



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. Kościarska 5

OBJAŚNIENIA DO
MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI
w skali 1: 50 000

Arkusz **LIDZBARK WARMIŃSKI (0099)**

Opracował:

DYREKTOR

Państwowego Instytutu Geologicznego

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

Redaktor arkusza:

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



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY
ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

ISBN XX-XXXX-XXX-X

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	10
IV.	WODY PODZIEMNE.....	12
	IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE	13
	IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA.....	17
V.	JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH	21
VI.	ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH.....	26
VII.	LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE.....	28

SPIS RYCIŃ ZAMIESZCZONYCH W TEKŚCIE

Ryc. 1	Położenie arkusza na tle jednostek fizycznogeograficznych i hydrogeologicznych
Ryc. 2	Podstawowe cechy statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych czwartorzędowego piętra wodonośnego. (Q-I pierwszy poziom międzymorenowy, Q-II drugi poziom międzymorenowy).
Ryc. 3	Wykres rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych składników chemicznych wód podziemnych pierwszego międzymorenowego poziomu wodonośnego
Ryc. 4	Podstawowe cechy statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych trzeciorzędowego piętra wodonośnego.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU

Załącznik 1.1	Przekrój hydrogeologiczny I-I
Załącznik 1.2	Przekrój hydrogeologiczny II-II
Załącznik 2	Mapa głębokości występowania głównego poziomu wodonośnego (w skali 1:100 000)
Załącznik 3	Mapa miąższości i przewodności głównego poziomu wodonośnego (w skali 1:100 000)

SPIS TABEL DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU

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

SPIS MAP (wydruki ploterowe)

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

WERSJA CYFROWA MAPY (GIS)

Materiał archiwalny w Centralnym Archiwum Geologicznym PIG

I. WPROWADZENIE

Arkusz nr 0099 Lidzbark Warmiński Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 został wykonany w Państwowym Instytucie Geologicznym Oddział Geologii Morza w Gdańsku, w latach 2002–2004. Państwowy Instytut Geologiczny jest generalnym wykonawcą Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 realizowanej na zamówienie Ministerstwa Środowiska, ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Prace nad realizacją mapy prowadzone były zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Instrukcji opracowania mapy hydrogeologicznej Polski 1:50000” [24] oraz późniejszymi zmianami.

Merytoryczną podstawę opracowania arkusza stanowiły materiały i informacje zebrane w Centralnym Archiwum Geologicznego i Banku Danych Hydrogeologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego. Skorzystano również z danych udostępnionych przez:

- Wydział Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie,
- Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie,
- Urzędy Gmin w Lidzbarku Warmińskim, Kiwitach i Jezioranach oraz Urząd Miejski w Lidzbarku Warmińskim,
- Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych “SEGI” w Warszawie,
- Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku.

Po selekcji i zweryfikowaniu zebrane dane zostały zestawione w części tabelarycznej.

W ramach prac terenowych (IX - XI 2003 r.) przeprowadzono kartowanie hydrogeologiczne i sozologiczne (w ograniczonym zakresie) oraz dokonano poboru 12 próbek wody do badań laboratoryjnych. 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 83 otworach studziennych zawiera Tabela 1a i A, z których 69 ujmuje piętro czwartorzędowe. Trzeciorzędowe piętro wodonośne jest rozpoznane w rejonie Lidzbarka Warmińskiego, gdzie zlokalizowano 14 studni ujmujących trzeciorzędowe piętro wodonośne. W Tabeli 1d i B zastawiono dane o otworach badawczych i z Materiałów Archiwum Wierceń.

Spośród otworów studziennych 49 wybrano jako reprezentatywne 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 12 obiektach uciążliwych dla wód podziemnych (Tabela 4) oraz 99 archiwalnych analiz chemicznych wód podziemnych (Tabela C₁, C₅).

Obszar arkusza nie został dotychczas objęty żadną hydrogeologiczną dokumentacją regionalną. Brakuje również szczegółowego rozpoznania geologicznego w skali 1:50 000.

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

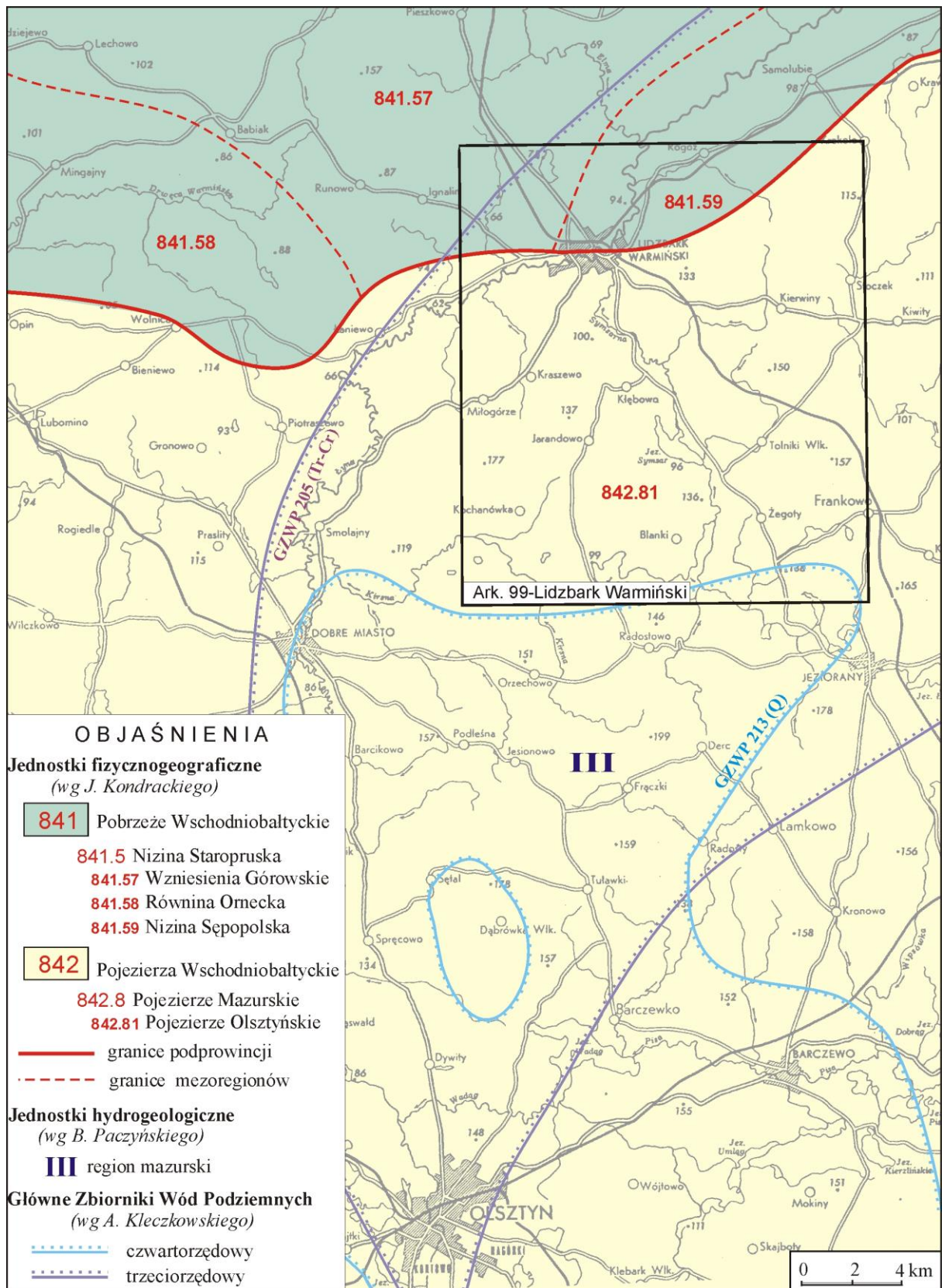
Obszar arkusza Lidzbark Warmiński o powierzchni 304 km² wyznaczają współrzędne geograficzne: $\lambda = 20^{\circ}30' - 20^{\circ}45' E$ oraz $\varphi = 54^{\circ}00' - 54^{\circ}10' N$. Położony jest on w granicach woj. warmińsko-mazurskiego na obszarze gmin: Lidzbark Warmiński, Kiwity (pow. lidzbarski), Dobre Miasto i Jeziorany (pow. olsztyński). W północnej części obszaru arkusza jest położony Lidzbark Warmiński. Obszar arkusza jest położony w obrębie trzech różnych jednostek fizycznogeograficznych [14]:

Niziny Sępopolskiej (841.59) stanowiącej południową część Niziny Staropruskiej – obejmuje dolinę Łyny,

Wzniesień Górowskich (841.57) położonych na zachód od Lidzbarka Warmińskiego oraz Pojezierza Olsztyńskiego (842.81) obejmującego pozostałą część obszaru arkusza, stanowi ono północną część Pojezierza Mazurskiego.

Morfologię Pojezierza Olsztyńskiego kształtuje wysoczyzna moreny dennej, której powierzchnia nachylona jest w kierunku północnym. Występują liczne wzniesienia i pagórki morenowe świadczące o młodoglacjalnej rzeźbie tego obszaru. W południowo-zachodniej części obszaru sięgają one 180 m n.p.m. Drugim wyróżniającym się elementem w krajobrazie obszaru jest dolina Łyny i jej dopływu Symsarny. W obrębie tych jednostek występują najniższe rzędne terenu: w dolinie Łyny (53–70 m n.p.m.) i w dolinie Symsarny (70–100 m n.p.m.). Na powierzchni terenu Pojezierza Kaszubskiego przeważają gliny zwałowe wraz z

osadami akumulacji czołowomorenowej i szczelinowej. Natomiast w dolinach rzek oraz w zachodniej części obszaru arkusza występują utwory akumulacji fluwioglacjalnej.



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

Morfologia i litologia Wzniesień Górowskich jest zbliżona do obszaru pojeziernego. Na powierzchni terenu dominują gliny zwałowe i formy akumulacji szczelinowej, a rzędne terenu przekraczają 75 m n.p.m. sięgając w kulminacjach 100 m n.p.m.

Krajobraz Niziny Sępopolskiej w granicach arkusza jest zróżnicowany: na północny wschód od doliny Łyny teren jest płaski i łagodnie opada w kierunku Jeziora Wielochowskiego i doliny Łyny (od 95 do 53 m n.p.m.). Na powierzchni terenu przeważają gliny zwałowe i osady akumulacji czołowomorenowej. Na wschód od doliny Łyny morfologia powierzchni terenu zmienia się i jest zbliżona do Pojezierza Olsztyńskiego.

W podziale hydrogeologicznym na regiony wg B. Paczyńskiego [22] cały obszar arkusza należy do regionu mazurskiego (Ryc. 1). Został tu również wydzielony Główny Zbiornik Wód Podziemnych Nr 205.

I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Największym ośrodkiem miejskim jest Lidzbark Warmiński (ok. 18 tys. mieszkańców) położony nad Łyną w północnej części obszaru arkusza. Miasto to stanowi lokalny ośrodek gospodarczy i administracyjny. Przecina go droga krajowa łącząca Olsztyn z Bartoszycami i granicą państwa. W oparciu o rolnicze zaplecze produkcyjne regionu rozwinęły swoją produkcję zakłady mleczarskie „Warmia Dairy”. Znaczące dla miasta i regionu są również zakłady przetwórstwa rybnego „Tasman Fish Trading” oraz Warmińska Spółdzielnia Inwalidów zajmująca się produkcją odzieży ochronnej. Działalność pozostałych zakładów wytwórczych i usługowych związana jest z przetwórstwem rolno - spożywczym, produkcją wyrobów z drewna, leków i opakowań tworzyw sztucznych. Istnieją również niewielkie zakłady obsługujące potrzeby rolnictwa i kilka stacji paliw oraz drobne zakłady usługowe.

Na terenach wiejskich przeważają grunty rolne, rzadziej łąki i pastwiska. Dominuje gospodarka oparta na zakładach byłych Państwowych Gospodarstwach Rolnych. Znaczna część arealów rolnych nie jest obecnie użytkowana. Hodowlę bydła i trzody chlewnej również prowadzi się w ograniczonym zakresie. Pogłowie stad hodowlanych nie przekracza kilkuset sztuk. W kilku fermach hodowlanych prowadzi się hodowlę drobiu (po kilka tys. sztuk).

Obszar położony na zachód od Jeziora Blanki obejmuje zwarty kompleks leśny, natomiast na pozostałym obszarze lasy występują w rozproszonych enklawach. Łącznie stanowią one ok. 10% obszaru arkusza.

Większość obiektów potencjalnie uciążliwych dla środowiska jest zlokalizowanych w Lidzbarku Warmińskim. Stanowią je zrzuty ścieków komunalnych i przemysłowych, magazyny środków chemicznych, stacje paliw i wysypisko odpadów komunalnych. Na pozostałym obszarze arkusza zlokalizowano jedną oczyszczalnię ścieków, wysypisko odpadów komunalnych i mogilnik.

I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH

Zaopatrzenie w wodę Lidzbarka Warmińskiego, zakładów przemysłowych i rolniczych oraz innych odbiorców oparte jest na wodach podziemnych. Wielkość zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ze wszystkich ujęć na dzień 31.12.2002 r. wynosi:

- z utworów czwartorzędowych – 1096 m³/h,
- z utworów trzeciorzędowych – 864 m³/h,
- ogółem – 1960 m³/h.

Do największych ujęć można zaliczyć:

- dwa ujęcia miejskie w Lidzbarku Warmińskim – z zasobami eksploatacyjnymi w wysokości 240 m³/h z utworów trzeciorzędowych, 450 m³/h z utworów czwartorzędowo-trzeciorzędowych i 50 m³/h z utworów czwartorzędowych,
- ujęcie Zakładów Mleczarskich „Warmia Dairy” w Lidzbarku Warmińskim.

Stopień wykorzystania zasobów eksploatacyjnych jest niewielki i nie przekracza kilkunastu procent. Na podstawie zebranych informacji szacuje się go na 5900 m³/24h (246 m³/h). Największy pobór wód podziemnych skupia się na ujęciach miejskim w Lidzbarku Warmińskim, gdzie:

- na ujęciu „Zachód” eksploatuje się średnio ok. 2000 m³/24h (83 m³/h) z utworów czwartorzędowo-trzeciorzędowych (Q-Trm),
- na ujęciu „Północ” również eksploatuje się średnio ok. 2000 m³/24h (83 m³/h) z utworów trzeciorzędowych, z czego zdecydowaną większość z utworów paleocenu (Tr pc). Od kilku lat wodociągi miejskie starają się przenieść ciężar eksploatacji na czwartorzędowo-trzeciorzędowy poziom wodonośny.

Na terenie miasta oprócz ujęć komunalnych wody podziemne eksploatowane są w Zakładach Mleczarskich (ok. 1000 m³/24h) oraz w szpitalu (ok. 300 m³/24h). Na pozostałym obszarze podstawę zaopatrzenia stanowią wody z utworów czwartorzędowych. Wielkość poboru na poszczególnych ujęciach (głównie wiejskich i zakładowych) najczęściej nie

przekracza kilkunastu m³/h (50 - 300 m³/24h). Od kilkunastu lat postępuje proces komasowania eksploatacji wód podziemnych na większych ujęciach wiejskich. W związku z tym znaczna część studni i ujęć nie jest obecnie eksploatowana. Przeważają ujęcia wiejskie i ujęcia byłych zakładów rolnych. Eksploatacją wód podziemnych zajmują się urzędy gmin poprzez powołane do tego celu zakłady komunalne. Osiedla wiejskie położone na obszarze arkusza są zwodociągowane, ale na ogół pozbawione systemu kanalizacji sanitarnej.

II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE

Obszar arkusza leży w strefie przejściowej między wschodniobałtycką a mazurską dzielnicą klimatyczną. Średnia roczna temperatura wynosi 6,8°C a średnia roczna amplituda 21°C. Najzimniejszym miesiącem jest styczeń ze średnimi temperaturami – 3,3°C, natomiast najwyższe temperatury występują w lipcu ok. 17,0°C. Roczne opady nieco przekraczają średnią krajową: 614 mm w Lidzbarku Warmińskim, a na pojezierzu Olsztyńskim do 650 mm/rok. Przeważają wiatry z kierunków zachodnich i północno-zachodnich. Średnie sumy parowania terenowego obliczone metodą Konstantinowa wynoszą 480 mm.

Pod względem hydrograficznym obszar arkusza znajduje się w zlewni Łyny. Rzeka ta wraz z Symsarną i ciągiem jezior stanowi oś hydrograficzną obszaru. Wyróżniają się trzy większe jeziora: Blanki (4,401 km², 8,4 m głębokości), Symsar (1,355 km², 9,6 m głębokości) i Wielochowskie (ok. 0,5 km², 4 m głębokości). W Lidzbarku Warmińskim (powyżej ujścia Symsarny) średnie przepływy w Łynie w latach 1951 – 1985 wynosiły: SWQ – 40,6 m³/s, SSQ – 16,0 m³/s, SNQ – 6,43 m³/s.

Średni odpływ jednostkowy na omawianym obszarze nie przekracza 6,5 l/s/km², natomiast średni odpływ niski wynosi ok. 2 l/s/km². Wg opracowań archiwalnych udział zasilania podziemnego w odpływie całkowitym kształtuje się w granicach 45-50% [28].

Wg badań prowadzonych przez WIOŚ stan sanitarny wód powierzchniowych systematycznie poprawia się. Tym nie mniej rzeka Łyna nadal prowadzi wody pozaklasowe, o czym zdecydowało stężenie fosforu ogólnego, miano coli typu kałowego i chlorofil „a”. Największymi punktowymi źródłami zanieczyszczeń są ścieki wprowadzane do Łyny poza granicami arkusza oraz z oczyszczalni w Dobrym Mieście i Lidzbarku Warmińskim. Natomiast jeziora: Blanki i Symsar cechuje III klasa czystości [25, 26].

