. Rulska S., 1966 — Dokumentacja badań elektrooporowych – Lubawa (maszynopis). PBG. Warszawa.
19. Sadurski A., 1989 — Górnokredowy system wód podziemnych Pomorza Wschodniego, Zeszyty Naukowe AGH Kraków.
20. Stachy J. (red.), 1987 – Atlas Hydrologiczny Polski. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
21. Ułanowicz M., 1998 – Aneks do projekt monitoringu regionalnego zwykłych wód podziemnych woj. olsztyńskiego (dostosowanie od obszaru województwa warmińsko - mazurskiego), (maszynopis). Przedsiębiorstwo Geologiczne „Polgeol” w Warszawie, Zakład w Gdańsku.

MAPA DOKUMENTACYJNA

Opracował: Mirosław Lidzbarski (Państwowy Instytut Geologiczny), 2002 r.

(N-34-88-A)

210 - IŁAWA



Copyright by PIG & M5, Warszawa 2002

Opracowanie komputerowe w systemie INTEIGRAPH: Zbigniew Kordalski, Krzysztof Sokołowski

OBJAŚNIENIA

Reprezentatywne otwory wiertnicze (numery od 1 do 67 zgodnie z tabelą 1a)

- ¹ Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujący poziom wodonośny:
czwartorzędowy
- ³² trzeciorzędowy

Pozostałe otwory wiertnicze (numery od 101 do 171 zgodnie z tabelą A)
pozostałe inne punkty dokumentacyjne (numery od 101 do 117 zgodnie z tabelą B)
pominięte na planszy głównej.

- ¹⁰¹ Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujący poziom wodonośny:
czwartorzędowy
- ¹³³ trzeciorzędowy
- ¹⁰¹ Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

Dodatkowe oznaczenia dotyczące otworów wiertniczych

- △⁶⁴ Punkty opróbowania wód podziemnych wykonanego dla mapy
- ⁶⁵ Punkty obserwacji stacjonarnych wód podziemnych
PIG

Inne oznaczenia występujące na mapie dokumentacyjnej.

- ▼ Wodowskaz
- ¹¹ Dokumentacja hydrogeologiczna (numer oznacza pozycję w VIII rozdziale części tekstu)
- ¹¹ Dokumentacja geofizyczna (numer oznacza pozycję w VII rozdziale części tekstu)
- |— Linia przekroju hydrogeologicznego

Podział administracyjny



WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIE
powiat Iława
1. m. Iława
2. gm. Iława
3. m. Lubawa
4. gm. Lubawa
pow. Ostróda
5. gm. Ostróda
powiat Nw. Miasto Lubawskie
6. gm. Nw. Miasto Lubawskie

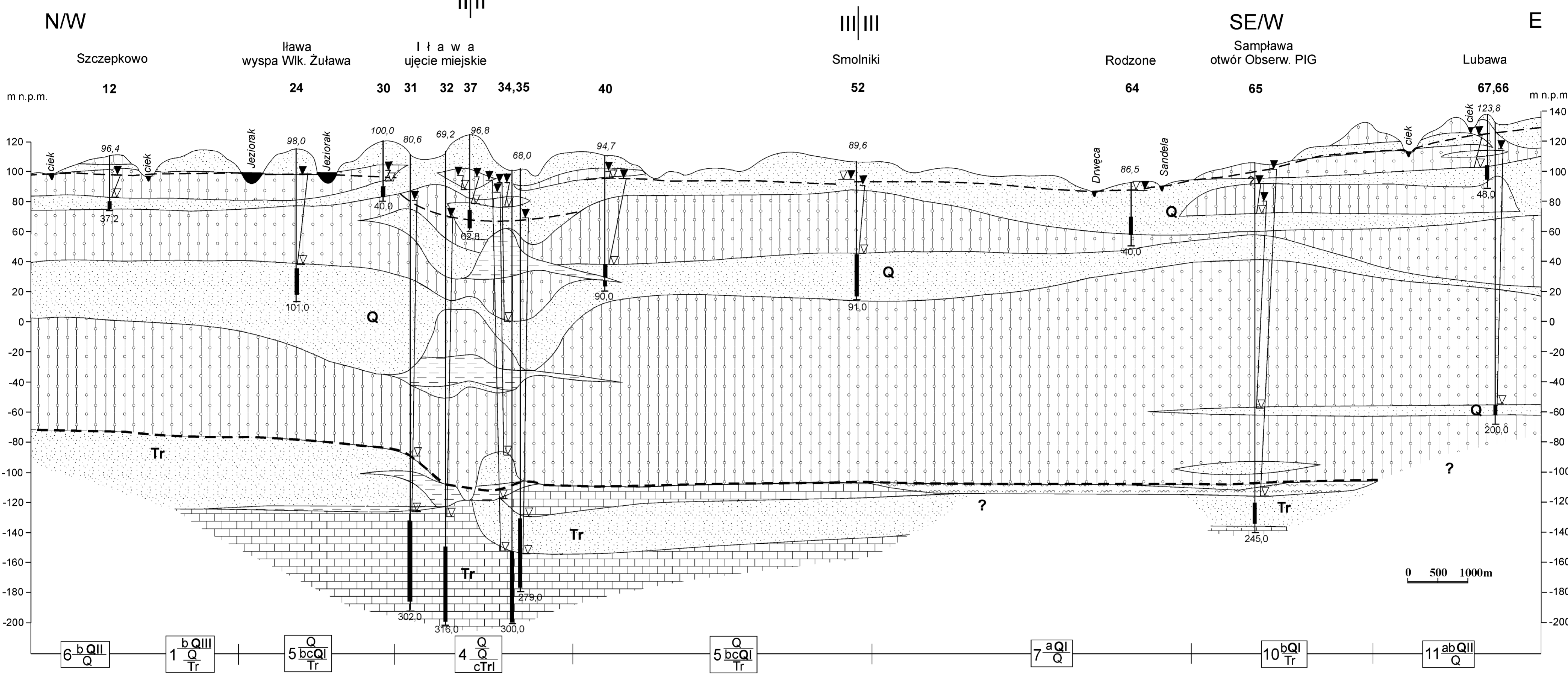
SKALA 1 : 100 000

Polożenie arkusza na mapie
1 : 200000

Szturm	Dzierzgoń	Zalewo	Morąg
Prabuty	Sutz	Dobrzyki	Ostróda
Łasin	Kisielice	Iława	Lubawa
Łąbnów Pomorskie	Skarlin	N. Miasto Lubawskie	Rybnó

Redaktor arkusza: Bohdan Kozerski
Główny koordynator: Piotr Herlich

Przekrój hydrogeologiczny I-I

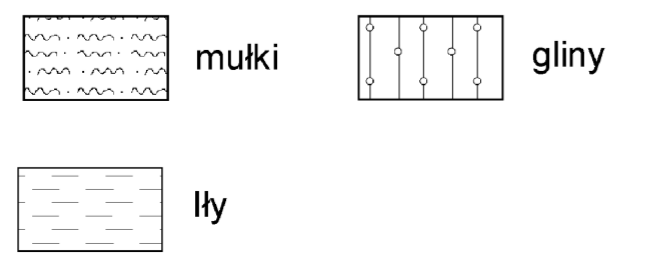


Objaśnienia:

Przepływ w ośrodku porowym i szczelinowym



Przepływ ograniczony, brak przepływu



12 - numer otworu
 Ujęta część warstwy wodonośnej
 37,2 - głębokość otworu

▼a 96,4 -rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody
 Zwierciadło wody podziemnej:
 a. ustalone, b. nawiercone

Numerы otworów:
 12- studziennych

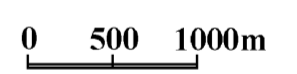
--- Zwierciadło głównego poziomu użytkowego

||| Miejsce przecięcia przekrojów hydrogeologicznych

Stratygrafia utworów:
 Q - czwartorzęd
 Tr - trzeciorzęd

--- Granica stratygraficzna

$10 \frac{bQI}{Tr}$ Symbol jednostki hydrogeologicznej



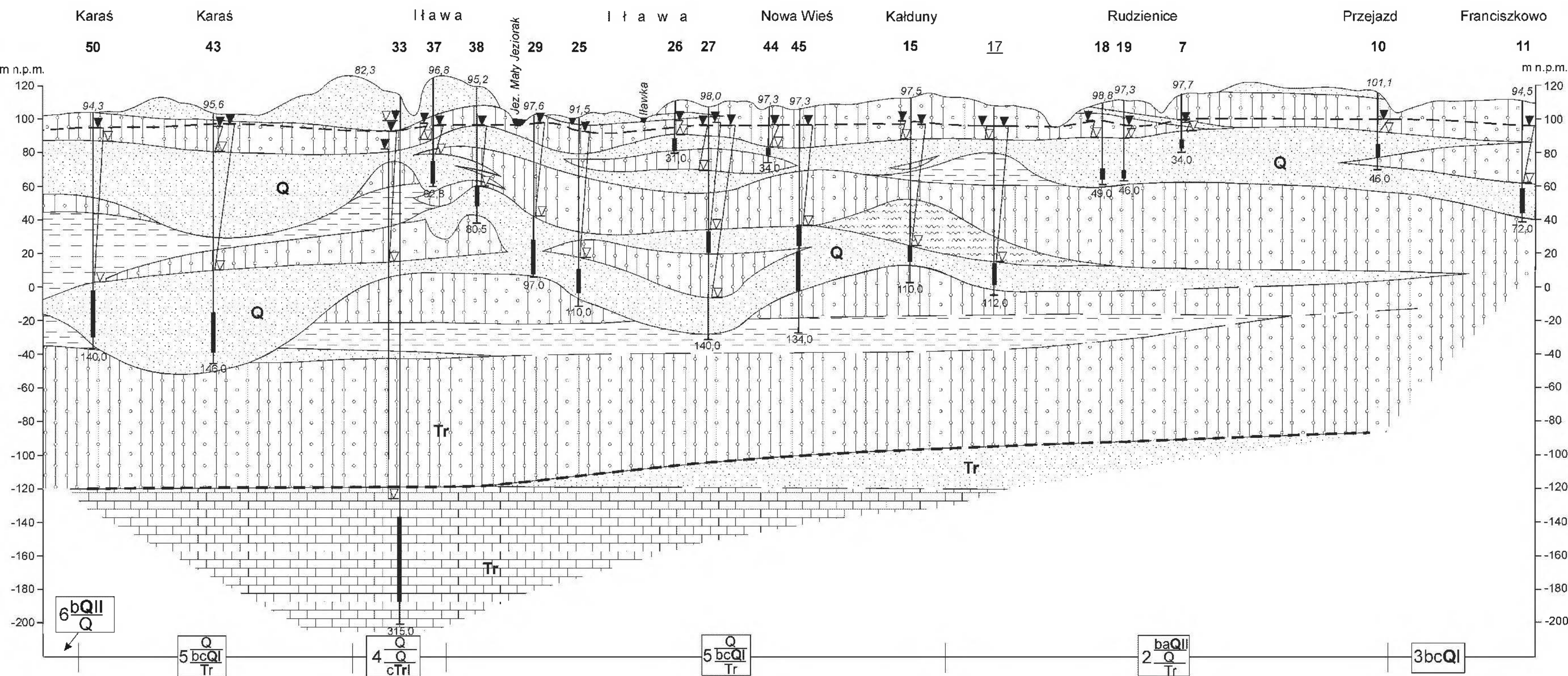
Przekrój hydrogeologiczny II-II

Łława - MhP 210

Załącznik nr 3

II
SW

II
NE

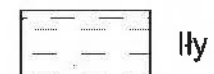


Objaśnienia:

Przepływ w ośrodku porowym i szczelinowym



Przepływ ograniczony, brak przepływu



50 - numer otworu
Ujęta część warstwy wodonośnej
140,0 - głębokość otworu

a 94,3 - rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody
Zwierciadło wody podziemnej:
a. ustalone, b. nawiercone

Numery otworów:

50- studziennych
17- otwór rzutowany

--- Zwierciadło głównego poziomu użytkowego

||| Miejsce przecięcia przekrojów hydrogeologicznych

Stratygrafia utworów:

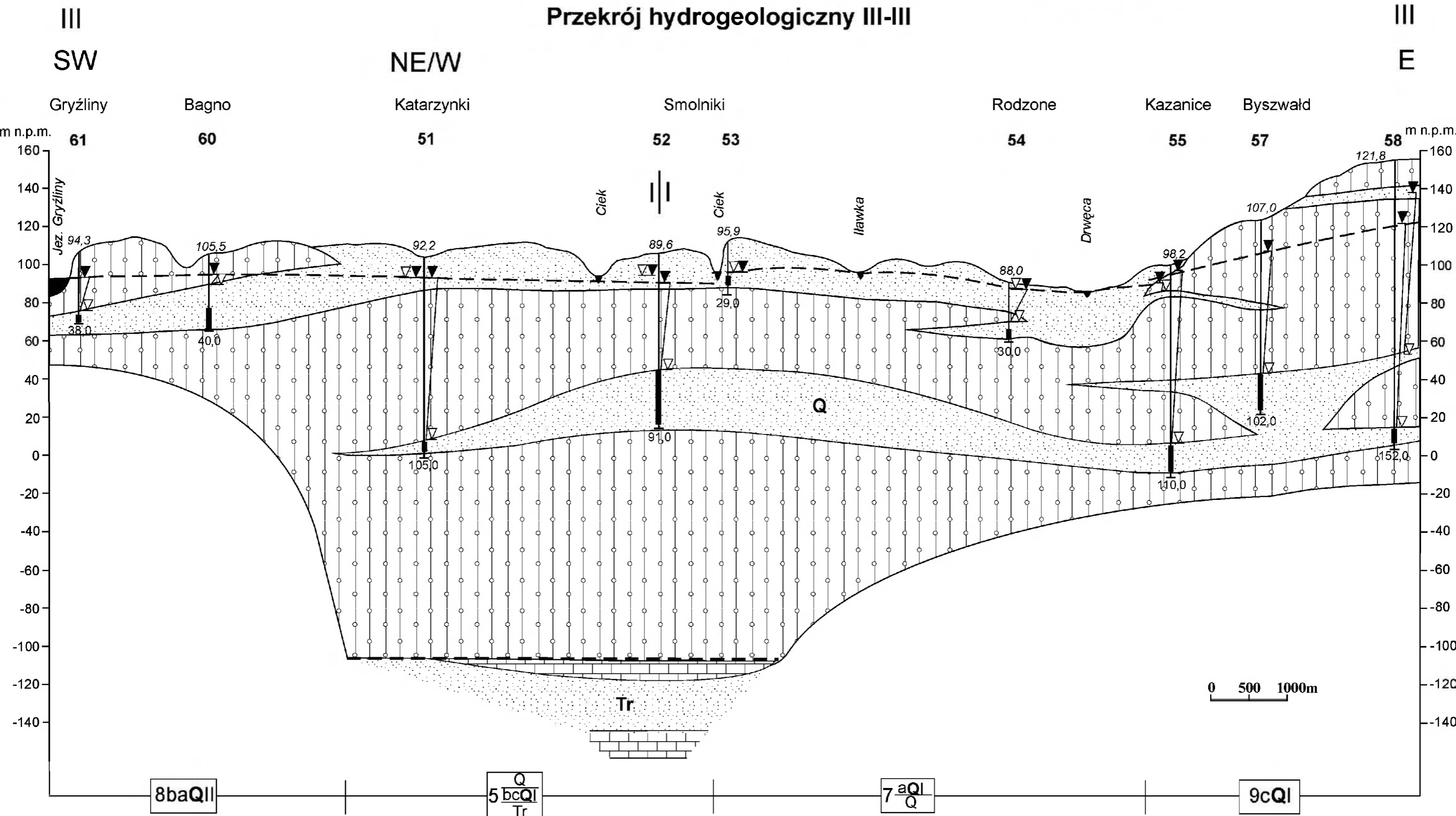
Q - czwartorzęd
Tr - trzeciorzęd

--- Granica stratygraficzna

$\frac{Q}{bcQI}$ Symbol jednostki hydrogeologicznej

0 500 1000m

Przekrój hydrogeologiczny III-III

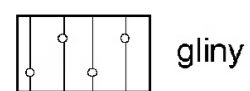


Objaśnienia:

Przepływ w ośrodku porowym i szczelinowym



Przepływ ograniczony, brak przepływu



61 - numer otworu
 Ujęta część warstwy wodonośnej
 38,0 - głębokość otworu

a 94,3 - rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody
 Zwierciadło wody podziemnej:
 a. ustalone, b. nawiercone

Numerы otworów:
61- studziennych

Stratygrafia utworów:

Q - czwartorzęd
Tr - trzeciorzęd

--- Zwierciadło głównego poziomu użytkowego

||| Miejsce przecięcia przekrojów hydrogeologicznych

--- Granica stratygraficzna

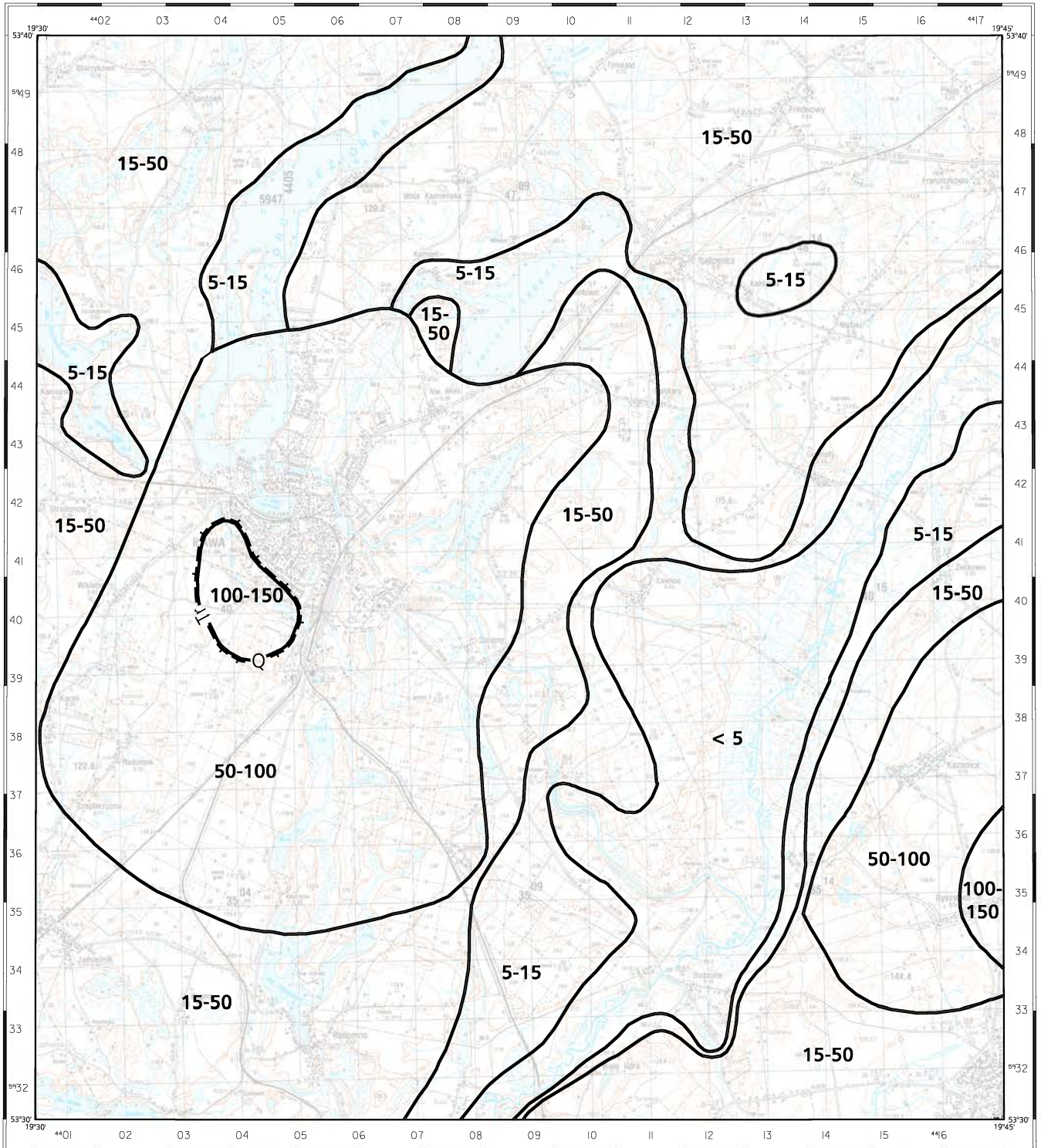
$\frac{Q}{5 \frac{bcQI}{Tr}}$ Symbol jednostki hydrogeologicznej

MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracował: Mirosław Lidzbarski, 2002 r.

(N-34-88-A)

210 - IŁAWA



Copyright by PIG & MS, Warszawa 2002

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Zbigniew Kordalski, Krzysztof Sokolowski



<5, 5-15, 15-50, 50-100, 100-150

Przedziały głębokości, [m]



Granica zasięgu głębokości

Granica między dwoma głównymi poziomami wodonośnymi

Q, Tr

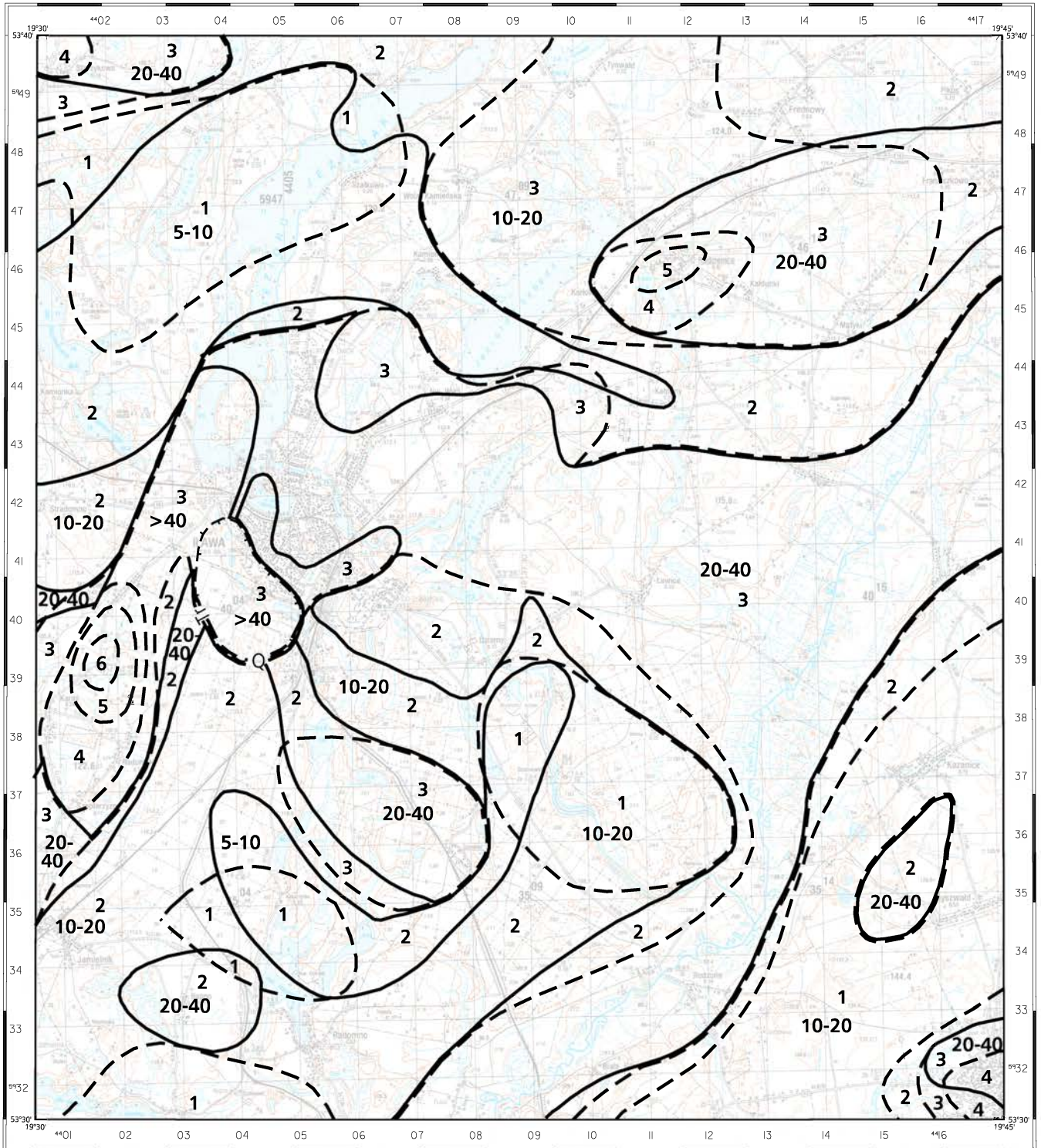
Główne poziomy użytkowe

MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracował: Mirosław Lidzbarski, 2002 r.

(N-34-88-A)

210 - IŁAWA



Copyright by PIG & MS, Warszawa 2002

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Zbigniew Kordalski, Krzysztof Sokołowski



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

Granica zasięgu miąższości

Granica między dwoma głównymi poziomami wodonośnymi

Q, Tr Główne poziomy użytkowe

Przewodność, [m²/24h]

