



**MINISTERSTWO ŚRODOWISKA**  
Zleceńodawca



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

---

**UNIwersytet Warszawski**  
**Zakład Prac Geologicznych i Zakład Hydrogeologii**

**OBJAŚNIENIA DO**  
**MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI**  
w skali 1: 50 000

Arkusz **KRYNKI (303)**

Opracowali:

**DYREKTOR**  
Państwowego Instytutu Geologicznego

.....  
prof. UW dr hab. **Jerzy J. Małecki**  
*upr. geol. Nr V-1431*

.....  
prof. dr hab. **Danuta Małecka**  
*upr. geol. Nr IV-0321*

.....  
mgr **Anna Wojdalska**

Redaktor arkusza:

.....  
dr **Bogusław Kazimierski**  
*upr. geol. Nr V-1270*  
*Państwowy Instytut Geologiczny*



Sfinansowano ze środków  
**NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY**  
**ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ**

---

Praca wykonana na zamówienie Ministra Środowiska  
Copyright by PIG & MŚ, Warszawa 2004

ISBN XX-XXXX-XXX-X

## SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>WPROWADZENIE .....</b>	<b>5</b>
	I.1. LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA TERENU.....	10
	I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....	13
	I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH .....	14
<b>II.</b>	<b>KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE .....</b>	<b>16</b>
<b>III.</b>	<b>BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>26</b>
<b>IV.</b>	<b>WODY PODZIEMNE.....</b>	<b>29</b>
	IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE .....	30
	IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA.....	34
<b>V.</b>	<b>JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH .....</b>	<b>38</b>
<b>VI.</b>	<b>ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH.....</b>	<b>45</b>
<b>VII.</b>	<b>LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE.....</b>	<b>49</b>

### SPIS RYCIN ZAMIESZCZONYCH W TEKŚCIE

Ryc. 1	Stopień rozpoznania arkusza Krynki (303) w granicach państwa - badania geofizyczne i hydrogeologiczne
Ryc. 2	Otwory z niekontrolowanym wypływem odwiercone na terenie Krynek przed 1939 rokiem
Ryc. 3	Lokalizacja punktów badawczych na tle hydrogeologicznej charakterystyki doliny Krynki
Ryc. 4	Stan rozpoznania arkusza Krynki w granicach państwa
Ryc. 5	Położenie arkusza Krynki 1:50 000 na mapie w skali 1: 200 000 – arkusz Białystok
Ryc. 6	Podział administracyjny arkusza Krynki w granicach państwa
Ryc. 7	Budynki gminnej oczyszczalni ścieków zlokalizowane w dolinie Krynki, w pobliżu granicy państwa
Ryc. 8	Ujęcia wodociągowe bazujące na studniach wierconych
Ryc. 9	Obszary objęte melioracją (wg danych z archiwum Gminy Krynki)
Ryc. 10	Przynależność klimatyczna arkusza wg różnych autorów
Ryc. 11	Rozkład rocznych i średnich dekadowych sum opadów atmosferycznych
Ryc. 12	Porównanie rocznych sum opadów atmosferycznych z okresu 1981-2002 w układzie lat hydrologicznych (wg danych IMiGW)
Ryc. 13	Procentowy rozkład średnich miesięcznych sum opadów atmosferycznych
Ryc. 14	Rozkład dobowych sum opadów atmosferycznych z posterunku działającego w okresie od 1 maja 1998 r. do 30 października 2001 roku na terenie Krynek
Ryc. 15	Średnie miesięczne i roczne temperatury powietrza - Stacja Białystok

- Ryc. 16 Przebieg średnich miesięcznych temperatur powietrza na tle wartości absolutnych, pozycja [32] z uzupełnieniami
- Ryc. 17 Wodowskaz na rzece Krynca w przekroju hydrometrycznym – most przy ulicy Garbarskiej. Rzędna górnej krawędzi wodowskazu 140,8 m npm. Widoczne - wąskie koryto rzeki i małe jej wypełnienie
- Ryc.18 Przebieg stanów zwierciadła wód powierzchniowych
- Ryc. 19 Krzywa konsumcyjna wyznaczona metodą najmniejszych kwadratów. Krynka w przekroju granicznym
- Ryc. 20 Mapa odkryta wyniesienia mazurskiego bez pokrywy permio-mezozoicznej wg Atlasu geologicznego Polski [1]
- Ryc. 21 Głębokie otwory geologiczne – strukturalne PIG – arkusz Krynki
- Ryc. 22 Schematyczny przekrój geologiczny wzdłuż linii A-B
- Ryc. 23 Wycinek mapy geologicznej Polski bez utworów czwartorzędowych, Arkusz Białystok – wg A.J. Nowicki [34]
- Ryc. 24 Parametry hydrogeologiczne warstwy wodonośnej o ciśnieniu artezyjskim
- Ryc. 25 Przekroje hydrogeologiczne przez dolinę Krynki: A-A’ podłużny, B-B’ poprzeczny
- Ryc. 26 Rozkład głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych
- Ryc.27 Wybrane parametry statystyczne składu fizyko-chemicznego wód, głównego użytkowego poziomu wodonośnego – arkusz Krynki
- Ryc.28 Histogramy rozkładu oraz krzywe kumulacyjne wybranych składników chemicznych wód głównego, użytkowego poziomu wodonośnego
- Ryc.29 Zakres tła wybranych składników chemicznych wód podziemnych regionu białostockiego [24,31,26].
- Ryc.30 Wyniki badań izotopowych wód artezyjskich doliny Krynki
- Ryc.31 Histogramy rozkładu oraz krzywe kumulacyjne wybranych składników chemicznych wód gruntowych, ujmowanych studniami kopanymi
- Ryc.32 Wybrane parametry statystyczne składu fizyko-chemicznego wód, głównego użytkowego poziomu wodonośnego – arkusz Krynki
- Ryc.33 Wielkość ładunków zanieczyszczeń doprowadzanych do oczyszczalni i odprowadzanych do odbiornika, stan na 2002 rok [46]

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU**

- Załącznik 1 Przekrój hydrogeologiczny I-I
- Załącznik 2 Mapa głębokości występowania głównego piętra/poziomu wodonośnego (w skali 1:100 000)
- Załącznik 3 Mapa miąższości i przewodności głównego piętra/poziomu wodonośnego (w skali 1:100 000)
- Załącznik 4 Mapa dokumentacyjna (w skali 1:100 000)
- Załącznik 5 Wybrane warstwy informacyjne

## **SPIS TABEL DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU**

- Tabela 1a Reprezentatywne otwory studzienne (aneks, Materiały poufne)
- Tabela 1b Reprezentatywne studnie kopane - arkusz Krynki
- Tabela 1c Reprezentatywne źródła- arkusz Krynki – arkusz Krynki
- Tabela 1d Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (samowypływy, otwory strukturalne) (aneks, Materiały poufne)

Tabela 2	Główne parametry jednostek hydrogeologicznych
Tabela 3a	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne otwory studzienne- arkusz Krynki
Tabela 3b	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne studnie kopane- arkusz Krynki
Tabela 3c	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne źródła- arkusz Krynki
Tabela 3d	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne- arkusz Krynki
Tabela 4	Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych- arkusz Krynki
Tabela A	Otwory studzienne pominięte na planszy głównej (aneks, Materiały poufne)
Tabela A	Studnie kopane pominięte na planszy głównej- arkusz Krynki
Tabela B	Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (piezometry) (aneks, Materiały poufne)
Tabela C <sub>1</sub>	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne otwory studzienne- arkusz Krynki
Tabela C <sub>2</sub>	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne studnie kopane- arkusz Krynki
Tabela C <sub>4</sub>	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne- arkusz Krynki
Tabela C <sub>4</sub>	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (piezometr)- arkusz Krynki
Tabela C <sub>5</sub>	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – otwory studzienne pominięte na planszy głównej - arkusz Krynki
Tabela C <sub>5</sub>	Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – studnie kopane pominięte na planszy głównej - arkusz Krynki

#### **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 Krynki (303) Mapy hydrogeologicznej Polski opracowany został zgodnie z umową nr 15/MhP/2002 zawartą w dniu 1 lipca 2002 roku pomiędzy Państwowym Instytutem Geologicznym a Zakładem Prac Geologicznych Uniwersytetu Warszawskiego.

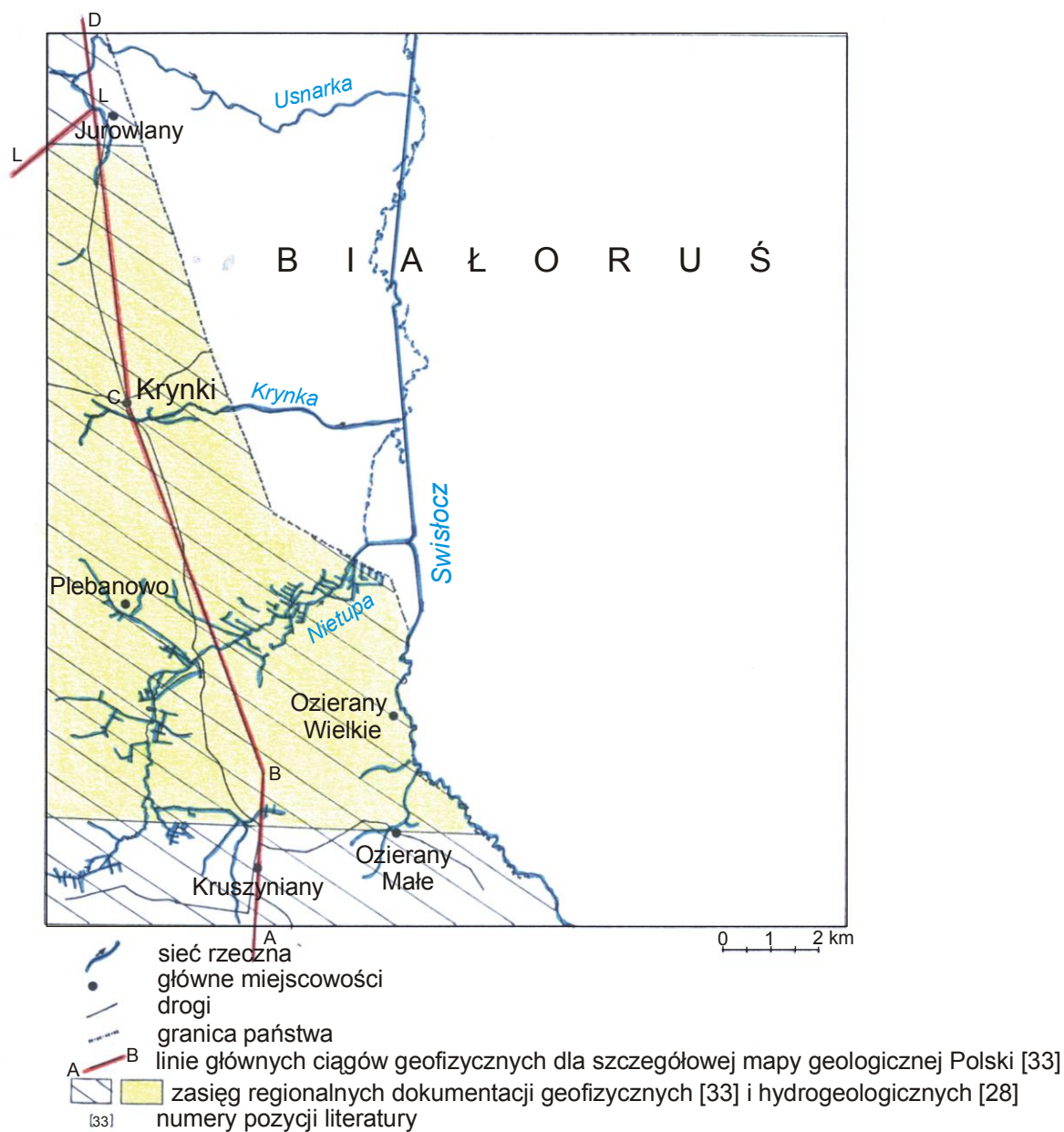
Zakres informacji i formę mapy dostosowano do „Instrukcji opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000” wydanej w 1999 roku przez Państwowy Instytut Geologiczny [9]. W opracowaniu uwzględnione zostały również uwagi i komentarze przekazywane wykonawcom przez Głównego koordynatora Mapy dr Piotra Herbicha.

Państwowy Instytut Geologiczny jest generalnym wykonawcą Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, realizowanej (sukcesywnie od 1996 roku) na zamówienie Ministerstwa Środowiska ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Analizowana część arkusza Krynki, położona w granicach Państwa wchodzi w skład ostatniego etapu prac nad MhP realizowanego w okresie od 1 lipca 2002 roku do 31 marca 2004 roku. Mimo iż w roku 1990 opracowana została „Dokumentacja badań geoelektrycznych dla szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 ” [33] obejmująca również analizowany arkusz, prace nad mapą geologiczną tego obszaru nie zostały dotychczas sfinalizowane. Wykonanie arkusza nie zostało również poprzedzone opracowaniem „Programu Prac Geologicznych”.