III. BUDOWA GEOLOGICZNA

Schemat budowy geologicznej w znacznej mierze został ustalony w oparciu o Mapę geologiczną w skali 1:200000 ark. Lidzbark Warmiński, wyniki badań geofizycznych [9, 18, 27], ustalenia Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ark. Jeziorany [21] oraz profile litologiczne otworów studziennych i badawczych. Obszar arkusza Lidzbark Warmiński położony jest na obrzeżu syneklizy perybałtyckiej. Podłoże krystaliczne występuje na głębokości ok. 2000-2500 m. Miąższość pokrywy osadowej kambru, ordowiku, syluru i permu wynosi ok. 1200 m. Z okresu ery mezozoicznej pochodzą osady triasu, jury i kredy, których łączna miąższość sięga 750 m. Bezpośrednim podłożem osadów kenozoicznych są utwory węglanowe zaliczane do kredy górnej – mastrychtu zalegające na głębokości 200 – 240 m. Przeważają w nich: margle piaszczyste, kreda piaszczysta i wapienie margliste. Miejscami w stropie tych osadów mogą występować niewielkiej miąższości piaski drobnoziarniste. Strop tych osadów zapada w kierunku północnym. Być może w głębokich rozcięciach erozyjnych (na zachód od Lidzbarka Warmińskiego) utwory kredy kontaktują się z osadami czwartorzędu.

Utwory trzeciorzędu najlepiej zostały rozpoznane w północnej części obszaru arkusza. Pod względem stratygraficznym są one zaliczane do paleocenu, eocenu, oligocenu, miocenu i pliocenu. Profile niektórych wierceń nie mają jednoznacznie określonej przynależności stratygraficznej. Dotyczy to zwłaszcza otworów studziennych, które ujmują piaszczyste utwory oligocenu lub miocenu.

Najgłębiej (160 – 220 m p.t.) zalegają piaski drobnoziarniste paleocenu. Są one najczęściej zamulone lub zailone, mogą również zawierać niewielkiej miąższości margle. Występują one powszechnie, podścielone są marglami, kredą piszącą lub (lokalnie) piaskami kredy górnej. Miąższość tych utworów w rejonie Lidzbarka Warmińskiego może sięgać 45 m.

Utwory eocenu zostały rozpoznane tylko w jednym profilu w Lidzbarku Warmińskim. Są to piaski drobnoziarniste glaukonitowe kwarcytowe o miąższości 36 m.

Powszechnie występują utwory oligocenu, których miąższość maksymalnie sięga 80 m. Najczęściej są one trójdzielne: utwory piaszczyste (piaski drobnoziarniste glaukonitowe) występują w stropie i spągu osadów, a ropy i mułki wypełniają środkową część kompleksu. Powierzchnia oligocenu nachylona jest w kierunku północno-zachodnim i występuje na rzędnych: od 50 m p.p.m. w środkowej części obszaru arkusza do 100 m p.p.m. w obrębie kopalnych obniżeń erozyjnych na zachód od Lidzbarka Warmińskiego.

Osady miocenu zbudowane są najczęściej z iłów i mułków, które często rozdzielają piaski kwarcowe z domieszką pyłu węglowego. Miąższość tych osadów jest zmienna, maksymalnie może sięgać 70 m. Prawdopodobnie zalegają one na całym obszarze arkusza.

W rejonie Lidzbarka Warmińskiego budowa geologiczna stropowej części trzeciorzędu jest znacznie zaburzona: występują liczne kry trzeciorzędowe, głębokie rozcięcia erozyjne sąsiadują z wyniesieniami powierzchni miocenu. W rezultacie różnice względne przekraczają nawet 100 m. Może to świadczyć o obecności form powstałych w wyniku zaburzeń glacytektonicznych. Największa miąższość osadów trzeciorzędu występuje w rejonie Lidzbarka Warmińskiego, gdzie osiąga 170 m.

Osady czwartorzędowe pokrywają zwartym kompleksem cały obszar arkusza Lidzbark Warmiński. W obniżeniach powierzchni podczwartorzędowej miąższość tych osadów prawdopodobnie sięga 200 m, natomiast na wyniesieniach osadów trzeciorzędu nie przekracza 60 m. Do tej pory brakuje opracowań kartograficznych i geologicznych pozwalających na dokonanie jednoznacznego podziału stratygraficznego osadów plejstocenu w granicach arkusza. W związku z tym budowa geologiczna została przedstawiona w nawiązaniu do ustaleń Mapy Geologicznej w skali 1:200 000 ark. Lidzbark Warmiński i warunków litologicznych i stratygraficznych występujących w profilu osadów czwartorzędowych na obszarze sąsiedniego arkusza SMGP 1:50 000 – Jeziorany.

Utwory czwartorzędu reprezentowane są przez osady glacialne i wodnolodowcowe zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich i zlodowacenia wisły.

Wśród zlodowaceń południowopolskich można wyróżnić dwa kompleksy glin zwałowych, utwory zastoiskowe i wodnolodowcowe występujące poniżej rzędnej 20 m n.p.m. W rejonach wyniesień powierzchni podczwartorzędowej utwory te nie występują. W związku z tym miąższość osadów zlodowaceń południowopolskich jest zmienna. Największe jest ona w miejscach głębokich rozcięć powierzchni podczwartorzędowej, gdzie może sięgać nawet 150 m. Osady interglacjału wielkiego nie zostały rozpoznane na obszarze arkusza.

Osady zlodowaceń środkowopolskich występują powszechnie na całym obszarze arkusza. Stanowią je najczęściej dwa kompleksy glin i piasków zwałowych oraz towarzyszących im osadów wodnolodowcowych zlodowacenia warty i odry. Miejscami są one rozdzielone osadami zastoiskowymi reprezentowanymi przez mułki i piaski mułkowate. Łączna miąższość tych osadów sięga 60-80 m. Piaszczyste osady interglacjału eemskiego nie zostały rozpoznane na obszarze arkusza.

Ostatnie ogniwo plejstocenu na obszarze arkusza stanowią osady zlodowacenia wiśły reprezentowane przez dwa kompleksy glin zwałowych, dwa poziomy piaszczysto-żwirowe oraz utwory zastoiskowe. Miąższość tych osadów prawdopodobnie jest najmniejsza spośród wszystkich zlodowaceń i nie przekracza 50 m.

Biorąc pod uwagę wykształcenie litologiczne utworów glacialnych należy stwierdzić, że w profilu pionowym dominują gliny zwałowe, tworzące miejscami jeden zwarty kompleks sięgający powierzchni podczwartorzędowej.

Holocen reprezentują piaski rzeczne, osady jeziorne oraz utwory organiczne. Występują one w dolinie Łyny i dolinkach innych cieków. Osady organiczne wypełniają zagłębienia terenu zwłaszcza na terenie sandru w południowo-zachodniej części obszaru arkusza.

IV. WODY PODZIEMNE

Przez obszar arkusza przebiega granica dwóch głównych zbiorników wód podziemnych: GZWP 205 obejmujący wodonośne utwory trzeciorzędu (na wschód od Łyny) oraz GZWP 213 wyodrębniony w utworach międzymorenowych pojezierza Olsztyńskiego (południowy fragment obszaru arkusza). Występowanie i własności hydrogeologiczne tych zbiorników nie zostały jeszcze zweryfikowane szczegółową dokumentacją hydrogeologiczną. Brakuje również innych regionalnych opracowań hydrogeologicznych dokumentujących warunki hydrogeologiczne lub zasoby wód podziemnych.

Stopień rozpoznania warunków hydrogeologicznych w obrębie arkusza jest nierównomierny. Dotyczy on głównie czwartorzędowego piętra wodonośnego. Wyjątek stanowi rejon Lidzbarka Warmińskiego, gdzie dobrze rozpoznane są warunki hydrogeologiczne również trzeciorzędowego piętra wodonośnego. Najwięcej studni jest zlokalizowanych w północnej części obszaru, zwłaszcza w Lidzbarku Warmińskim.

Występowanie wód podziemnych na obszarze arkusza Lidzbark Warmiński związane jest z utworami wodonośnymi w piętrze czwartorzędowym i trzeciorzędowym. W obrębie piętra czwartorzędowego wykształcone są trzy międzymorenowe poziomy wodonośne oraz poziom wód gruntowych związanych z piaszczystymi utworami sandrów i dolin rzecznych. Wody w osadach trzeciorzędu zostały stwierdzone w utworach porowych miocenu, oligocenu i paleocenu.

Charakterystyczną cechą systemu wodonośnego jest zróżnicowany układ warstw wodonośnych, często nieciągłych i zalegających na zmiennych głębokościach. Dotyczy to zwłaszcza czwartorzędowego piętra wodonośnego oraz rejonu zaburzeń glacytektonicznych. W całej przestrzeni filtracyjnej systemu wodonośnego przeważają utwory słabo- i półprzepuszczalne.

Wody podziemne zasilane są pośrednio głównie poprzez infiltrację opadów atmosferycznych. Podstawową bazą drenażu jest Łyna i jej dopływy: Symsarna i Kirsna. Pomiędzy tymi ciekami zaznaczają się strefy wododziałowe obejmujące centralną i wschodnią część obszaru arkusza, gdzie zwierciadło wód podziemnych stabilizuje na wysokości 100-110 m n.p.m. Najniższe rzędne zwierciadła wód podziemnych stwierdzono w dolinie Łyny na północny wschód od Lidzbarka Warmińskiego – ok. 60 m n.p.m.

Stan hydrodynamiczny głównego poziomu wodonośnego został opracowany na podstawie danych archiwalnych uzupełnionych nielicznymi pomiarami na terenie ujęć. Uzyskane pomiary pozwalają stwierdzić, że nie nastąpiła istotna zmiana w położeniu zwierciadła wody w stosunku do okresu wiercenia studni. Niewielki pobór wód podziemnych nie zmienił naturalnych warunków krążenia wód podziemnych, z wyjątkiem rejonu Lidzbarka, gdzie zanotowano niewielkie zmiany.

IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE

Z uwagi na niewystarczające rozpoznanie i słabe parametry warstwy wodonośnej wody gruntowe nie spełniają kryteriów użytkowego poziomu wodonośnego. W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego zostały wydzielone trzy poziomy wodonośne wykazujące odrębność hydrostrukturalną.

Pierwszy międzymorenowy poziom wodonośny występuje na prawie całym obszarze arkusza w osadach wodnolodowcowych zlodowacenia północnopolskiego i zlodowacenia warty. Miejscami może on występować w układzie dwuwarstwowym. W rejonie Lidzbarka Warmińskiego w strefie zaburzeń glacytektonicznych jest nieciągły lub w ogóle nie występuje. W południowo-zachodniej części obszaru arkusza omawiany poziom wodonośny może kontaktować się bezpośrednio z utworami sandrowymi występującymi na powierzchni terenu. Również miejscami w dolinie Łyny piaski rzeczne mogą kontaktować się z wodonośnymi utworami międzymorenowymi tworząc również jeden wspólny poziom wodonośny.

Strop utworów wodonośnych występuje w przedziale głębokości 3 – 74 m. Najpłycej zalega on w dolinach rzecznych i w zachodniej części obszaru arkusza. W rejonach wzniesień czołowomorenowych głębokość stropu przekracza 50 m. Maksymalne miąższości strefy zawodnionej nie przekraczają 46 m, jednak najczęściej mieszczą się w granicach 10 – 30 m. Średnia wartość współczynnika filtracji wynosi 15 m/24h (maksymalnie 237 m/24h). Parametry hydrogeologiczne I międzymorenowego poziomu wodonośnego są najlepsze w otoczeniu doliny Łyny w południowo-wschodniej i centralnej części obszaru arkusza: przewodność przekracza tam 150 m²/24h, miejscami nawet 500 m²/24h, a wydajność potencjalna na ogół jest większa od 70 m³/h. Na pozostałym obszarze parametry hydrogeologiczne tego poziomu wodonośnego są znacznie słabsze i wynoszą odpowiednio: T<100 m²/24h oraz wydajność potencjalna nie przekracza 50 m³/h.

Zwierciadło wody przeważnie jest napięte kompleksem glin zwałowych zalegających od powierzchni terenu. Nachylone jest ku dolinie Łyny i jej dopływów: Symsarny i Kirsny, gdzie stabilizuje się na rzędnych 60 – 99 m n.p.m. Poziom zasilany jest poprzez infiltrację wód opadowych. Główne obszary zasilania występują we wschodniej części obszaru arkusza, gdzie zwierciadło stabilizuje się na rzędnych 100 – 115 m n.p.m. oraz w strefie wododziałowej między Symsarną i Łyną (105 – 115 m n.p.m.) Największe spadki występują w strefie krawędziowej doliny Łyny, gdzie osiągają wartości 0,03. Na pozostałym obszarze są znacznie niższe i nie przekraczają 0,005.

Pierwszy międzymorenowy poziom wodonośny w centralnej i wschodniej części obszaru arkusza Lidzbark Warmiński spełnia rolę głównego poziomu wodonośnego. Stanowi tam podstawę zaopatrzenia w wodę większości użytkowników ujęć wiejskich i zakładowych.

Z uwagi na zmienną głębokość występowania i zmienną miąższość glin zwałowych występującą w nadkładzie izolacja poziomu wodonośnego jest różna. Najmniejsza jest ona w południowej części obszaru arkusza w otoczeniu Jeziora Blanki < 15 m. Na pozostałym obszarze najczęściej przekracza 30 m.

W obrębie piaszczystych utworów zlodowacenia odry i zlodowaceń południowopolskich został rozpoznany drugi międzymorenowy poziom wodonośny. Rozprzestrzenia się on na przeważającej części obszaru obejmując jego zachodnią i centralną część. Strop warstwy wodonośnej występuje na ogół w przedziale głębokości od 70 do 100 m co zapewnia mu wystarczającą izolację od wpływów antropogenicznych. Poziom ten najlepiej jest wykształcony w zachodniej i północnej części obszaru arkusza. Cechują go następujące wartości parametrów hydrogeologicznych:

- miąższość warstwy wodonośnej od 3,5 do 53 m, średnio - 19 m
- współczynnik filtracji od 0,5 do 32,8 m/24h, średnio – 7,9 m/d
- przewodnictwo wodne od 12 do 540 m²/24h, średnio – 111 m²/d
- wydajność potencjalna od 10 do 80 m³/h.

Zasadniczy kierunek przepływu wód jest zbieżny z kierunkiem przepływu wód pierwszego międzymorenowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło ma charakter naporowy. Stabilizuje się niżej (do kilku, kilkunastu metrów) niż w I poziomie międzymorenowym. Omawiany poziom wodonośny zasilany jest pośrednio przez płytsze poziomy wodonośne. Stanowi główne źródło zaopatrzenia w zachodniej i północnej części obszaru arkusza.

Trzeci poziom międzymorenowy został rozpoznany lokalnie, tylko w rejonie miejscowości: Tolnik, Widryki i Rogóż. Występujący na znacznych głębokościach przekraczających 150 m poniżej powierzchni terenu. Warstwę wodonośną stanowią utwory piaszczyste zlodowacenia południowopolskiego i najstarszego o miąższości nie przekraczającej 20 m i całkowicie izolowane od powierzchni terenu. Przewodnictwo wodne występuje w granicach 9 - 20 m²/24h. Z uwagi na niskie wartości parametrów hydrogeologicznych i znaczną głębokość występowania omawiany poziom wodonośny na prawie całym obszarze arkusza nie spełnia kryteriów użytkowego poziomu wodonośnego. Jego wykształcenie i parametry hydrogeologiczne są nieco korzystniejsze na północ od Lidzbarka Warmińskiego. Z tego względu stanowi on tam podrzędny poziom wodonośny.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne zostało najlepiej rozpoznane w północnej części obszaru arkusza w rejonie Lidzbarka Warmińskiego. Ujmowane są tam wody miocenu, oligocenu i paleocenu. Z uwagi na występowanie warstw wodonośnych i kontakty hydrauliczne między nimi wydzielono dwa poziomy wodonośne: górny i dolny.

Górny trzeciorzędowy poziom wodonośny obejmuje piaszczyste utwory miocenu i oligocenu, występujące w rejonie Lidzbarka w kontakcie hydraulicznym z uwagi na znaczne zaburzenia glaciektoniczne. Z tego względu strop warstwy wodonośnej występuje w szerokim przedziale głębokości: 86 – 160 m p.t. Przewodnictwo wodne jest zróżnicowane: od kilku do ponad 200 m²/24h. Natomiast wydajność potencjalna przekracza 50 m³/h, a miejscami nawet 70 m³/h. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski, a w dolinie Łyny artezyjski i stabilizuje na rzędnych 72 - 75 m n.p.m. Warstwy wodonośne górnego trzeciorzędowego poziomu wodonośnego w rejonie Lidzbarka Warmińskiego bezpośrednio kontaktują się z warstwami drugiego poziomu międzymorenowego i stanowią na tym

obszarze wspólny czwartorzędowo-trzeciorzędowy poziom wodonośny. Wody miocenu i oligocenu eksploatowane są na ujęciach miejskich i zakładowych w Lidzbarku Warmińskim.

W spągu utworów trzeciorzędowych został rozpoznany dolny trzeciorzędowy poziom wodonośny obejmujący piaszczyste utwory paleocenu. Lokalnie łączy się z wodonośnymi piaskami eocenu i kredy górnej (fakt ten został potwierdzony tylko w jednym otworze studziennym). Strop poziomu wodonośnego występuje na głębokości 160 – 202 m p.t. Współczynniki filtracji nie przekraczają 3,8 m/24h, a przewodność 152 m²/24h. Wydajność potencjalna występuje w zakresie 80 – 110 m³/h. Wody paleocenu eksploatowane są na ujęciu miejskim w Lidzbarku Warmińskim i w Zakładach Mleczarskich. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski, a w dolinie Łyny artezyjski i stabilizuje na rzędnych 69 - 79 m n.p.m. Paleoceńskie warstwy wodonośne objęte są granicami Głównego Zbiornika Wód podziemnych Nr 205.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne zasilane jest wodami głębokiego krążenia. Podstawę drenażu stanowią płytsze poziomy wodonośne, zwłaszcza w dolinie Łyny.