1	< 100
2	100 - 200
3	200 - 500
4	500 - 1000
5	1000 - 1500
6	> 1500

Granica zasięgu przewodności

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień) Wydajność [m³/h] ----- Depresja [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m²/24h]	Zatwierdzone zasoby [m³/h] ----- Depresja [m]	Rok zatw. zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez prze-warstwień słaboprzepuszczaln. [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- od - do [m]	Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	500/8	Gardzien ----- Osada Robotnicza	1979	35 ----- Q	105,5	Q	25 ----- 33	8	6	194 ----- 28 - 33	10 -----	9,8	79	6 ----- 2	1979	ujęcie dwuotworowe, otwór nr 101
2	34/8	Sarnówek ----- Biwak	1966	13,5 ----- Q	105,9	Q	7,5 ----- 19,5	12	6,4	177 ----- 10,5 - 12,5	2 -----	2,7	33			
3	565/8	Sarnówek ----- Rozlewnia Wód	1978	25 ----- Q	111,4	Q	17,5 ----- 21	3,5	12,6	194 ----- 18,2 - 20,9	3 -----	1,7	6			otwór zlikwidowany
4	568/8	Sarnówek ----- Ośrodek Terenowy RTV	1979	104 ----- Tr	108,4	Q	28,6 ----- 35	6,4	10,7					46 ----- 8	1980	ujęcie dwuotworowe, otwór nr 103 Zwierciadło wody na głębokości 10,5 m p.p.t. (16.10.2003)
				Q		83 ----- 102,2	19,2	10	219 ----- 88,2 - 101	46 ----- 7,9	10,2	196				
5	144/8	Szałkowo ----- Wodociąg wiejski	1973	24 ----- Q	110	Q	16 ----- 21	5	12,4	299 ----- 16 - 21	12 ----- 3	1,5	7			
6	145/8	Wola Kamieńska ----- Wodociąg wiejski	1985	40,5 ----- Q	104,6	Q	22 ----- 37	15	5,6	356 ----- 22,1 - 36,6	67 ----- 6	19,3	289	77 ----- 7	1973	ujęcie dwuotworowe, otwór nr 104
7	494/8	Rudzienice ----- Stacja PKP	1988	34 ----- Q	115,2	Q	22 ----- >34	>12	17,5	160 ----- 28,5 - 33	18 ----- 2	32	>384	18 ----- 2	1988	
				Q		34 ----- 41,5	11,5	21,5								
8	142/8	Frednowy ----- Wodociąg wiejski	1983	55,5 ----- Q	118,5	Q	30 ----- 41,5	11,5	21,5					30 ----- 16	1982	ujęcie dwuotworowe, otwór nr 105
				Q		50 ----- 56	6	21,5	245 ----- 49,9 - 54,9	27 ----- 8,5	16,5	99				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	143/8	Frednowy ----- Szkoła Podstawowa	1962	32,7 ----- Q	123	Q	25 ----- 32,8	7,8	25	152 ----- 29,7 - 31,7	7 -----	15,7	123	5,2 ----- 2,3	1962	
10	150/8	Przejazd ----- Frednowski Zakład produkcji Indyków	1974	42 ----- Q	115	Q	22 ----- 44,3	22,3	13,9	299 ----- 31 - 39	50 ----- 5,7	20,7	462	50 ----- 6	1974	
11	148/8	Franciszkowo ----- Wodociąg wiejski	1974	71,7 ----- Q	110	Q	49,3 ----- 72	22,7	15,5	299 ----- 52,9 - 69,7	81 -----	6,4	145	65 ----- 12	1974	Zwierciadło wody na głębokości 16 m p.p.t. (9.10.2003)
12	41/8	Szczepkowo ----- Zakład Rolny	1970	36,8 ----- Q	110	Q	28 ----- 35	7	13,4	180 ----- 30,6 - 34,6	21 ----- 7	10,9	76	21 ----- 7	1970	
13	573/8	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	1988	76 ----- Tr	99,7	Q	56 ----- 69	13	1,1	194 ----- 58,2 - 71,1	34 -----	9,5	124			piezometr
14	162/8	Nowa Wieś ----- Kółko Rolnicze	1976	26 ----- Q	102,3	Q	20 ----- >26	>6	4,6	152 ----- 20,5 - 25,5	15 ----- 3	17,5	>105	15 ----- 3	1979	
15	574/8	Kalduny ----- Otwór Rozpoznawczy	1987	102,2 ----- Q	113,9	Q	25 ----- 40	15	14,8							
						Q	89 ----- 97	8	16,4	194 ----- 89,7 - 97,2	28 -----	23,5	188			
16	550/8	Kalduny ----- Wodociąg wiejski	1994	38 ----- Q	108,4	Q	20 ----- 36	16	11	356 ----- 23,1 - 36	45 ----- 5,7	11,2	180			ujęcie dwuotworowe: zasoby jak w otworze 17
17	167/8	Kalduny ----- Wodociąg wiejski	1981	111 ----- Q	107,6	Q	20,5 ----- 27	6,5	11					50 ----- 12	1981	ujęcie dwuotworowe: 16
						Q	94 ----- 109,5	15,5	11,8	299 ----- 94,2 - 108	59 -----	8,2	127			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18	153/8	Rudzienice ----- Szkoła	1966	48,5 ----- Q	110	Q	21 ----- 49	28	11,2	216 ----- 40,7 - 46,4	37 -----	77,1	2158	32 ----- 1,1	1966	
19	152/8	Rudzienice ----- Wodociąg wiejski (Ośrodek Zdrowia)	1966	45,8 ----- Q	110	Q	22 ----- 46	24	12,7	194 ----- 38,7 - 44,4	32 ----- 1,1	46,2	1109	60 ----- 3	1984	ujęcie dwuotworowe, otwór nr 107
20	572/8	Urwisko ----- RSP	1980	33 ----- Q	100	Q	11 ----- 32,7	21,7	11	245 ----- 28,8 - 32,3	13 ----- 1,6	0,1	2			
21	157/8	Mątyki ----- Wodociąg wiejski i RSP	1985	44,5 ----- Q	114,3	Q	18 ----- >44,5	>26,5	18	299 ----- 27,5 - 42	56 -----	17,2	>456	9 ----- 12	1980	
22	156/8	Borek ----- Wodociąg wiejski	1985	34,2 ----- Q	115	Q	18 ----- >34,2	>16,2	18	102 ----- 30,7 - 33,7	3 ----- 3,5	4,8	>77			
23	44/8	Ława - Żuława Wielka ----- pole namiotowe	1966	20,7 ----- Q	101,5	Q	2,3 ----- 19,7	17,4	2,3	127 ----- 17,7 - 18,7	3 ----- 2,5	11,9	207			
24	73/8	Ława ----- PKS	1974	100 ----- Q	113,6	Q	75 ----- 101	26	15,6	250 ----- 78 - 98	80 ----- 5	13,2	344			
25	77/8	Ława ----- Zakład Drobiarski	1959	109 ----- Q	99,8	Q	82,8 ----- 104,6	21,8	8,3	152 ----- 90 - 104	35 ----- 8	9,1	198	141 ----- 7,5	1988	ujęcie wielootworowe: 111, 112, 113, 145, 146, 147
26	78/8	Ława ----- Pracownia Krawiecka "Ampol"	1964	31 ----- Q	110	Q	21 ----- 29	8	13	203 ----- 23 - 29	51 -----	14,7	118	19,2 ----- 4	1964	
27	541/8	Ława ----- MM International Mazury	1988	93,7 ----- Tr	108	Q	39 ----- 53,5	14,5	12					42 ----- 8	1988	
						Q	75 ----- 88,5	13,5	10,7	168 ----- 75,3 - 88,8	42 ----- 8	10,5	142			
						Q	115 ----- 133	18	11							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
28	83/8	<p>ława</p> <p>-----</p> <p>Studnia Publiczna</p>	1969	<p>26,5</p> <p>-----</p> <p>Q</p>	110,9	Q	<p>13</p> <p>-----</p> <p>26</p>	13	12,9	<p>100</p> <p>-----</p> <p>22,5 - 25,5</p>	<p>13</p> <p>-----</p>	35,2	457				
29	82/8	<p>ława</p> <p>-----</p> <p>Doświadcz. Zakład Mleczarski</p>	1945	<p>96,9</p> <p>-----</p> <p>Q</p>	102,1	Q	<p>60</p> <p>-----</p> <p>>96,9</p>	>36,9	4,5	<p>152</p> <p>-----</p> <p>74,9 - 94,9</p>	<p>45</p> <p>-----</p> <p>7,5</p>	8,6	>319	<p>45,5</p> <p>-----</p> <p>7,5</p>	1945		
30	81/8	<p>ława</p> <p>-----</p> <p>Zakład Prefabrykacji Trzciny</p>	1965	<p>39</p> <p>-----</p> <p>Q</p>	120	Q	<p>26,5</p> <p>-----</p> <p>38</p>	11,5	20	<p>142</p> <p>-----</p> <p>33 - 37</p>	<p>7</p> <p>-----</p> <p>5,3</p>	9,1	104			otwór zlikwidowany	
31	90/8	<p>ława</p> <p>-----</p> <p>Ujęcie Miejskie</p>	1983	<p>302</p> <p>-----</p> <p>Trol</p>	110,4	Q	<p>82</p> <p>-----</p> <p>143</p>	61									otwór zlikwidowany
						Tr	<p>200</p> <p>-----</p> <p>235</p>	29	29,8								
						Trol	<p>237</p> <p>-----</p> <p>>302</p>	>65	29,8	<p>127</p> <p>-----</p> <p>242 - 297</p>	<p>22</p> <p>-----</p> <p>64,5</p>	0,1	>6				
32	92/8	<p>ława</p> <p>-----</p> <p>Ujęcie Miejskie</p>	1983	<p>316</p> <p>-----</p> <p>Trol</p>	114	Q	<p>58</p> <p>-----</p> <p>88</p>	30						<p>490</p> <p>-----</p> <p>18</p>	1973	ujęcie wielootworowe: 33, 34, 35, 36, 133	
						Trol	<p>244</p> <p>-----</p> <p>>316</p>	>72	44,8	<p>299</p> <p>-----</p> <p>263 - 316</p>	<p>120</p> <p>-----</p> <p>11</p>	1	>6,214579 2				
33	93/8	<p>ława</p> <p>-----</p> <p>Ujęcie Miejskie</p>	1972	<p>305</p> <p>-----</p> <p>Tr</p>	113,3	Q	<p>99</p> <p>-----</p> <p>107</p>	8	21								ujęcie wielootworowe: 32, 34, 35, 36, 133, zasoby jak w otworze 32
						Tr	<p>240</p> <p>-----</p> <p>315</p>	75	28,9	<p>194</p> <p>-----</p> <p>250 - 300</p>	<p>150</p> <p>-----</p> <p>18,7</p>	0,1	6				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
34	96/8	Hawa -----	1966	300 -----	99,3	Q	5,7 -----	13,3	5,7								ujęcie wielootworowe: 32, 33, 35, 36, 133, zasoby jak w otworze 32		
		Ujęcie Miejskie		Tr			19												
				Q			24 ----- 37,5											13,5	5,7
				Q			99,5 ----- 117											17,5	5,6
				Q			188,8 ----- 204											15,2	11,9
				Tr			218,4 ----- 248											29,6	3,5
		Tr	253 ----- >300	>47	3,7	168 ----- 253 - 300	306 -----	2	>94										
35	102/8	Hawa -----	1982	279 -----	101,5	Q	100 -----	37	33,2								ujęcie wielootworowe: 32, 34, 33, 36, 133, zasoby jak w otworze 32		
		Ujęcie Miejskie		Cr			137												
				Tr-Cr			230 ----- >279	>49	33,2	308 ----- 237 - 279	120 ----- 11	0,1	>4						
36	545/8	Hawa -----	1993	330 -----	103,1	Q	5,1 -----	31,9	5,1								ujęcie wielootworowe: 32, 33, 34, 35, 133, zasoby jak w otworze 32		
		Ujęcie Miejskie		Tr			37												
				Q			109 ----- 125											16	
		Tr	233 ----- >330	>97	33,6	225 ----- 240 - 330		2,9	>277										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
37	510/8	Hawa ----- Studnia Publiczna	1989	62,8 ----- Q	124,7	Q	36 ----- 42	6	27					12 ----- 4	1989	
		Q		46,5 ----- 64		17,5	27,9	245 ----- 49,3 - 61,1	48 ----- 3	23,5	411					
38	87/8	Hawa ----- Zakład Karny	1967	74 ----- Q	117,9	Q	58,9 ----- 77,9	19	22,7	102 ----- 60 - 70	38 ----- 8,7	9,3	177			otwór zlikwidowany
39	106/8	Hawa ----- Z-d. Przetwórstwa Ziemiaków	1978	95,8 ----- Q	106,3	Q	11 ----- 28	17	11					127 ----- 15	1980	ujęcie wielootworowe: 135, 136
		Q		69 ----- 85,4		16,4	8,9	194 ----- 69,5 - 92,6	51 ----- 11,8	7,9	130					
40	116/8	Hawa ----- Zakład Wapienno - Piaskowy	1969	90 ----- Q	110,9	Q	15,2 ----- 28	9,3	10,9					60 ----- 9	1984	ujęcie dwuotworowe: 141
		Q		74,7 ----- 87,3		12,6	15,2	100 ----- 75 - 88	50 ----- 12,4	6,7	85					
41	533/8	Hawa ----- Stacja Lizymetryczna	1991	28 ----- Q	111,2	Q	14,4 ----- 26,8	12,4	14,4	194 ----- 21 - 26,2	7 ----- 0,7	15,2	189	10 ----- 0,8	1991	
42	113/8	Hawa ----- Studnia Publiczna	1969	30 ----- Q	111,3	Q	16,5 ----- 29,5	13	12,8	100 ----- 27 - 29	14 ----- 3,8	53,7	699	12 ----- 3,5	1969	
43	51/8	Karaś ----- Wodociąg zbiorczy	1975	145 ----- Q	101,7	Q	22 ----- 74	52	6,4					112 ----- 1,7	1975	ujęcie wielootworowe: 156, 157
		Q		92 ----- 145,5		53,5	6,1	299 ----- 115,7 - 142,8	112 ----- 1,7	55,5	2968					
44	165/8	Nowa Wieś ----- Wodociąg wiejski	1980	33 ----- Q	108,3	Q	24 ----- 29	5	11	356 ----- 24 - 29	41 ----- 10	22,6	113			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
45	554/8	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	1990	113 ----- Tr	107	Q	70 ----- 105,5	35,5	9,7	299 ----- 70 - 108		4	141			piezometr obserwacyjny Monitoringu Regionalnego Jakości Wód Podziemnych woj. warmińsko-mazurskiego
46	170/8	Dół ----- Wodociąg wiejski	1985	29 ----- Q	100	Q	16,5 ----- 32,5	16	9	102 ----- 25 - 28,5	7 -----	4,5	72	6 ----- 6	1985	
47	172/8	Dziarny ----- Tuczarnia	1982	105 ----- Q	99,5	Q	88 ----- 108	20	14,4	245 ----- 91,6 - 103,4	24 ----- 4,2	8,9	178	24 ----- 4,2	1982	
48	175/8	Dziarnówko ----- Oczyszczalnia Ścieków	1982	30 ----- Q	109,6	Q	20,5 ----- 26	5,5	11	219 ----- 23 - 26	5 ----- 10,6	2,4	13	4,8 ----- 10,6	1982	
49	174/8	Ławice ----- Wodociąg wiejski	1982	28 ----- Q	96,3	Q	1 ----- 26	25	0,7	299 ----- 12,4 - 25,9	44 ----- 5	11,8	296	78 ----- 9,5	1973	ujęcie dwuotworowe: 159
50	540/8	Karaś ----- Zamrażalnia Owoców	1992	140 ----- Q	102,5	Q	18 ----- 53	35	8,2					60 ----- 2	1992	
						Q	102 ----- 139	37	8,2	194 ----- 105,5 - 133,5	60 ----- 2	21,6	799			
51	501/8	Katarzynki ----- Osada Leśna	1981	105 ----- Q	104,2	Q	97 ----- 103	6	12	152 ----- 97,9 - 103	7 -----	7,9	48	6 ----- 2,5	1981	
52	184/8	Smolniki ----- Zakład Produkcji Drzewnej	1977	91 ----- Q	105	Q	60 ----- >91	>31	15,4	245 ----- 60,1 - 88,8	94 -----	16,6	>514	84 ----- 4,1	1977	ujęcie dwuotworowe, otwór nr 160
53	182/8	Smolniki ----- Zakłady Przemysłu Ziemiaczanego	1979	26 ----- Q	111,7	Q	15,8 ----- 23	7,2	15,8	299 ----- 19,5 - 23	8 ----- 2	12,4	90	8 ----- 2	1979	
54	186/8	Rodzone ----- Leśniczówka	1972	30 ----- Q	90,3	Q	19 ----- 29	10	2,3	100 ----- 25 - 28	10 ----- 13,5	5,8	58			
55	187/8	Kazanice ----- Z-d Produkcji Kruszywa	1979	109,7 ----- Q	100,2	Q	94 ----- 107	13	2	299 ----- 94 - 106,7	23 ----- 14	3,4	44	23 ----- 14	1979	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
56	181/8	Kazanice ----- Wodociąg wiejski i Kółko Roln.	1972	86,8 ----- Q	119,8	Q	71 ----- 84	13	-3,1	245 ----- 71,3 - 83,8	47 ----- 37	3	38	47 ----- 37	1972	
57	188/8	Byszwałd ----- RSP	1976	100,5 ----- Q	123	Q	80 ----- 102	22	16	245 ----- 81,2 - 98,5	62 ----- 15	5,2	113	43 ----- 10	1976	
58	190/8	Byszwałd ----- Wodociąg zbiorczy	1986	152 ----- Q	154,8	Q	100 ----- 108	8	17					81 ----- 12	1986	ujęcie dwuotworowe, otwór nr 161
						Q	140 ----- 149	9	33	194 ----- 140 - 149	37 ----- 9	12,5	113			
59	526/8	Jamielnik ----- Budynek Mieszkalny PKP	1990	33,8 ----- Q	112	Q	28 ----- 34	6	15	152 ----- 28,1 - 33,1	9 ----- 0,9	32,5	195	9 ----- 1	1990	
60	63/8	Bagno ----- Zakład Rolny	1987	40,2 ----- Q	105,5	Q	16 ----- 39	23	10,4	245 ----- 28,2 - 38,2	24 ----- 4,7	8,2	189	54 ----- 8	1973	ujęcie dwuotworowe, otwór nr 164
61	70/8	Gryżliny ----- Agronomówka	1964	38 ----- Q	106,5	Q	32 ----- >38	>6	12,2	203 ----- 33,5 - 36,5	9 ----- 9,9	3,3	>20	9 ----- 9,9	1964	
62	60/8	Ostrów ----- Osada Robot. Nadleśnictwa	1984	44 ----- Q	107,8	Q	36 ----- 43	7	8,7	245 ----- 36,5 - 43	13 ----- 10	5,1	36			
63	69/8	Radomno ----- Zakład Rolny	1984	37 ----- Q	99,5	Q	21 ----- 35	14	6,9	299 ----- 25,9 - 34,4	27 ----- 6,4	7,4	104	27 ----- 6,4	1984	
64	557/8	Rodzone ----- Spółdzielnia Handlowo Usługowa	1994	40 ----- Q	90	Q	3,5 ----- 34	30,5	3,5	299 ----- 21 - 34	38 ----- 5,4	9,8	298	38 ----- 5,5	1994	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
65	597/8	Samplawa	1991	245	105	Q	33	26,5	13								otwór obserwacyjny nr 1059 w Sieci Stacjonarnych Obserwacji Wód Podziemnych
		-----		-----			63										
		Państwowy Instytut Geologiczny		Cr			Q										
						Tr	222,5	19,5	2,4	245	47,6	2,8	54				
							-----			-----	-----						
							242			226,6 - 242	21						
66	200/8	Lubawa	1966	195,2	133,1	Q	187,2	5,8	17,8	180	50	8,7	51	95	1990		ujęcie wielootworowe: 67, 171
		-----		-----			193										
		Proszkownia Mleka		Q			187,2 - 193			29				4			
67	201/8	Lubawa	1964	47,8	137,8	Q	24	5	14								ujęcie wielootworowe: 66, 171, zasoby jak w otworze 66
		-----		-----			29										
		Proszkownia Mleka		Q			Q										
							-----			-----	-----						
							46			35,5 - 45,5	10,5						