Do najlepiej rozpoznanych obszarów należy zlewnia rzeki Krynki, która zarówno ku zachodowi jak i ku wschodowi przekracza granice arkusza. Efektem szczegółowego rozpoznania warunków hydrogeologicznych zlewni i przylegających do niej obszarów jest szereg publikacji [25,29], dokumentacji i ekspertyz [22,23] a w szczególności „Dokumentacja hydrogeologiczna ustalenia dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych czwartorzędowego piętra wodonośnego zlewni rzeki Krynki” z 1998 roku [28]. Z uwagi na niewielką powierzchnię zlewni – 36,5 km<sup>2</sup> z czego 20,5 km<sup>2</sup> znajduje się w granicach państwa, oraz płytki drenaż wód podziemnych przez Krynkę, w dokumentacji tej rozszerzono teren badań do około 190 km<sup>2</sup>. W konsekwencji, opracowaniem objęto obszary źródłiskowe cieków zasilających Słoję na sąsiednim arkuszu Wierzchlesie oraz zlewnię Nietupy i Usnarki w Jurowlanach, które podobnie jak Krynka stanowią lewobrzeżne dopływy Świsłoczy

(Ryc.1). Na rycinie tej zaznaczono również zasięg geofizycznych i hydrogeologicznych opracowań regionalnych.



Ryc. 1. Stopień rozpoznania arkusza Krynki (303) w granicach państwa - badania geofizyczne i hydrogeologiczne

Zgodnie z harmonogramem prac zatwierdzonym przez redaktora arkusza dr Bogusława Kazimierskiego oraz Komisję d/s Opracowań Kartograficznych (KOK) do głównych celów badawczych należała ocena modułu zasobów dyspozycyjnych czwartorzędowego piętra wodonośnego w obrębie wydzielonych jednostek

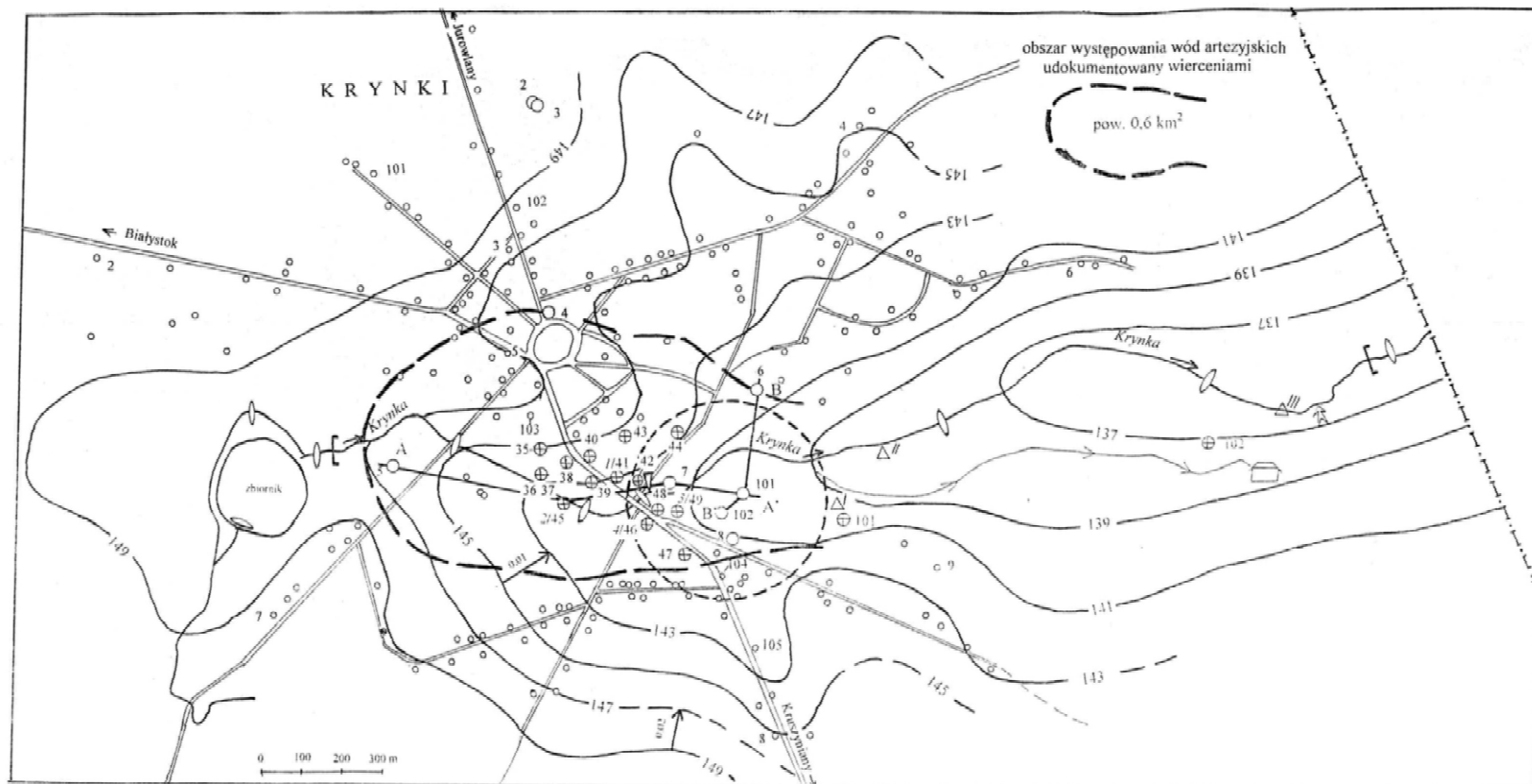
hydrogeologicznych, a także określenie jakości tych wód i zagrożeń wynikających z gospodarczej działalności człowieka. Poza pracami przeglądowo – rejestracyjnymi i hydrogeologiczno – sozologicznym kartowaniem terenu, szczególnie wiele uwagi poświęcono gospodarce wodno – ściekowej Krynek na terenie których w 1939 roku odwiercono 15 studni o głębokości około 30 m, dla których brak jest jakiegokolwiek dokumentacji dotyczącej profilu geologicznego, sposobu zafiltrowania oraz parametrów hydrogeologicznych ujmowanej warstwy wodonośnej. Wszystkie informacje jakimi dziś dysponujemy pochodzą z wywiadu i autopsji w terenie (Ryc.2).

Dla potrzeb realizacji arkusza poza publikowanym materiałem kartograficznym [34,35,14,15,16,37,38] wykorzystano informacje z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych oraz archiwów Przedsiębiorstw Geologicznych w Warszawie i Białymstoku a także z Instytucji zajmujących się Ochroną Środowiska [6,50,45,46,10]. Szczegółowy wykaz publikacji i wykorzystanych materiałów archiwalnych zestawiono w rozdziale VII. Ponieważ w Bazie Danych MONBADA i SOH brak informacji dotyczących arkusza Krynki przy charakterystyce przyrodniczej terenu wykorzystano obserwacje stacjonarne wód powierzchniowych i podziemnych prowadzone w latach 1997 – 2001 przez Autorów niniejszego opracowania oraz przez IMiGW w Białymstoku. Wszystkie punkty monitoringowe zlokalizowane zostały na terenie miejscowości Krynki, stanowiącej siedzibę Urzędu Gminnego. Obserwacjami objęto: stany wód powierzchniowych na założonym w tym celu wodowskazie, przystosowano do badań studnię wierconą z samowypływem do określenia kształtowania się ciśnień piezometrycznych międzymorenowego poziomu wodonośnego, odwiercono dwa piezometry w dolinie rzeki Krynki oraz wytypowano jedną studnię kopaną do kontroli dynamiki i jakości wód podziemnych. W pracach terenowych wykorzystano podkłady topograficzne w skali 1: 25 000 a na terenie Krynek w skali 1: 10 000 (Ryc.3). Liczba i zakres wykonanych badań w obrębie doliny Krynki i otaczających ją obszarów pozwoliła na szczegółowe rozpoznanie warunków hydrogeologicznych tego terenu i wyznaczenie obszaru występowania wód artezyjskich. Poza otworami wierconymi i otworami z niekontrolowanym wypływem, przeprowadzono dwukrotne pomiary 189 studni kopanych, pomiary przepływu w kilku przekrojach hydrometrycznych rzeki Krynki oraz badania wskaźnikowe i laboratoryjne właściwości fizyko-chemicznych wód [28].

Nr punktu dokumentacyjnego wg		Użytkownik i adres	Głębokość [m]	Zwierciadło ustalone [m]	Wydajność		Stan utrzymania	Uwagi
MhP	Projektu [23]				l/s	m <sup>3</sup> /h		
	35	Arseniusz Skrouba ul. Zielona 4	ok. 30	-1,15			dobry	Obudowa z kręgów betonowych, pobór w budynku mieszkalnym, hydrofor.
	36	Franciszek Dempko ul. Nadrzeczna 9	ok. 30		0,26	0,94	zły	Z obudowy z kręgów betonowych wystaje rura $\varnothing$ 100 mm na wysokości 1,1 m – samowypływ. Odpływ małą strużką do rzeki.
	37	Franciszek Dempko ul. Nadrzeczna 9	ok. 30		0,12	0,44		Studnia całkowicie zasypana ziemią, odchodzący rurociąg kończy się nad rzeką.
	38	Stanisław Bach ul. Garbarska 18	ok. 30		0,10	0,35	zły	Studnia zasypana ziemią, woda wyprowadzona rurą opodal na wys. 0,6 m ledwie się sączy. Ma być renowacja.
	39	Jan Kondratowicz ul. Garbarska 24	ok. 30				dobry	Obudowa betonowa, woda wyprowadzona rurociągiem: 1 – na pow. terenu, 2,3-do dwóch budynków mieszkalnych, hydrofory. Woda ledwie się sączy.
	40	Michał Janowicz ul. Garbarska 15			0,03	0,11	b. dobry	Górna krawędź cz. rob. filtra na gł. 32 m. Obudowa betonowa, prostokątna, wewnątrz rura studz. z odpływem kontrolowanym. Czerpanie wody wiadrem z koryta.
1	41	Edward Naranowicz ul. Garbarska 25	ok. 30		0,08	0,29	zły	Brak obudowy, woda wycieka ze studni i z rury odchodzącej od studni (odl. 5m na wys. 0,8 m npt). Wokół podmokłości i mały strumyk odprowadzający wodę.
	42	Stanisław Wojszela ul. Garbarska 29	ok. 30		0,18	0,65	zły	Brak obudowy, studnia zasypana ziemią, lokalizacja przybliżona. Woda ujęta rurociągiem, wyprowadzona 0,7 m npt w odl. kilku metrów od studni, odpływ strużką.
	43	Stanisław Łotysz ul. Mokra 11	ok. 36		0,01	0,04	dobry	Obudowa betonowa, kwadratowa. Woda z rury wylewa się do obudowy, czerpana wiadrami.
	44	Piekarnia GS ul. Wojska Polskiego Eugeniusz Picewicz	ok. 29	+2,0 (1971) rz. 144,0 m +1,3 (1991) rz. 143,3 m	0,14	0,51	średni	Obudowa z cegły i betonowa, woda odprowadzona rurociągiem do budynku garbarni (odl. ok. 15 m), gdzie pobór za pomocą pompy wirowej. Samowypływ z węża gumowego 0,7 m nad pow. podłogi, odprowadzana do kanalizacji.
2	45	Jan Skrouba ul. Nadrzeczna 14	36	+2,5	0,17	0,60		Woda ze st. wierconej doprowadzona do bud. mieszkalnego, gdzie 1-samowypływ regulowany, 2-odprowadzenia rurociągiem do rzeki.
4	46	Jan Rutkowski ul. Pohulanka 4	ok. 30		0,42	1,5	zły	Obudowy brak, woda odprowadzana rurociągiem kilka metrów (ok. 0,5 m npt). Woda wycieka wokół studni i z końca rury strumyk płynie do rzeki. Pobór wiadrami.
	47	Henryk Żurawski ul. Pohulanka 12	ok. 30		0,15	0,54	zły	Brak obudowy, rura zatkana kołkiem, wystaje 0,3 m npt. Woda odprowadzona rurociągiem do budynku mieszkalnego (ok. 14m), samowypływ regulowany.
	48	Maria Nejmanowicz ul. Graniczna 3	ok. 30		0,16	0,58	dobry	Brak obudowy, rura na wys. 1,2 m npt., zakończona węzłem gumowym odprowadzającym wodę do stawu i dalej do rzeki.
3	49	Zlewnia mleka ul. Graniczna			0,72	2,60	średni	Brak obudowy. Pobór z: 1-rury studziennej wiadrami (wys. 0,8 m npt), 2-z rurociągu podziemnego doprowadzonego do budynku zlewni mleka. Nadmiar wody odpływa do rzeki.