Z uwagi na brak opracowań regionalnych zasobność wód podziemnych występujących na obszarze arkusza Lidzbark Warmiński została oszacowana na podstawie metody infiltracyjnej i hydrologicznej. Na przeważającej części obszaru arkusza dominują gliny zwałowe miejscami przykryte piaszczystymi utworami moren czołowych. W pozostałej części występują utwory fluwioglacjalne i dolinne. Biorąc pod uwagę znane wskaźniki infiltracji dla w/w utworów i średni opad z wielolecia (ok. 650 mm/rok) oszacowano wielkość zasilania infiltracyjnego. Wynosi ona w przybliżeniu 190 m³/24h.km² (od 80 do 410 m³/24h.km²). Średni odpływ jednostkowy pochodzenia gruntowego wynosi między 2 i 3 l/s.km². Jako średni moduł odpływu gruntowego przyjęto 220 m³/24h.km².

Wartość modułu zasobów odnawialnych nie jest jednakowa na całym obszarze arkusza. W znacznej mierze zależy od izolacji poziomu wodonośnego i zmienia się w zakresie 70 – 160 m³/24h.km². Wyższe wartości tego parametru występują w dolinie Symsarny oraz na sandrach Pojezierza Olsztyńskiego, gdzie izolacja poziomu wodonośnego jest najmniejsza (ba i 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 Łyny zasoby dyspozycyjne zostały dodatkowo ograniczone z uwagi na wymagania zachowania przepływów nienaruszalnych. Ostatecznie przyjęto, że moduł zasobów dyspozycyjnych odpowiada 45 - 71% wartości modułu zasobów odnawialnych. Sumaryczna wartość zasobów wód

podziemnych na obszarze arkusza została oszacowana w wysokości: zasoby odnawialne - 1483 m³/h oraz zasoby dyspozycyjne – 831 m³/h.

IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA

Zgodnie z podziałem hydrogeologicznym na regiony wg B. Paczyńskiego [22] cały obszar arkusza należy do regionu III – mazurskiego. Głównym kryterium różnicującym jednostki hydrogeologiczne były warunki geologiczne. Biorąc również pod uwagę występowanie poziomów wodonośnych, wodonośność, izolację oraz przyjęte wydzielenia na sąsiednich arkuszach dokonano podziału na siedem jednostek hydrogeologicznych.

Jednostka nr 1 $\frac{bcQI}{Q \cdot Tr}$ (63,2 km²) jest dwudzielna i występuje na zachód od Lidzarka

Warmińskiego i w centralnej części obszaru arkusza. Kontynuuje się na arkuszu Wolnica jako jednostka nr 4 $\frac{bcQI}{Q \cdot Tr}$ i na arkuszu Wojciechy pod nr 7 $\frac{bcQI}{Q \cdot Tr}$. Główny poziom wodonośny

- I międzymorenowy - związany jest z piaszczystymi utworami zlodowacenia wisły i zlodowacenia warty. Przykryty jest on kompleksem glin zwałowych o zmiennej miąższości 30 – 70 m. W związku z tym izolacja poziomu wodonośnego jest najczęściej niepełna przesądzając o niskim stopniu zagrożenia. Lokalnie poziom wodonośny może występować w układzie dwuwarstwowym. Strop warstwy wodonośnej zalega na głębokości 16 – 74 m. Lepsze parametry hydrogeologiczne cechuje środkowa część jednostki, gdzie miąższość najczęściej przekracza 20 m, przewodność występuje w przedziale 26 – 798 m²/24h, a wydajność potencjalna 20 – 75 m³/h. W zachodniej części jednostki poziom wodonośny jest słabiej wykształcony: miąższość nie przekracza 10 m, przewodność 100 m²/24h, a wydajność potencjalna 30 m³/h. Wody ujmowane są na terenie kilku ujęć wiejskich i zakładowych. Zasoby dyspozycyjne zostały oszacowane w wysokości 60 m³/24h/km².

Drugi poziom międzymorenowy zalega na głębokości 60 – 120 m i stanowi podrzędny poziom wodonośny. Jest on ujmowany w Kiersnowie na ujęciu zakładowym. Trzeci podrzędny poziom wodonośny występuje w utworach trzeciorzędu.

Jednostka nr 2 $\frac{cbQI}{Q}$ występuje fragmentarycznie (7 km²) w północnej części obszaru

arkusza. Szerzej rozprzestrzenia się na arkuszu Wojciechy ($5 \frac{cbQI}{Q}$). Główny poziom

wodonośny występuje w utworach drugiego międzymorenowego poziomu wodonośnego i stanowi kontynuację uwarunkowań hydrogeologicznych z poza granic arkusza Lidzbark Warmiński. Warstwa wodonośna występuje na głębokości 55 m o miąższości nie przekraczającej 10 m. Przewodność nie przekracza 100 m²/24h, a wydajność potencjalna 30 m³/h. Moduł zasobów dyspozycyjnych przyjęto w wysokości 50 m³/24h/km². Wody tego poziomu wodonośnego są eksploatowane na ujęciu lokalnym w Rogoży.

Podrzędnie występuje tutaj trzeci międzymorenowy poziom wodonośny i trzeciorzędowe piętro wodonośne.

W rejonie Lidzbarka Warmińskiego wydzielono jednostkę nr 3 $\frac{Q}{cQ - TrI}$ (22 km²).

Południowa część jednostki obejmuje strefę zaburzeń glacitektonicznych. Charakteryzuje się ona występowaniem trzech poziomów wodonośnych. Jako główny został wybrany czwartorzędowo–trzeciorzędowy poziom wodonośny obejmujący wodonośne warstwy II poziomu międzymorenowego i trzeciorzędu (miocenu i oligocenu) pozostających ze sobą w kontakcie hydraulicznym. Na ujęciach miejskim „Zachód” niektóre studnie ujmują łącznie czwartorzędowe i trzeciorzędowe warstwy wodonośne. Z uwagi na zaburzone warunki geologiczne strop poziomu wodonośnego zalega na zmiennych głębokościach od 54 do 140 m pod kompleksem glin zwałowych zapewniającym całkowitą izolację. W związku z tym cechuje go bardzo niski stopień zagrożenia. Miąższość głównego poziomu wodonośnego jest również zmienna: od 7 do 50 m. Współczynnik filtracji nie przekracza 10 m/24h, a przewodność 220 m²/24h. Wydajność potencjalna najwyższa jest w rejonie ujęć komunalnych, gdzie przekracza 70 m³/h, maleje natomiast w kierunku wschodnim do 30 m³/h. Wody omawianego poziomu wodonośnego eksploatowane są na ujęciach komunalnych Lidzbarka Warmińskiego z wydajnością przekraczającą 2000 m³/24h. Wodociągi miejskie zamierzają zwiększyć jeszcze tę eksploatację kosztem głębszego poziomu wodonośnego. Fakt ten zdecydował o wyborze tego poziomu wodonośnego jako głównego w granicach jednostki nr 2. Znaczny pobór wód podziemnych na obszarze Lidzbarka Warmińskiego spowodował obniżenie zwierciadła wód podziemnych, zwłaszcza w trzeciorzędowych utworach

wodonośnych. Jednak z uwagi na brak sieci obserwacyjnej w rejonie ujęć nie jest możliwe określenie aktualnego zasięgu leja depresji.

Wody paleocenu występujące w spągu trzeciorzędu są również intensywnie eksploatowane na ujęciu miejskim „Północ”. Zostały one jednak uznane jako podrzędny poziom wodonośny z uwagi na znaczną głębokość występowania i malejącą rolę w zaopatrzeniu komunalnym miasta. Obecny pobór wód nie przekracza 2000 m³/24h. Strop warstwy wodonośnej zalega na głębokości 160 – 200 m p.p.t. Miąższość utworów wodonośnych jest znaczna i miejscami przekracza 45 m. Współczynnik filtracji nie przekracza 4 m/h, natomiast wydajność potencjalna znacznie przekracza 70 m³/h.

Pierwszy poziom międzymorenowy na głębokości 3 - 63 m. Stanowi on jednak podrzędne źródło zaopatrzenia z uwagi na słabe wykształcenie i na ogół niskie parametry hydrogeologiczne. Często jest nieciągły o zróżnicowanej miąższości (4 - 36 m). Obecnie jest eksploatowany w ograniczonym zakresie.

Jednostka 4 jest największa (107,2 km²) $\frac{cbQI}{Tr}$ i obejmuje wschodnią część arkusza oraz fragment obszaru na zachód od Lidzbarka Warmińskiego. Przechodzi ona na arkusz Wolnica ($3 \frac{cbQI}{Tr}$) i Bisztynek ($1 \frac{cQI}{Tr}$). Główny użytkowy poziom wodonośny występuje w utworach pierwszego poziomu międzymorenowego na głębokości 20 – 72 m, najczęściej jednak głębiej niż 50 m.

Miąższość warstwy wodonośnej na ogół mieści się w przedziale 10 – 20 m. Lokalnie może być ona znacznie zredukowana (< 5m) np. w Tolnikach Wielkich lub w dolinie Łyny. Najlepsze parametry hydrogeologiczne występują w południowej części obszaru jednostki, gdzie przewodność przekracza 200 m²/24h, a wydajność potencjalna 50 i 70 m³/h. Moduł zasobów dyspozycyjnych został oszacowany w wysokości 50 m³/24h·km². Poziom wodonośny jest częściowo i całkowicie izolowany. W związku z tym przeważa bardzo niski i niski stopień zagrożenia. Wody podziemne występują w IIb klasie jakości z uwagi na wysoką zawartość żelaza i manganu. Wody tego poziomu wodonośnego ujmowane są na kilku ujęciach wiejskich i zakładowych. Eksploatacja nie przekracza jednak kilkuset m³/24h.

Jako podrzędne występuje trzeciorzędowe piętro wodonośne. Zalega ono na znacznych głębokościach przekraczających 150 m.

W zachodniej części obszaru arkusza została wyznaczona jednostka nr 5 $\frac{Q}{cQI}$ (69,8 $\frac{Q}{Tr}$)

km²). Występują tutaj trzy poziomy wodonośne. Drugi z nich obejmujący drugi międzymorenowy poziom wodonośny cechuje ciągłość występowania i lepsze parametry hydrogeologiczne. W związku z tym stanowi on główny użytkowy poziom wodonośny. Jest on izolowany znacznym nadkładem glin zwałowych (>50 m) co zapewnia mu bardzo niski stopień zagrożenia oraz ogranicza wartość modułu zasobów dyspozycyjnych do 50 m³/24h/km². Miąższość poziomu wynosi na ogół 20 - 35 m a przewodność nie przekracza 100 m²/24h z wyjątkiem rejonu Miłogórze, gdzie osiąga 540 m²/24h. Wydajność potencjalna najczęściej przekracza 50 m³/h. Wody ujmowane są na ujęciach wiejskich w Jarandowie, Kochanówce i w Surytach. Pobór wód jest niewielki i nie przekracza kilkuset m³/24h.

Pierwszy poziom wodonośny stanowi podrzędne źródło zaopatrzenia z uwagi na słabsze wykształcenie i parametry hydrogeologiczne. Występuje on pod przykryciem glin zwałowych w przedziale głębokości 24 - 57 m. Warstwy wodonośne są nieciągłe o zróżnicowanej miąższości (1 - 46 m). Obecnie jest eksploatowany na ujęciu wiejskim w Kraszewie.

Jako podrzędne występuje trzeciorzędowe piętro wodonośne. Zalega ono na znacznych głębokościach przekraczających 120 m.

Jednostka nr 6 $\frac{baQI}{Q \cdot Tr}$ (25,7 km²) obejmuje południową część obszaru arkusza w

otoczeniu Jeziora Blanki. Kontynuuje się na arkuszu Wolnica jako jednostka nr 11 $\frac{baQI}{Q \cdot Tr}$ i na

arkuszu Jeziorany pod nr 1 $\frac{baQI}{Q \cdot Tr}$. Główny poziom wodonośny - I międzymorenowy -

związany jest z piaszczystymi utworami zlodowacenia warty. Przykryty jest on kompleksem glin zwałowych o zmiennej miąższości 10 – 50 m. W związku z tym izolacja poziomu wodonośnego jest najczęściej niepełna przesądając o średnim i niskim stopniu zagrożenia. Strop warstwy wodonośnej zalega na głębokości 29 – 60 m. Lepsze parametry hydrogeologiczne cechuje wschodnia część jednostki, gdzie miąższość najczęściej przekracza 20 m, przewodność występuje w przedziale 200 – 500 m²/24h, a wydajność potencjalna przekracza 70 m³/h. W zachodniej części jednostki poziom wodonośny jest słabiej wykształcony: miąższość nie przekracza 15 m, przewodność 100 m²/24h, a wydajność potencjalna 30 m³/h. Wody ujmowane są na terenie ujęć w Blankach i Potrytach. Zasoby dyspozycyjne zostały oszacowane w wysokości 70 m³/24h/km².

Drugi poziom międzymorenowy prawdopodobnie zalega na głębokości 80 – 120 m i stanowi podrzędny poziom wodonośny. Trzeci podrzędny poziom wodonośny występuje w utworach trzeciorzędu.

Warunki hydrogeologiczne jednostki nr 7 $\frac{\text{baQI}}{\text{Tr}}$ (8,6 km²) zostały rozpoznane tylko w rejonie miejscowości Modliny oraz na obszarze sąsiednich arkuszy: Bisztynek 10 $\frac{\text{baQI}}{\text{Tr}}$ i Jeziorany 3 $\frac{\text{baQI}}{\text{Tr}}$. Główny poziom wodonośny (I międzymorenowy) występuje na głębokości 30 – 40 m, a miąższość oscyluje wokół 10 m. Przewodność maleje w kierunku zachodnim od 295 m²/24h w Modlinach do 80 m²/24h w sąsiedztwie arkusza Bisztynek. Analogicznie zmienia się wydajność potencjalna warstwy: od 70 do 10 m³/h na wschodzie. Izolacja poziomu wodonośnego od powierzchni terenu jest częściowa i nie przekracza 50 m. Jak wynika z rozpoznania warunków hydrogeologicznych na arkuszu Bisztynek i Jeziorany podrzędnie występuje trzeciorzędowe piętro wodonośne na głębokości przekraczającej 100 m. Średni moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi około 70 m³/24h/km².

V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Ocenę jakości wód podziemnych dokonano na podstawie 77 analiz archiwalnych oraz 12 analiz wykonanych w trakcie opracowania mapy. Podstawowe wartości statystyczne oraz tło hydrogeochemiczne zostały opracowane dla pierwszego międzymorenowego poziomu wodonośnego. Z uwagi na niewystarczającą ilość danych nie określono tła hydrogeochemicznego dla drugiego międzymorenowego poziomu wodonośnego oraz dla trzeciorzędowych poziomów wodonośnych.

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 I – wody bardzo dobrej jakości – są to wody, które bez uzdatniania spełniają warunki stawiane wodom pitnym i na potrzeby gospodarstw domowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002 r.,

- klasa IIa – wody dobrej jakości – są to wody wymagające prostego uzdatniania, w których ilości żelaza i manganu zawarte są w granicach: $0,2 < \text{mg Fe/dm}^3 \leq 2,0$ i $0,05 < \text{mg Mn/dm}^3 \leq 0,1$, a ilość pozostałych wskaźników jakości wody spełnia warunki stawiane wodom pitnym i na potrzeby gospodarstw domowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002 r.,
- klasa IIb – wody średniej jakości – są to wody wymagające uzdatniania, w których ilości co najmniej jednego z wymienionych wskaźników zawarte są w granicach: $2,0 < \text{mg Fe/dm}^3 \leq 5,0$ i $0,1 < \text{mg Mn/dm}^3 \leq 0,5$, a jednocześnie stężenie amoniaku ograniczone jest warunkiem $\text{NH}_4 < 1,5 \text{ mg/dm}^3$. Natomiast ilość pozostałych wskaźników jakości wody spełnia warunki stawiane wodom pitnym i na potrzeby gospodarstw domowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002 r.,
- klasa III – wody niskiej jakości, wymagające skomplikowanego uzdatniania – są to wody, które nie spełniają kryteriów klas wyższej jakości, w których stwierdzono przekroczenie wartości dopuszczalnych dla wód do picia co najmniej trzech wskaźników o charakterze nietoksycznym lub co najmniej jednego wskaźnika toksycznego.