Uwagi: 201/8 – nr wiercenia i obszaru w Banku Hydro
RSP – Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna
POM – Państwowy Ośrodek Maszynowy
PKS – Państwowa Komunikacja Samochodowa
RTV – Radiowo-Telewizyjny
PKP – Polskie Koleje Państwowe
Z-d - Zakład

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m ² /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m ³ /24h.km ²]	Powierzchnia jednostki hydrogeologicznej [km ²]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /24h.km ²]
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1	$\frac{bQ_{III}}{Q \cdot Tr}$	Q	6	5	38	300	21,4	210
2	$\frac{baQ_{II}}{Q \cdot Tr}$	Q	13	21	365	250	69,7	110
3	bcQI	Q	15	7	139	200	6,8	50
4	$\frac{Q}{Q \cdot cTrI}$	Tr	61	1	76	80	2,9	40
5	$\frac{Q}{bcQI \cdot Tr}$	Q	23	15	440	200	65,9	50
6	$\frac{bQ_{II}}{Q}$	Q	24	8	192	250	11,7	110
7	$\frac{aQ_{I}}{Q}$	Q	12,2	12	132	250	73,3	50
8	baQII	Q	19	9	198	250	25,0	110
9	cQI	Q	25	20	500	100	16,4	50
10	$\frac{bQ_{I}}{Tr}$	Q	15	4	70	250	8,9	60
11	$\frac{abQ_{II}}{Q}$	Q	28	40	900	250	5,2	110

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek pietra wodonośnego ----- Głębokość do stropu w-wy [m]	Przewodnictwo ----- pH [µS/cm] [-]	Sucha pozostałość ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenialność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄	N-NO ₂	F	SiO ₂	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Klasa jakości wody	Uwagi
									Cl	N-NO ₃	HPO ₄	N-NH ₄	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	B		
									[mg/dm ³]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4	16.10.01	Samówek	Q	605					<1	<0,003	0,15	29,3	100,5	6,7	5,3	0,031	<0,002	0,263	<0,01	IIb	
		Ośrodek Terenowy RTV	83	7,29			6,5		397												
6	16.10.01	Wola Kamieńska	Q	600					<1	<0,003	0,19	25,3	88,3	9,4	4,1	0,019	0,003	0,476	<0,01	IIb	
		Wodociąg wiejski	22	7,33			6,26		382												
8	16.10.01	Frednowy	Q	519					<1	<0,003	0,41	27,2	81,6	6,8	<0,1	0,647	0,011	0,284	<0,01	I	
		Wodociąg wiejski	30	7,26			5,2		317												
11	16.10.01	Franciszkowo	Q	544					<1	<0,003	0,12	26,7	87,4	5,8	4,5	0,023	<0,002	0,216	<0,01	IIb	
		Wodociąg wiejski	49,3	7,24			5,76		351												
16	16.10.01	Kałduny	Q	651					<1	<0,003	<0,1	29,9	97,2	12,9	2,7	0,011	<0,002	0,356	<0,01	IIb	
		Wodociąg wiejski	20	7,25			6,98		426												
21	16.10.01	Matyki	Q	756					57,4	0,009	0,41	17,7	118,1	9,5	<0,1	2,275	0,008	0,247	<0,01	IIb	
		Wodociąg wiejski i RSP	18	7,36			5,64		344												
28	16.10.01	Łława	Q	448					13	0,006	<0,1	2,1	43,1	11,1	1,8	0,527	<0,002	0,122	<0,01	IIb	
		Studnia Publiczna	13	7,91			3,26		199												
35	16.10.01	Łława	Tr	876					<1	<0,003	0,6	32,3	35,7	129,5	0,4	0,107	<0,002	1,182	<0,01	IIa	
		Ujęcie Miejskie	230	7,69			7,3		445												
									72,2	0,01	<1	0,86	10,9	7,1	0,005	<0,003	<0,01	0,014	0,91		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
36	16.10.01	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 233	841 ----- 7,66		6,84		417	<1 ----- 60,2	<0,003 ----- 0,01	0,65 ----- <1	32,6 ----- 0,93	40 ----- 12,4	115,1 ----- 7,2	0,4 ----- 0,009	0,025 ----- <0,003	<0,002 ----- <0,01	1,291 ----- 0,016	<0,01 ----- 0,84	IIa	
37	16.10.01	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 46,5	215 ----- 9,37		1,16		27	17,3 ----- 17,9	0,03 ----- 0,15	<0,1 ----- <1	3,3 ----- 1,32	9,5 ----- 0,5	15 ----- 19,8	0,1 ----- 0,004	0,074 ----- <0,003	<0,002 ----- <0,01	0,106 ----- 0,005	<0,01 ----- 0,03	IIa	
42	16.10.01	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 16,5	218 ----- 9,27		1,04		29	19,3 ----- 17,8	0,03 ----- 0,15	<0,1 ----- <1	3,6 ----- 1,29	10,3 ----- 0,7	16 ----- 20	0,2 ----- 0,005	0,096 ----- <0,003	<0,002 ----- <0,01	0,114 ----- 0,005	<0,01 ----- 0,03	IIa	
43	16.10.01	Karaś ----- Wodociąg zbiorczy	Q ----- 92	462 ----- 7,57		4,74		289	14,6 ----- 7,06	<0,003 ----- 0,01	0,14 ----- <1	28,6 ----- 0,32	74,5 ----- 9	6,5 ----- 2,4	1,5 ----- 0,167	1,01 ----- <0,003	0,003 ----- <0,01	0,269 ----- 0,018	<0,01 ----- 0,04	IIb	
44	16.10.01	Nowa Wieś ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 24	632 ----- 7,36		6,74		411	<1 ----- 3	<0,003 ----- 0,01	0,3 ----- <1	26,6 ----- 0,43	95,3 ----- 17,4	11,4 ----- 4,8	<0,1 ----- 0,252	0,331 ----- <0,003	0,005 ----- <0,01	0,392 ----- 0,019	<0,01 ----- 0,09	IIb	
49	16.10.01	Ławice ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 1	629 ----- 7,39		5,26		321	57 ----- 11,4	<0,003 ----- 0,87	0,29 ----- <1	14,2 ----- <0,04	108,4 ----- 10,2	6,1 ----- 3	<0,1 ----- 0,02	0,176 ----- <0,003	<0,002 ----- <0,01	0,16 ----- 0,037	<0,01 ----- 0,02	I	
51	16.10.01	Katarzynki ----- Osada Leśna	Q ----- 97	622 ----- 7,38		6,68		407	<1 ----- 4	<0,003 ----- 0,01	0,27 ----- <1	27,2 ----- 0,44	97 ----- 16,2	9,8 ----- 4,1	0,1 ----- 0,26	0,207 ----- <0,003	0,003 ----- <0,01	0,349 ----- 0,019	<0,01 ----- 0,07	IIb	
54	16.10.01	Rodzone ----- Leśniczówka	Q ----- 19	619 ----- 7,33		6,5		397	<1 ----- 3,8	0,003 ----- 0,01	0,13 ----- <1	27 ----- 0,43	96,6 ----- 16,4	10,1 ----- 4,2	0,1 ----- 0,257	0,228 ----- <0,003	0,004 ----- <0,01	0,354 ----- 0,019	<0,01 ----- 0,07	IIb	
60	16.10.01	Bagno ----- Zakład Rolny	Q ----- 16	716 ----- 7,16		4,32		264	93,7 ----- 32,6	0,009 ----- 0,44	0,29 ----- <1	14,9 ----- 0,55	121,4 ----- 9	10,7 ----- 1,4	0,1 ----- 0,207	0,024 ----- <0,003	<0,002 ----- <0,01	0,185 ----- 0,03	<0,01 ----- <0,01	IIb	
64	16.10.01	Rodzone ----- Spół. Handl. Usługowa	Q ----- 3,5	629 ----- 7,32		6,64		405	<1 ----- 3,3	<0,003 ----- 0,01	<0,1 ----- <1	26,4 ----- 0,47	94,9 ----- 17,3	11,3 ----- 4,8	<0,1 ----- 0,249	0,277 ----- <0,003	0,004 ----- <0,01	0,388 ----- 0,019	<0,01 ----- 0,09	IIb	

Uwaga: Zawartość związków azotu podana w mgN/dm³

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

Numer zgodny z mapą	Źródło informacji	Obiekt ----- Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczysz. poziomu wodonośnego + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi	
			Ścieki				Emisja			Materiały i odpady					
			Rodzaj	Objętość [m³/d] ----- Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenia oczyszczające + istnieje - brak	Rodzaj	Sposób składowania				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	wizja terenu	Ośrodek Wypoczynkowy PR i TV ----- Sarnówek	socjalno-bytowe	54 ----- 2000	ciek bez nazwy, jez.Jeziorak	MB							-	+	w sezonie ilość ścieków przekracza 100 m3
2	wizja terenu	Sp-nia Kółek Rolniczych. Stacja paliw ----- Wola Kamińska									paliwo	zbiornik	-	+	
3	wizja terenu	Zakłady Mięsne "Ostróda-Morliny" S.A. Tuczarnia Rudzienice ----- Rudzienice	komunalne		szamba						odpady organiczne	zbiorniki	-	+	24000 sztuk trzody chlewnej, ścieki użytkowane rolniczo
4	Raport WIOŚ	Mazurskie Meble International Sp. z o.o. ----- Hawa	komunalne przemysłowe		kanalizacja miejska						odpady organiczne chemiczne	osadniki	-	+	
5	wizja terenu	Auto- Ekstra R. D .Sp.z o.o. Stacja paliw ----- Nowa Wieś									paliwa	zbiorniki	-	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	wizja terenu	<p>Ławskie Zakłady Drobiarskie EKODROB Sp. z o.o.</p> <p>-----</p> <p>Ława</p>	<p>komunalne</p> <p>przemysłowe</p>	<p>1116</p> <p>-----</p> <p>2000</p>	<p>kanalizacja</p> <p>miejska</p>					<p>odpady</p> <p>organiczne</p>	<p>osadniki</p>	-	+	
7	wizja terenu	<p>Stacja paliw CPN (ul. Sienkiewicza 9)</p> <p>-----</p> <p>Ława</p>								<p>paliwa</p>	<p>zbiorniki</p>	-	+	
8	wizja terenu	<p>Z-D Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej</p> <p>Stacja paliw</p> <p>-----</p> <p>Ława</p>								<p>paliwa</p>	<p>zbiorniki-30 m3</p>	-	+	
9	wizja terenu	<p>Ławskie Zakłady Napraw Samochodowych</p> <p>-----</p> <p>Ława</p>	<p>komunalne</p> <p>przemysłowe</p>		<p>wysypisko</p> <p>komunalne</p>	<p>CH</p>				<p>odpady</p> <p>organiczne</p>	<p>zbiorniki</p>	-	+	
10	wizja terenu	<p>PPH "EL-Corn"</p> <p>Magazyn Zbożowy</p> <p>-----</p> <p>Ława</p>								<p>paliwa</p>	<p>zbiorniki-70 m3</p>	-	+	
11	wizja terenu	<p>PKS-Stacja paliw</p> <p>-----</p> <p>Ława</p>								<p>paliwa</p>	<p>zbiorniki</p>	-	+	
12	wizja terenu	<p>PHU Duet-Hurtownia paliw, Stacja paliw</p> <p>-----</p> <p>Ława</p>	<p>komunalne</p>		<p>szambo</p>					<p>paliwa</p>	<p>zbiorniki-170 m3</p>	-	+	
13	wizja terenu	<p>Stacja paliw CPN nr 1080 (ul. Lubawska 16)</p> <p>-----</p> <p>Ława</p>								<p>paliwa</p>	<p>zbiorniki</p>	-	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
14	Raport WIOŚ	"Energetyka Ciepła" Sp. z o.o. ----- Iława						93.8				-	+	
15	wizja terenu	Zakłady Taboru Kolejowego ----- Iława	komunalne przemysłowe	150 ----- 2000	Wysypisko i Jez. Jonkel	M				odpady organiczne	zbiorniki	-	+	
16	wizja terenu	Wysypisko komunalne ----- Iława	komunalne	-----						odpady komunalne paliwa	wyrobisko	-	+	11 ha
17	wizja terenu	Z-dy. Przem. Ziemiaczanego i Wytw. Wód Gazowanych ----- Iława	komunalne przemysłowe	8500 ----- 2000	zraszanie upraw leśnych					odpady organiczne	utwardzony plac	-	+	ścieki służą do nawadniania upraw leśnych w Smolnikach
18	wizja terenu	Zakłady Wapienno Piaskowe ----- Iława	komunalne	131 ----- 2000	szambo i wysypisko komunalne					odpady komunalne		-	+	Ok. 0,5 ha
19	wizja terenu	Wild Polska Sp. z o.o.(zamrażalnia) ----- Karaś	komunalne przemysłowe	140 ----- 1996	rzeka Gacia ?	B						-	+	
20	wizja terenu	Animex Turkey Meat Production Sp.z o.o. ----- Frednowy	komunalne przemysłowe	32 ----- 1996	rów melioracyjny	MB				odpady komunalne, organiczne, paliwa	zbiorniki, na powierzchni	-	+	Ok. 0,2 ha