Uwaga! cztery z wymienionych otworów zostały umieszczone na mapie dokumentacyjnej jako inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne (Tabela 1d)

Ryc.2. Otwory z niekontrolowanym wypływem odwiercone na terenie Krynek przed 1939 rokiem



**OBJAŚNIENIA**

**Hydrogeologiczne punkty badawcze**

- 2 reprezentatywne otwory studzienne (tab. 1a)
- 101 otwory studzienne pominięte na planszy głównej MhP (tab. A)
- ⊕ 1/41 otwory z niekontrolowanym wypływem, odwiercone przed 1939 r. (numeracja według ryc. 2)
- studnie kopane wykorzystane do wykreślenia hydroizohips. Numerami oznaczono studnie wniesione na mapę dokumentacyjną jako reprezentatywne (tab. 1b) i pominięte na planszy głównej (tab. A)
- ⊕ 101 inne punkty dokumentacyjne (piezometry) pominięte na planszy głównej (tab. B)
- ✱ miejsce badań wód powierzchniowych
- ✱ kontrolne pomiary hydrometryczne
- ▽ wodowskaz
- △ miejsce poboru próbek gruntu (numeracja wg poz. 28)

**Inne oznaczenia**

- 141 hydroizohipsy m n.p.m.
- 0.02 kierunek przepływu i spadek zwierciadła wód podziemnych
- zasięg leża depresji przy zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych wód podziemnych dla zakładów garbarskich ( $Q = 137 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $S = 1.8 \text{ m}$ )
- A—A' linie przekroji hydrogeologicznych
- ocyszczalnia ścieków
- miejsce zrzutu ścieków oczyszczonych

Opracowano na podstawie „Dokumentacji...” poz. 28

Ryc.3. Lokalizacja punktów badawczych na tle hydrogeologicznej charakterystyki doliny Krynki

Mimo dużej liczby pomiarów (ponad 200 wskaźnikowych i 92 analiz składu jonowego i mineralizacji wód) reprezentujących lata dziewięćdziesiąte w celach porównawczych dodatkowo pobrano do oznaczeń kontrolnych 10 próbek reprezentujących:

- 3 otwory studzienne (tabela 3a)
- 4 reprezentatywne studnie kopane (tabela 3b)
- 1 źródło (tabela 3c)
- 2 inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne (samowypływy) (tabela 3d).

W obu przypadkach metodyka opróbowania wód była zgodna z „Katalogiem ...” [49].

Ponadto z dwu punktów hydrogeologicznych pobrano próbki wody do badań izotopowych  $^{16}\text{O}$  i  $^2\text{H}$  oraz zawartości trytu. W tym przypadku opróbowaniem objęto wody artezyjskie z samowypływu zaopatrującego zlewnię mleka (tabela 1d pt. nr 3) oraz studnię odwierconą na terenie Przedsiębiorstwa Rolno Handlowego w Krynkach (tabela 1a, otwór nr 5). Stan rozpoznania terenu badaniami hydrogeologicznymi oraz otworami wiertniczymi jest bardzo nierównomierny, co ilustruje przytoczone zestawienie (Ryc.4.).

Rodzaj badań		Nr tabeli lub ryciny	Dolina Krynki	Pozostały obszar arkusza
Reprezentatywne otwory studzienne i otwory pominięte na planszy głównej		tab.1a, tab. A	9	5
Reprezentatywne studnie kopane, studnie pominięte na planszy głównej oraz wykorzystane do wykreślenia hydroizohips		ryc. 3, tab. 1b, tab. A	189 (w tym 13 umieszczonych na mapie dokumentacyjnej)	28
Reprezentatywne źródła		tab. 1c	-	1
Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone i pominięte na planszy głównej		ryc.2, tab. 1d, tab. B	17 (w tym 4 samowypływy i 2 piezometry umieszczone na mapie dokumentacyjnej)	-
Analizy chemiczne	archiwalne	tab. C <sub>1</sub> -C <sub>5</sub>	70	22
	wykonane dla mapy	tab. 3a – 3d	4	6
Otwory geologiczno strukturalne PIG		-	-	3

Ryc. 4. Stan rozpoznania arkusza Krynki w granicach państwa

Nie licząc wykonanych na terenie Krynek samowypływów oraz dwu piezometrów, jeden otwór wiertniczy przypada na 7,2 km<sup>2</sup>.

Arkusze Krynki opracowany został przez Jerzego Małeckiego, Danutę Małecką oraz Annę Wojdalską, która wraz z Dorotą Pawlicką zapewniły niezbędną obsługę komputerową oraz prace kreślarskie.

## I.1. LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA TERENU

Obszar arkusza Krynki Mapy hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 w granicach państwa określają następujące współrzędne 23°45'00'' i 23°54'40'' długości geograficznej wschodniej oraz 53°20'00'' do 53°10'00'' szerokości geograficznej północnej. Całkowita

powierzchnia analizowanego terenu nieznacznie przekracza 100 km<sup>2</sup> (100,67 km<sup>2</sup>) i na mapie w skali 1: 200 000 zajmuje najbardziej ku północnemu-wschodowi wysunięty obszar (Ryc.5).

Od wschodu wyznacza go granica państwa, która poniżej ujścia Nietupy biegnie wzdłuż rzeki Świsłoczy. Od południa i zachodu badany teren graniczy z będącymi w realizacji arkuszami Jałówka (342) i Wierzchlesie (302) a w północno – zachodniej części z fragmentem arkusza Sokółka (264).

Wasilków	Supraśl	Wierzchlesie	Arkusz Krynki
Białystok	Zabłudów	Gródek	Jałówka
Plutycze	Trześcianka	Narew	Narewka
Bielsk Podlaski	Orla	Hajnówka	Białowieża



teren objęty opracowaniem MhP

Ryc.5. Położenie arkusza Krynki 1:50 000 na mapie w skali 1: 200 000 – arkusz Białystok

Pod względem administracyjnym należy do województwa podlaskiego. Niemal cały teren położony jest w powiecie Sokólskim i obejmuje wschodnią część gminy Krynki oraz niewielki fragment gminy Szudziałowo. Poza tym skrawek terenu w południowo-wschodnim krańcu arkusza, graniczący z doliną Świsłoczy należy do powiatu Białostockiego, gminy Gródek. (Ryc.6.)

W podziale fizyczno – geograficznym Polski [17,18] analizowany obszar należy do:

- prowincji Nizin Wschodniobałtycko-Białoruskich
- podprowincji Wysoczyzny Podlasko – Białoruskiej
- makroregionu Niziny Północnopolaskiej

i wchodzi w skład dwu mezoregionów wyraźnie różniących się ukształtowaniem terenu. Część północna po dolinę Nietupy należy do Wzgórz Sokólskich, a południowa do Wysoczyzny Białostockiej.

Pod względem geologicznym badany obszar położony jest w południowo- wschodniej, polskiej części Wyniesienia Mazursko – Suwalskiego [39,1], w obrębie wymienionych wyżej mezoregionów [17,18].



Ryc.6. Podział administracyjny arkusza Krynki w granicach państwa

Za główny poziom wodonośny spełniający kryteria użytkowości przyjęte dla MhP [9] uznano poziom międzymorenowy, który w obrębie doliny Krynki tworzy swoistą nieckę artezyjską. Utworami wodonośnymi są tutaj piaszczyste i piaszczysto żwirowe osady fluwioglacjalne, na przeważającej części terenu izolowane utworami słabo lub nieprzepuszczalnymi [25].

W obrębie badanego terenu obszary zalesione nie tworzą zwartej powierzchni lecz występują w postaci nieregularnych płatów, głównie w południowo zachodniej części

arkusza, zapoczątkowując zwarty kompleks leśny Puszczy Knyszyńskiej. Wzdłuż granicy Państwa, poza Krynkami i ich otoczeniem niemal cały teren objęty jest obszarami chronionego krajobrazu. Poza tym w zabagnionej dolinie Nietupy mieści się rezerwat o analogicznej nazwie i powierzchni 273,73 ha, obejmujący obszar lasu, wód łąk, pastwisk i nieużytków będący otoczeniem ostoi bobra [41].

## **I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

O stanie zagospodarowania terenu w dużej mierze decyduje charakter środowiska przyrodniczego. Najbardziej zróżnicowany pod względem krajobrazowym i hipsometrycznym jest obszar należący do Wzgórz Sokólskich w obrębie którego wykształciła się dolina rzeki Krynki. Do największych miejscowości należą Krynki, które poza siedzibą Urzędu Gminnego skupiają wszystkie, główne instytucje administracyjne. Istnieje tu szkoła podstawowa, biblioteka publiczna, Ośrodek Zdrowia z małym szpitalem oraz apteka i poczta. Jediną instytucją finansową jest Bank Spółdzielczy. Na terenie arkusza brak połączeń kolejowych i przejść granicznych. Z Białymstokiem i Sokółką łączą Krynki drogi o stosunkowo dobrej nawierzchni.

Dominującym zajęciem ludności jest rolnictwo. Ziemię po PGR częściowo przejęła Spółka Rolna, częściowo zaś rolnicy indywidualni, a pozostały obszar ma być sukcesywnie zalesiany. Głównym kierunkiem przemysłowym uprawianym od lat jest skupiające się w obrębie Krynek garbarstwo. Sprywatyzowane, największe zakłady garbarskie „Krysbut” były do 1999 roku liczącym się pracodawcą miejscowej ludności. Poza tym na terenie gminy działa kilka prywatnych Zakładów zajmujących się wyprawianiem skór, szyciem odzieży i galanterii skórzanej. Część mieszkańców zajmuje się przetwórstwem rolniczo spożywczym.

Wielkim bogactwem naturalnym Krynek jest woda podziemna, nadająca się do przemysłu spożywczego. W oparciu o eksploatację głównego poziomu użytkowego produkuje się tu wodę stołową. Pod koniec lat 70-tych zeszłego stulecia istniały tu dwie wytwórnie takich wód „Krynka” zlokalizowana w sąsiedztwie Garbarni „Krysbutu”, działająca od czasu odwiercenia w 1985 roku st. nr 7 oraz nieczynny już dziś zakład bazujący na wodach st. nr 5, położonej poniżej zbiornika retencyjnego, inicjującego rzekę Krynkę. Dodać należy, że w obu przypadkach eksploatowane są wody o ciśnieniu artezyjskim, stabilizujące się na zbliżonym poziomie 2,48 m npt i 2,45 m npt.

Krynki, które już w roku 1569 otrzymały od Zygmunta Augusta prawa miejskie, utraciły je w 1950 roku w Polsce Ludowej. Tak więc okres świetności miasta, które liczyło około 10 000 mieszkańców, definitywnie zakończył się po II wojnie światowej. Do dziś

zachował się układ urbanistyczny osady, pochodzący z drugiej połowy XVIII wieku. Centralne miejsce zajmuje Plac Jagielloński od którego promieniście rozchodzą się ulice. Zarówno dolina Krynki jak i jej otoczenie stanowią obszar o niezwykłych walorach krajobrazowych i przyrodniczych z dużą liczbą zabytków i szlaków turystycznych [40].

### **I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH**

Podczas długiej historii osady źródłem zaopatrzenia ludności w wodę były studnie kopane eksploatujące przypowierzchniowy poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym. Jak już wspomniano przed 1939 rokiem, głównie w dolinie Krynki, wykonano szereg płytkich otworów wiertniczych zaopatrujących w wodę liczne, istniejące w tym czasie prywatne garbarnie. Obecnie stan techniczny wielu tych ujęć jest niezadowalający. Spośród 15 zarejestrowanych takich otworów (Ryc.2,3), 6 podłączonych jest do budynków mieszkalnych (nr 35,39,44,2/45,47,3/49), między innymi zaopatruje się z nich Zlewnia Mleka i prywatna garbarnia. Z trzech otworów woda doprowadzona została do betonowych zbiorników, w których czerpana jest wiadrami (nr 40,43,4/46). W pozostałych 6 ujęciach bądź całkowicie zarzucono eksploatację, bądź też wypływająca pod ciśnieniem woda wykorzystywana jest przez pojedyncze gospodarstwa.

W przeciwieństwie do stanu utrzymania większości tych ujęć, który pozostaje w całkowitej sprzeczności z wymaganiami sanitarnymi, jakość wód nie budzi zastrzeżeń. Przełomowym okresem w zaopatrzeniu mieszkańców Krynek w wodę pitną i gospodarczą była budowa wodociągu wiejskiego, bazującego obecnie na 2 studniach wierconych (nr 2, nr 3, tab1a) o głębokości rzędu 100 m. Aktualny pobór wody kształtuje się tu na poziomie kilkunastu m<sup>3</sup>/h przy znacznie wyższych możliwościach eksploatacyjnych ujęcia i pozwoleniu wodnoprawnym na  $Q_{hmax} 80m^3/h$ .

Poza tym na terenie Krynek do 1999 roku eksploatowanych było 7 studni wierconych, spośród których najwyższe zasoby eksploatacyjne zatwierdzone dla „Krysbutu” (tab. A) wynoszą 137 m<sup>3</sup>/h, przy zużyciu około 10 m<sup>3</sup>/h.

W porównaniu z wartością zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych oraz wydanych pozwoleń wodnoprawnych, zużycie wody przez mieszkańców Krynek stanowi zaledwie kilkanaście procent.