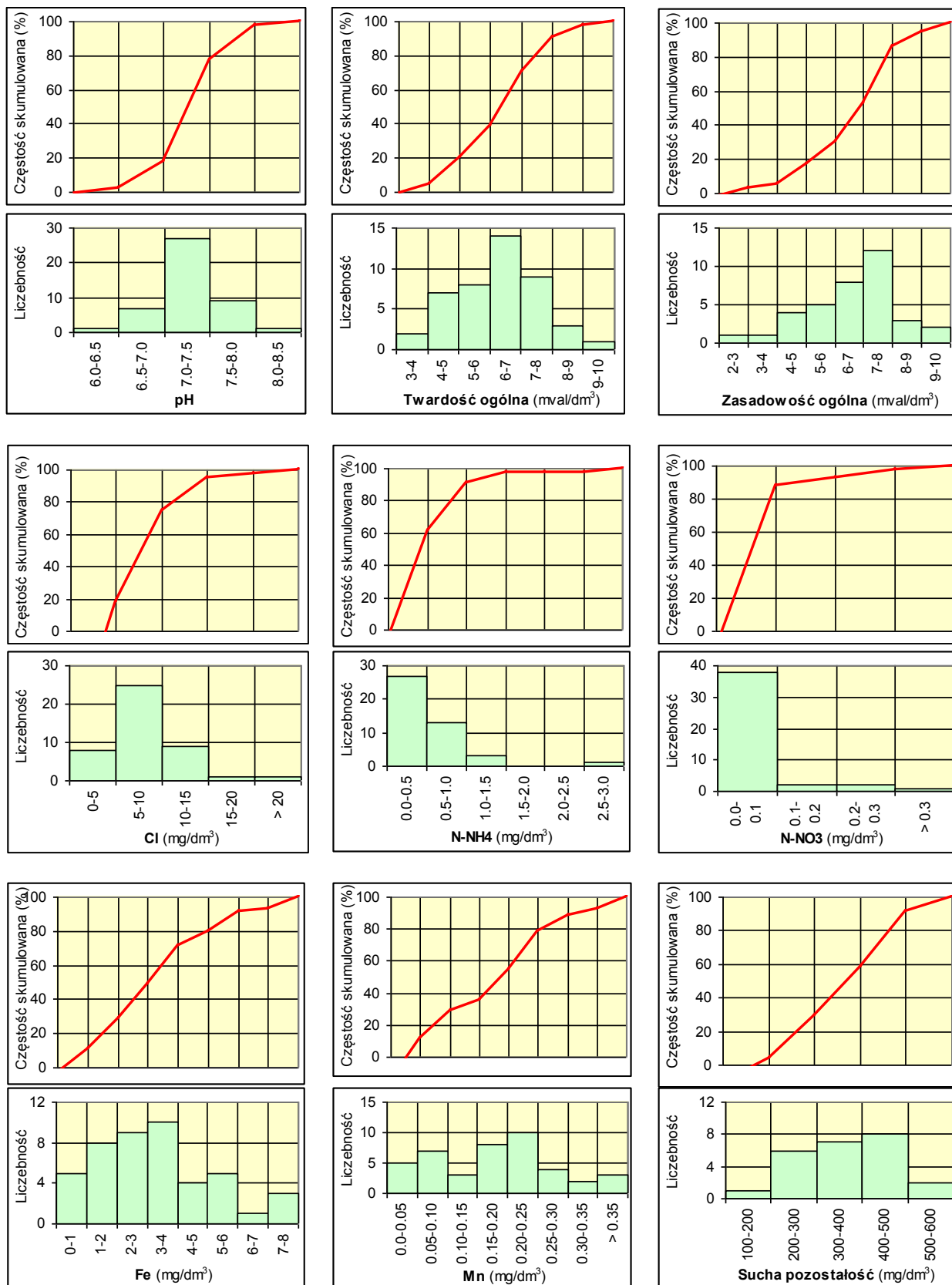
Skład chemiczny wód pierwszego międzymorenowego poziomu wodonośnego jest typowy dla obszarów pojeziernych, gdzie dominują wody płytkiego krążenia: $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ i lokalnie $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$. Są to wody średnio twarde ($4,2 - 8 \text{ mval/dm}^3$), słabo zmineralizowane: sucha pozostałość na ogół nie przekracza 500 mg/dm^3 , o odczynie obojętnym – 7,3. Typowa wartość zasadowości oscyluje wokół 7 mval/dm^3 . Barwa jest dość zróżnicowana i mieści się w zakresie $3 - 38 \text{ mg Pt/dm}^3$, jednak w 80% przypadków nie przekracza 20 mg Pt/dm^3 . Jon chlorkowy występuje w granicach od 2 do 38 mg Cl/dm^3 , chociaż najczęściej nie przekracza 15 mg Cl/dm^3 . Zawartość siarczanów mieści się w przedziale $0,2 - 40 \text{ mgSO}_4/\text{dm}^3$, a wartość średnia wynosi $9 \text{ mg SO}_4/\text{dm}^3$. Koncentracja związków azotowych na ogół jest niska bliska tła naturalnego. W zdecydowanej większości analiz związki amonowe nie przekraczają $0,5 \text{ mg N/dm}^3$. Podwyższona koncentracja w niektórych miejscach (od $0,5$ do $2,57 \text{ mg N/dm}^3$) wynika prawdopodobnie z przyczyn naturalnych i cechuje ją rozkład mozaikowy na obszarze arkusza.

Stężenie związków żelaza najczęściej kształtuje się w granicach $2 - 6 \text{ mg Fe/dm}^3$, a związków manganu między $0,1$ a $0,3 \text{ mg Mn/dm}^3$. Nie zaobserwowano zawartości metali i związków organicznych wykraczających poza naturalne tło hydrochemiczne z wyjątkiem ujęcia w Kraszewie, gdzie zawartość cynku wynosi $4,92 \text{ mg Zn/dm}^3$. Wody I poziomu międzymorenowego należą do klasy IIb. Tylko lokalnie, w pojedynczych przypadkach analiz

zawartość związków żelaza nieco przekracza 5 mg Fe/dm³, np.: Stoczek, Świątnik Żegoty oraz rejon Strykowa.

Oznaczenie	miano	poziom wodonośny	liczba oznaczeń	wartość maksymalna	wartość minimalna	średnia arytmetyczna	odchylenie standardowe	współcz. zmienności	Tło hydrochemiczne
Twardość	mg/dm ³	Q-I	52	8,8	2,2	6,1	1,3	20,5	4 – 8
		Q-II	17	11,6	1	6,2	2,4	38,3	-
Barwa	mg/dm ³	Q-I	50	38	3,0	15	8,1	55,8	-
		Q-II	14	38	8	22	9,3	43,1	-
Sucha pozostałość	mg/dm ³	Q-I	24	529	206	369	86	23,3	200 – 500
		Q-II	5	441	170	331	117,9	35,7	-
pH		Q-I	58	8	7,0	7,3	0,2	3,3	7 – 7,5
		Q-II	19	8,2	6,2	7,3	0,4	6,0	-
Zasadowość	mval/dm ³	Q-I	50	9,2	3,4	6,5	1,4	20,7	4 – 8
		Q-II	14	9,6	2,4	7	1,8	25,4	-
Utlenialność	mg/dm ³	Q-I	49	44	1,7	5,6	6,7	212,1	-
		Q-II	17	14,5	2,7	5,4	2,9	53,2	-
Fe	mg/dm ³	Q-I	58	16	0,05	3,4	2,7	78,4	0,5 – 6
		Q-II	17	12	0,5	4,2	2,4	57,4	-
Mn	mg/dm ³	Q-I	53	0,4	0,01	0,18	0,1	61,3	0,02 – 0,25
		Q-II	17	0,5	0,01	0,22	0,1	63,2	-
Cl	mg/dm ³	Q-I	56	38	2	9,7	6,4	65,4	5 – 15
		Q-II	16	13	4,7	8,4	2,1	25,4	-
NO ₃	mg N/dm ³	Q-I	53	1,5	0,01	0,09	0,2	249,4	0,02 – 0,1
		Q-II	17	0,7	0,01	0,09	0,2	184,4	-
NH ₄	mg N/dm ³	Q-I	56	2,57	0,01	0,44	0,5	106,5	0,02 – 1
		Q-II	18	1,4	0,1	0,54	0,3	63,6	-
SO ₄	mg/dm ³	Q-I	42	40	0,2	9	11,1	124,1	-
		Q-II	15	22	0,2	4,1	6,8	166,3	-

Ryc. 2. Podstawowe cechy statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych czwartorzędowego piętra wodonośnego. (Q-I pierwszy poziom międzymorenowy, Q-II drugi poziom międzymorenowy).



Ryc.3. Wykres rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych składników chemicznych wód podziemnych pierwszego międzymorenowego poziomu wodonośnego.

Skład chemiczny wód drugiego poziomu międzymorenowego jest zbliżony do składu chemicznego wód pierwszego poziomu międzymorenowego. Są to również wody niskozmineralizowane, $\text{HCO}_3\text{-Ca}$, lokalnie $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ średnio twarde i twarde ($1 - 11,6 \text{ mval/dm}^3$) o odczynie obojętnym – 7,3. Sucha pozostałość nie przekracza 441 mg/dm^3 . Koncentracja chlorków jest bardzo niska i nie przekracza 13 mg Cl/dm^3 . W porównaniu do płytszego poziomu wodonośnego związki żelaza i manganu są nieco wyższe i najczęściej zawierają się w przedziałach: $0,5 - 5 \text{ mg Fe/dm}^3$ i $0,01 - 0,5 \text{ mg Mn/dm}^3$. Tylko w pojedynczych przypadkach analiz wartości te są nieco wyższe. Konsekwencją wyższych zawartości związków żelaza jest nieco podwyższona barwa, która najczęściej występuje między 16 a 30 mg Pt/dm^3 . Zawartość związków azotowych nie przekracza dopuszczalnych zawartości z wyjątkiem azotu amonowego, który najczęściej występuje w przedziale $0,2 - 0,8 \text{ mg N/dm}^3$. Nie zaobserwowano również zawartości metali i związków organicznych wykraczających poza naturalne tło hydrochemiczne.

Uwzględniając przyjętą klasyfikację, wody tego poziomu należy zaliczyć do klasy IIb.

Niewielka ilość wykonanych analiz nie pozwala na pełną charakterystykę składu chemicznego wód trzeciego międzymorenowego poziomu wodonośnego. Z dostępnych danych wynika, że zawartości poszczególnych składników są zbliżone do chemizmu wód płytszych poziomów wodonośnych. Zwraca jednak uwagę wysoka zawartość żelaza, która w Tolnikach sięga 15 mg Fe/dm^3 .

Analiza składu chemicznego wód piętra trzeciorzędowego została oparta na kilkunastu analizach archiwalnych i 4 wykonanych w trakcie prac terenowych. Wody omawianego piętra wodonośnego nie odbiegają zasadniczo w swoim składzie chemicznym od wód piętra czwartorzędowego. Wyróżniają się niskimi zawartościami związków azotowych i siarczanów co wynika z całkowitej izolacji tego poziomu od czynników antropogenicznych. Zawartość chlorków jest bardzo niska, średnie wartości nie przekraczają 10 mgCl/dm^3 . Porównując cechy chemiczne wód występujących w stropowych partiach trzeciorzędu (miocen – oligocen) z wodami występującymi w utworach paleocenu dają się zauważyć podobieństwa i różnice. Mają taki sam odczyn – 7,3 i zbliżoną zasadowość $6,8 - 7,2 \text{ mval/dm}^3$ oraz twardość ogólną $5,6 - 6,2 \text{ mval/dm}^3$. Wody paleocenu wyróżnia jednak znacznie niższa koncentracja związków żelaza ($0,3 - 0,76 \text{ mg Fe/dm}^3$), manganu ($0,01 - 0,08 \text{ mg Mn/dm}^3$) i barwy ($8 - 11 \text{ mg Pt/dm}^3$) oraz podwyższona zawartość związków amonowych ($0,26 - 6,0 \text{ mg N/dm}^3$) i strontu ($2,2 \text{ mg Sr/dm}^3$) (ryc. 4).

Uwzględniając przyjętą klasyfikację, wody miocenu i oligocenu należy zaliczyć do klasy III, wody paleocenu do klasy IIb.

Oznaczenie	miano	poziom wodonośny	liczba oznaczeń	wartość maksymalna	wartość minimalna	średnia arytmetyczna
Twardość	mg/dm ³	Tr m+ol	10	8,7	4,4	6,2
		Tr pc	7	6,5	4,8	5,6
Barwa	mg/dm ³	Tr m+ol	7	23	8	17
		Tr pc	6	13	8	11
Sucha pozostałość	mg/dm ³	Tr m+ol	4	440	212	340
		Tr pc	3	492	380	445
Fe	mg/dm ³	Tr m+ol	11	6	1,5	3,26
		Tr pc	9	0,76	0,3	0,46
Mn	mg/dm ³	Tr m+ol	10	0,2	0,02	0,15
		Tr pc	8	0,08	0,01	0,04
NH ₄	mg N/dm ³	Tr m+ol	12	1,2	0,02	0,55
		Tr pc	8	6,0	0,26	1,2
Sr	mg/dm ³	Tr m+ol	2	0,6	0,5	0,55
		Tr pc	2	2,2	2,2	2,2

Ryc. 4. Podstawowe cechy statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych trzeciorzędowego piętra wodonośnego.

VI. ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH

Naturalna odporność wód podziemnych występujących na obszarze arkusza Lidzbark Warmiński warunkowana jest stopniem izolacji od powierzchni terenu poziomów wodonośnych i systemem krążenia wód. 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 Jeziora Blanki gliny pokrywowe są zredukowane i poziom wodonośny jest pozbawiony izolacji. Drugi poziom międzymorenowy najczęściej jest przykryty pakietem glin zwałowych o znacznej miąższości: 50 – 100 m, co zapewnia mu całkowitą izolację. Trzeciorzędowe piętro wodonośne jest całkowicie izolowane znacznym kompleksem utworów słaboprzepuszczalnych występujących w stropowych partiach tego piętra oraz w osadach czwartorzędu.

W podsumowaniu można stwierdzić, że naturalna odporność na zanieczyszczenia głównego poziomu wodonośnego na przeważającym obszarze arkusza jest dobra i bardzo dobra.

Obszar arkusza Lidzbark Warmiński pod względem zagospodarowania jest znacznie urozmaicony. Jedynym ośrodkiem o zabudowie miejskiej jest Lidzbark Warmiński. Pozostałą część obejmują tereny wykorzystywane rolniczo oraz kompleksy leśne (kilkanaście % obszaru arkusza) i akwenty wodne (ok. 2%). Największe zagrożenia dla wód podziemnych mogą wynikać z działalności gospodarczej i komunalnej prowadzonej na obszarze miasta. Duże oczyszczalnie komunalne zlokalizowane są w Lidzbarku Warmińskim i w Rogoży. Istotny wpływ na wody podziemne (zwłaszcza w przypadkach awaryjnych) mogą mieć również zakłady przemysłowe i rzemieślnicze (zwłaszcza mleczarnia, zakłady rybne, galwanizernia, rzeźnia) oraz magazyny środków ochrony roślin i nawozów rolniczych.

Ścieki bytowe na terenach wiejskich gromadzone są w szambach lub odprowadzane do lokalnych systemów kanalizacyjnych. Część ścieków wraz z gnojowicą jest odprowadzana na pola uprawne lub infiltruje do gruntu. Mogą one zagrażać wodom podziemnym w przypadku ich wadliwej utylizacji lub sytuacji awaryjnych. Z uwagi na ograniczoną działalność hodowlaną istniejące gospodarstwa rolne nie stanowią istotnych ognisk zanieczyszczeń dla wód podziemnych.

Największe wysypisko odpadów komunalnych na omawianym obszarze zlokalizowane jest na obrzeżach Lidzbarka Warmińskiego. Brakuje jednak informacji o rzeczywistym zagrożeniu jakie stwarza ono dla wód podziemnych. Potencjalne zagrożenie stanowią również miejsca składowania substancji niebezpiecznych w mogilniku w Kobieli i gminne składowisko odpadów komunalnych w Kierwinach. Ogniskami zanieczyszczeń mogą być stacje paliw oraz magazyny i składy paliw. Najwięcej z nich zlokalizowanych jest w Lidzbarku Warmińskim.

Biorąc pod uwagę naturalną odporność poziomów wodonośnych oraz występujące ogniska zanieczyszczeń na powierzchni terenu wyodrębniono obszary zagrożeń.

Bardzo niski stopień zagrożenia obejmuje większość część obszaru arkusza. Występujące tam ogniska zanieczyszczeń nie mają bezpośredniego wpływu na jakość eksploatowanych wód podziemnych, ponieważ główne użytkowe poziomy wodonośne są bardzo dobrze izolowane od wpływów antropogenicznych. Do obszaru tego należy również rejon Lidzbarka Warmińskiego, gdzie liczne obiekty potencjalnie uciążliwe dla wód

podziemnych nie zagrażają wodom czwartorzędowo-trzeciorzędowego poziomu wodonośnego.

Niski stopień zagrożenia wydzielono na obszarach częściowej izolacji poziomu wodonośnego. Nie stwierdzono obecności w wodach podziemnych zanieczyszczeń pochodzących z powierzchni terenu. Brakuje odpowiednich danych o rzeczywistym wpływie na wody podziemne gminnego składowiska odpadów komunalnych w Kierwinach.

Średni stopień zagrożenia obejmuje niewielki fragment w południowej części obszaru arkusza, gdzie nie ma izolacji głównego poziomu wodonośnego w tym miejscu. Nie stwierdzono jednak zmian składu chemicznego wód podziemnych wynikających z antropopresji na tym obszarze. Wokół Jeziora Blanki stopień zagrożenia został podwyższony do wysokiego z uwagi na wzrastającą rolę rekreacyjnego tego akwenu i wynikającego stąd zagrożenia antropogenicznego.

Na obszarze arkusza nie stwierdzono trwałego zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego. Ochronie wód podziemnych sprzyjają zakazy i ograniczenia związane z obszarami chronionego krajobrazu wyznaczonymi w międzyczeczu Łyny i Symsarny.