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
21	wizja terenu	Oczyszczalnia ścieków. Wodociągi Iławskie Sp.z o.o. ----- Dziarny	komunalne	5654 ----- 2000	rzeka Iławka	MB						-	+	ścieki wykorzystuje się rolniczo
22	wizja terenu	Gosp. Rolne Bagno-Osiedle ----- Bagno	socjalno-bytowe	59 ----- 2000	rów melioracyjny, Struga Radomińska	CH						-	+	
23	wizja terenu	Olsztyńskie Kopalnie Surowców Mineralnych. Sp. z o.o. Zakład górniczy ----- Kazanice										-	+	
24	Raport WIOŚ	Wysypisko komunalne ----- Samplawa								odpady komunalne	wyrobisko	-	+	na powierzchni 11.6 ha
25	wizja terenu	Iławska Wytwórnia Mas RDP Iława ----- Samplawa								paliwo	zbiorniki podziemne	-	+	
26	wizja terenu	stacja paliw ----- Samplawa								paliwo	zbiorniki	-	+	
27	Raport WIOŚ	Przeds. Wodoc. i Kanalizacji Oczyszczalnia Ścieków ----- Lubawa	komunalne	1389 ----- 2000	rz. Spudela	MB						-	+	
28	Raport WIOŚ	Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska ----- Lubawa	przemysłowe	700 ----- 2000	rz. Spudela							-	+	
29	Raport WIOŚ	PKN Orlen - stacja paliw ----- Lubawa								paliwo	zbiorniki	-	+	

Uwagi: M – oczyszczalnia mechaniczna, B – oczyszczalnia biologiczna, CH – oczyszczalnia chemiczna

Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień) Wydajność [m³/h] ----- Depresja [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m²/24h]	Zatwierdzone zasoby [m³/h] ----- Depresja [m]	Rok zatw. zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Miaższość bez prze-warstwień słaboprzepuszczaln. [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- od - do [m]	Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	589/8	Gardzien ----- Nadleśnictwo Ilawa	1969	30 ----- Q	107,5	Q	25 ----- >30	>5	8	152 ----- 25 - 29,5	6 -----	0,1				ujęcie dwuotworowe, zasoby jak w otworze nr 1
102	566/8	Sarnówek ----- Ośrodek Terenowy RTV	1978	25 ----- Q	111,4	Q	17,5 ----- 21	3,5	12,6	194 ----- 18,2 - 20,9	3 -----	1,7	6			otwór zlikwidowany
103	567/8	Sarnówek ----- Ośrodek Terenowy RTV	1979	39,2 ----- Q	108,3	Q	17 ----- 23	6	10,2	----- -	-----					ujęcie dwuotworowe, zasoby jak w otworze nr 4
							28,6 ----- 34	5,4	8,8	299 ----- 28,6 - 34	14 ----- 14,6	5,3	28			
104	146/8	Wola Kamińska ----- Wodociąg wiejski	1973	36 ----- Q	105	Q	24 ----- >36	>12	6,6	299 ----- 26,1 - 34	77 ----- 7	22,5	>270			ujęcie dwuotworowe, zasoby jak w otworze nr 6
105	140/8	Frednowy ----- Wodociąg wiejski	1982	73 ----- Q	118,4	Q	34 ----- 44	10	21,4							ujęcie dwuotworowe, zasoby jak w otworze nr 8
							63 ----- 71	8	21,4	245 ----- 63,9 - 70,9	30 ----- 16	6,3	50			
106	149/8	Franciszkowo ----- Wodociąg wiejski	1974	71,3 ----- Q	110,5	Q	50 ----- 64	14	15,9	299 ----- 50 - 70,8	65 ----- 13	9,6	134			ujęcie dwuotworowe, zasoby jak w otworze nr 11
107	151/8	Rudzienice ----- Wodociąg wiejski	1984	46 ----- Q	110,8	Q	24 ----- 43,5	19,5	13	356 ----- 27,3 - 44	83 ----- 4	23,7	462	60 ----- 3	1984	ujęcie dwuotworowe, zasoby jak w otworze nr 19
108	158/8	Mątyki ----- Wodociąg wiejski i RSP	1982	42,5 ----- Q	113,3	Q	16,9 ----- 39,8	22,9	16,9	356 ----- 25,8 - 39,5	46 ----- 4,2	8,5	194			ujęcie dwuotworowe: zasoby jak w otworze 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
109	159/8	Małyki ----- RSP	1979	45 ----- Q	113,4	Q	17 ----- 44,9	27,9	17	168 ----- 38,7 - 42,7	10 ----- 14	2,6	73			otwór zlikwidowany
110	72/8	Ilawa ----- PKS	1974	99 ----- Q	5,3	Q	74 ----- 95,5	21,5	17,2	200 ----- 74 - 96	87 -----	19,4	416			
111	74/8	Ilawa ----- Zakład Drobiarski	1982	107 ----- Q	107,1	Q	84 ----- 105	21	10,7	245 ----- 84 - 105	85 ----- 6,8	21,8	457			ujęcie wielootworowe: 25, 112, 113, 145, 146, 147, zasoby jak w otworze 25
112	75/8	Ilawa ----- Zakład Drobiarski	1981	107 ----- Q	107,1	Q	84 ----- 105	21	10,7	245 ----- 85 - 105	85 ----- 6,1	21,8	457			Zwierciadło wody na głębokości 11,5 m p.p.t. (9.10.2003) ujęcie wielootworowe: 25, 111, 113, 145, 146, 147, zasoby jak w otworze 25
113	76/8	Ilawa ----- Zakład Drobiarski	1978	105 ----- Q	106,8	Q	83 ----- 103	20	9,9	245 ----- 83,6 - 103	80 ----- 10	20	401			ujęcie wielootworowe: 25, 111, 112, 145, 146, 147, zasoby jak w otworze 25
114	79/8	Ilawa ----- DOKP	1970	30 ----- Q	116,1	Q	20 ----- 29,7	9,7	17	127 ----- 26 - 29	8 -----	18,2	177	6 ----- 1,2	1970	
115	80/8	Ilawa ----- Baza GS	1965	32,5 ----- Q	120,7	Q	27,3 ----- 32	4,7	22,2	142 ----- 28,5 - 31,5	6 ----- 1,6	22,2	104	5,9 ----- 1,6	1965	
116	84/8	Ilawa ----- Studnia Publiczna	1969	31 ----- Q	118,2	Q	19,6 ----- 31,5	11,9	19,6	180 ----- 29 - 30	2 -----	1,1	13	-----		
117	539/8	Ilawa ----- Ujęcie Miejskie	1989	114,3 ----- Q	119,5	Q	74 ----- 108	34	22,6	245 ----- 74,4 - 109,5	142 -----	13,4	455	140 ----- 8	1989	
118	91/8	Ilawa ----- Ujęcie Miejskie	1971	300 ----- Tr	108,1	Q	76 ----- 117	51								otwór zlikwidowany
						Tr	250 ----- 295	45	19,5	168 ----- 255 - 295	9 ----- 31,5	0,1	4			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
119	85/8	Iława ----- Zakład Karny	1969	63 ----- Q	120,6	Q	25,6 ----- 32,8	7,2	24,2					48 ----- 5,5	1969	ujęcie dwuotworowe: 120
						Q	43,5 ----- >63	>19,5	23,4	245 ----- 53 - 62	48 ----- 5,5	13,4	>261			
120	86/8	Iława ----- Zakład Karny	1969	58 ----- Q	120,6	Q	25,7 ----- 32,5	6,8	24,3							ujęcie dwuotworowe: 119, zasoby jak w otworze 119
						Q	43,5 ----- >58	>14,5	24,1	245 ----- 45,5 - 56	65 -----	19,9	>288			
121	88/8	Iława ----- Szpital	1959	95 ----- Q	119	Q	17,2 ----- 35,5	17,7	16							
						Q	48 ----- 97,2	49,2	21,6	152 ----- 73 - 90	66 -----	25,1	1233			
122	509/8	Iława ----- Studnia Publiczna	1989	37,8 ----- Q	119	Q	26 ----- 36,5	10,5	22	194 ----- 31,3 - 36,3	14 -----	9,2	97	12 ----- 4	1989	Zwierciadło wody na głębokości 23 m p.p.t. (9.10.2003)
123	94/8	Iława ----- Ujęcie Miejskie	1968	300 ----- Cr	102	Tr-Cr	246 ----- >300	>54	8,7	245 ----- 246 - 300	277 -----	6,5	>350			otwór zlikwidowany
124	578/8	Iława ----- Ujęcie Miejskie	1988	293 ----- Cr	102	Q	4 ----- 24	20	4							otwór zlikwidowany
						Tr	236 ----- 289	53	36	127 ----- 245,7 - 262,3	0 ----- 0	0,1	5			
125	95/8	Iława ----- Ujęcie Miejskie	1960	26 ----- Q	98,4	Q	7 ----- 24,9	17,9	7	152 ----- 15,5 - 23,5	40 -----	21,9	391			otwór zlikwidowany
126	97/8	Iława ----- Ujęcie Miejskie	1955	22,5 ----- Q	99,7	Q	8,2 ----- 21	12,8	8,2	203 ----- 15 - 20	32 -----	11,3	145			otwór zlikwidowany