Sieć wodociągowa obejmuje całe osiedle i jest doprowadzona nawet do najbardziej oddalonych od centrum gospodarstw, rozrzuconych w promieniu 1,5 km. W tej sytuacji studnie kopane traktowane są jako awaryjne źródło zaopatrzenia i w większości nadają się do bezpośredniej eksploatacji.

Dodać należy, że na terenie Krynek od 1997 roku działa nowoczesna oczyszczalnia ścieków, która zgodnie z kontrolą WIOŚ wykazuje wysoką redukcję zanieczyszczeń (Ryc.7). Budowa kanalizacji sanitarnej, przepompowni ścieków oraz modernizacja lokalnych oczyszczalni a w szczególności podczyszczanie ścieków garbarskich z „Krysbutu” SA są rękojmią poprawy jakości wód powierzchniowych rzeki Krynki, stanowiącej do niedawna jedyny odbiornik ścieków garbarskich i komunalnych.



Ryc.7. Budynki gminnej oczyszczalni ścieków zlokalizowane w dolinie Krynki, w pobliżu granicy państwa

Podkreślić należy, że Krynki są godnym do naśladowania przykładem w dążeniu do uporządkowania gospodarki wodno – ściekowej i dbałości o zachowanie walorów środowiska przyrodniczego. Spośród pozostałych miejscowości położonych w granicach arkusza tylko w Kruszynianach i Górce część gospodarstw podłączona jest do sieci wodociągowej. W obu przypadkach do eksploatacji ujęty jest międzymorenowy poziom wodonośny na głębokości 50 do 90 metrów ppt (Ryc.8).

Miejscowość i nr studni	Liczba eksploatowanych studni i rok wykonania	Głębokość studni [m]	Pozwolenie wodnoprawne $Q_{h,max}$ [m <sup>3</sup> /h]	Urządzenia do uzdatniania wody	Długość sieci w [km]	Liczba połączeń
Kruszyniany st. nr 11	1 1965	50	4,20	2 odżelaziacze	3,7	21
Górka st. nr 10, 103	2 1979,1980	90 84	13,5	2 odżelaziacze chlorator	1,6	17

Ryc.8. Ujęcia wodociągowe bazujące na studniach wierconych

Ze względu na możliwości eksploatacyjne odwierconych studni głębinowych, miejscowe Władze planują rozbudowę istniejących wodociągów tak aby mogły one zaopatrywać większą liczbę użytkowników.

Poza wymienionymi miejscowościami, większość gospodarstw wiejskich zaopatruje się w wodę ze studni kopanych o zróżnicowanej głębokości głównie rzędu kilku m ppt, sporadycznie przekraczającej 10m. Z uwagi na prowadzone tu w latach 70-tych zeszłego stulecia prace melioracyjne, część studni okresowo wysycha [11]. Na terenie gminy Krynki łącznie zmeliorowano ponad 680 ha użytków rolnych z czego ponad 520 ha położone jest w granicach omawianego arkusza (Ryc.9).

Miejscowość	Zmeliorowane użytki rolne		Długość rowów melioracyjnych	
	ha	% ha	km	% km
Białogorce	44,48	8,55	5,63	11,42
Łapicze	97,31	18,71	5,01	10,16
Kundzicze- Trejgle	109,57	21,06	13,95	28,29
Plebanowo	18,72	3,60	1,65	3,35
Kolonia Nietupa	14,32	2,75	1,29	2,62
Górka	15,43	2,97	1,28	2,60
Ciumicze	17,90	3,44	2,59	5,25
Kruszyniany	125,0	24,03	8,58	17,40
Sanniki	77,43	14,89	9,33	18,92
Łącznie	520,16		49,31	

Ryc.9. Obszary objęte melioracją (wg danych z archiwum Gminy Krynki)

## II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE

Nazwą regionu klimatycznego określamy obszar, którego klimat na podstawie swoistych kryteriów uznaje się za stosunkowo jednolity. W zależności od przyjętych parametrów klimatycznych podział ten wg szeregu Autorów różni się zarówno przebiegiem granic jak i nazewnictwem regionów klimatycznych (Ryc.10). Bez względu na zróżnicowane nazewnictwo charakterystyczne dla omawianego regionu jest to, że reprezentuje on cechy klimatu kontynentalnego i należy do terenu, który poza regionami górskimi charakteryzuje się najsurowszym klimatem w skali całego kraju [51]. Opad stały w postaci śniegu występuje przez około siedem miesięcy w roku od października do kwietnia, a grubość pokrywy śnieżnej waha się od kilku do kilkunastu centymetrów [2,28,47]. Fakt ten wpływa na wyraźne skrócenie okresu wegetacyjnego i większe amplitudy termiczne w skali roku.

Spośród wielu elementów meteorologicznych charakteryzujących klimat z hydrogeologicznego punktu widzenia do najważniejszych należą opady atmosferyczne stanowiące główne źródło odnawialności zasobów wód podziemnych oraz temperatura powietrza warunkująca między innymi możliwości infiltracyjne terenu.

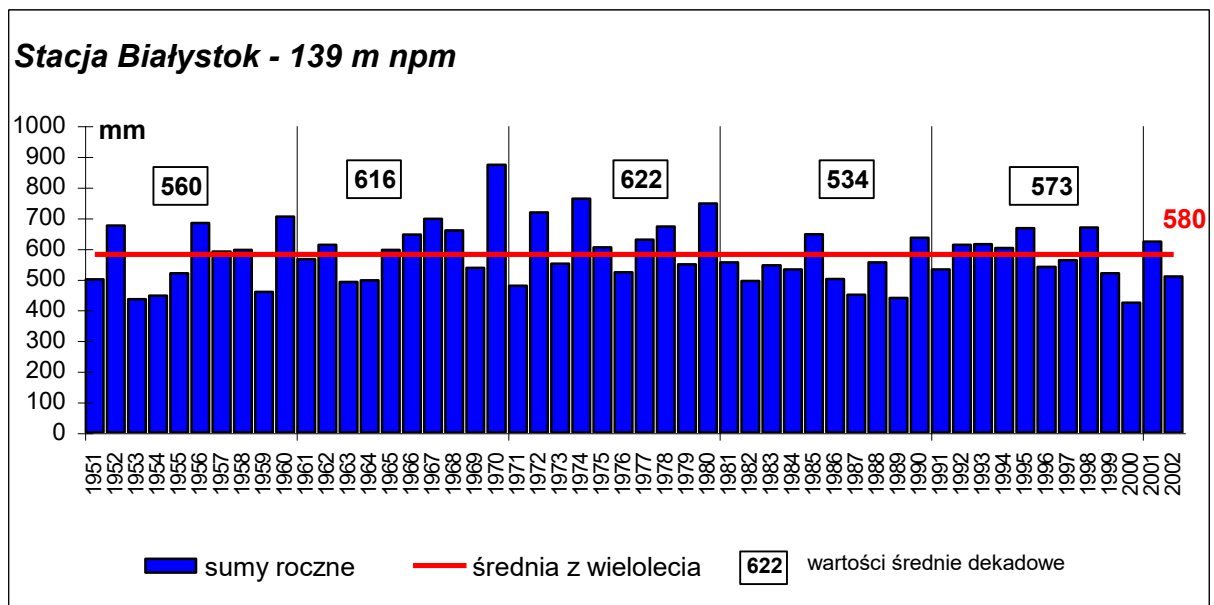
<b>Autor</b>	<b>Przyjęte kryteria podziału</b>	<b>Rok wydania i nr poz. literatury</b>	<b>Region klimatyczny</b>
W. Okołowicz	temperatura, czas trwania zimy i lata, liczba dni pochmurnych, słonecznych i z pokrywą śnieżną	1954 [36]	Mazowiecko-Podlaski
E. Romer	temperatura powietrza, opady atmosferyczne	1962 [42]	Kraina klimatyczna Wielkich Dolin Chełmsko-Podlaska
M. Stopa-Boryczka J. Boryczka	temperatura powietrza, opad atmosferyczny	1986 [47]	Białostocko-Białowieski
W. Wiszniewski W. Chełchowski	częstotliwość występowania różnych typów pogody	1987 [48]	Region Mazowiecko-Podlaski

Ryc. 10. Przynależność klimatyczna arkusza wg różnych autorów

Zazwyczaj charakterystyki te powinny być oparte na długoletnich ciągach obserwacyjnych, daje to gwarancję obarczenia wyników małym błędem statystycznym. Najpełniejsze dane opadowe i klimatyczne posiada stacja Białystok, położona w odległości około 50 km od Krynek. Z porównania 50-letniego cyklu obserwacyjnego wynika, że zarówno roczne jak i dekadowe sumy opadów wykazują niewielkie odchylenia od wartości średniej wynoszącej 580mm (Ryc.11).

Poza tym zaznacza się równowaga lat z niedoborem lub nadmiarem opadów w stosunku do wartości średniej. Różnice te jeszcze bardziej się zacierają przy analizie średnich dekadowych wartości i odpowiednio wynoszą +42 mm i -46 mm. Godnym podkreślenia jest fakt, że najwyższe roczne sumy opadów powtarzają się z dziesięcioletnią cyklicznością i z reguły są poprzedzane latami o wyraźnie niższych opadach.

W odległości 5 do 6 km od zachodniej granicy arkusza znajdują się stacje opadowe w Szudziałowie i Góranach. Poza tym w Krynkach i Kundziczach okresowo działały posterunki opadowe nadzorowanych przez Oddział Białostocki IMiGW. Z porównania rocznych sum opadów (Ryc.12) wynika, że wszystkie wymienione stacje dobrze charakteryzują warunki opadowe regionu białostockiego, w tym również arkusza Krynki, gdzie roczne sumy opadów nie odbiegały od wartości notowanych w Białymstoku i Szudziałowie.

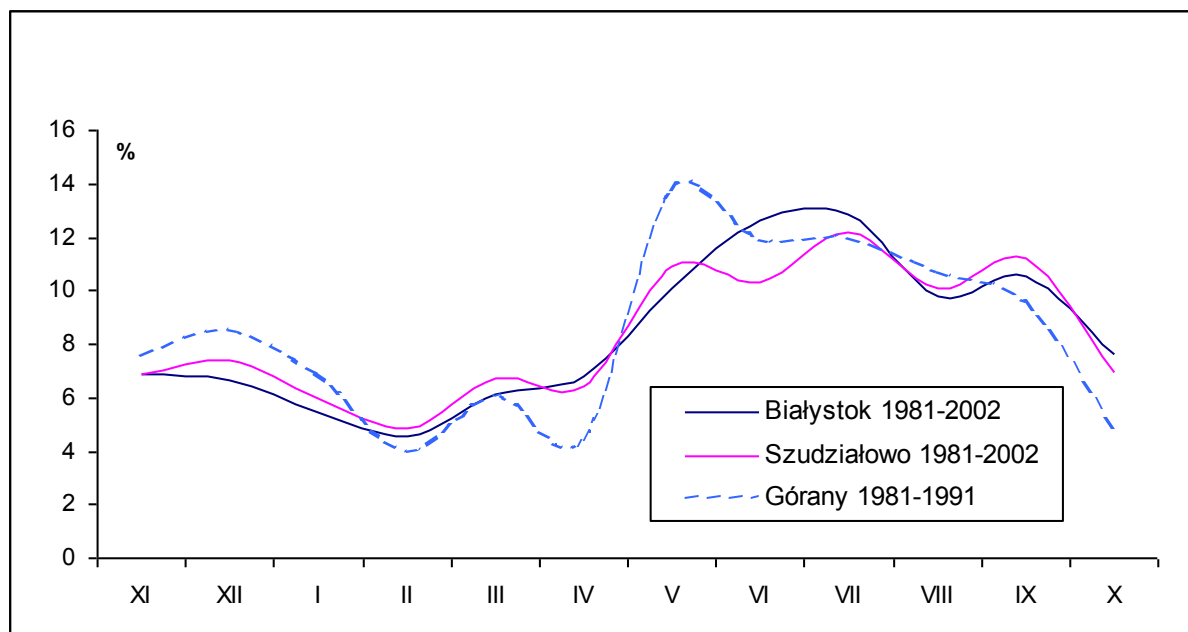


Ryc.11. Rozkład rocznych i średnich dekadowych sum opadów atmosferycznych

Rok	Nazwa stacji	Białystok	Szudziałowo	Góran
		opad w mm		
1981		554	598	647
1982		493	494	513
1983		544	549	735
1984		531	607	697
1985		645	637	620
1986		499	507	597
1987		448	526	507
1988		554	681	694
1989		438	497	542
1990		634	627	739
1991		531	535	566
1992		611	542	zlikwidowano
1993		613	601	
1994		601	708	
1995		665	657	
1996		539	620	
1997		561	520	
1998		667	681	
1999		518	590	
2000		422	474	
2001		621	616	
2002		508	648	