VII. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE

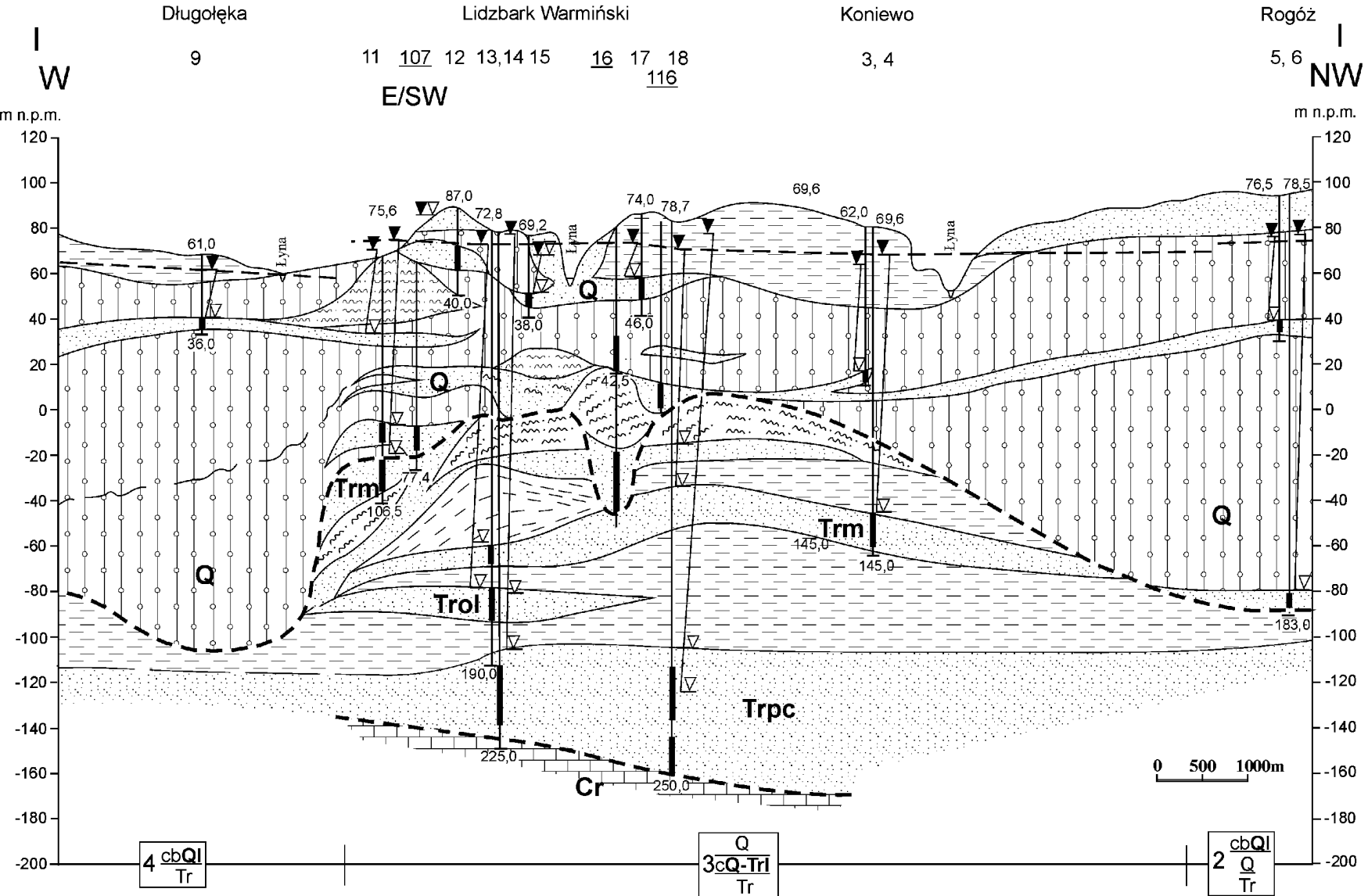
1. Ber A., 2000 — Plejstocen Polski północno-wschodniej w nawiązaniu do głębszego podłoża i obszarów sąsiednich. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego 170.
2. Ciuk E., 1971 — Dokumentacja wyników wierceń geologiczno-poszukiwawczych złóż węgla brunatnych w rejonie olsztyńskim. Centr. Arch. Geol. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa. 48
3. Ciuk E., 1972 — Syntetyczny profil stratygraficzny utworów trzeciorzędowych rejonu olsztyńskiego. Kwartalnik Geologiczny. 16, 4.
4. Czarnecka H., 1980 — Podział Hydrograficzny Polski, cz. II mapa 1:200 000. IMGW. Warszawa.
5. Chodkiewicz D., 1973 — Materiały Archiwum Wierceń. Arkusz Giżycko Tom XVII, Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
6. Ćwiertniewska Z., Pokora M., 1982 — Mapa hydrogeologiczna Polski 1:200 000, ark. Lidzbark Warmiński. Inst. Geol. Warszawa.

7. Ćwiertniewska Z., Pokora M., 1982 — Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski 1:200 000, ark. Lidzbark Warmiński. Inst. Geol., Warszawa.
8. Galon R., 1967 — Czwartorzęd Polski północnej. W: Czwartorzęd Polski. PWN. Warszawa.
9. Jagodziński A., 1968 — Dokumentacja badań elektrooporowych - Lidzbark Warmiński. PBG. Warszawa.
10. Kenig K., Rzechowski J., Sobczuk B., 1977 — Charakterystyka litostratygraficzna osadów plejstocenskich w wybranych profilach Pojezierza Mazurskiego. Kwartalnik Geologiczny. 21, 4.
11. Kolago C. (red.), 1973 — Wody podziemne rejonu Olsztyna. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
12. Kleczkowski A. S. (red.), 1990 — Mapa Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony. AGH. Kraków.
13. Kondracki J., 1978 — Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.
14. Kondracki J., 2000 — Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
15. Kondracki J., Pietkiewicz S., 1967—Czwartorzęd północno-wschodniej Polski. W: Czwartorzęd Polski. PWN. Warszawa.
16. Mańkowska A., Słowański W., 1977—Mapa geologiczna Polski 1:200 000, ark. Lidzbark Warmiński, wyd. A i B. Instytut Geologiczny. Warszawa.
17. Mańkowska A., Słowański W., 1979 — Objaśnienia do Mapy geologicznej Polski 1:200 000, ark. Lidzbark Warmiński. Instytut Geologiczny. Warszawa.
18. Marciniak W., 1989 — Dokumentacja badań geoelektrycznych Jarandowo. BIPROMEL. Warszawa.
19. Marks L., 1980 — Podłoże i stratygrafia osadów czwartorzędowych w południowo-zachodniej części Pojezierza Mazurskiego. Kwartalnik Geologiczny. 24, 2.
20. Morawski W., 2003a — Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, ark. Jeziorany (138). Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa [dokument elektroniczny].
21. Morawski W., 2003b — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Jeziorany (138). Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa [dokument elektroniczny].
22. Paczyński B. (red.), 1993, 1995 — Atlas Hydrogeologiczny Polski, cz. I, cz. II. Wydawnictwa Geologiczne. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.

23. Paczyński B. 1998 — Ocena waloryzacji wód podziemnych dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Przegląd Geologiczny T. 46. Nr 7.
24. Praca zbiorowa, 1999 — Instrukcja opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
25. Praca zbiorowa, 2002 — Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2001 r. Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Olsztyn.
26. Praca zbiorowa, 2003 — Raport o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2002 r. Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Olsztyn.
27. Rogala S., 1989 — Dokumentacja badań elektrooporowych – Nowa Wieś Wielka. BIPROMEL. Warszawa.
28. Stachy J. (red.), 1986, 1987 — Atlas Hydrologiczny Polski. IMGW. Warszawa.
29. Zwierz S., 1950 — Materiały archiwum wierceń. Arkusz Olsztyn. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.

Przekrój hydrogeologiczny I - I

MhP Lidzbark Warmiński - 99



Objaśnienia:

Przepływ w ośrodku porowym

	piaski		piaski mułkowane
--	--------	--	------------------

Przepływ ograniczony, brak przepływu

	gliny		mułki
	ilty		margle

9 - numer otworu

Ujęta część warstwy wodonośnej

36,0 - głębokość otworu

a 61,0 - rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody

b ∇ Zwierciadło wody podziemnej:
a. ustalone, b. nawiercone

Numerы otworów:

9 - studziennych

107 - otwór rzutowany

--- Zwierciadło głównego poziomu użytkowego

Stratygrafia utworów:

Q - czwartorzęd

Tr - trzeciorzęd

m - miocen

ol - oligocen

pc - paleocen

Cr - kreda

--- Granica stratygraficzna

	Symbol jednostki hydrogeologicznej
--	------------------------------------

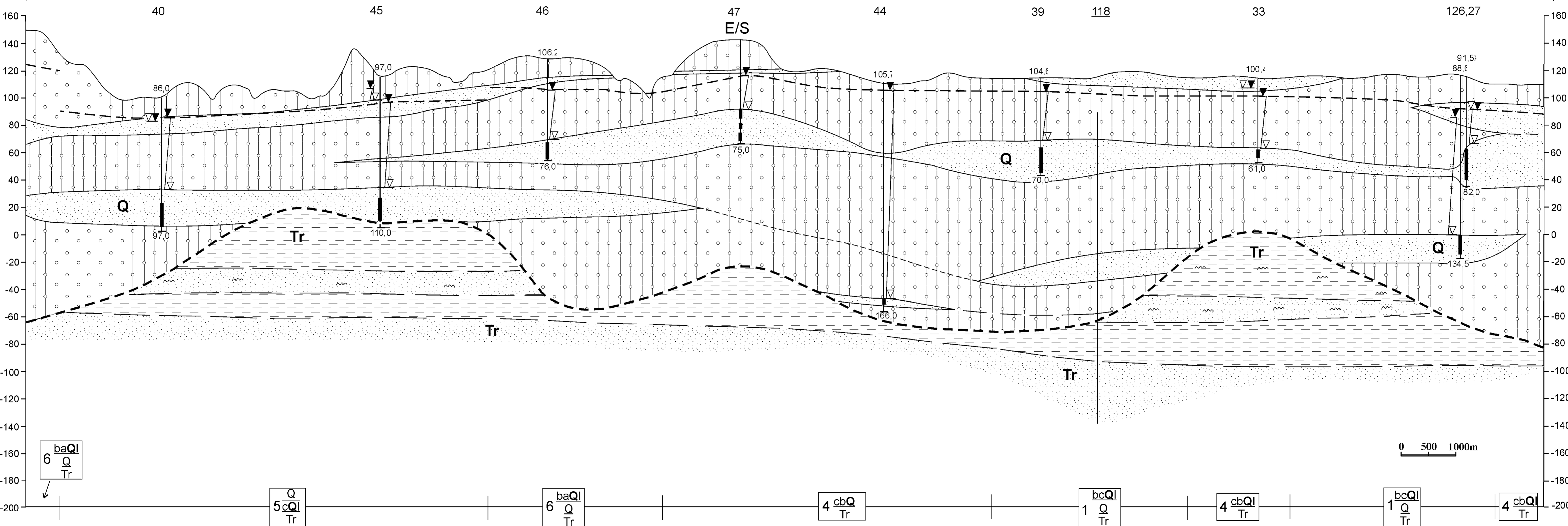
Przekrój hydrogeologiczny II - II

II
W

II
N

m n.p.m.

m n.p.m.

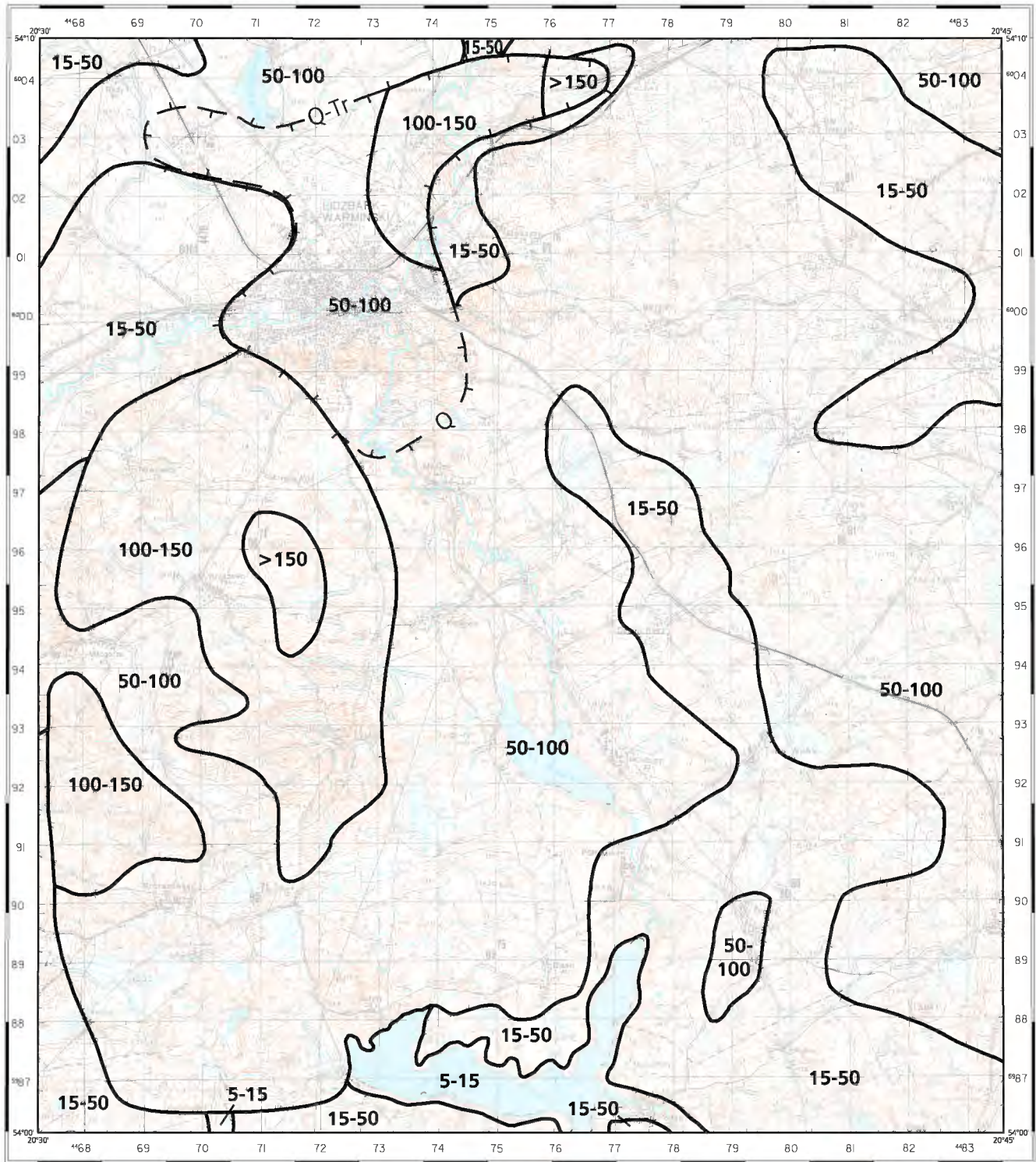


Objaśnienia na przekroju I-I

MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracował: Mirosław Lidzbarski, 2004 r.

(N-34-66-C) 99 - LIDZBARK WARMIŃSKI



Copyright by PIG & MS, Warszawa 2004

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Zbigniew Kordalski, Krzysztof Sokółowski



5-15, 15-50, 50-100, 100-150, >150

Przedziały głębokości, [m]



Granica zasięgu głębokości



Granica między dwoma głównymi poziomami wodonośnymi

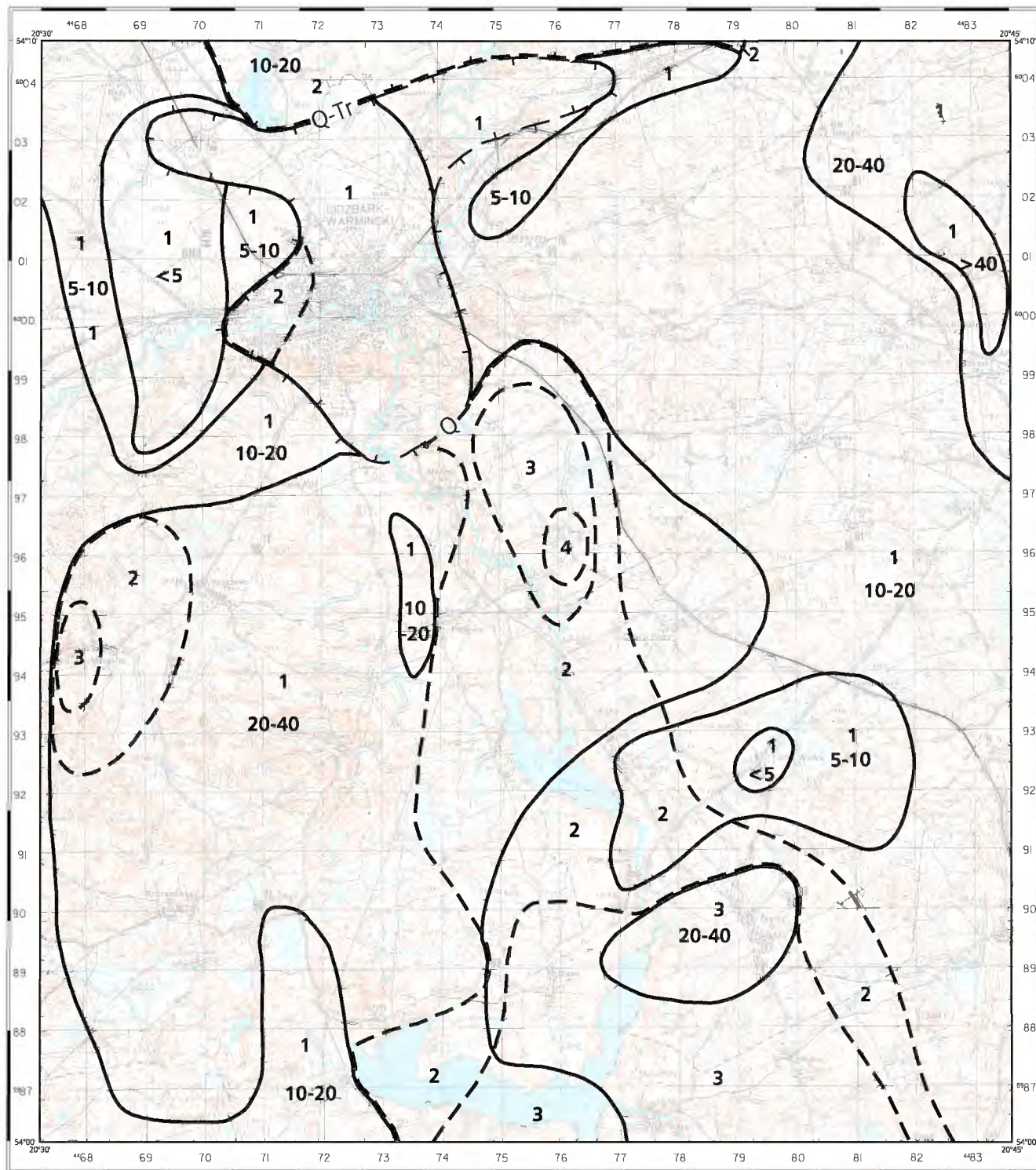
Q, Q-Tr

Główne poziomy użytkowe

MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracował: Mirosław Lidzbarski, 2004 r.