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
135	107/8	----- Iława ----- Zakład Przetwórstwa Ziemniaków	1979	79,2 ----- Q	104,5	Q	6,5 ----- 24	15,5								ujęcie wielootworowe: 39, 136, zasoby jak w otworze 39
		Q		68 ----- 74		6	6,6	356 ----- 68 - 74	18 ----- 12	6,2	37					
136	108/8	----- Iława ----- Zakład Przetwórstwa Ziemniaków -----	1979	82,5 ----- Q	100,9	Q	18 ----- 29	11								ujęcie wielootworowe: 39, 135, zasoby jak w otworze 39
		Q		48 ----- 73		25	4,9	273 ----- 48,2 - 79,5	58 ----- 14,7	5,3	132					
137	109/8	----- Iława ----- Zakład Przetwórstwa Ziemniaków	1979	65 ----- Q	102,6	Q	16 ----- 27,5	11,5								otwór zlikwidowany
		Q		56,5 ----- 63		6,5	3,7	275 ----- 56,5 - 62	-----	0,1	1					
138	110/8	----- Iława ----- Z-d. Przetw. Ziemniaków	1959	88,5 ----- Q	98,1	Q	75 ----- 88,1	13,1	1	142 ----- 75,5 - 85,5	16 ----- 6	5,7	75			otwór zlikwidowany
139	111/8	----- Iława ----- Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej	1965	39,5 ----- Q	105	Q	20 ----- >38,5	>18,5	14	152 ----- 31 - 37	17 ----- 4,5	4,9	>90	16,9 ----- 4,5	1965	
140	570/8	----- Iława ----- DOKP	1942	32 ----- Q	100	Q	26 ----- >32	>6	10	- ----- 26 - 26,1	36 ----- 12	0,1	>1			
141	117/8	----- Iława ----- Zakład Wapienno - Piaskowy	1984	97 ----- Q	111	Q	75 ----- 94	19	16,7	299 ----- 76 - 95	60 ----- 9	9,3	177			ujęcie dwuotworowe: zasoby jak w otworze 40
142	569/8	----- Iława ----- DOKP	1907	43 ----- Q	100	Q	36 ----- >43	>7	23	160 ----- 38,5 - 42,5	15 ----- 4	0,1	>1			
143	114/8	----- Iława ----- Przedsiębiorstwo Budowlane	1965	36,5 ----- Q	111,7	Q	25 ----- 39	14	14,2	177 ----- 30,5 - 34,5	8 ----- 2,9	6,7	94	8 ----- 2,9	1965	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
144	504/8	<p>Łława</p> <p>-----</p> <p>Wytwórnia Wód Gazowanych</p>	1988	<p>26,5</p> <p>-----</p> <p>Q</p>	104,7	Q	<p>17</p> <p>-----</p> <p>25</p>	8	7,8	<p>356</p> <p>-----</p> <p>18,3 - 24,6</p>	32	11,5	92	<p>21</p> <p>-----</p> <p>6</p>	1988		
145	506/8	<p>Łława</p> <p>-----</p> <p>Zakład Drobiarski</p>	1988	<p>103,5</p> <p>-----</p> <p>Q</p>	112,1	Q	<p>25</p> <p>-----</p> <p>33</p>	8	15,3								ujęcie wielootworowe: 25, 111, 112, 113, 146, 147, zasoby jak w otworze 25
						Q	<p>82</p> <p>-----</p> <p>102</p>	20	15,4	<p>299</p> <p>-----</p> <p>83,5 - 101,5</p>	70	13,2	264				
146	507/8	<p>Łława</p> <p>-----</p> <p>Zakład Drobiarski</p>	1988	<p>102,5</p> <p>-----</p> <p>Q</p>	107,3	Q	<p>22</p> <p>-----</p> <p>31</p>	9	10,7								ujęcie wielootworowe: 25, 111, 112, 113, 145, 147, zasoby jak w otworze 25
						Q	<p>82</p> <p>-----</p> <p>100,5</p>	18,5	10,7	<p>245</p> <p>-----</p> <p>82,5 - 102</p>	68	1,7	31				
147	505/8	<p>Łława</p> <p>-----</p> <p>Zakład Drobiarski</p>	1988	<p>102,5</p> <p>-----</p> <p>Q</p>	108	Q	<p>11,3</p> <p>-----</p> <p>19</p>	7,7	11,3								ujęcie wielootworowe: 25, 111, 112, 113, 145, 146, zasoby jak w otworze 25
						Q	<p>75</p> <p>-----</p> <p>102</p>	27	11,3	<p>245</p> <p>-----</p> <p>82,3 - 100,5</p>	73	17,2	464				
148	112/8	<p>Łława</p> <p>-----</p> <p>Studnia Publiczna</p>	1969	<p>32</p> <p>-----</p> <p>Q</p>	112,3	Q	<p>14,7</p> <p>-----</p> <p>33</p>	18,3	14,7	<p>100</p> <p>-----</p> <p>28 - 31</p>	14	53,7	983	<p>12</p> <p>-----</p> <p>1</p>	1969		
149	115/8	<p>Łława</p> <p>-----</p> <p>Studnia Publiczna</p>	1969	<p>30</p> <p>-----</p> <p>Q</p>	107,6	Q	<p>15,2</p> <p>-----</p> <p>31</p>	15,8	10,1	<p>180</p> <p>-----</p> <p>26 - 29</p>	14	17,8	281				
150	575/8	<p>Nowa Wieś</p> <p>-----</p> <p>Otwór Rozpoznawczy</p>	1987	<p>114,5</p> <p>-----</p> <p>Q</p>	107,4	Q	<p>29</p> <p>-----</p> <p>42</p>	13	15,8								piezometr
						Q	<p>78</p> <p>-----</p> <p>112</p>	34	11,1	<p>168</p> <p>-----</p> <p>81,8 - 109,8</p>	51	7,1	241				
151	163/8	<p>Nowa Wieś</p> <p>-----</p> <p>Wodociąg wiejski</p>	1976	<p>38</p> <p>-----</p> <p>Q</p>	108,5	Q	<p>30</p> <p>-----</p> <p>35</p>	5	10	<p>299</p> <p>-----</p> <p>30,9 - 35,9</p>	48	22,5	112	<p>48</p> <p>-----</p> <p>12</p>	1980		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
152	576/8	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	1987	127 ----- Q	102,2	Q	18 ----- 26	8	5,9							piezometr	
						Q	93 ----- 128	35	5,3	168 ----- 102 - 122	0 ----- 0	8,6	299				
153	552/8	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	1990	92 ----- Tr	107,6	Q	74 ----- 87	13	10,3	299 ----- 74 - 87		7,6	99			piezometr	
154	551/8	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	1990	34 ----- Q	107,7	Q	22 ----- 32	10	8,8	356 ----- 21,6 - 32		27,8	278			piezometr	
155	553/8	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	1989	35 ----- Q	107	Q	21,5 ----- 32	10,5	9,3	299 ----- 21,8 - 32,7		25,2	265			piezometr obserwacyjny Monitoringu Regionalnego Jakości Wód Podziemnych woj. warmińsko-mazurskiego	
156	53/8	Karaś ----- Wodociąg zbiorczy	1972	37 ----- Q	105	Q	24 ----- 37	13	6,7	299 ----- 25 - 34,9	69 ----- 7,5	1,7	23				
157	52/8	Karaś ----- Wodociąg zbiorczy	1975	141 ----- Q	103	Q	26 ----- 53	27	7,3							ujęcie wielootworowe: 43, 156 zasoby jak w otworze 43	
						Q	59 ----- 75	46	7,3								
						Q	103 ----- >141	>38	7,5	299 ----- 110,7 - 138	112 ----- 1,7	54,2	>2059				
158	571/8	Dziarnówko ----- Nadleśnictwo	1972	30 ----- Q	100	Q	24,7 ----- 26,8	2,1	0,2	100 ----- 24 - 27	8 ----- -----	0,1				Zwierciadło wody na głębokości 0,5 m p.p.t. (9.10.2003)	
159	173/8	Ławice ----- Wodociąg wiejski	1973	30 ----- Q	95	Q	1 ----- 27	26	1	299 ----- 14,9 - 27	78 ----- 9,5	9,6	249			ujęcie dwuotworowe: zasoby jak w otworze 49	
160	183/8	Smolniki ----- Zakład Produkcji Drzewnej	1977	93 ----- Q	105	Q	61 ----- >93	>32	15,6	245 ----- 62,2 - 90	100 ----- -----	19	>608			ujęcie dwuotworowe, zasoby jak w otworze nr 52	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
161	189/8	Byszwałd ----- Wodociąg zbiorczy	1985	148 ----- Q	154,8	Q	96 ----- 106	10	17							ujęcie dwuotworowe, zasoby jak w otworze nr 58
						Q	133 ----- 145	12	33	194 ----- 133,3 - 145	44 ----- 13	7,8	93			
162	191/8	Byszwałd ----- Szkoła	1962	25 ----- Q	150	Q	15 ----- 24	9	11	254 ----- 21,4 - 23,4	6 ----- 6	2,6	23	6 ----- 6	1962	
163	495/8	Jamielnik ----- Urząd Pocztowy	1988	38 ----- Q	112,8	Q	29 ----- 39	10	16	194 ----- 31 - 37	17 ----- 2,8	15,3	153	17 ----- 2,8	1988	
164	61/8	Bagno ----- Zakład Rolny	1973	35 ----- Q	108	Q	17 ----- >35	>18	9	299 ----- 21,8 - 33	74 -----	10,8	>194	-----		ujęcie dwuotworowe, zasoby jak w otworze nr 60
165	71/8	Gryżliny ----- Ośrodek Zdrowia	1984	41,5 ----- Q	106,3	Q	33 ----- 45	12	11,6	245 ----- 33,5 - 38,5	7 -----	2	23	5 ----- 6,1	1984	
166	67/8	Radomno ----- Zakład Rolny	1961	35 ----- Q	115	Q	22 ----- 38	16	10,1	203 ----- 29,1 - 32	9 ----- 2,5	10,5	169			
167	68/8	Radomno ----- Zakład Rolny	1963	31 ----- Q	113	Q	20 ----- 29	9	12,7	203 ----- 24 - 29	22 ----- 4	14,3	129			
168	193/8	Rodzone ----- Wodociąg wiejski	1974	32 ----- Q	92	Q	3,2 ----- >32	>28,8	3,2	299 ----- 17,5 - 29,8	71 ----- 3	18,8	>542	71 ----- 3	1974	ujęcie dwuotworowe, otwór nr 169
169	192/8	Rodzone ----- Wodociąg wiejski	9999	20 ----- Q	92	Q	3 ----- >20	>17	3	76 ----- 17,5 - 19,5	-----	0,1	>1			ujęcie dwuotworowe, zasoby jak w otworze nr 168
170	199/8	Lubawa ----- Proszkownia Mleka	1967	53 ----- Q	122,9	Q	18,5 ----- 54	35,5	0,5	240 ----- 29 - 49	140 ----- 4,6	45,5	1616			otwór zlikwidowany
171	532/8	Lubawa ----- Mleczarnia	1990	55 ----- Q	122,9	Q	8 ----- 13,5	5,5	0,5							ujęcie wielotworowe: 66, 67, zasoby jak w otworze 66

Uwagi: 532/8 – nr wiercenia i obszaru w Banku Hydro

POM – Państwowy Ośrodek Maszynowy

RTV – Radiowo-Telewizyjny

Z-d - Zakład

RSP – Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna

PKS – Państwowa Komunikacja Samochodowa

PKP – Polskie Koleje Państwowe

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

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny			Wydajność [m ³ /h] ----- Depresja [m]	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]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
101	564/MAW	Tynwałd -----	badawczy	1940	26,6	110	Q		12		Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
102	559/MAW	Stradomno -----	badawczy	1944	8	110	Q		5		Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
103	516/MAW	Łława -----	badawczy	1904	25	110	Q				Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
104	523/MAW	Łława -----	badawczy	1901	29,4	101,9	Q				Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
105	522/MAW	Łława -----	badawczy	1901	19	99,7	Q				Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
106	521/MAW	Łława -----	badawczy	1901	31,5	100	Q				Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
107	524/MAW	Łława -----	badawczy	1884	11	107	Q				Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych

<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>
108	528/MAW	Hawa -----	badawczy	b. d.	24	108	Q				Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
109	526/MAW	Hawa -----	badawczy	b. d.	54	110	Q				Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
110	527/MAW	Hawa -----	badawczy	1907	22	110	Q		14		Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
111	517/MAW	Hawa -----	badawczy	b. d.	28	100	Q				Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
112	529/MAW	Hawa -----	badawczy	1944	8	110	Q		4		Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
113	530/MAW	Jamielnik -----	badawczy	b. d.	37,2	108	Q		14.8		Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
114	531/MAW	Jamielnik -----	badawczy	b. d.	21,2	110	Q				Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
115	545/MAW	Radomno -----	badawczy	1902	45	100	Q				Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
116	544/MAW	Radomno -----	badawczy	1903	18,8	104	Q		2		Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych
117	553/MAW	Samplawa -----	badawczy	1944	8	106	Q		5		Wiercenie zakończono w utworach czwartorzędowych