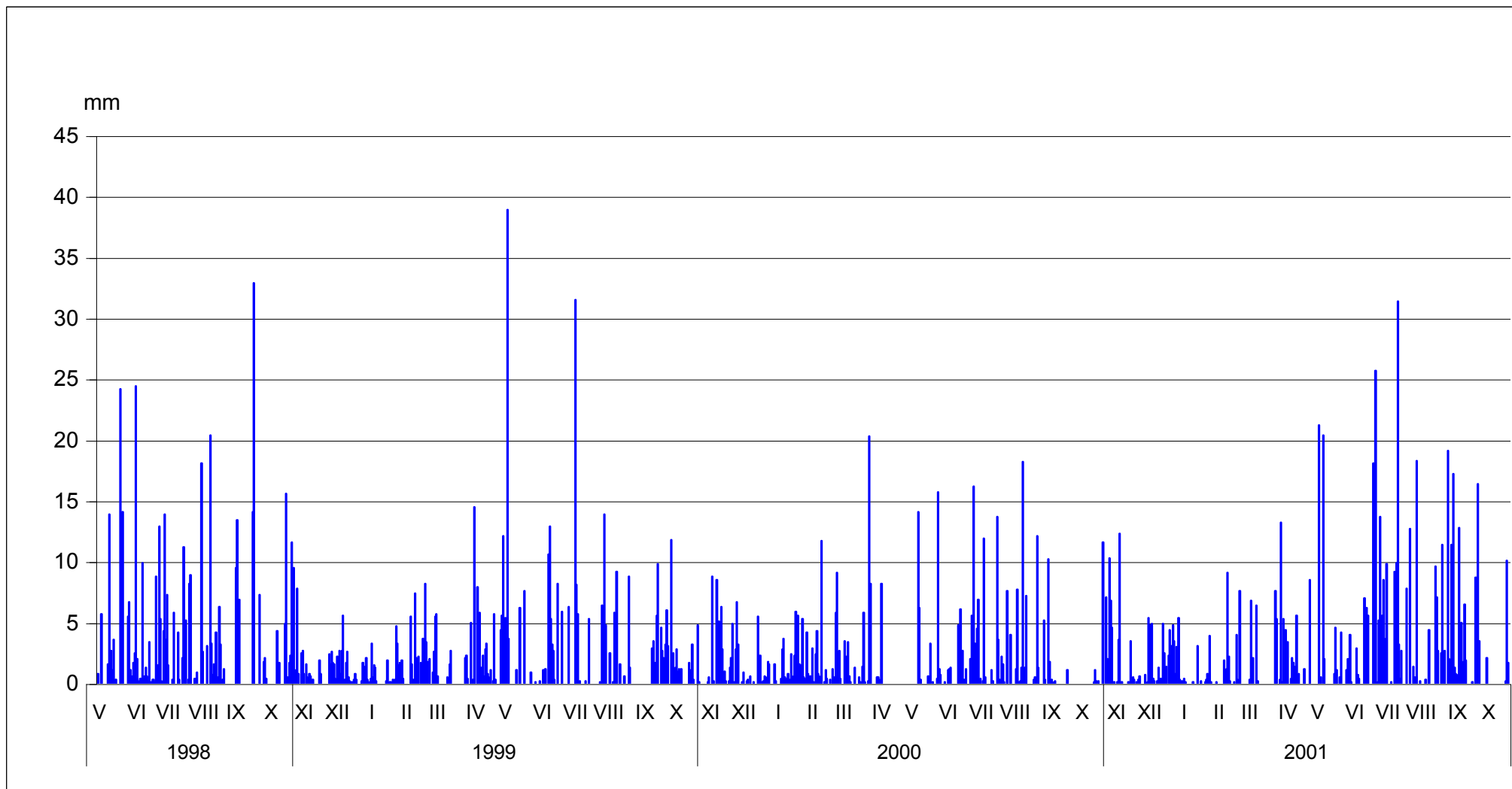
Ryc. 12. Porównanie rocznych sum opadów atmosferycznych z okresu 1981-2002 w układzie lat hydrologicznych (wg danych IMiGW)

Sumy roczne odpowiednio wynosiły: w Krynkach 1999 roku 583 mm, w roku 2000 – 440 mm, w 2001 – 687 mm a w Kundzicach odpowiednio: 574 mm, 449 mm i 787mm. Dodać należy, że mimo lokalnych różnic w wartościach rocznych sum opadów procentowy ich rozkład w cyklu rocznym wykazuje analogiczne tendencje (Ryc.13).



Ryc. 13. Procentowy rozkład średnich miesięcznych sum opadów atmosferycznych

Najniższe opady notowane są od lutego do kwietnia a maksima przypadają na okres wiosenno letni. Fakt ten potwierdza również dobowy rozkład opadów z terenu Krynek (Ryc. 14).



Ryc.14. Rozkład dobowych sum opadów atmosferycznych z posterunku działającego w okresie od 1 maja 1998 r. do 30 października 2001 roku na terenie Krynek

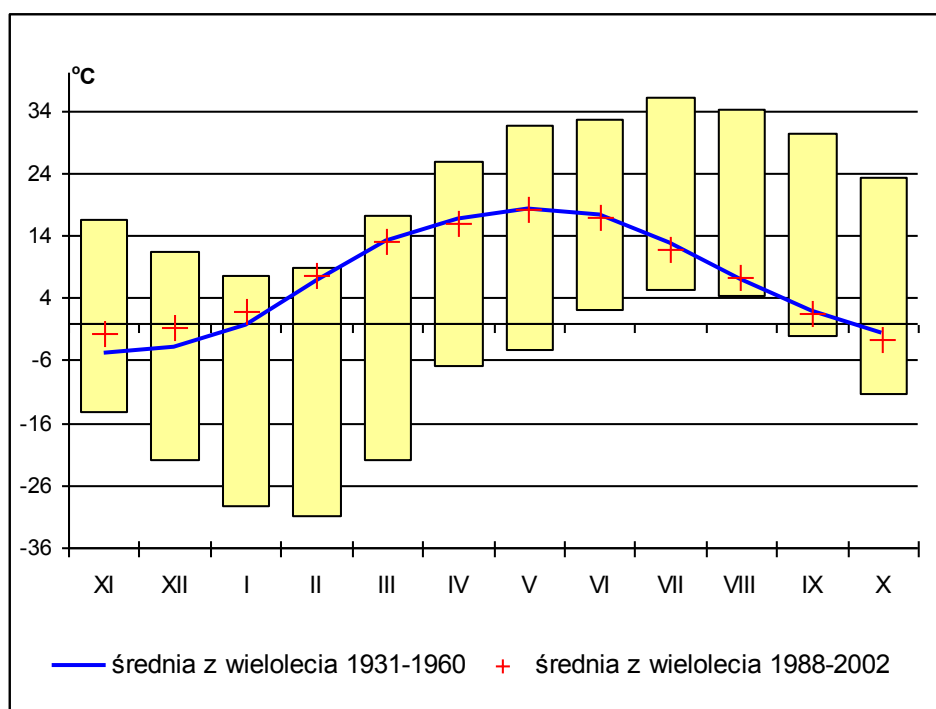
Jak już podkreślano ważnym parametrem klimatycznym wpływającym na proces zasilania wód podziemnych jest temperatura powietrza. Dla przykładu na rycinie 15 przytoczono średnie miesięczne i roczne temperatury powietrza z piętnastoletniego okresu obserwacji na tle wartości średnich zaczerpniętych z Atlasu Klimatycznego Polski [2].

Rok	Temperatura w <sup>0</sup> C												średnia roczna
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1931-1960 <sup>*)</sup>	-4,9	-4,0	-0,3	6,7	13,1	16,7	18,3	17,3	12,7	7,0	2,0	-1,8	6,9
1988	-1,6	-1,3	-1,2	5,7	14,6	16,4	18,6	15,8	12,5	5,9	-1,2	-1,4	6,9
1989	1,7	2,4	4,0	8,4	13,4	15,7	18,2	16,6	12,8	8,9	0,5	-0,1	8,5
1990	1,1	4,1	5,2	8,0	12,8	16,0	15,9	16,2	10,3	7,7	3,9	-1,1	8,3
1991	-1,1	-5,2	2,5	6,5	10,7	15,0	18,3	17,2	12,8	6,8	3,4	-2,1	7,1
1992	-1,7	-0,3	2,3	6,0	12,8	17,0	18,6	19,2	11,2	4,6	2,3	-1,0	7,6
1993	-0,8	-2,1	-0,4	7,7	15,5	14,5	15,6	14,9	10,2	6,8	-3,8	0,9	6,6
1994	1,2	-5,8	1,6	8,3	11,4	14,6	20,5	17,4	13,9	5,7	2,1	-0,7	7,5
1995	-2,9	2,1	1,9	7,2	11,9	17,4	18,8	17,0	12,2	8,5	-1,0	-6,7	7,2
1996	-8,2	-7,6	-3,5	6,5	14,6	16,0	15,9	17,4	9,6	7,7	5,0	-7,0	5,5
1997	-5,9	0,4	1,3	4,2	12,5	16,2	17,6	18,0	11,5	5,2	2,1	-2,4	6,7
1998	-0,2	1,7	0,2	8,7	13,3	17,0	16,7	14,8	11,5	7,0	-3,7	-3,6	7,0
1999	-1,7	-2,3	3,2	9,2	10,4	18,5	20,0	16,3	14,2	7,3	0,5	0,0	8,0
2000	-2,1	1,3	2,4	11,5	13,8	16,6	16,1	16,6	10,3	10,2	5,7	1,0	8,6
2001	-1,1	-1,9	1,5	8,3	13,2	14,4	20,9	18,0	11,9	9,9	1,9	-5,8	7,6
2002	-1,5	2,9	3,8	8,3	16,0	16,6	20,5	19,7	12,1	6,3	2,8	-8,0	8,3
1988-2002	<b>-1,7</b>	<b>-0,8</b>	<b>1,7</b>	<b>7,6</b>	<b>13,1</b>	<b>16,1</b>	<b>18,1</b>	<b>17,0</b>	<b>11,8</b>	<b>7,2</b>	<b>1,4</b>	<b>-2,5</b>	<b>7,4</b>

<sup>\*)</sup>wg Atlasu Klimatycznego Polski [2], pozostałe dane z IMiGW w Białymstoku

Ryc.15. Średnie miesięczne i roczne temperatury powietrza - Stacja Białystok.

Z zestawienia tego wyniku, że średnia roczna temperatura powietrza z wielolecia 1931- 1960 wynosi 6,9<sup>0</sup>C, ujemne temperatury w tym okresie notowane były od grudnia do marca, a więc o dwa, trzy miesiące krócej niż utrzymuje się pokrywa śnieżna. Z porównania wartości średnich z lat 1931-1960 i 1988-2002 wynika, że nastąpił wzrost temperatury o 0,5 <sup>0</sup>C z 6,9 do 7,4 <sup>0</sup>C. Dodać należy, że tendencja ta potwierdza powszechnie panującą opinię o stopniowym ocieplaniu się klimatu [21]. Z przebiegu średnich miesięcznych temperatur powietrza w obu okresach badawczych wynika, że wzrost ten w ostatnim piętnastolecu spowodowany jest wyraźnie wyższymi temperaturami notowanymi od listopada do lutego (Ryc.16).



Ryc.16. Przebieg średnich miesięcznych temperatur powietrza na tle wartości absolutnych, pozycja [32] z uzupełnieniami

Czynnikami powodującym zmiany termiczne są również wiatry przynoszące określony typ powietrza. Z uwagi na niewielkie zróżnicowanie morfologiczne terenu reprezentowane są tu wszystkie kierunki wiatrów z mniej lub bardziej wyraźną dominacją wiatrów zachodnich.

Wartości parowania terenowego w skali roku obliczone metodą Turca są rzędu 430 mm [32] a wzorem Konstantinowa 480 mm [7].

Zgodnie z podziałem hydrograficznym Polski [44] w odległości kilku kilometrów na zachód od granicy arkusza przebiega powierzchniowy dział wodny I rzędu między zlewnią Wisły i Niemna. Teren arkusza Krynki odwadniany jest przez źródłowy odcinek Usnerki, Krynkę i Nietupę – które już poza granicą państwa uchodzą do Świsłoczy w całości należącej do dorzecza Niemna zlewiska morza Bałtyckiego (Ryc.6.).