(N-34-66-C) 99 - LIDZBARK WARMIŃSKI



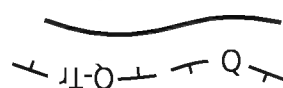
Copyright by PIG & MS, Warszawa 2004

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Zbigniew Kordalski, Krzysztof Sokółowski



<5, 5-10, 10-20, 20-40

Przedziały miąższości, [m]



Granica zasięgu miąższości

Granica między dwoma głównymi poziomami wodonośnymi

Q, Q-Tr

Główne poziomy użytkowe

Przewodność, [m²/24h]

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

Granica zasięgu przewodności

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studienne

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m ² /24h]	Zatwierdzone zasoby [m ³ /h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykona- nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot od - do [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]			Depresja [m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	990074	Redy ----- Ujęcie wiejskie	1993	38 ----- Q	75	Q	25 ----- 34	9	-4	508 ----- 26 - 34	39.2 ----- 8.9	13.6	122	30 ----- 6.5	1993	
2	990031	Redy ----- Gospodarstwo rolne	1975	114.8 ----- Q	84.1	Q	85 ----- 113	22	7	407 ----- 95.6 - 112.9**	30.4 ----- 38.3	1.2	27	25 ----- 32	1975	ujęcie dwuotworowe : otwór nr 103
3	990009	Koniewo ----- Gospodarstwo rolne	1960	69.6 ----- Q	80	Q	63 ----- 68	5	18	305 ----- 63.4 - 67.9	6 ----- 20	1.7	8	6 ----- 20	1961	
4	990044	Koniewo ----- Gospodarstwo rolne	1978	142.7 ----- Tr	80	Tr	125 ----- 140	15	10.4	457 ----- 124.6 - 139.7	43.9 ----- 44.5	1.8	27	33 ----- 34	1978	
5	630075	Rogoź ----- Ujęcie wiejskie	1992	64 ----- Q	94	Q	7 ----- 13	6	7							ujęcie dwuotworowe zasoby wspólne dla otworów: 5 i 6, patrz niżej
						Q	55 ----- 61	6	17.5	356 ----- 55 - 60.5	18.6 ----- 5.2	16.5	99			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
6	630074	Rogoż	1992	183	95	Q	11.5	6.5	11.5					37	1992	ujęcie dwuotworowe: otwór 5 2 poz. wodonośne na głęb. 57-62 i 175- 181 m zostały ujęte łącznie				
		-----		-----			-----							-----			-----	-----	-----	-----
		Q		57			5							17.5			299	29.6	4	20
							62			57 - 62	19									
							175			299	29.6									
							181	6	17.5	57 - 62	19									
7	990011	Napratki	1962	43	105	Q	28.2	14.3	12.3	356	6	2.2	31							
		-----		-----			-----			-----	-----									
		Gospodar-		Q			42.5			38.5 - 42.5	3.7									
		stwo rolne																		
8	990055	Napraty	1985	35	105	Q	20	14.5	11	168	6	3.6	52	6	1986					
		-----		-----			-----			-----	-----			-----						
		Ujęcie		Q			34.5			32 - 34.5	3			3						
		wiejskie																		
9	990060	Długoleka	1987	36.1	70.3	Q	28.5	5	9	356	8.1	8.9	44	12	1988					
		-----		-----			-----			-----	-----			-----						
		Wytwórnia		Q			33.5			28.5 - 33.5	3.9			6						
		mas bitumi-																		
		cznych																		
10	Archiwum	Lidzbark	1978	80	61.5	Q	59	15.5	-6.5	380	84.7	4	62			ujęcie				
	Urzędu	-----		-----			-----			-----	-----					wielootworowe				
	wojewódz-	Ujęcie		Tr			74.5			60.2 - 73.4	34.3					zasoby wspólne dla				
	kiego	miejskie II														otworów: 10, 11 i				
		(otw. nr lok.															106 - 109, patrz			
		IV)															nżej			
11	Archiwum	Lidzbark	1978	106.5	67.3	Q	34	6	-3.2					450	1982					
	Urzędu	-----		-----			-----							-----						
	wojewódz-	Ujęcie		Trol			40													
	kiego	miejskie II					74			380				30		kolumna filtr. uj.				
		(otw. nr lok.					-----			-----						dwie war.: Q i Tr .				
		III)					82.5	8.5	-8.3	74.8 - 81.5						Parametry hydrog.				
							87									łącznie dla Q i Tr,				
							-----									ujęcie				
							102	15	-8.3	89.4 - 101.5	123.9	9.4	221			wielootworowe,				
										-----	-----					otwory: 10, 106-109				
										13.6										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
12	990078	Lidzbark Warmiński ----- Ośrodek Sportów Zimowych "KRZYŻO WA GÓRA"	1998	30 ----- Q	90.3	Q	3.3 ----- 39	35.7	3.3	225 ----- 14.5 - 27	30 ----- 10	3.4	122	30 ----- 10	1998		
13	990065	Lidzbark Warmiński ----- Mleczarnia	1989	174 ----- Tre	76.8	Trol	135 ----- 170	25	4	407 ----- 135 - 170**	112 ----- 26.4	4.3	109	58 ----- 13	1989	ujęcie wielootwor., otwory: 14, 110 5,2 m p.p.t. 5.09.2003	
14	990046	Lidzbark Warmiński ----- Mleczarnia	1980	223.7 ----- Kr	76.6	Q	63 ----- 87	24									ujęcie wielootworowe zasoby wspólne dla otworów: 13, 14 i 110 patrz wyżej
						Tr	135 ----- 157	22	9.6								
						Tr	160 ----- 222	60	-1.4	299 ----- 182 - 214.1	82.6 ----- 30.8	2.1	126				
15	990030	Lidzbark Warmiński ----- Mleczarnia	1975	34.5 ----- Q	77.2	Q	8 ----- 13	5	8					54 ----- 8	1984	ujęcie wielootworowe, otwory: 111-113	
						Q	26.5 ----- 30.5	4	8	250 ----- 26.5 - 30.5	45.1 ----- 10.2	24.8	99				
16	990032	Lidzbark Warmiński ----- GS	1975	127 ----- Q	82	Q	64 ----- >127	>53	9.5	457 ----- 98 - 124.9	41.9 ----- 18.1	1.9	>100	42 ----- 18	1975		
17	990008	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie	1960	42 ----- Q	89	Q	29 ----- >42	>13	15	210 ----- 30 - 40	25 ----- 12.2	5.6	>73	50 ----- 11	1970	ujęcie wielootworowe, otwory: 19, 114, 116, 121	
18	990022	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie	1968	250 ----- Trpc	82.6	Trm	96 ----- 135	31	11.4					240 ----- 30	1970	ujęcie wielootworowe, otwory: 115, 117, 118, 120, 122	
						Tr	186.5 ----- >250	>59.5	3.9	356 ----- 195 - 246**	100.9 ----- 31.3	1.7	>103				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
19	990007	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie	1960	66.2 ----- Q	68.5	Q	55 ----- 63.5	8.5	12.2	457 ----- 55.5 - 63.2	50 ----- 11	16.2	138				ujęcie wielootw. zasoby wspólne dla otworów: 17 , 19 i 114, 116, 121, patrz wyżej
20	990056	Lidzbark Warmiński ----- Szpital	1985	105 ----- Trm	73.5	Trm	86 ----- >105	>19	-2.3	407 ----- 86.8 - 104	29.1 ----- 31.5	1	>19	33 ----- 36	1985		
21	990047	Markajmy ----- Zakład rolny	1981	73 ----- Q	109.8	Q	30 ----- 48	18	11					28 ----- 18	1981	ujęcie dwuotworowe: otwór 123	
						Q	61 ----- 72.7	11.7	20.3	457 ----- 58.2 - 72.5							
22	990015	Lidzbark Warmiński ----- Wodociągi (baza)	1964	59 ----- Trm	77.4	Q	41.5 ----- >59	>17.5	2.6	299 ----- 48 - 58	33.8 ----- 11.8	4.7	>82				
23	990073	Markajmy ----- Ujęcie wiejskie	1992	40 ----- Q	82.5	Q	6 ----- 15	9	6					15 ----- 7.5	1992		
						Q	35 ----- 39.5	4.5	13	299 ----- 35 - 39.5	15.2 ----- 7.6	11	49				
24	990064	Knipy ----- Ujęcie wiejskie	1988	82 ----- Q	110	Q	60 ----- 80	20	22	457 ----- 60.3 - 80	31.2 ----- 13	3.2	65	36 ----- 15	1988		
25	990072	Sarnowo ----- Ujęcie wiejskie	1992	80 ----- Q	120	Q	64 ----- 77	13	20	299 ----- 64 - 77	9.1 ----- 28	0.6	8	7 ----- 22	1992	zw. wody 20,8 m p.p.t. 5.09.2003	
26	990014	Klejdyty ----- Gospodar- stwo rolne	1963	58.7 ----- Q	135	Q	43 ----- 56.5	13.5	43	305 ----- 53.8 - 56.7	7.2 ----- 9.7	2	27	6 ----- 7.5	1963		
27	990043	Kiersnowo ----- SKR	1977	78.5 ----- Q	117	Q	27.6 ----- 39	10.4	27.6					35 ----- 23	1977	ujęcie dwuotworowe: otwór 126	
						Q	50.5 ----- >78.5	>28	25.5	457 ----- 51.7 - 75.9	51.6 ----- 7.6	5.1	>143				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
38	990040	Kłębowo ----- Ujęcie wiejskie	1977	106 ----- Q	110	Q	74 ----- 104	30	15.5	407 ----- 86.1 - 102.9	51.6 ----- 7.5	4.3	131	52 ----- 7.5	1977	ujęcie dwuotworowe: otwór 129
39	990061	Czarny Kierz ----- Ujęcie wiejskie	1988	70 ----- Q	115.5	Q	47 ----- >70	>23	10.9	508 ----- 50.5 - 68	43.7 ----- 9.6	4.8	>111	39 ----- 9	1988	
40	990069	Kochanówka ----- Ujęcie wiejskie	1991	97 ----- Q	100	Q	67 ----- 95	28	14	299 ----- 78 - 93	20.4 ----- 41	0.5	16	11 ----- 22	1991	
41	990038	Kłębowo ----- Ośrodek wypoczynko wy	1976	86 ----- Q	105.7	Q	66 ----- >86	>22	9.9	299 ----- 67 - 84	20.4 ----- 17.5	3.7	>81	13 ----- 13.5	1977	
42	990024	Klutajny ----- Gospodar stwo rolne	1972	80 ----- Q	110	Q	68 ----- 77.9	9.9	4.5	299 ----- 68.5 - 77.6	57.5 ----- 15.8	12.7	126	45 ----- 12	1972	ujęcie dwuotworowe: otwór 130, 131
43	990037	Maków ----- Gospodar stwo rolne	1976	25.4 ----- Q	102	Q	21 ----- 24	3	-4.2	508 ----- 21.1 - 24	60 ----- 2.5	236.7	710	53 ----- 2	1976	ujęcie dwuotworowe: otwór 132
44	990062	Tolniki Wielkie ----- Ujęcie wiejskie	1988	163 ----- Q	108.7	Q	154 ----- 158	4	3	245 ----- 153.8 - 158	0.8 ----- 80					
45	990070	Suryty ----- Ujęcie wiejskie	1992	110 ----- Trol	115	Q	16 ----- 29	13	8					16 ----- 8	1992	
						Q	79 ----- 109	30	18	299 ----- 88.4 - 105	19.5 ----- 9.9	1.9				
46	990059	Blanki ----- Ujęcie wiejskie	1987	75 ----- Q	128.9	Q	60 ----- >75	>15	22.7	615 ----- 63.3 - 72.9	44.7 ----- 4.9	16.3	>244	44 ----- 5	1987	ujęcie dwuotworowe: otwór 133

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
47	990057	Żegoty ----- Ujęcie wiejskie	1986	72.2 ----- Q	142.1	Q	50 ----- >72.2	>22.2	27.1	457 ----- 50 - 69.2	31.2 ----- 2.2	16.7	>371	47 ----- 3	1986	
48	990051	Potryty ----- Gospodarstw o rolne	1984	55 ----- Q	127.7	Q	36 ----- 53.7	17.7	10.8	407 ----- 37.7 - 53.4	46.3 ----- 4.2	16.5	293	56 ----- 5	1984	ujęcie dwuotworowe: otwór 134
49	990023	Modliny ----- Gospodar- stwo rolne	1969	48.5 ----- Q	120	Q	39.5 ----- >48.5	>9	12.7	245 ----- 41.1 - 47.1	18.2 ----- 2.7	32.8	>295	15 ----- 2	1970	

Uwaga: * Obligatoryjnie - Bank HYDRO (np. 990023), jeśli brak, inne źródło informacji:
Archiwum Urzędu Wojewódzkiego — Archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie

** Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

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

Numer punktu		Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO		Rodzaj punktu	Rok wyko- nania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	990033	Lidzbark Warmiński ----- Mleczarnia	badawczy	1975	36	77					„negat”
2	990034	Lidzbark Warmiński ----- Mleczarnia	piezometr	1976	39	77	Q	24 ----- 38.5	7		piezometr P 1

Uwaga: 990033 — numer wg RBDH

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miaższość [m] [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m ² /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m ³ /24h/km ²]	Powierzchnia jednostki hydrogeologicznej [km ²]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /24h/km ²]
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1	$1 \frac{bcQI}{Q \overline{Tr}}$	Q	16	9.5	152	100	63.2	60
2	$2 \frac{cbQI}{Q \overline{Tr}}$	Q	6	10	60	90	7.0	50
3	$3 \frac{Q}{cQ - TrI \overline{Tr}}$	Q-Tr	18	5	80	70	22.2	50
4	$4 \frac{cbQI}{Tr}$	Tr	13	8	104	90	107.2	70
5	$5 \frac{Q}{cQI \overline{Tr}}$	Q	22	5	110	70	69.8	50
6	$6 \frac{baQI}{Q \overline{Tr}}$	Q	16	21	336	180	25.7	80
7	$7 \frac{baQI}{Tr}$	Q	9	33	297	130	8.6	80

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość do stropu w-wy [m]	Przewodnictwo ----- pH [µS/cm] [-]	Sucha pozostałość ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenial- ność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	NO ₂ ⁺ ----- NO ₃ ⁺	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- NH ₄ ⁺	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Klasa jakości wody	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	23.09.2003	Redy	Q	582					<1	0.003	0.1	28.2	82.1	19.4	2.35	0.158	<0.005	0.447	<0.01	IIb	
		----- Ujęcie wiejskie	25	7.42			6.4	----- 2.2	390	----- 5.43	----- 0.002	----- <1	----- 0.64	----- 16.9	----- 5	----- 0.119	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.02		
10	23.09.2003	Lidzbark Warmiński	Q	643					<1	0.003	<0.1	29.4	86.4	20.2	4.57	0.016	<0.005	0.695	<0.01	IIb	
		----- Ujęcie miejskie II (otw. IV)	59	7.29			7.44	----- 453	----- 4.67	----- 0.009	----- <1	----- 0.84	----- 19.8	----- 6	----- 0.22	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.06	----- 0.17		
11	23.09.2003	Lidzbark Warmiński	Tr	600					<1	0.003	0.1	29.4	84.7	16.2	4.72	0.032	<0.005	0.569	<0.01	IIb	
		----- Ujęcie miejskie II (otw. III)	87	7.31			6.4	----- 390	----- 4.38	----- 0.004	----- <1	----- 0.71	----- 19	----- 5	----- 0.204	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.05	----- 0.15		
14	23.09.2003	Lidzbark Warmiński	Tr	715					<1	0.003	0.1	29.2	74	33.8	0.76	0.029	<0.005	2.163	<0.01	IIa	
		----- Mleczarnia	160	7.33			7.68	----- 468	----- 5.33	----- 0.004	----- <1	----- 0.70	----- 25.7	----- 14	----- 0.027	----- <0.005	----- <0.05	----- <0.01	----- 0.28		
18	23.09.2003	Lidzbark Warmiński	Tr	770					1.14	0.012	<0.1	30.0	71.3	37.2	0.36	0.029	<0.005	2.245	<0.01	IIa	
		----- Ujęcie miejskie	186.5	7.44			7.24	----- 442	----- 7.24	----- 0.011	----- <1	----- 0.64	----- 24.4	----- 15	----- 0.021	----- <0.005	----- <0.05	----- <0.01	----- 0.3		
19	23.09.2003	Lidzbark Warmiński	Q	667					1.34	0.003	0.1	28.8	89.6	20.7	3.71	0.363	<0.005	0.718	<0.01	IIb	
		----- Ujęcie miejskie	55	7.24			7.14	----- 436	----- 5.3	----- 0.007	----- <1	----- 0.81	----- 22.2	----- 6	----- 0.2	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.06	----- 0.17		
20	23.09.2003	Lidzbark Warmiński	Trm	637					<1	0.058	<0.1	26.7	92.2	13.2	2.63	0.02	<0.005	0.455	0.08	IIb	
		----- Szpital	86	7.31			6.64	----- 405	----- 3.95	----- 0.022	----- <1	----- 0.49	----- 19.5	----- 4	----- 0.145	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.04	----- 0.08		
27	23.09.2003	Kiersnowo	Q	706					3.72	0.003	0.11	25.8	108.6	11	5.08	0.083	<0.005	0.484	<0.01	IIb	
		----- SKR	50.5	7.27			7.48	----- 456	----- 7.25	----- 0.011	----- <1	----- 0.53	----- 20.6	----- 5	----- 0.223	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.05	----- 0.08		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
35	23.09.2003	Kraszewo	Q	671					<1	0.003	<0.1	28.9	93.9	16.4	7	4.916	<0.005	0.573	0.02	III	
		----- Ujęcie wiejskie		----- 39	----- 7.18		7.4		451	----- 4.34	----- 0.004	----- <1	----- 0.90	----- 21.4	----- 6	----- 0.218	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.06		
38	23.09.2003	Kłębowo	Q	625					<1	0.003	0.1	26.9	91.2	13.8	5.35	0.04	<0.005	0.428	0.02	IIb	
		----- Ujęcie wiejskie		----- 74	----- 7.33		6.34		387	----- 3.98	----- 0.002	----- <1	----- 0.57	----- 19.7	----- 4	----- 0.219	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.06		
46	23.09.2003	Blanki	Q	600					3.96	0.003	0.16	25	90.7	8.5	4.94	0.616	<0.005	0.665	<0.01	IIb	
		----- Ujęcie wiejskie		----- 60	----- 7.32		6.3		384	----- 4.07	----- 0.004	----- <1	----- 0.4	----- 18.7	----- 4	----- 0.352	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.08		
47	23.09.2003	Żegoty	Q	798					9.92	0.003	<0.1	26.5	117.9	15	7.33	0.042	<0.005	0.556	<0.01	III	
		----- Ujęcie wiejskie		----- 50	----- 7.2		8.32		508	----- 7.14	----- 0.004	----- <1	----- 0.61	----- 26.4	----- 5	----- 0.277	----- <0.005	----- <0.05	----- 0.13		