Uwagi: MAW – Materiały Archiwum Wierceń, Tom IV, część I arkusz Toruń

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość do stropu w-wy [m]	Przewodnictwo ----- pH [μS/cm] [-]	Sucha pozostałość ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna ----- [mval/dm ³]	Utlenialność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	N-NO ₂ ----- N-NO ₃	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- N-NH ₄	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Uwagi ----- Twardość [mval/dm ³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	96 r.	Gardzież ----- Osada Robotnicza	Q ----- 25				4			0.001					0.9					4.2
2	20.04.66	Sarnówek ----- Biwak	Q ----- 7.5			8.6	4.3			0.15					3					9.2
2	95 r.	Sarnówek ----- Biwak	Q ----- 7.5				9			0.002					5					7.2
				7.1					9	0.15		0.25			0.15					
3	08.03.95	Sarnówek ----- Rozlewnia Wód	Q ----- 17.5				2.8			0.002					0.5					2.6
									6	0.1		0.06			0.12					
4	04.05.79	Sarnówek ----- Ośrodek Terenowy RTV	Q ----- 83		330	6.4	8.7		NW	0.2			104.8		4.8					5.9
									15.2	0.01		0.06	8.02		0.25					
5	07.08.73	Szałkowo ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 16			5	4			16	0.001				2.4					9.6
									40	0.05		0.12			0.2					
6	13.02.85	Wola Kamińska ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 22		357	6.8	5.8		NW	0.001					4					6.2
									8	0.05		0.2			0.36					
7	01.06.88	Rudzienice ----- Stacja PKP	Q ----- 22		453	5.8	3.8		12.6	NW					3					7
									15.5	NW		0.004			0.1					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
8	15.10.74	Frednowy ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 49			6	9.7 -----		NW ----- 9	0.001 ----- 0.05		----- 0.5			4.4 ----- 0.25					6.1
8	29.07.83	Frednowy ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 50			6	4.7 -----		NW ----- 12	NW ----- 0.05		----- 0.26			4 ----- 0.26					5.9
9	12.11.62	Frednowy ----- Szkoła Podstawowa	Q ----- 25			4.2	4.2 -----		8 ----- 45	0.003 ----- NW		----- 0.5			4.8 ----- 0.2					8
10	26.11.74	Przejazd ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 22			6.6	4.2 -----		12 ----- 15	0.001 ----- NW		----- 0.3			2 ----- 0.2					6
11	09.10.74	Franciszkowo ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 49.3			6.2	5.5 -----		NW ----- 5	0.001 ----- 0.05		----- 0.26			4 ----- 0.3					7.5
12	29.05.70	Szczepkowo ----- Zakład Rolny	Q ----- 28			5.2	8.6 -----		8 ----- 20	0.001 ----- 0.05		----- 0.3			4.8 ----- 0.25					5.6
12	17.10.95	Szczepkowo ----- Zakład Rolny	Q ----- 28	----- 7.3		4.8	6.7 -----		----- 23	0.001 ----- 0.1		----- 0.1			1 ----- NW					6.6
13	18.02.88	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	Q ----- 56				6.2 -----		----- 11	NW ----- NW		----- 0.6			3 ----- 0.4					6.3
14	12.03.79	Nowa Wieś ----- Kółko Rolnicze	Q ----- 20		373 -----	5.8	5.5 -----		6 ----- 18	0.005 ----- 0.01		----- 0.34			10 ----- 0.3					6.1
15	23.05.87	Kałduny ----- Otwór rozpoznawczy	Q ----- 89		438 -----	6.9	5.9 -----		32.2 ----- 11.7	0.003 ----- 0.04		----- 0.8	108 ----- 26.9		4.8 ----- 0.4					7.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
16	10.05.78	Kałduny ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 20		197 -----	3.8 -----	2.5 -----		24.8 ----- 14.2	0.01 -----		----- 0.04			1.2 ----- 0.2					4.8
16	96 r.	Kałduny ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 20			7 -----	6.3 -----		----- 6.5	0.001 ----- 0.15		----- 0.4			2.4 ----- 0.3					6.3
17	16.09.81	Kałduny ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 94		280 -----	6 -----	6.6 -----		6 ----- 13	0.001 ----- 0.05		----- 0.5			3 ----- 0.3					8.6
18	06.01.66	Rudzienice ----- Szkoła	Q ----- 21			4.8 -----	4 -----		NW ----- 5	0.002 ----- NW		----- 0.4			2.8 ----- 0.4					4.8
19	16.02.66	Rudzienice ----- Ośrodek Zdrowia	Q ----- 22			6.4 -----	4.8 -----		NW ----- 8	NW ----- 0.05		----- 0.26			2.4 ----- 0.2					6.4
19	91 r.	Rudzienice ----- Ośrodek Zdrowia	Q ----- 22						----- 16	0.001 ----- 0.05	0.3 -----	----- 0.3			3 ----- 0.2					6.9
21	01.04.85	Mątyki ----- Wodociąg wiejski i RSP	Q ----- 18		348 -----	5.2 -----	7.6 -----		22 ----- 14.5	NW ----- 0.05		----- 0.26			3 ----- 0.25					5.5
21	14.12.95	Mątyki ----- Wodociąg wiejski i RSP	Q ----- 19		339.5 -----	4.8 -----	4.3 -----		22 ----- 11	0.001 ----- 0.1	0.2 -----	----- 0.82	91.3 ----- 6.6	5.38 ----- 2.36	3.5 ----- NW	0.125 ----- NW	0.011 ----- 0.01			5.1
22	10.10.85	Borek ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 18			6 -----	8.3 -----		52 ----- NW	0.003 ----- 0.05		----- 0.16			3.6 ----- 0.3					8
23	16.06.66	Żuława Wielka ----- Biwak	Q ----- 2.3			5.2 -----	3.6 -----		----- 9	0.05 ----- NW		----- 0.08			2.6 -----					6.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
24	31.07.74	Hawa ----- PKS	Q ----- 75		552 -----	6.2	3.4 -----		NW ----- 2.24	0.02 ----- 0.01			80.17 ----- 4.8		2.4 ----- 0.5					4.7
24	25.02.96	Hawa ----- PKS	Q ----- 75			7.6	3.6 -----			0.02 ----- 10					0.1 ----- 0.14					5.2
25	14.11.59	Hawa ----- Zakład Drobiarski	Q ----- 82.8			4.2	6.2 -----		0.35 ----- 6						3 -----					6.5
25	13.10.93	Hawa ----- Zakład Drobiarski	Q ----- 82.8				6.9 -----			0.002 ----- 7.5					2.2 ----- 0.33					6.7
26	06.08.64	Hawa ----- POM	Q ----- 21			3.6	2.8 -----			0.001 ----- 20					1.2 -----					11
27	03.06.92	Hawa ----- Fabryka Domów	Q ----- 75		528 -----	1.4	0.9 -----		30.7 ----- 12.8	0.007 ----- 0.01	0.1 -----		92 ----- 19.9		1.4 ----- 0.3					6.2
28	29.05.69	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 13		450 -----	3.9	2.4 -----		111.7 ----- 44.1	1.4 ----- 0.04			116.2 ----- 2.43		0.6 ----- 0.2					6
28	22.06.99	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 14			5.2	1.9 -----			0.28 ----- 66					0.83 ----- 0.13					9.4
29	16.01.68	Hawa ----- Doświadcz. Zakład Mleczarski	Q ----- 60		424 -----	6.4	3.6 -----		NW ----- 17.73	0.05 ----- 0.01			98.19 ----- 14.5		2.6 ----- 0.22					6.1
30	17.08.65	Hawa ----- Zakł. Prefabr. Trzcina	Q ----- 26.5			7	4.9 -----			0.001 ----- 98					2 -----					11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
31	08.04.83	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 237		390 -----	7.8 -----	4 -----						68.8 ----- 30.16		0.16 ----- NW					5.9
32	12.10.83	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 244			6.2 -----	3.2 -----			NW ----- 55					0.2 ----- 0.6					3.9
32	17.01.96	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 244			7.4 ----- 7.6	5.4 -----			0.001 ----- 53	0.8 ----- 0.05				NW ----- NW					3
32	6.04.00	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 245	752 ----- 7.65	489 -----	8.4 -----	5.95 -----	509.5	4 ----- 49	NW ----- 0.06	0.86 ----- NW	63 ----- 0.85	40 ----- 12	144 ----- 9.1	0.25 ----- NW				NW -----	2.9
32	24.05.00	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 246			7.2 ----- 7.73	5.9 -----			0.003 ----- 50					0.21 ----- NW					2.6
33	20.03.73	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 240		540 -----	7.3 -----	4.8 -----		NW ----- 62.1	0.02 ----- NW			50.1 ----- 4.8		0.38 ----- NW					3.4
33	17.02.96	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 240			7.4 ----- 7.5	5.1 -----			0.001 ----- 41.5	0.8 ----- 0.05				0.35 ----- NW					3.7
33	24.05.00	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 241			7.2 ----- 7.56	5.7 -----			0.003 ----- 29					0.34 ----- NW					3.4
34	21.02.67	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 253		346 -----	6.3 -----	4.3 -----		NW ----- 106.3	0.003 ----- NW			66.1 ----- NW		0.2 ----- NW					3.3
34	6.04.00	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 254	706 ----- 7.47	472.5 -----	8.1 -----	5.1 -----	494	4.5 ----- 56.5	0.001 ----- 0.09	0.8 ----- NW	64 ----- 1.05	48 ----- 20	112.8 ----- 9.4	1.45 ----- NW				0.01 -----	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
34	28.02.01	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 255	----- 7.4		7.4			----- 38.5	0.005 ----- 0.08	0.7 -----	----- 1			0.54 ----- 0.03					3.3
35	25.05.82	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 230	-----		7.2	7.6 -----		----- 105	NW ----- NW		----- 0.4			NW -----					3.4
35	17.01.96	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 230	----- 7.2		7.4	5.4 -----		----- 81	0.001 ----- 0.05	0.8 -----	----- 0.8			0.3 ----- NW					3.7
35	24.05.00	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 231	----- 7.54		6.6	5.8 -----		----- 69	0.003 ----- 0.08		----- 1			0.37 ----- NW					3.1
36	21.07.93	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 233		380 -----	6			2.4 ----- 70.8			----- 0.71	41.5 ----- 27.1		0.35 ----- 0.01					3.9
36	24.05.00	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 234	----- 7.81		6.8	5.5 -----		----- 87	0.002 ----- 0.08		----- 1.03			0.32 ----- NW					3.2
37	07.04.89	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 46.5			3.6	3.8 -----		----- 15	NW ----- NW		----- 0.12			0.7 ----- 0.25					5.6
37	22.06.99	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 47.5	----- 9.33		2	8 -----		----- 20	0.154 ----- 0.03		----- 3.94			0.61 ----- 0.9					1
38	29.08.67	Hawa ----- Zakład Karny	Q ----- 58.9			5.4	3 -----		----- 31	0.001 ----- NW		----- 0.02			1.5 -----					4.4
39	14.12.79	Hawa ----- Zakład Przetwórstwa Ziemniaków	Q ----- 69			4.8	2.8 -----		----- 7	NW ----- NW		----- 0.12			0.7 ----- 0.1					4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
39	6.04.00	Ława ----- Zakład Przetwórstwa Ziemniaków	Q ----- 70	419 ----- 7.45	265.5 -----	5	2.5 -----	305	27.5 ----- 11.5	0.001 ----- 0.03	0.22 ----- 0.04	44.5 ----- 0.45	74 ----- 10	5 ----- 1.8	0.9 ----- 0.2				NW -----	5.1
40	27.01.60	Ława ----- Zakład Wapienno - Piaskowy	Q ----- 74.7		224 -----	4.15	1.4 -----		29.6 ----- 0.25	NW ----- 0.01			80.16 ----- 158		0.8 ----- 0.08					5.3
41	12.02.80	Ława ----- Stacja Lizymetryczna	Q ----- 13.4			11.2	1 -----			0.001 ----- 0.35					1.1 ----- 0.4					14
41	25.03.91	Ława ----- Stacja Lizymetryczna	Q ----- 14.4			11.8	4 -----			NW ----- 0.03					2.2 ----- 0.35					17
42	27.06.69	Ława ----- Studnia Publiczna	Q ----- 16.5		602 -----	7.7	5.2 -----		37.31 ----- 18.2	0.06 ----- 0.01			124 ----- NW		1.8 ----- 0.4					6.2
42	29.06.99	Ława ----- Studnia Publiczna	Q ----- 17.5			6.2	3.8 -----			0.008 ----- 40					0.14 ----- 0.04					8.4
43	13.12.75	Karaś ----- Wodociąg zbiorczy	Q ----- 92			5.4	7.4 -----		4 ----- 12	NW ----- NW					2.4 ----- 0.15					6.4
43	9.04.96	Karaś ----- Wodociąg zbiorczy	Q ----- 92			3.9	2.4 -----			0.005 ----- 0.05	0.1 -----				0.25 -----					4.6
43	14.12.95	Karaś ----- Wodociąg zbiorczy	Q ----- 93		437.2 ----- 7.5	5.5	5.1 -----		46.5 ----- 15.5	0.014 ----- 0.6	0.1 -----		105.2 ----- 13.1	7.54 ----- 4.39	2.7 ----- NW	0.007 ----- NW	0.007 ----- 0.01			5.4
44	20.06.73	Nowa Wieś ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 24			5.6	3.5 -----		40 ----- 48	0.001 ----- 0.05					3 ----- 0.3					8.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
44	96 r.	Nowa Wieś ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 24				2 -----			0.001 ----- 0.1	0.25 -----				0.2 ----- NW					7.5
44	04.07.80	Nowa Wieś ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 24		511 -----	5.4	5 -----		4 ----- 80	0.001 ----- 0.15					1.2 ----- 0.1					9
45	06.11.89	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	Q ----- 70							NW ----- 0.01					1.5 ----- 0.25					6.8
46	22.10.85	Dół ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 16.5		496 -----	5.8	5.5 -----		58 ----- 10.5	0.003 ----- 0.05					3.6 ----- 0.3					8.6
46	14.05.91	Dół ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 16.5			7.4	7.3 -----			0.003 ----- 0.15	0.2 -----				10 ----- NW					5.3
47	29.04.82	Dziarny ----- Tuczarnia	Q ----- 88			5	3.7 -----			NW ----- 0.04					2.4 ----- 0.26					3.8
48	30.04.82	Dziarnówko ----- Oczyszczalnia Ścieków	Q ----- 20.5		242 -----	3.2	2.9 -----		27.36 ----- 8.24	0.01 ----- 0.01			56 ----- 9.72		0.3 ----- 0.13					3.6
49	19.08.82	Ławice ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 1		442 -----	5.6	9.3 -----		48 ----- 15	NW ----- 0.1					3 ----- 0.4					6.9
49	11.04.00	Ławice ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 2	552 ----- 7.52	370.5 -----	6.2	8.5 -----	378	56.5 ----- 14.5	0.01 ----- 0.09	0.22 ----- NW	17.5 ----- 0.75	97.5 ----- 13	7.9 ----- 2.7	1.85 ----- 0.9				NW -----	5.9
50	26.03.92	Karaś ----- Zamrażalnia Owoców	Q ----- 102		320 -----	5.55	3.8 -----			NW ----- 0.07			75.4 ----- 13.8		3 ----- 0.24					4.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
50	12.03.96	Karaś ----- Zamrażalnia Owoców	Q ----- 102	----- 7.5	-----	5.6	5.1 -----	-----	----- 7	0.005 ----- 0.2	-----	----- 0.02	-----	-----	0.1 ----- NW	-----	-----	-----	-----	5.4
51	6.04.00	Katarzynki ----- Osada Leśna	Q ----- 98	345 ----- 7.57	230.5	4.7	2.6 -----	286.5	8 ----- 5.5	0.002 ----- 0.04	0.14 ----- NW	53.5 ----- 0.48	58 ----- 12	7.7 ----- 2.9	1.8 ----- 0.1	-----	-----	-----	NW -----	3.8
52	14.07.77	Smolniki ----- Zakład Produkcji Drzewnej	Q ----- 60	-----	200	4	2 -----	-----	12 ----- 9	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.04	-----	-----	0.3 ----- 0.1	-----	-----	-----	-----	3.9
53	20.08.79	Smolniki ----- Zakłady Przemysłu Ziemiaczanego	Q ----- 15.8	-----	209.4	3.7	-----	-----	----- 10.6	-----	-----	-----	-----	-----	0.6 ----- NW	-----	-----	-----	-----	3.8
54	05.05.72	Rodzone ----- Leśniczówka	Q ----- 19	-----	-----	4	3.8 -----	-----	----- 5	0.05 ----- 0.01	-----	----- 0.02	-----	-----	0.7 ----- 0.1	-----	-----	-----	-----	4.5
54	15.03.00	Rodzone ----- Leśniczówka	Q ----- 20	380 ----- 7.74	263.5	4.8	1.7 -----	293	24.5 ----- 7	0.004 ----- 0.08	0.13 ----- NW	23 ----- 0.18	67.5 ----- 11	4.8 ----- 1.2	1.3 ----- 0.15	-----	-----	-----	0.02 -----	4.3
55	05.04.79	Kazanice ----- Zakład Produkcji Kruszywa	Q ----- 94	-----	324	4.4	2.9 -----	-----	NW ----- 5	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.6	-----	-----	2 ----- 0.1	-----	-----	-----	-----	8
56	19.12.72	Kazanice ----- Wodociąg wiejski i Kółko Rolnicze	Q ----- 71	-----	-----	6	3 -----	-----	NW ----- 18	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.34	-----	-----	2 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----	8.6
57	27.04.76	Byszwałd ----- RSP	Q ----- 80	-----	-----	6.2	5.5 -----	-----	NW ----- 8	NW ----- 0.01	-----	----- 0.8	-----	-----	1.2 ----- 0.1	-----	-----	-----	-----	5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
58	08.04.86	Byszwałd ----- Wodociąg zbiorczy	Q ----- 140		350 -----	6.2	3.7 -----		NW ----- 6	NW ----- NW		----- 2			3.6 ----- NW					5.3
59	17.01.90	Jamielnik ----- Budynek Mieszkalny PKP	Q ----- 28			3.2	2.2 -----		----- 30	0.25 ----- 2.85		----- 0.02			0.42 -----					5.9
60	14.06.67	Bagno ----- Zakład Rolny	Q ----- 16			4.4	6.5 -----		50 ----- 55	0.001 ----- 0.05		----- 0.6			6 ----- 0.35					7.3
60	19.06.87	Bagno ----- Zakład Rolny	Q ----- 16		430 -----	4.3	1.1 -----		136.5 ----- 46	NW ----- 0.05		----- 0.8			3 ----- 0.24					7
61	05.12.64	Gryżliny ----- Agronomówka	Q ----- 32			7.4	7.8 -----		NW ----- 6	0.001 ----- 0.05		----- 0.4			6 ----- 0.4					7
62	17.01.84	Ostrów ----- Osada Robot. Nadleśnictwa	Q ----- 36		261 -----	6	9.6 -----		NW ----- 9	0.001 ----- 0.05		----- 0.9			2 ----- 0.21					4.6
63	10.12.84	Radomno ----- Zakład Rolny	Q ----- 21		260 -----	6.1	1.7 -----		49.3 ----- 18.4	0.001 ----- 0.02		----- 0.5			3 ----- 0.24					6.6
64	15.09.94	Rodzone ----- Spół. Handl. Usługowa	Q ----- 3.5		359 -----	4.8	3 -----		44.6 ----- 22.5	0.007 ----- 1.5		----- 0.34			1.2 ----- 0.45					5.9
65	14.03.99	Samplawa ----- Państwowy Instytut Geologiczny	Tr ----- 222.5	317 ----- 8.04		3	-----	193	<1 ----- 8.64	0.02 ----- 0.04	0.3 ----- <1	1.3 ----- 0.92	25.4 ----- 12.3	21.1 ----- 4.5	0.01 ----- 0	----- <0.003	<0.002 ----- <0.01	----- 0.015	<0.01 ----- 0.11	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
66	10.05.66	Lubawa ----- Proszkownia Mleka	Q ----- 187.2		270 -----	5.9	3.6 -----		NW ----- 17.2	0.02 ----- 0.01		----- NW	98.2 ----- 30		1.9 ----- 0.02					5
67	21.12.64	Lubawa ----- Proszkownia Mleka	Q ----- 35			5			NW ----- 14.18	----- NW		----- NW			0.7 -----					4.8