Dwa pierwsze dopływy odwadniają Wzgórza Sokólskie, cechujące się występowaniem wysokich wałów morenowych, kemów i ozów, przypominających krajobraz pojezierzy, jednakże bez istniejących aktualnie jezior. Pozostałością po nich są liczne obniżenia bezodpływowe wypełnione namułami, którym często towarzyszą zatorfienia i podmokłości [28,18]. Największy obszar odwadniany jest przez zlewnię Nietupy, która bierze początek w okolicy wsi Nowa Grzybowszczyzna, na arkuszu Wierzchlesie. Obszar zlewni powierzchniowej tej rzeki w granicach państwa wynosi 99,3 km<sup>2</sup> a łączna jej długość

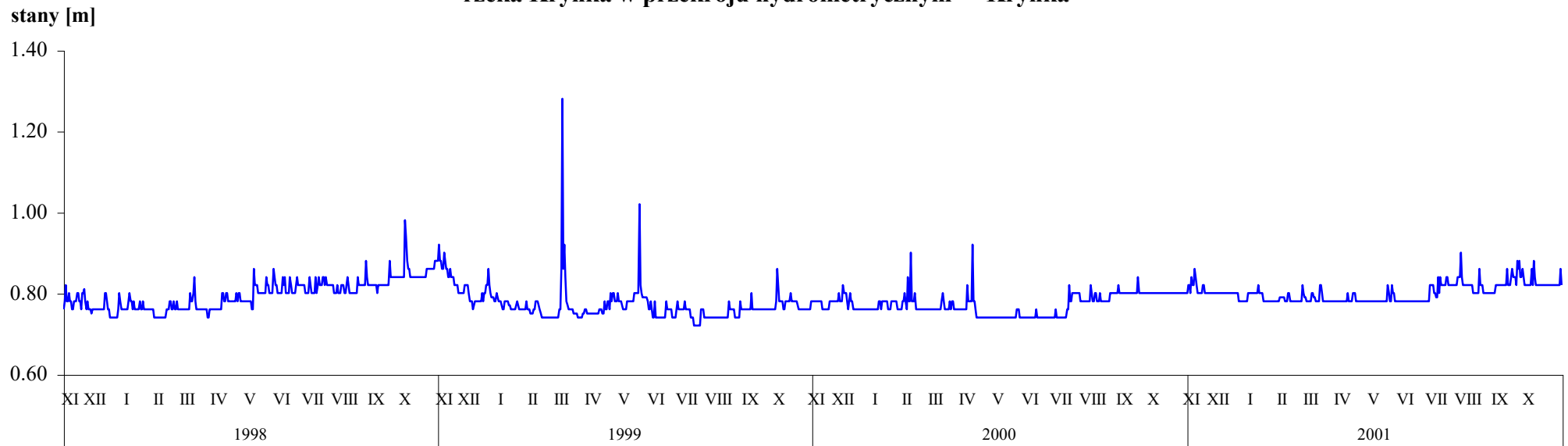
20 km, przy średnim nachyleniu 1,65 ‰. Teren odwadniany przez Nietupę, należący głównie do Wysoczyzny Białostockiej charakteryzuje się mniej urozmaiconym reliefem. Dno doliny jest podmokłe, poprzecinane licznymi rowami melioracyjnymi a szerokość jej w miarę zbliżania się do granicy ulega wyraźnemu rozszerzeniu do 1 km. Zlewnia Krynki jest znacznie mniejsza, posiada wąskie 1,5 do 2 m koryto i małe wypełnienie rzędu 30-40 cm (Ryc. 17).



Ryc.17. Wodowskaz na rzece Krynce w przekroju hydrometrycznym – most przy ulicy Garbarskiej. Rzędna górnej krawędzi wodowskazu 140,8 m npm. Widoczne - wąskie koryto rzeki i małe jej wypełnienie

Mimo wyraźnych różnic w wielkościach zlewni i wykształceniu dolin obie analizowane rzeki należą do zlewni trzeciego rzędu i wykazują analogiczne w czasie reakcje na opady atmosferyczne i topnienie pokrywy śnieżnej. Wyniki kilkuletnich obserwacji w przekrojach hydrometrycznych Krynka na rzece Krynce i Kundzicze na rzece Nietupie ilustruje rycina 18.

### rzeka Krynka w przekroju hydrometrycznym - "Krynka"



### rzeka Nietupa w przekroju hydrometrycznym - "Kundzicze"

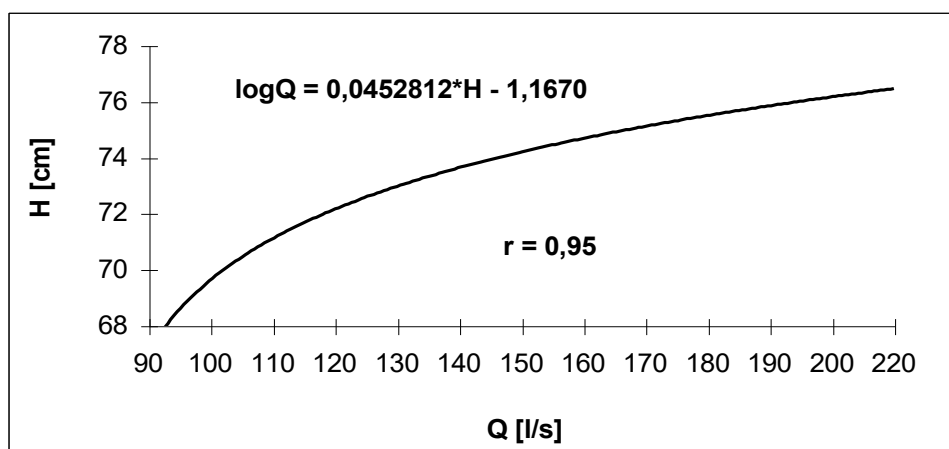


Ryc.18. Przebieg stanów zwierciadła wód powierzchniowych

Z porównanie obu wykresów wynika, że Krynka charakteryzuje się bardziej wyrównanym przepływem. **Roczne amplitudy stanów różnią się zaledwie o 3 cm natomiast w Kundzicach są prawie trzykrotnie wyższe.**

Indywidualność hydrologicznego reżimu Krynki tłumaczyć można faktem, że bierze ona początek ze zbiornika retencyjnego o powierzchni 4 ha, zasilanego w dużej mierze wodami poziomu artezyjskiego. Obliczenia bilansowe wykazały, że odpływ gruntowy w przypadku tej rzeki kształtuje się w granicach 92 do 95 % całkowitego odpływu rzeki [7]. Dodać należy, że dolina Krynki stanowi młode wcięcie erozyjne powstałe po ustąpieniu zlodowacenia środkowopolskiego i na granicy państwa wciną się w podłoże o 10 m płycej w porównaniu z Nietupą [23,28].

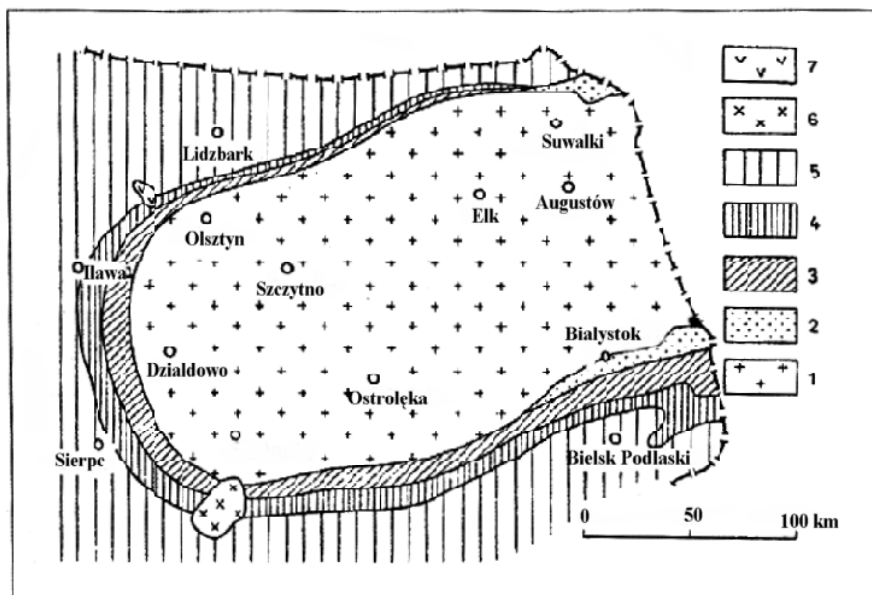
Pomiary natężenia przepływu w wytypowanych przekrojach hydrometrycznych Krynki (Ryc.3) i Nietupy wykazały, że obie rzeki mają charakter drenujący. Zależność między stanem a objętością przepływu Krynki ilustruje rycina 19. Mimo, że rzeka ta prowadzi znaczenie mniej wody niż Nietupa **średni odpływ jednostkowy** z lat 1998 – 2000 jest zbliżony w przypadku Krynki niezmiennie wynosił  $5,26 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ , natomiast w Nietupie zawarty był od  $5,07$  do  $6,60 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ .



Rys.19. Krzywa konsumcyjna wyznaczona metodą najmniejszych kwadratów. Krynka w przekroju granicznym

### III. BUDOWA GEOLOGICZNA

Obszar arkusza Krynki leży na prekambryjskiej platformie wschodnio-europejskiej w obrębie jednostki tektonicznej niższego rzędu - Wyniesienia Mazursko – Suwalskiego. Położenie jego w strefie granicznej pomiędzy skałami krystalicznymi i osadowymi ilustruje rycina 20.



Ryc.20. Mapa odkryta wyniesienia mazurskiego bez pokrywy permo-mezozoicznej wg Atlasu Geologicznego Polski [1]

1- prekambryjskie skały krystaliczne, 2-5 – skały osadowe: 2 – wendu, 3 – kambru, 4 – ordowiku, 5 – syluru, 6 – intruzje przecinające skały paleozoiczne, 7 – kwaśne skały wylewne, • - obszar zlewni rzeki Krynki

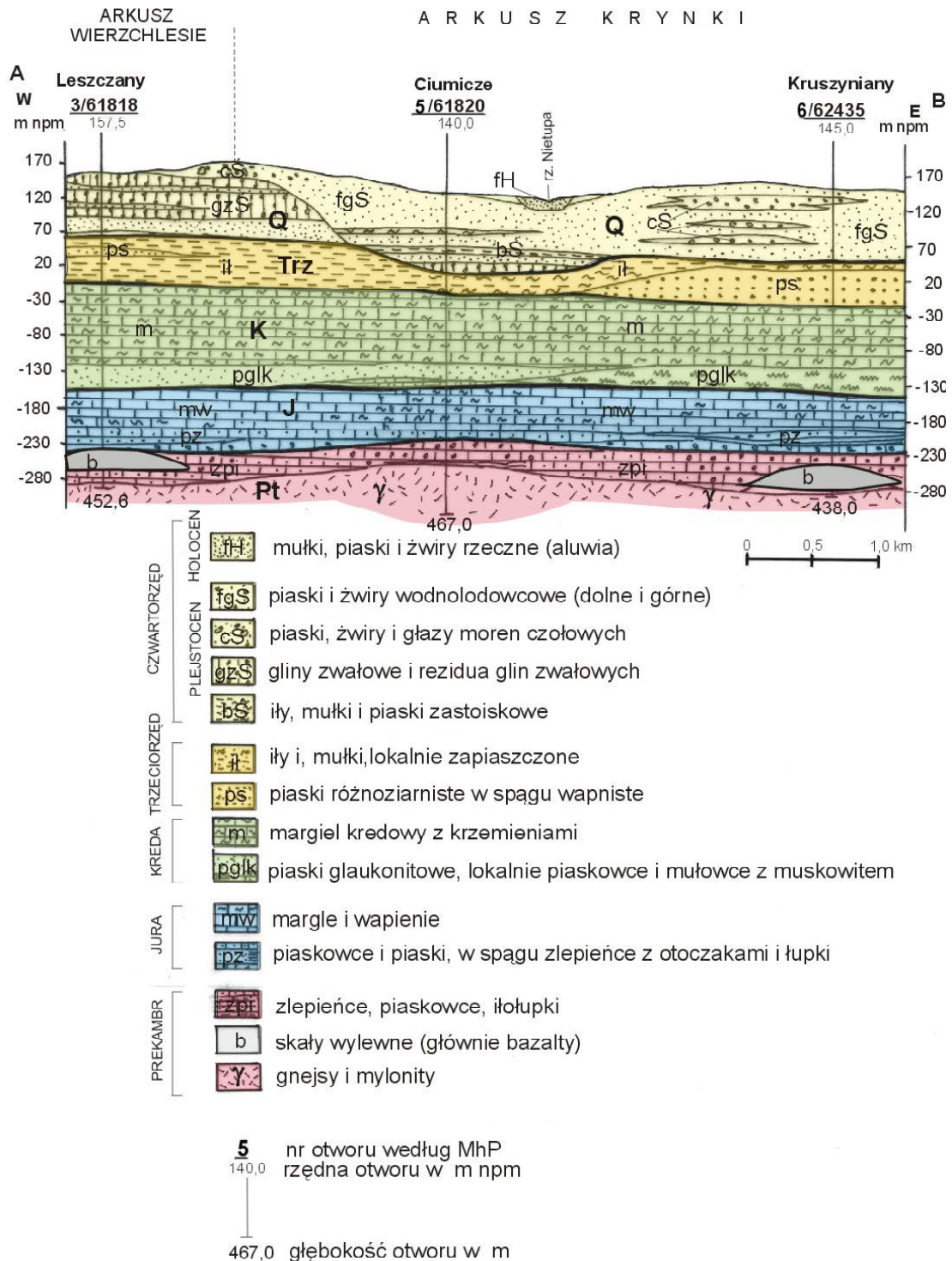
Utworky przedczwartorzędowego podłoża rozpoznane zostały na podstawie wierceń geologiczno – strukturalnych PIG zlokalizowanych w południowej części arkusza (Ryc.21).