Uwagi: * - związki azotu podano w mgN/dm³

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

Numer zgodny z mapą	Źródło informacji	Obiekt ----- Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi	
			Ścieki			Emisja			Materiały i odpady						
			Rodzaj	Objętość [m ³ /d] ----- Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r]	gazowa [Mg/r]	Urządzenia oczyszczające + istnieje - brak	Rodzaj	Sposób składowania				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Raport WIOŚ, wizja terenu	Oczyszczalnia ----- Rogóż	komunalne	160 ----- 2002	rów melioracyjny - Łyna	M B							-	+	
2	Raport WIOŚ, wizja terenu	Oczyszczalnia miejska ----- Lidzbark Warmiński	komunalne i przemysłowe	3000 ----- 2002	Łyna	M B							-	+	
3	Raport WIOŚ	Zakład Mleczarski "Warmia Dairy" ----- Lidzbark Warmiński	technologiczne i inne	980 ----- 2002	Łyna	M B							-	+	
4	Raport WIOŚ	Za-d Przetwórstwa Rybnego w Lidzbarku Warmińskim ----- Lidzbark Warmiński	przemysłowe	120 ----- 2002	Łyna	M B							-	+	
5	Raport WIOŚ, wizja terenu	Składowisko odpadów komunalnych ----- Lidzbark Warmiński								odpady komunalne	wyrobisko na pow. terenu		-	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	Urząd Powiatowy w Lidzbarku Warmińskim	Stacja paliw, W. Grzelak ----- Lidzbark Warmiński								paliwa	zbiorniki podziemne	-	+	
7	Urząd Powiatowy w Lidzbarku Warmińskim	Stacja paliw nr 891 PKN Orlen ----- Lidzbark Warmiński								paliwa (etylina, olej napęd.)	zbiorniki podziemne	-	+	
8	Urząd Powiatowy w Lidzbarku Warmińskim	Stacja paliw "Moto-Tank" ----- Lidzbark Warmiński								paliwa	zbiorniki podziemne	-	+	
9	Urząd Powiatowy w Lidzbarku Warmińskim	Stacja paliw "PRIMI" S.c. ----- Lidzbark Warmiński								paliwa	zbiorniki podziemne	-	+	
10	Urząd Powiatowy w Lidzbarku Warmińskim	Stacja paliw PKS ----- Lidzbark Warmiński								paliwa (etylina, olej napęd.)	zbiorniki podziemne	-	+	
11	Raport WIOŚ, wizja terenu	Składowisko odpadów komunalnych ----- Kierwiny								odpady komunalne	wyrobisko na pow. terenu	-	+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
12	Raport WIOŚ, wizja terenu	Mogilnik ----- Kobiela									przeterm.śr. ochr. roślin	betonowy bunkier	-	+	
13	Raport WIOŚ	Droga krajowa nr 51 -----											-	+	Droga krajowa łącząca Olsztyn z przejściem granicznym w Bezledach

Uwagi: MB – oczyszczalnia M-mechaniczna i B-biologiczna

Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m ² /24h]	Zatwier- dzone zasoby	Rok zatwier- dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykona- nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień slaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przełot*** od - do [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]			[m ³ /h] - Depresja [m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	990019	Widryki ----- Gospodar- stwo rolne	1967	195 ----- Q	85	Q	175.5 ----- 192.2	16.7	-0.4	194 ----- 189 - 192	7.2 ----- 68	0.5	9	7.2 ----- 68	1967	
102	990077	Redy ----- Posesja prywatna	1997	50 ----- Q	85.5	Q	42 ----- >50	>8	6	170 ----- 42.7 - 48.7	3.6 ----- 8.8	1.1	>8	4 ----- 10	1998	
103	990010	Redy ----- Gospodar- stwo rolne	1961	113 ----- Q	84	Q	90 ----- 111	20	1	305 ----- 102 - 111	15 ----- 14.5	1.4	29			ujęcie dwuotworowe, zas. wspólne dla otw. 2 i 103, patrz tabela 1a
104	990045	Markajmy ----- Kółko Rolnicze	1980	32 ----- Q	75.7	Q	16.3 ----- 29.5	13.2	16.3	457 ----- 22.9 - 29.5	15.2 ----- 2.4	11.1	147	18 ----- 3	1980	
105	990001	Lidzbark Warmiński ----- Radiowo- Telewizyjny Ośrodek Nadawczy	1936	54 ----- Q	87.2	Q	48 ----- 53	5	12.4	152 ----- 48 - 53	4 ----- 1.4	13.8	69	4 ----- 1.4	1999	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
111	990028	Lidzbark Warمیński ----- Mleczarnia	1975	40.5 ----- Q	77.4	Q	7 ----- 14.5	7.5	7								ujęcie wielootworowe, zasoby wspólne dla otworów: 15 i 111, 112, 113, patrz tabela 1a
		Q		24.5 ----- 40		15.5	7										
112	990006	Lidzbark Warمیński ----- Mleczarnia	1960	34.5 ----- Q	79.2	Q	7.2 ----- 33	25.4	7.2	210 ----- 21.5 - 32.5	79.3 ----- 10.6						ujęcie wielootworowe, zasoby wspólne dla otworów: 15 i 111, 112, 113
113	990029	Lidzbark Warمیński ----- Mleczarnia	1975	36 ----- Q	79.6	Q	21.5 ----- 34	12.5	9.4	250 ----- 22 - 34	68.3 ----- 9	20.4	255				ujęcie wielootworowe, zasoby wspólne dla otworów: 15 i 111, 112, 113
114	990002	Lidzbark Warمیński ----- Ujęcie miejskie	1954	66.7 ----- Q	82.2	Q	4 ----- 12.1	8.1	1.1								ujęcie wielootworowe, zasoby wspólne dla otworów: 17, 19 i 114, 116, 121, patrz tab. 1a
		Q		54.3 ----- 63.7		7.1	11.3	248 ----- 54.4 - 63.7**	18.6 ----- 18.1	0.8	5						
115	990003	Lidzbark Warمیński ----- Ujęcie miejskie	1956	156 ----- Tr	81.7	Q	68.9 ----- 83.5	14.6									ujęcie wielootworowe, zasoby wspólne dla otworów: 18 i 115, 117, 118, 120, 12 2, patrz tabela 1a
		Tr		140 ----- 153		13	9.4	267 ----- 141 - 151	28.1 ----- 30.7	3.2	42						
116	990004	Lidzbark Warمیński ----- Ujęcie miejskie	1957	79.5 ----- Q	82	Q	16 ----- 28	12	12.7								ujęcie wielootworowe, zasoby wspólne dla otworów: 17, 19 i 114, 116, 121, patrz wyżej
		Q		50.6 ----- 57		6.1	5.6										
		Q		67.5 ----- >79.5		>12	12.7	356 ----- 68.5 - 74.5	4.5 ----- 32.6	0.1	>1						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17													
117	990025	Lidzbark Warمیński	1972	233	85.1	Trm	96	11	11								ujęcie wielootworowe, zasoby wspólne dla otworów:18 i 115,117,118,120,12 2, patrz tabela 1a												
		-----		-----		-----	-----											-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		Ujęcie miejskie		Trpc		107	14											27.5	9	299	97.9	2.8	78	-----	-----	-----	-----	-----	-----
						Tr	202			-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----												
							229.5			192 - 229	24.6																		
118	990027	Lidzbark Warمیński	1973	224	88	Trm	116	17.6	20.3								ujęcie wielootworowe, zasoby wspólne dla otworów:18 i 115,117,118,120,12 2, patrz tab.1a												
		-----		-----		-----	-----											-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		Ujęcie miejskie		Trpc		133.6	15											>42.6	11.3	407	92	2.3	>98	-----	-----	-----	-----	-----	-----
						Trol	142																						
							157																						
						Tr	182.6			-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----												
							227			184 - 220**	24.3																		
119	990049	Lidzbark Warمیński	1982	-----	85	Q	55	6	8								otwór negatywny												
		-----		Q			61																						
		Ujęcie miejskie A																											
120	990052	Lidzbark Warمیński	1984	233	85.5	Tr	90	21.8									ujęcie wielootworowe, zasoby wspólne dla otworów:18 i 115,117,118,120,12 2, patrz tabela 1a												
		-----		-----		-----	-----											-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		Ujęcie miejskie A		Kr		111.8	15											42	8.8	356	105.8	3.1	130	-----	-----	-----	-----	-----	-----
						Tr	122																						
							137																						
						Tr	185			-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----												
							230			191.1 - 230.1	25.2																		
121	990050	Lidzbark Warمیński	1983	64	85.1	Q	26	>16	17.6								ujęcie wielootworowe, zasoby wspólne dla otworów: 17, 19 i 114,116,121, patrz tab.1a												
		-----		-----			-----			-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----												
		Ujęcie miejskie B		Q			>64			25.5 - 62**																			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17											
122	990053	Lidzbark Warمیński	1984	230	83.3	Q	52	6	17.6								ujęcie wielootworowe, zasoby wspólne dla otworów: 18 i 115,117,118,120,12 2, patrz tabela 1a										
		-----		-----																							
		Ujęcie miejskie A		Kr			89											-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		-----		-----			-----											-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
123	990026	Markajmy	1972	38.8	110.5	Q	30	6	10.7	356	16.4	4	24				ujęcie dwuotworowe, zasoby otwór 21										
		-----		-----			-----											-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
124	990013	Markajmy	1962	21	105	Q	16	4.3	7.1	305	6	20.8	89				ujęcie dwuotworowe, zasoby wspólne dla otworów: 123 i 124, patrz wyżej										
		-----		-----			-----											-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
125	990048	Markajmy	1981	82	109.8	Q	30	10	11	-----	-----						ujęcie dwuotworowe, zasoby wspólne dla otworów: 21 i 125, patrz tabela 1a										
		-----		-----			-----											-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
126	990042	Markajmy	1977	134.3	117	Q	28.4	6.6	28.4								ujęcie dwuotworowe, zasoby wspólne dla otworów: 27 i 126, patrz tab.1a										
		-----		-----			-----											-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
127	990036	Markajmy	1976	81	105	Q	61.5	17.5	12.5	356	18.2	7.6	133				ujęcie dwuotworowe, zasoby wspólne dla otworów: 31 i 127, patrz tabela 1a										
		-----		-----			-----											-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		Gospodar- stwo rolne		Q			79			64.3 - 79	11.5																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
128	990039	Kraszewo	1976	161	114.7	Q	41	29	5								ujęcie dwuotworowe, zasoby wspólne dla otworów: 35 i 128, patrz tabela 1a
		-----		72			-----										
		Ujęcie wiejskie		Q			136	24	25.4	356	48.6	3.7	89				
							-----			-----	-----						
				161			135.7 - 158				13.6						
129	990012	Kłębowo	1962	94	114	Q	74	17	19	305	30.4	5.7	97				uj. dwuotwor., zas. wspólne dla otw. 38 i 129, patrz tabela 1a
		-----		-----			-----			-----	-----						
		Ujęcie wiejskie		Q			91			81.4 - 90.4	7.7						
130	990018	Klutajny	1966	76.5	120	Q	72	3.5	18.3	245	6	32.8	114				uj. wielootwor., zas. wspólne dla otw. 42 i 130, 131, patrz tabela 1a
		-----		-----			-----			-----	-----						
		Gospodar- stwo rolne		Q			75.5			72.2 - 75.2	1.2						
131	990020	Klutajny	1967	81	112	Q	72	>9	2.1	356	23.2	12.7	>115				uj. wielootwor., zas. wspólne dla otw. 42 i 130, 131, patrz tabela 1a
		-----		-----			-----			-----	-----						
		Gospodar- stwo rolne		Q			>81			73 - 79	7.7						
132	990017	Maków	1966	49.7	109	Q	42	>7.7	1.3	305	23.8	8.4	>65				uj. dwuotwor., zas. wspólne dla otw. 43 i 132, patrz tabela 1a
		-----		-----			-----			-----	-----						
		Gospodar- stwo rolne		Q			>49.7			43.2 - 48.2	8.8						
133	990054	Blanki	1985	70	130.5	Q	60	>10	23.4	407	47.8	28.5	>285				uj. dwuotwor., zas. wspólne dla otw. 46 i 133, patrz tabela 1a
		-----		-----			-----			-----	-----						
		Ujęcie wiejskie		Q			>70			60.9 - 68.1	3.6						
134	990021	Potryty	1967	49	123	Q	29	>20	11.6	299	20	23.1	>462				uj. dwuotwor., zas. wspólne dla otw. 48 i 134, patrz tabela 1a
		-----		-----			-----			-----	-----						
		Gospodar- stwo rolne		Q			49			40 - 46	1.7						

Uwaga: * Obligatoryjnie - Bank HYDRO (np. 990021), jeśli brak, inne źródło informacji:
Archiwum Urzędu Wojewódzkiego — Archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie

** Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

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

Numer punktu		Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Głębokość z zwierciadła wody [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
101	IG 102406	Knipy ----- PIG	badawczy		2108	100					
102	MAW 264 T. Giżycko	Lidzbark Warmiński ----- PIG	badawczy		900	73					
103	IG 106166	Sarnowo ----- PIG	badawczy		2175	135					
104	990075	Stoczek Klasztorny ----- Klasztor	badawczy	1995	30	125				„negat”	
105	IG 111013	Czarny Kierz ----- PIG	badawczy		2117	140					
106	IG 113651	Kochanówka ----- PIG	badawczy		1967	95					