Uwagi: NW – nie występuje,

zawartość związków azotu podana w mgN/dm³

RSP – Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna

POM – Państwowy Ośrodek Maszynowy

PKS – Państwowa Komunikacja Samochodowa

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość do stropu w-wy [m]	Przewodnictwo ----- pH [μS/cm] [-]	Sucha pozostałość ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna ----- [mval/dm ³]	Utlenialność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄	N-NO ₂	F	SiO ₂	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Uwagi
									Cl	N-NO ₃	HPO ₄	N-NH ₄	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	B	
								[mg/dm ³]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
102	15.06.78	Sarnówek ----- Ośrodek Terenowy RTV	Q ----- 17.5		492 -----	7.3			58.8 ----- 18.2				120.8 ----- 22.9		7 ----- 0.23					8
103	19.03.79	Sarnówek ----- Ośrodek Terenowy RTV	Q ----- 28.6		388 -----	6	5.7 -----						92 ----- 21.9		4 ----- 0.28					6.4
104	20.07.73	Wola Kamińska ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 24			8	5 -----		NW ----- 5	0.001 ----- 0.05					4 ----- 0.1					7.7
104	18.02.96	Wola Kamińska ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 24			6.6	4.5 -----			0.001 ----- 0.15	0.2 -----				8 ----- 0.3					6.9
105	17.10.74	Frednowy ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 62			6	6 -----		NW ----- 8	0.003 ----- 0.05					4 ----- 0.25					6.1
105	26.10.82	Frednowy ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 63		323 -----	5.6	6.2 -----		NW ----- 10	0.001 ----- 0.05					4 ----- 0.2					5.7
106	04.10.74	Franciszkowo ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 50			6.4	7.9 -----		NW ----- 6	0.34 ----- 0.05					4.8 ----- 0.4					5.8
107	25.05.83	Rudzienice ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 24		381 -----	4.8	2.7 -----		4 ----- 13	0.001 ----- 0.05					4 ----- 0.2					6.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
108	19.02.82	Matyki ----- Wodociąg wiejski i RSP	Q ----- 16.9		348 -----	5.6	8 -----		40 ----- 10	0.001 ----- 0.15		----- 0.5			4 ----- 0.3					6.1
108	96 r.	Matyki ----- Wodociąg wiejski i RSP	Q ----- 16.9			4.8	2.5 -----			0.002 ----- 0.05	0.4 -----	----- 0.4			1.5 ----- 0.2					4.8
109	23.10.79	Matyki ----- RSP	Q ----- 17		322 -----	6	6 -----		NW ----- 6	0.001 ----- 0.05		----- 0.16			2 ----- 0.3					7.7
110	05.12.74	Hawa ----- PKS	Q ----- 74		338 -----	6.4	5 -----		NW ----- 6.2	0.04 ----- 0.1		----- 0.6	104.2 ----- 13.4		2.4 ----- 0.27					6.3
110	9.05.95	Hawa ----- PKS	Q ----- 74	----- 7.1		3.2	3.9 -----		----- 5	0.001 ----- 0.05		----- 0.5			3.4 ----- 0.4					5.9
111	28.04.82	Hawa ----- Zakład Drobiarski	Q ----- 84		320 -----	6.2	6.3 -----		NW ----- 8.9	----- -----		----- -----			4 ----- 0.18					5.8
112	30.11.81	Hawa ----- Zakład Drobiarski	Q ----- 84		382 -----	7.2	5.6 -----		NW ----- 17.8	----- -----		----- -----			5 ----- 0.26					5.7
113	05.09.78	Hawa ----- Zakład Drobiarski	Q ----- 83			7	4 -----		----- 4	0.001 ----- 0.05		----- 0.08			2.5 ----- 0.25					6.3
113	13.10.93	Hawa ----- Zakład Drobiarski	Q ----- 83				7.3 -----		----- 8	0.002 ----- 0.1		----- 0.6			2 ----- 0.32					6.6
114	10.09.70	Hawa ----- DOKP	Q ----- 20		426 -----	4.2	2 -----		95.4 ----- 24.2	NW ----- 0.01		----- 0.04	100.2 ----- NW		1.9 ----- 0.21					5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	
115	11.08.65	Hawa ----- Baza GS	Q ----- 27.3		492 -----	5.7 -----	2.2 -----		122.6 ----- 42.5	NW ----- 0.01			178.3 ----- NW NW		1.6 ----- 0.1					6.4	
116	30.07.70	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 19.6		308 -----	4 -----	3.4 -----		41.14 ----- 27.2	NW ----- 0.01			84.16 ----- 4.8		3.7 ----- 0.17					4.6	
116	22.06.99	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 20.6			5.2 ----- 7.39	1.9 -----			0.02 ----- 0.02					4.68 ----- 0.23					8.3	
117	06.07.89	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Q ----- 74				2.8 -----								0.5 ----- 0.1					4.5	
117	28.10.98	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Q ----- 75			4.6 ----- 7	4.2 -----			0.004 ----- NW					0.9 ----- 0.17					4.8	
119	01.01.69	Hawa ----- Zakład Karny	Q ----- 43.5			4.4 -----	4.5 -----			NW ----- NW					1.6 ----- 0.15					7.1	
120	27.11.69	Hawa ----- Zakład Karny	Q ----- 43.5			5 -----	5.5 -----			NW ----- NW					1.2 ----- 0.15					7.2	
120	14.12.95	Hawa ----- Zakład Karny	Q ----- 44.5		1135 -----	4.4 ----- 7.2	2.1 -----		134 ----- 49.5	0.003 ----- 0.1	0.3 -----		133.6 ----- 15.3	13.42 ----- 1.81	1.6 ----- 0.11	0.034 ----- NW	0.009 ----- 0.01				8
121	04.07.89	Hawa ----- Szpital	Q ----- 48			4 -----	3 -----			0.002 ----- 0.05					0.5 -----					5.9	
121	28.11.92	Hawa ----- Szpital	Q ----- 48			8 -----	2.5 -----			0.001 ----- 0.05					0.8 ----- 0.2					6.8	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
122	07.02.89	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 26			4	7.2 -----		----- 55	0.001 ----- 0.05		----- 0.24			3 ----- 0.3					8
122	29.06.99	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 27	7.17		3	2.3 -----		----- 35	0.003 ----- 0.02		----- 0.36			1.19 ----- 0.45					6.5
123	20.03.73	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 246		476	7.3	4.6 -----		NW ----- 56.1	0.02 ----- NW		----- 0.35	54.1 ----- 4.8		0.95 ----- NW					3.4
125	14.07.60	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Q ----- 7			4.1	2.2 -----		----- NW	5 ----- 0.02		----- 0.02			0.05 -----					5.9
126	20.12.55	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Q ----- 8.2			8.3	7 -----		----- 16	0.05 ----- 0.01		----- 0.06			0.05 -----					17
127	02.11.55	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Q ----- 8.4			4.4	5.3 -----		----- 10	0.05 ----- 0.01		----- 0.12			0.1 -----					5.7
128	24.05.60	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Q ----- 25.6			3.9	5.9 -----		----- 25	0.05 ----- 0.01		----- 0.2			0.5 -----					4.5
130	04.01.62	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Q ----- 9.3			4.8	7 -----		120 ----- 12	0.35 ----- 0.01		----- 0.04			0.3 ----- 0.32					4.9
131	07.11.63	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Q ----- 22			4.4	3.9 -----		----- 10	NW ----- NW		----- 0.02			0.5 -----					5
132	22.12.88	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Q ----- 104				2.6 -----		----- 11	NW ----- NW		----- 0.04			0.4 ----- 0.2					3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
133	20.03.73	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 250		632 -----	6.9	4.7 -----		NW ----- 94	0.02 ----- NW			40.08 ----- 4.8		0.25 ----- NW					2.4
133	28.02.01	Hawa ----- Ujęcie Miejskie	Tr ----- 251	7.78		7.2	-----		----- 88	0.004 ----- 0.06	1 -----				0.22 ----- 0.05					3
135	14.12.79	Hawa ----- Zakład Przetwórstwa Ziemniaków	Q ----- 68			4.8	2.6 -----		----- 7	NW ----- NW					0.6 ----- 0.1					4.1
136	14.12.79	Hawa ----- Zakład Przetwórstwa Ziemniaków	Q ----- 48			4	2.9 -----		----- 7	NW ----- NW					0.7 ----- 0.1					4.2
138	06.02.74	Hawa ----- Zakład Przetwórstwa Ziemniaków	Q ----- 75		208 -----	4.4	2.8 -----		1.3 ----- 12.2	0.02 ----- 0.01			70.14 ----- 6.08		0.85 ----- 0.13					4
139	23.02.65	Hawa ----- Cegielnia	Q ----- 20			4	3.3 -----		32 ----- 30	NW ----- NW					0.7 ----- NW					5
140	10.03.70	Hawa ----- DOKP	Q ----- 26			4.8	1.6 -----		----- 8	0.001 ----- 0.05					0.6 ----- 0.04					4.4
141	29.06.84	Hawa ----- Zakład Wapienno - Piaskowy	Q ----- 75			4.2	2 -----		----- 5.3	NW ----- NW					0.6 ----- 0.02					4
141	14.12.95	Hawa ----- Zakład Wapienno - Piaskowy	Q ----- 76	7.6	288.2 -----	4.5	3.5 -----		8.64 ----- 7	0.001 ----- 0.1	NW -----		72.4 ----- 10.4	6.04 ----- 2.42	1.5 ----- NW	0.036 ----- NW	0.03 ----- 0.01			4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
142	17.12.69	Hawa ----- DOKP	Q ----- 36			6.4	2.5 -----			0.01 ----- 38					38 ----- 0.09					12
143	20.01.66	Hawa ----- Przedsiębiorstwo Budowlane	Q ----- 25		320	3.1	1.1 -----		69.1 ----- 28.4	0.02 ----- 0.01			90.2 ----- NW		0.04 ----- NW					5.1
143	14.12.95	Hawa ----- Przedsiębiorstwo Budowlane	Q ----- 26		637.5	6	1.9 -----		104 ----- 73.7	0.007 ----- 4.9	NW -----		133.7 ----- 14.4	49.35 ----- 4.64	NW ----- NW	0.038 ----- NW	0.006 ----- 0.01			8
144	05.10.88	Hawa ----- Wytwórnia Wód Gazowanych	Q ----- 17		468	3.6	2.5 -----		16 ----- 35	NW ----- 0.05					1 ----- 0.1					3.6
145	10.02.88	Hawa ----- Zakład Drobiarski	Q ----- 82		206	3.5	4.3 -----		40.1 ----- 19.3	NW ----- 0.01					2 ----- 0.2					5.6
146	25.04.88	Hawa ----- Zakład Drobiarski	Q ----- 82		362	3.3	3.3 -----		65 ----- 23	0.003 ----- 0.03					1.8 ----- 0.25					5.9
147	09.08.88	Hawa ----- Zakład Drobiarski	Q ----- 75		344	5.9	3.4 -----		NW ----- 25.8	NW ----- 0.03					2 ----- 0.1					4.9
148	15.07.69	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 14.7		528	7.2	5.9 -----		20.98 ----- 26.2	0.3 ----- 0.01			152.3 ----- 2.43		4.4 ----- 0.34					7.8
148	28.02.94	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 14.7		270	3.9	1.9 -----		44.6 ----- 2.7	0.01 ----- 0.01	0.3 -----		64.4 ----- 7.9		1.3 ----- 0.08					3.9
148	22.06.99	Hawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 15.7			1.6	2.1 -----			0.035 ----- 0.02					0.93 ----- 0.16					2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
149	18.09.70	Ilawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 15.2			5.4	3.1 -----		----- 24	NW ----- NW		----- 0.04			1.1 ----- 0.15					6.2
149	22.06.99	Ilawa ----- Studnia Publiczna	Q ----- 16.2	----- 7.62		1	2 -----		----- 82	0.08 ----- 0.04		----- 1.68			1.66 ----- 0.18					3.9
150	14.10.87	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	Q ----- 78				6.2 -----		----- 9	0.015 ----- NW		----- 0.6			2 ----- NW					7.1
151	16.02.76	Nowa Wieś ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 30			5	3.6 -----		----- 36	0.001 ----- 0.05		----- 0.12			2.2 ----- 0.2					6.1
152	18.08.87	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	Q ----- 93			7	3.6 -----		----- 11	NW ----- NW		----- 1.2			2 ----- 0.25					6.4
153	30.03.90	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	Q ----- 74		428 -----	7	4.6 -----		----- 9.2	0.007 ----- NW		----- 0.8	104 ----- 12.6		1.19 ----- 0.5					6.2
154	30.05.94	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	Q ----- 22		364 -----	5	5 -----		----- 12.8	0.003 ----- 0.02		----- 0.34	96 ----- 8		3 ----- 0.25					5.5
155	29.12.89	Nowa Wieś ----- Otwór Rozpoznawczy	Q ----- 21.5		430 -----	5.6	4.1 -----		----- 12.8	0.003 ----- 0.02		----- 0.14	96 ----- 12.8		2.95 ----- 0.4					5.9
156	16.09.72	Karaś ----- Wodociąg zbiorczy	Q ----- 24			4.6	6.1 -----		----- 16	0.001 ----- 0.05		----- 0.34			4.8 ----- 0.15					5.1
157	18.12.75	Karaś ----- Wodociąg zbiorczy	Q ----- 103			4.4	6 -----		----- 9	0.003 ----- 0.15		----- 0.3			1 ----- 0.05					4.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
159	08.02.73	Ławice ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 1			5.4	6.5 -----		16 ----- 8	0.001 ----- 0.1		----- 0.08			2 ----- 0.4					6.4
160	27.08.77	Smolniki ----- Zakł. Prod. Drzewnej	Q ----- 61		177 -----	4	2.3 -----		4 ----- 10	NW ----- NW		----- 0.02			0.3 ----- 0.05					3.9
161	15.04.86	Byszwałd ----- Wodociąg zbiorczy	Q ----- 133		335 -----	5	5.1 -----		NW ----- 4	0.005 ----- NW		----- 3			2 ----- NW					4.4
162	24.08.62	Byszwałd ----- Szkoła	Q ----- 15			7.6	6.3 -----		12 ----- 73	0.005 ----- NW		----- NW			1.4 ----- 0.2					12
163	05.04.88	Jamielnik ----- Urząd Pocztowy	Q ----- 29		414 -----	4.6	3.5 -----		NW ----- 58.9	0.005 ----- 0.03		----- 0.8			4 ----- 0.3					4.9
164	14.04.73	Bagno ----- Zakład Rolny	Q ----- 17			4	7.7 -----		24 ----- 34	0.001 ----- 0.05		----- 0.8			3 ----- 0.2					5.9
165	08.02.84	Gryżliny ----- Ośrodek Zdrowia	Q ----- 33		358 -----	6.2	1.4 -----		57.6 ----- 10	NW ----- 0.01		----- 0.2			4.8 ----- 0.4					6.3
167	11.12.63	Radomno ----- Zakład Rolny	Q ----- 20			5.6	2.8 -----		40 ----- 10	0.001 ----- 0.05		----- 0.12			2.8 ----- 0.3					5
168	01.04.74	Rodzone ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 3.2			5	2.5 -----		40 ----- 18	0.001 ----- 0.15		----- 0.4			0.7 ----- 0.1					6.6
169	04.04.74	Rodzone ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 3			4.2	2.2 -----		40 ----- 11	0.001 ----- 0.25		----- 0.02			0.05 ----- 0.1					4.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
170	30.03.67	Lubawa ----- Proszkownia Mleka	Q ----- 18.5		232 -----	4.4	1.3 -----		23 ----- 14.1	NW ----- 0.01			82.16 ----- 10.9		0.9 ----- 0.06					5
171	18.12.90	Lubawa ----- Mleczarnia	Q ----- 18		450 -----	6.6	1.7 -----		133 ----- 34.5	0.006 ----- 0.06					0.8 ----- 0.1					8.5

Uwagi: NW – nie występuje

zawartość związków azotu podana w mgN/dm³

RSP – Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna

POM – Państwowy Ośrodek Maszynowy

DOKP – Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych

PKS – Państwowa Komunikacja Samochodowa

RTV – Radiowo-Telewizyjny