Nr otworu wg MhP/PIG	5/61820	6/62435	7/52089
Nazwa i rzędna otworu	Ciumicze rz.140 m npm	Kruszyniany rz. 145 m npm	Kruszyniany <sup>*)</sup> rz. 137 m npm
System	Miąższość przewiercanych utworów w [m]		
Czwartorzęd	114,0	100,0	140,0
Trzeciorzęd	30,9	63,4	0,0
Kreda	137,5	120,8	138,8
Jura	80,2	85,5	82,7
Prekambr	104,4	68,3	116,4
Suma miąższości przewiercanych utworów	<b>467,0</b>	<b>438,0</b>	<b>477,9</b>

<sup>\*)</sup>Otwór położony na S od linii przekroju (Ryc.22)

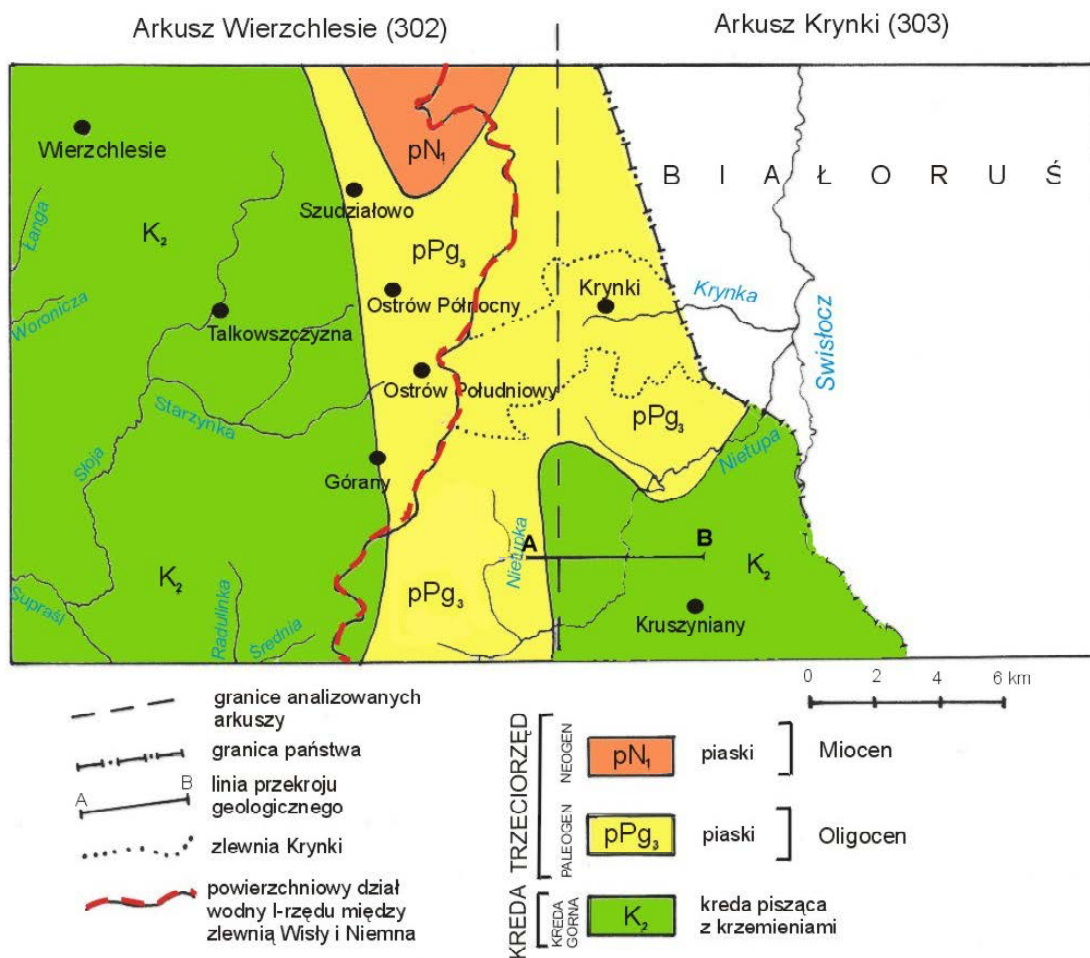
Ryc.21. Głębokie otwory geologiczno – strukturalne PIG – arkusz Krynki

We wszystkich otworach na głębokości 362-370 m nawiercono utwory prekambryjskie, które ku zachodowi na arkuszu Wierzchlesie występują nieco głębiej. Schematyczny przekrój geologiczny, przechodzący na arkusz Wierzchlesie wskazuje, że załęgające na prekambrze utwory jurajskie wykształcone są w postaci piaskowców i piasków, ku górze przechodzących w serie węglanowe (Ryc. 22).



Ryc.22. Schematyczny przekrój geologiczny wzdłuż linii A-B

Łączna ich miąższość w obrębie arkusza Krynki waha się w granicach 80-85 m. We wszystkich profilach największą miąższość osiągają margle kredowe z krzemieniami, podścielone kompleksem piasków i piaskowców. Z mapy odkrytej w skali 1: 200 000 arkusz Białystok (Ryc.23) wynika, że w południowej części arkusza Krynki czwartorzęd spoczywa bezpośrednio na kredzie, co pozostaje w sprzeczności z danymi z Banku HYDRO.



Ryc.23. Wycinek mapy geologicznej Polski bez utworów czwartorzędowych, Arkusz Białystok – wg A.J. Nowicki [34]

W Ciumiczach (otwór nr 5) i Kruszynianach (otwór nr 6) stwierdzono występowanie ilów, mułków i piasków zaliczanych do trzeciorzędu. Nie wnikając w różnice interpretacyjne, generalnie powierzchnia przedczwartorzędowego cokołu jest mało urozmaicona. W strefie wododziałowej pomiędzy Wisłą a Niemnem przebiega 5-6 km pas ograniczony z obu stron zerowymi izoliniami. W obrębie tego wypłaszczenia położona jest północna część arkusza Krynki oraz wschodnia część arkusza Wierchlesie.

Utwory czwartorzędowe na badanym terenie związane są genetycznie z procesami akumulacji, erozji i denudacji, które miały miejsce w czasie kolejnych etapów transgresji i regresji lądolodu skandynawskiego. Tworzą one specyficzny, odrębny w stosunku do podłoża cykl sedymentacyjny. Prace nad arkuszem Krynki dotyczące szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 nie zostały jeszcze zakończone, a z dwusetki geologicznej [34,35] wynika, że na powierzchni całego arkusza dominują gliny zwałowe oraz piaski, żwiry i głązy lodowcowe zlodowacenia środkowo-polskiego, stadiału północno-mazowieckiego. Z przekroju geologicznego zamieszczonego na tym arkuszu wynika, że bezpośrednio na kredzie zalegają piaski i żwiry rzeczne interglacjału mazowieckiego, a następnie cały kompleks osadów klastycznych, wypełniających rozległą, zagrzebaną pradolinę. Fakt ten potwierdzają również profile studni odwierconych na terenie dawnego PGRu w miejscowości Górka Kruszyniany (tab. 1a nr 10 i tab. A, nr 103). Na pozostałym terenie występują trzy poziomy glin zwałowych przelawionych utworami klastycznymi poszczególnych stadiałów i interstadiów.

Występowanie osadów holocenijskich wykształconych w postaci piasków i żwirów rzecznych oraz namulów i torfów ogranicza się głównie do dolin rzecznych Krynki i Nietupy i Świsłoczy.

#### **IV. WODY PODZIEMNE**

W obrębie analizowanego terenu brak informacji na temat możliwości eksploatacyjnych podczwartorzędowego podłoża. Z wierceń, często znacznie oddalonych od granicy arkusza wynika, że zwierciadło wód nawierconych w utworach kredy i trzeciorzędu stabilizuje się o kilka lub kilkanaście metrów niżej od ustalonego zwierciadła spągowych partii czwartorzędu. Różnice ciśnień wskazują więc na zasilanie głębszych struktur hydrogeologicznych wodami poziomu czwartorzędowego [3,4,5]. Są to wody pochodzenia infiltracyjnego, nisko zmineralizowane typu wodorowęglanowo – wapniowego.

Głównym, najważniejszym środowiskiem wód podziemnych całego regionu białostockiego są utwory czwartorzędowe.

Profil tych utworów składa się z naprzemianległych kompleksów przepuszczalnych, stanowiących poziomy wodonośne oraz słaboprzepuszczalnych, przedzielających te poziomy.

Na podstawie literatury przedmiotu oraz własnych badań hydrogeologicznych prowadzonych w rejonie białostockim od 1981 roku, w obrębie utworów czwartorzędowych wydzielono trzy poziomy wodonośne [30,24,27].

- Poziom przypowierzchniowy, obejmujący wody gruntowe o zwierciadle swobodnym, układającym się współkształtnie z morfologią terenu
- Poziom międzymorenowy, składający się z kilku warstw wodonośnych, najczęściej pozostających między sobą w regionalnym kontakcie hydraulicznym. Zasilanie tego poziomu odbywa się na drodze przesączania wód przez nadległe warstwy półprzepuszczalne oraz przez okna hydrogeologiczne powstałe w wyniku rozmycia glin przedzielających warstwy wodonośne.

Wody tego poziomu bez względu na liczbę przewarstwień słabo lub nieprzepuszczalnych charakteryzują się zbliżonymi parametrami wodonośnymi i wykazują daleko idące analogie hydrochemiczne.

- Poziom spągowy, zalegający bezpośrednio na starszym podłożu.

Dotychczasowy stan rozpoznania hydrogeologicznego spągowych partii czwartorzędu nie daje podstaw do wysunięcia tezy o powszechności jego występowania [28]. Na arkuszu Krynki poziom ten został rozpoznany tylko w jednym otworze w Plebanowie (nr 9). Praktycznie otwór ten należy uznać za negatywny mimo, że w trzech przedziałach głębokości nawiercono zwierciadło wód o ciśnieniu subartezyjskim. W konsekwencji do eksploatacji ujęto piasek pylasty, zielonkavo-szary z otoczkami, spoczywający na mułkach piaszczystych z okruchami zwęglonego drewna, zaliczanych do trzeciorzędu. Z głębokości 97-105 m uzyskano wydajność 5,7 m<sup>3</sup>/h przy depresji 31,9 m, co daje niską wydajność jednostkową 0,17 m<sup>3</sup>/h·m.

#### **IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE**

Do najpowszechniej eksploatowanych poziomów wodonośnych na terenie analizowanego arkusza należy poziom międzymorenowy. Wszystkie ujęcia wodociągowe działające na terenie Krynek (nr 2, nr 3) w miejscowości Górka Kruszyniany (nr 10, nr 103) i Kruszyniany (nr 11) eksploatują wody poziomu międzymorenowego w ilości niższej od zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych. Stąd też brak obszarów o rozległych lejach depresji. Możliwość taka sygnalizowana była w przypadku Zakładów Garbarskich „Krysbutu”. Przy eksploatacji otworów nr 101 i 102 z wydajnością zatwierdzonych zasobów w wysokości 137 m<sup>3</sup>/h lej depresji osiągałby zakres 250 m (Ryc.3). Ze względu jednak na znaczenie niższe zużycie wody a obecnie zawieszenie działalności tego Zakładu, naturalny reżim hydrogeologiczny doliny Krynki nie został zaburzony.

Zlewnia Krynki stanowi unikatowy przykład występowania swoistej „niecki artezyjskiej” w obrębie utworów czwartorzędowych. Na rycinie 24 zestawiono parametry

hydrogeologiczne charakteryzujące studnie o ciśnieniu artezyjskim oraz wykonano dwa przekroje (Ryc. 25) w profilu podłużnym i poprzecznym doliny.