Uwaga: * 990075 — Nr RBDH

IG — archiwum PIG,

MAW — Materiały Archiwum Wierceń Tom Giżycko

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość do stropu w-wy [m]	Przewodnictwo ----- pH [µS/cm] [-]	Sucha pozostałość ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenialność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	NO ₂ ⁺ ----- NO ₃ ⁺	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- NH ₄ ⁺	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Uwagi ----- Twardość (mval/dm ³)/ Barwa (mg Pt/ dm ³)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
1	29.06.1993	Redy ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 25	7.4			4.1 -----		6.5	0.01		0.01			1.2 ----- 0.04					5.5/23
2	24.10.1975	Redy ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 85	7.2		7	3 -----		NW ----- 9	0.001 ----- 0.05					2.2 ----- 0.1					6.9/13
3	02.10.1961	Koniewo ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 63	7		7.8	4.5 -----		5 ----- 5	0.001 ----- 0.05					3 -----					8/13
4	08.04.1978	Koniewo ----- Gospodarstwo rolne	Tr ----- 125	7.2	212	7.6	5 -----		8 ----- 8	0.001 ----- 0.05	0.15 -----				2 ----- 0.1					5.9/13
5	04.11.1992	Rogoź ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 55	7.4		6.4	5.8 -----		13	0.001 ----- 0.1		0.08			3.6 ----- 0.2					6.1/23
6	02.10.1992	Rogoź ----- Ujęcie wiejskie	Tr ----- 175	7.4	412		4.3 -----		24 ----- 17	0.001 ----- 0.1		0.14			3.2 ----- 0.2					6.2/28
7	05.02.1962	Napratki ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 28.2	7.2		5.8	3.7 -----		8 ----- 8	0.001 ----- 1.5		0.08			2.4 ----- 0.1					5/13
8	18.01.1986	Napraty ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 20	7.6	326	5	4.4 -----		40 ----- 12	0.001 -----	0.5 -----				2 ----- 0.13					5.6/13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
17	15.07.1960	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie	Q ----- 29	----- 7.3		8.1	2 -----		----- 9.6	0.001 -----		----- 0.6			6 -----					7/13
18	10.07.1968	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie	Tr ----- 186.5	----- 7.1		8	5.2 -----		----- 10	0.001 0.001		----- 0.3			0.3 ----- 0.05					6.5/8
19	23.05.1960	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie	Q ----- 55	----- 7.6		4.9	3.6 -----		----- 8.8	1 -----		----- 0.1			6 -----					4/13
19	22.03.1967	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie	Q ----- 55	----- 7.1		7.2	5.7 -----		NW ----- 7	0.05 0.001		----- 0.6			4 ----- 0.2					6.2/18
20	12.10.1985	Lidzbark Warmiński ----- Szpital	Trm ----- 86	----- 7.2	352 -----	5	4.7 -----		2 ----- 8	0.001 0.01	0.2 -----				2.4 ----- 0.15					6.9/23
20	21.01.1986	Lidzbark Warmiński ----- Szpital	Trm ----- 86	----- 7.2			5 -----		----- 6	0.001 0.01		----- 0.6			3 ----- 0.2					7.1/23
22	29.01.1965	Lidzbark Warmiński ----- Wodociągi (baza)	Q ----- 41.5	----- 7	312 -----	6.5	3.3 -----		NW ----- 14.18	0.001 0.01		----- 0.01	126.1 -----		1.6 -----					6/33
23	26.11.1992	Markajmy ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 35	----- 7.4	206 -----		2.3 -----		36 ----- 9	0.001 0.1	0.2 -----	----- 0.16			2 ----- 0.1					5.8/18
24	12.02.1988	Knipy ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 60	----- 7.4	437 -----	6.4	4.3 -----		9.6 ----- 38	0.001 0.15	0.3 -----	----- 0.08			4 ----- 0.35					7.8/28
25	21.08.1992	Sarnowo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 64	----- 7.4			7 -----		----- 11.5	0.001 0.1	0.3 -----	----- 0.08			4 ----- 0.2					5.1/3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
26	21.05.1963	Klejdyty ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 43	----- 7	-----	6.4	5.2 -----	-----	8 ----- 7	0.001 ----- 0.01	----- 0.04	-----	-----	-----	4 ----- 0.15	-----	-----	-----	-----	6.8/18
26	08.06.1968	Klejdyty ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 43	----- 7	-----	8	5.2 -----	-----	16 ----- 8	0.001 ----- 0.05	----- 0.04	-----	-----	-----	4 ----- 0.25	-----	-----	-----	-----	8/13
27	08.05.1977	Kiersnowo ----- SKR	Q ----- 50.5	----- 7	----- 437	6	4 -----	-----	16 ----- 10	0.001 ----- 0.05	----- 0.2	-----	-----	-----	2.4 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----	6.4/13
28	31.10.1991	Nowosady ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 57	----- 7.6	----- 290	4.8	28.2 -----	-----	NW ----- 12	0.001 ----- 0.05	0.3 ----- 0.2	-----	-----	-----	0.4 ----- 0.1	-----	-----	-----	-----	4.3/8
29	09.07.1995	Łabno ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 24	----- 7.2	----- 475	7.4	5.2 -----	-----	NW ----- 5	0.001 ----- 0.01	0.1 ----- 1.95	-----	-----	-----	6.6 ----- 0.18	-----	-----	-----	-----	7.13/8
29	09.11.1995	Łabno ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 24	----- 7.2	----- 468	7.5	10.2 -----	-----	4.8 ----- 4.5	0.001 ----- 0.03	0.1 ----- 2.57	-----	-----	-----	1.62 ----- 0.03	-----	-----	-----	-----	7.76/12
30	13.12.1991	Medyny ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 63	----- 7.6	----- 334	-----	3.5 -----	-----	NW ----- 7	0.001 ----- 0.01	0.2 ----- 0.5	-----	-----	-----	4 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----	6.4/18
31	05.07.1976	Medyny ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 54	----- 7.2	-----	6	3.5 -----	-----	NW ----- 8	0.001 ----- 0.05	----- 0.8	-----	-----	-----	2 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----	5/8
32	13.07.1992	Świątnik ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 53	----- 7.8	----- 508	9.2	5 -----	-----	3.4 ----- 7	0.001 ----- 0.05	0.1 ----- 0.24	-----	-----	-----	8 ----- 0.24	-----	-----	-----	-----	4.3/23
33	31.01.1987	Kierwiny ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 49	----- 7.4	----- 306	5.2	4 -----	-----	5.6 ----- 10	0.01 ----- 0.01	0.2 ----- 0.3	-----	-----	-----	4 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----	4.2/38

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
34	17.01.1966	Stoczek ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 36	----- 7.2	-----	6.4	7.3 -----	-----	2 ----- 5	0.002 ----- 0.01	----- ----- 0.4	----- ----- 0.35	----- ----- -----	----- ----- -----	5.2 ----- 0.35	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	6.4/23
35	19.08.1988	Kraszewo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 39	----- 7.2	398 -----	6	6.4 -----	-----	NW ----- 24	0.001 ----- 0.01	0.3 ----- 0.16	----- ----- 0.3	----- ----- -----	----- ----- -----	4.8 ----- 0.3	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	6.4/8
36	04.08.1977	Miłogórze ----- Kółko Rolnicze	Q ----- 90	----- 7	-----	6	3.5 -----	-----	NW ----- 8	0.001 ----- 0.05	----- ----- 0.3	----- ----- 0.25	----- ----- -----	----- ----- -----	3 ----- 0.25	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	5/8
37	20.02.1990	Jarandowo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 55	----- 6.2	170 -----	2.4	4 -----	-----	15 ----- 13	0.001 ----- 0.01	0.1 ----- 0.12	----- ----- 0.1	----- ----- -----	----- ----- -----	0.5 ----- 0.1	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	3.2/28
38	17.03.1977	Kłębowo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 74	----- 7.1	269 -----	7	5.6 -----	-----	2 ----- 6	0.001 ----- 0.05	----- ----- 0.6	----- ----- 0.25	----- ----- -----	----- ----- -----	6 ----- 0.25	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	7.8/18
39	03.04.1988	Czarny Kierz ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 47	----- 7.6	529 -----	9.2	5.7 -----	-----	NW ----- 8	NW ----- 0.05	0.2 ----- 0.34	----- ----- 0.4	----- ----- -----	----- ----- -----	8 ----- 0.4	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	8.8/18
40	19.12.1991	Kochanówka ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 67	----- 7.8	242 -----	-----	8.2 -----	-----	6.4 ----- 10	0.01 ----- 0.05	0.3 ----- 1.4	----- ----- 0.2	----- ----- -----	----- ----- -----	4.8 ----- 0.2	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	8.4/28
41	24.08.1976	Kłębowo ----- Ośrodek wypoczynkowy	Q ----- 66	----- 7.8	392 -----	7.8	4.8 -----	475.8	NW ----- 8.24	0.13 ----- 0.02	0.15 ----- 0.4	----- ----- 17.7	108 ----- 0.25	----- ----- -----	3 ----- 0.25	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	6.5/38
42	05.03.1972	Klutajny ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 68	----- 7.1	-----	7.6	4.6 -----	-----	2 ----- 6	0.001 ----- 0.05	----- ----- 0.4	----- ----- 0.5	----- ----- -----	----- ----- -----	3 ----- 0.5	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	7.2/38
43	27.07.1976	Maków ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 21	----- 7.2	-----	8	5 -----	-----	8 ----- 11	0.001 ----- 0	----- ----- 0.6	----- ----- 0.25	----- ----- -----	----- ----- -----	4 ----- 0.25	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	----- ----- -----	7.1/18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
44	22.06.1988	Tolniki Wielkie	Q		540		6		7	NW	0.2				15					8.8/8
		----- Ujęcie wiejskie	----- 154	----- 7	-----	-----	9.4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
45	28.05.1992	Suryty	Q		441		6.2		22	0.001	0.2				3.2					6.9/28
		----- Ujęcie wiejskie	----- 79	----- 8.2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
46	06.12.1987	Blanki	Q		401		5.2		5.4	NW	0.4				2					6.5/23
		----- Ujęcie wiejskie	----- 60	----- 7.4	-----	-----	6.4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
47	26.08.1986	Żegoty	Q		456		4.3		3	NW	0.3				6					5.8/18
		----- Ujęcie wiejskie	----- 50	----- 7.8	-----	-----	8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
48	31.05.1984	Potryty	Q		345		2.3		15	0.001	0.2				3					6.8/18
		----- Gospodarstwo rolne	----- 36	----- 7.2	-----	-----	6.6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
49	17.10.1969	Modliny	Q				3.5		20	0.001					1					6.6/3
		----- Gospodarstwo rolne	----- 39.5	----- 7.4	-----	-----	5.6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	

Uwaga: NW – nie występują
* - związki azotu podano w mgN/dm³

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość do stropu w-wy [m]	Przewodnictwo ----- pH [μS/cm] [-]	Sucha pozostałość ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenialność ----- TOC	HCO ₃	SO ₄ ----- Cl	NO ₂ ⁺ ----- NO ₃ ⁺	F ----- HPO ₄	SiO ₂ ----- NH ₄ ⁺	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Uwagi ----- Twardość (mval/dm ³)/ Barwa (mg Pt/ dm ³)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
101	01.06.1967	Widryki ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 175.5	7.2		7	6.1 -----		NW ----- 10	0.001 ----- 0.05		2 -----			2.4 ----- 0.1					6.2/18
102	13.01.1998	Redy ----- Posesja prywatna	Q ----- 42	7.4			44 -----		9 -----	0.001 ----- 0.05		0.7 -----			0.25 ----- 0.3					7.92/8
103	18.01.1961	Redy ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 90	7.2		6.2	5.8 -----		2 ----- 9	0.001 ----- 0.05	0.25 ----- 0.6			2.4 ----- 0.2						5.6/8
103	24.10.1975	Redy ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 90	7.2		6.6	2.8 -----		0 ----- 9	0.001 ----- 0.05		0.6 -----			2.4 ----- 0.1					6.5/3
104	15.05.1980	Markajmy ----- Kółko Rolnicze	Q ----- 16.3	7.4	276	3.4	1.9 -----		8 ----- 20	0.001 ----- 0.25	0.15 ----- 0.08			0.3 ----- 0.01						5.1/3
105	15.03.1999	Lidzbark Warmiński ----- Radiowo-Telewizyjny Ośrodek Nadawczy	Q ----- 48	7.6	344	7.2	3.1 -----		1.8 ----- 4.2	0.007 ----- 0.72	0.1 ----- 0.23			0.68 ----- 0.01						7.2/8
106	12.12.1979	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie II (otw. 1)	Q ----- 58.6	7.7	304		3.8 -----		NW -----	0.001 ----- 0.7	0.2 ----- 0.01		62.4 ----- 14.59		14 ----- 0.03					4.32/

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
107	12.12.1979	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie II (otw. I)	Q-Tr ----- 80	----- 7.8	192 -----	-----	5.2 -----	-----	NW -----	0.001 ----- 0.1	0.15 ----- 0.6	----- 25.2	49.6 ----- 0.1	----- 6	-----	-----	-----	-----	-----	4.56/
108	11.05.1978	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie II (otw. II)	Q ----- 78	----- 6.9	-----	-----	14.5 -----	-----	-----	0.001 ----- 0.01	----- 0.26	-----	-----	-----	2.5 ----- 0.01	-----	-----	-----	-----	11.6/
109	05.06.1979	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie II (otw. V)	Trm ----- 96	----- 7	-----	-----	4.4 -----	-----	-----	0.001 ----- 0.01	----- 0.3	-----	-----	-----	1.5 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----	6.1/
110	03.02.1960	Lidzbark Warmiński ----- Mleczarnia	Trm ----- 96.5	----- 7.2	-----	5.9 -----	3.4 -----	-----	----- 9	0.08 -----	----- 0.04	-----	-----	-----	2.1 -----	-----	-----	-----	-----	4.4/23
110	12.07.1982	Lidzbark Warmiński ----- Mleczarnia	Trm ----- 96.5	----- 7.6	-----	7.8 -----	5.1 -----	-----	----- 7.5	0.001 ----- 0.05	----- 0.8	-----	-----	-----	16 -----	-----	-----	-----	-----	6.3/23
111	12.07.1982	Lidzbark Warmiński ----- Mleczarnia	Q ----- 24.5	----- 7.6	-----	-----	3.3 -----	-----	----- 13	0.001 ----- 0.05	----- 0.5	-----	-----	-----	2.4 -----	-----	-----	-----	-----	5.7/
111	22.03.1975	Lidzbark Warmiński ----- Mleczarnia	Q ----- 24.5	----- 7.2	360 -----	7.7 -----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	2.6 ----- 0.12	-----	-----	-----	-----	5.9/18
112	16.03.1960	Lidzbark Warmiński ----- Mleczarnia	Q ----- 7.2	----- 7.3	-----	5.3 -----	2.2 -----	-----	----- 11.2	0.001 -----	----- 0.16	-----	-----	-----	2.4 -----	-----	-----	-----	-----	2.2/18
114	22.03.1967	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie	Q ----- 54.3	----- 7.2	-----	7.92 -----	5.6 -----	-----	NW ----- 8	0.05 ----- 0.001	----- 0.6	-----	-----	-----	6 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----	8.73/8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
117	18.01.1970	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie	Tr ----- 202	----- 7.6	492 -----	7.9 -----	3.3 -----		----- 6.25	0.02 ----- 0.015		----- 0.3	88.17 ----- 14.59		0.4 ----- 0.08					5.6/13
117	03.08.1973	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie	Tr ----- 202	----- 7.2		2.5 -----	4.2 -----		----- 8						0.4 ----- 0.01					5.86/
118	03.01.1973	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie	Tr ----- 182.6	----- 7.2		7 -----	2.6 -----		----- 15	0.001 ----- 0.01		----- 6			0.4 ----- 0.01					4.8/13
120	26.06.1984	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie A	Tr ----- 185	----- 7.8	463 -----	7.4 -----	2.4 -----		NW ----- 7	0.001 ----- 0.05	0.3 ----- 0.5				0.5 ----- 0.05					5.6/13
122	11.09.1984	Lidzbark Warmiński ----- Ujęcie miejskie A	Tr ----- 187	----- 7.2	380 -----	7.6 -----	3.7 -----		NW ----- 16	0.001 ----- 0.05	0.1 ----- 0.26				0.3 ----- 0.07					5.9/8
123	12.07.1972	Markajmy ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 30	----- 7.2		4.4 -----	4.2 -----		----- 5	0.001 ----- 0.05		----- 0.05			1.2 ----- 0.15					5.4/8
123	23.09.1972	Markajmy ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 30	----- 7.4		4.4 -----	1.7 -----		----- 12	0.001 ----- 0.05		----- 0.08			0.5 ----- 0.1					6.1/3
124	23.11.1962	Markajmy ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 16	----- 7.6		4 -----	2.9 -----		16 ----- 2	0.001 ----- 0.01		----- 0.02			0.1 ----- 0.05					5.6/3
124	24.06.1970	Markajmy ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 16	----- 7.2		3.6 -----	2.6 -----		40 ----- 33	0.001 ----- 0.15		----- 0.02			0.05 ----- 0.1					4.9/3
125	21.07.1981	Markajmy ----- Zakład rolny	Q ----- 62	----- 7.8	272 -----	4.6 -----	2.5 -----		24 ----- 8	0.003 ----- 0.15		----- 0.08			2 ----- 0.05					4.6/8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22
126	08.12.1977	Kiersnowo ----- SKR	Q ----- 116	----- 7	408 -----	----- 9	6.7 -----	-----	NW ----- 9	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.8	-----	-----	4.8 ----- 0.3	-----	-----	-----	-----	8.6/18
127	06.09.1976	Medyny ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 61.5	----- 7	-----	----- 7	4 -----	-----	2 ----- 7	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.4	-----	-----	3 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----	6.4/13
128	25.11.1976	Kraszewo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 136	----- 7	-----	----- 8.6	8 -----	-----	12 ----- 8	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.6	-----	-----	4.8 ----- 0.2	-----	-----	-----	-----	10/18
129	28.12.1972	Kłębowo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 74	----- 7.8	-----	----- 7	4.6 -----	-----	----- 13	0.001 ----- 0.01	-----	----- 0.08	-----	-----	3 ----- 0.1	-----	-----	-----	-----	7.6/23
129	10.12.1962	Kłębowo ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 74	----- 7.4	-----	----- 6.6	0.05 -----	-----	4 ----- 11	0.001 ----- 0.01	-----	----- 0.8	-----	-----	4 ----- 0.1	-----	-----	-----	-----	6.4/8
130	06.04.1966	Klutajny ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 72	----- 7.2	-----	----- 9.6	2.7 -----	-----	NW ----- 9	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.34	-----	-----	12 ----- 0.3	-----	-----	-----	-----	7.6/23
131	15.06.1967	Klutajny ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 72	----- 7.2	-----	----- 6.4	5.5 -----	-----	NW ----- 7	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.4	-----	-----	4 -----	-----	-----	-----	-----	6/13
132	23.02.1966	Maków ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 42	----- 7	-----	----- 7.2	4.7 -----	-----	----- 6	0.001 ----- 0.25	-----	----- 1	-----	-----	3 ----- 0.4	-----	-----	-----	-----	6.6/28
133	31.07.1985	Blanki ----- Ujęcie wiejskie	Q ----- 60	----- 7.2	385 -----	----- 7.4	5.2 -----	-----	4.6 ----- 12	0.001 ----- 0.01	-----	----- 0.4	-----	-----	3 ----- 0.4	-----	-----	-----	-----	6.2/18
134	19.12.1967	Potryty ----- Gospodarstwo rolne	Q ----- 29	----- 7	-----	----- 7	5.1 -----	-----	16 ----- 10	0.001 ----- 0.05	-----	----- 0.16	-----	-----	3 ----- 0.3	-----	-----	-----	-----	7.1/13

Uwaga: NW – nie występują
* - związki azotu podano w mgN/dm³