Nr punktu dokumentacyjnego wg MhP	Zwierciadło w stosunku do pow. terenu [m]		Rzędna ustalonego zwierci. m npm	Wydajność max		Wydajność jednostkowa q m <sup>3</sup> /hm	Współczynnik Filtracji k m/s	Uwagi
	nawiercone	ustalone		Q m <sup>3</sup> /h	S m			
5 (tab. 1a)	19,5	+2,45	148,15	51,0	2,80	18,21	0,00020	Przekrój A-A'
2/45 (Ryc.2)	33,0	+2,50	144,00	0,60				
7 (tab. 1a)	37,0	+2,48	143,42	110,0	4,59	23,97	0,00045	
101 (tab. A)	51,0	+0,4	143,40	79,34	4,80	16,53	0,00034	
6 (tab. 1a)	37,0	+1,8	143,70	30,0	1,69	17,75	0,00031	Przekrój B-B'
101 (tab. A)	51,0	+0,4	143,40	79,34	4,80	16,53	0,00034	
102 (tab. A)	38,0	+1,2	143,13	60,05	3,00	20,02	0,00024	
8 (tab.1a)	37,8	0,0/-0,5	143,00	60,04	3,72	16,14	0,00024	

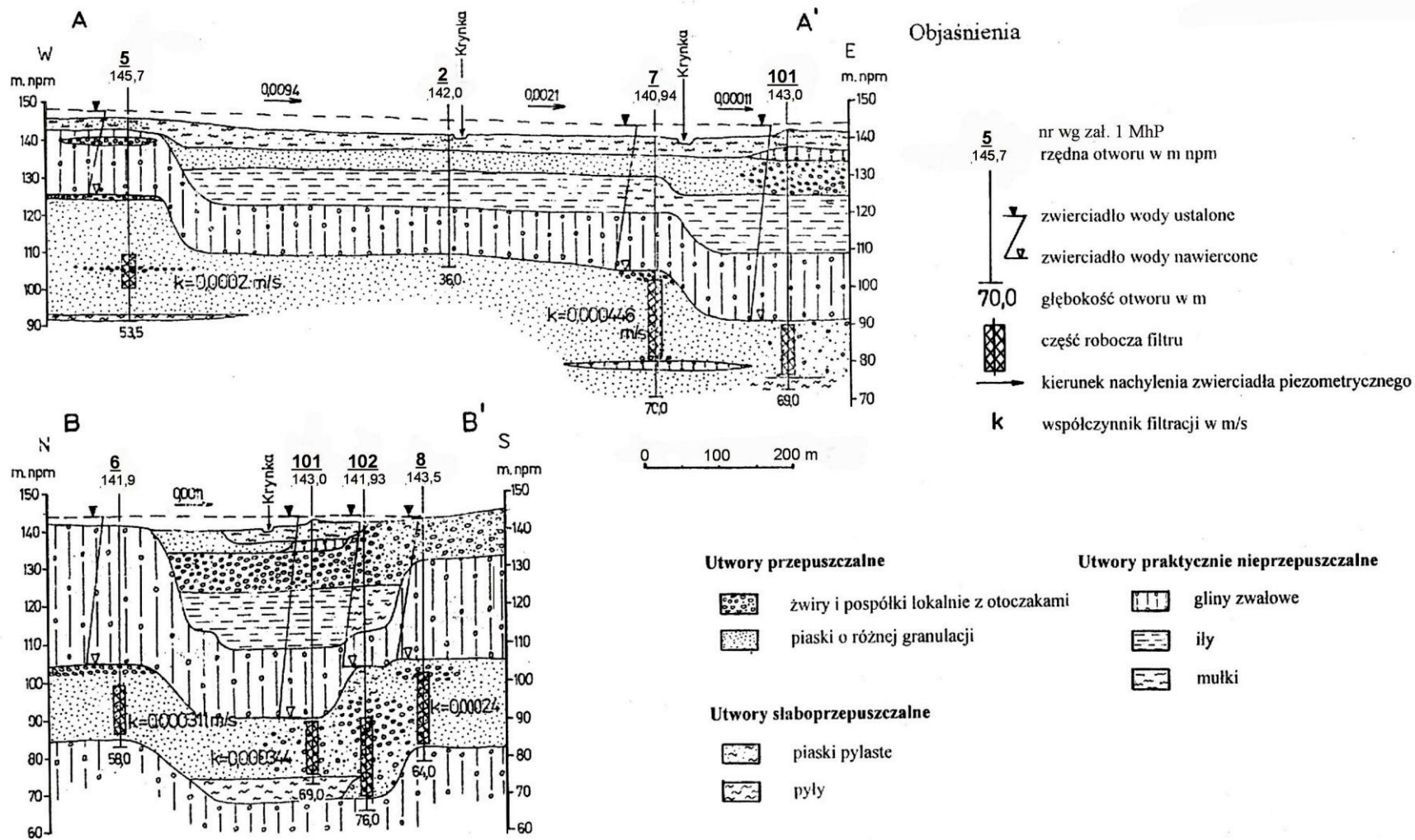
Ryc.24. Parametry hydrogeologiczne warstwy wodonośnej o ciśnieniu artezyjskim

Obszar, w którym stwierdzono występowanie wód artezyjskich obejmuje zaledwie 0,6 km<sup>2</sup>. W jego obrębie znalazły się wszystkie otwory z niekontrolowanym wypływem wykonane przed 1939 rokiem (Ryc.2) oraz 7 studni wierconych (tab. 1a, tab. A.).

Jak wynika z załączonych przekroi zwierciadło wód stabilizuje się od 0,5 do 2,5 m nad powierzchnią terenu. Są to więc ciśnienia niewielkie, ale utrzymujące się przez ponad pół wieku mimo eksploatacji przez Zakłady Garbarskie, Wytwórnę Wód Gazowanych i indywidualnych użytkowników oraz istnienia wielu niekontrolowanych wypływów (Ryc.2).

Wszystkie otwory położone w obrębie doliny Krynki ujmują pierwszą, podglinową warstwę wodonośną, której strop występuje na rzędnych od 90 do ponad 120 m npm a miąższość zawarta jest od kilkunastu do 35 m. Różnice te wynikają z ukształtowania podłoża doliny wyerodowanej w glinach zwałowych starszej generacji (Ryc.25).

Obserwacje stacjonarne prowadzone w otworze z niekontrolowanym wypływem (nr 2/45) wykazały, że amplituda ciśnień w skali roku osiąga zaledwie kilkanaście cm, a wydajności samowypływów nr 1/41, 3/49 i 4/46 zgodnie z klasyfikacją Meinzera kwalifikują się do stałych. Fakt ten potwierdza również duża stabilność termiczna wód (8,4 do 8,6 °C). Dodać należy, że ustalone zasoby dyspozycyjne dla poziomu międzymorenowego całej zlewni Krynki położonej na terenie arkusza Krynki i Wierzchlesie określono na 14694 m<sup>3</sup>/d przy obszarze zasobowym 34,69 km<sup>2</sup> przekraczającym w granicach państwa zlewnię powierzchniową o ponad 14 km<sup>2</sup> [28,29]. Poza omówionymi wierceniami, na terenie arkusza, około 4 km na północ od granicy zlewni Krynki odwiercona została, nie istniejąca już studnia



Ryc.25. Przekroje hydrogeologiczne przez dolinę Krynki: A-A' podłużny, B-B' poprzeczny

w Jurowlanach. Na głębokości 77 m występują tu piaski i żwiry stanowiące kontynuację warstwy wodonośnej eksploatowanej na terenie Krynek. (przekrój I-I’).

Na arkuszu Kryнки eksploatowany jest również **poziom przypowierzchniowy**, ujmowany wyłącznie studniami kopanymi. Jak wynika z mapy geologicznej i załączonego przekroju pomiędzy doliną Kryнки i Nietupy na powierzchni terenu występują piaski, żwiry i głązy lodowcowe o znacznej miąższości. Z uwagi na zróżnicowaną morfologię terenu głębokości studni zawarte są od poniżej 2 metrów, maksymalnie do 19 metrów a zwierciadło wód gruntowych odpowiednio występuje od 0,5 do 16 metrów poniżej powierzchni terenu.

W północnej części arkusza, obejmującej zlewnię Kryнки głębokości do zwierciadła są bardziej zróżnicowane niż w obrębie Wysoczyzny Białostockiej (Ryc.26). Jednakże w obu przypadkach najliczniej reprezentowane są studnie, w których zwierciadło występuje od poniżej 2 m do 6 m ppt.

Przedziały głębokości [m]	Zlewnia Kryнки		Południowa część arkusza	
	Liczebność	% Udział	Liczebność	% Udział
0-2	45	24	5	17
2-4	46	24	13	43
4-6	30	16	7	23
6-8	20	11	3	10
8-10	16	8	2	7
10-12	9	5	-	-
powyżej 12	23	12	-	-
<b>Razem</b>	<b>189</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Ryc.26. Rozkład głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych

Analiza przebiegu hydroizohips wskazuje, że wody poziomego przypowierzchniowego o zwierciadle swobodnym i międzymorenowego o napiętym charakterze wód układają się współkształtnie z morfologią terenu, na rzędnych od około 130 do 150 m npm.

Regionalną bazę drenażu dla wód piętra czwartorzędowego stanowi dolina Świsłoczy, która w północnej części arkusza na terenie Białorusi jest uregulowana, a w części południowej stanowi granicę państwa. Na terenie arkusza nie wydzielono zbiorników wód podziemnych wymagających szczególnej ochrony mimo, że niecka artezyjska zlewni Kryнки ze względu na wysoką jakość wód oraz stabilność ciśnień złożowych powinna być objęta taką ochroną [26].

## IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA

W podziale B. Paczyńskiego [37,38] opartym na przesłankach geostrukturalnych i możliwościach eksploatacyjnych głównych poziomów użytkowych, arkusz Krynki położony jest w makroregionie a- północno -wschodnim, regionie II mazursko – podlaskim i rejonie II A białostockim. Wg zmodyfikowanego ujęcia regionalizacji słodkich wód podziemnych Polski A.S. Kleczkowskiego [13] omawiany obszar należy do prowincji nizinnej, pasma równinnego.

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcji opracowania MhP w skali 1: 50 000 [9] podziału arkusza na jednostki hydrogeologiczne dokonano w oparciu o następujące kryteria: ilość i charakter występowania użytkowych poziomów wodonośnych ich parametry hydrogeologiczne, zasobność a także stopień izolacji i jakość wód.

Przy szacowaniu wielkości modułu zasobów dyspozycyjnych wykorzystano obliczenia modelowe wykonane w celu ustalenia zasobów wód podziemnych czwartorzędowego piętra wodonośnego zlewni rzeki Krynki [28,29] ekstrapolując je na pozostały obszar arkusza. Poza tym brano również pod uwagę wartości infiltracji jednostkowej obliczone dla poszczególnych typów litologicznych skał [5,30,23].

W konsekwencji wydzielono 6 jednostek hydrogeologicznych, których główne parametry zestawiono w tab.2. W ramach analizowanego arkusza do użytkowych poziomów wodonośnych zaliczono utwory aluwialne źródłowych partii Usnarki, dolnego odcinka doliny Nietupy i doliny Świsłoczy oraz fragment piasków i żwirów z głazami zlodowacenia środkowopolskiego. Poza poziomem przypowierzchniowym, eksploatowanym studniami kopanymi, zaopatrzenie większych osiedli wiejskich w wodę odbywa się na drodze ujmowania poziomu międzymorenowego.

Jednostka 1  $\frac{a_{QII}}{Q}$  obejmuje najbardziej ku północy wysunięty skrawek arkusza o powierzchni 4,88 km<sup>2</sup> przechodzący na arkusz Wierzchlesie pod symbolem 2  $\frac{a_{QII}}{Q}$ . Są to piaski różnej granulacji o urozmaiconym reliefie co sprawia, że zwierciadło wód gruntowych lokalnie występuje na zróżnicowanych głębokościach. W tej sytuacji miąższość warstwy wodonośnej jest rzędu 10 m, co przy współczynniku filtracji 6,5 m/24h daje przewodność 65 m<sup>2</sup>/24 h a moduł zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych odpowiednio wynoszą 180m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup> i 110m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>. Istnieje również możliwość uzyskania wody z piasków drobnoziarnistych występujących pod miąższym nadkładem glin zwałowych. Warstwa ta

ujęta w Jurowlanach (otwór nr 1) na głębokości poniżej 77 m charakteryzuje się słabymi możliwościami eksploatacyjnymi, mimo że stanowi ona kontynuację poziomu ujmowanego w Krynkach o bardzo korzystnych parametrach hydrogeologicznych (przekrój I-I).

Jednostka 2bQI o powierzchni 15,24 km<sup>2</sup> na arkuszu Wierzchlesie kontynuuje się pod symbolem 1bQI. Główny użytkowy poziom wodonośny stanowi pierwsza, lokalnie druga podglinowa warstwa wodonośna o miąższości rzędu 20 m. Są to głównie piaski średnioziarniste o współczynniku filtracji 15,0 m/24h i przewodności 300 m<sup>2</sup>/24h. Moduł zasobów odnawialnych określony został na 150m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup> a zasobów dyspozycyjnych na 95m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>. W obrębie tej jednostki zarówno głębokość występowania warstwy wodonośnej jak i wydajność potencjalna studni wierconej jest zróżnicowana. Najkorzystniejsze możliwości eksploatacyjne stwierdzono w okolicy ujęcia wodociągowego dla Krynek (otwory nr 2, 3), gdzie na głębokości około 100 m wydajność potencjalna studni wierconej kształtuje się w granicach 50-70 m<sup>3</sup>/h. Na pozostałym obszarze tej jednostki możliwości eksploatacyjne są mniej korzystne a wydajność potencjalna zawarta jest w granicach 30-50 m<sup>3</sup>/h.

Jednostka 3abQIII obejmuje dolinę Krynki i mimo niewielkich rozmiarów 3,79 km<sup>2</sup> stanowi zasobny zbiornik wód podziemnych o wysokiej jakości. Pomimo istniejącego tu od lat przemysłu grabarskiego, wody ujmowane otworami wierconymi oraz studniami z niekontrolowanym wypływem spełniają wszystkie wymagania stawiane wodom pitnym. W obrębie czwartorzędowej niecki artezyjskiej, ciśnienia złożowe kształtujące się w graniach 0,5 do 2,5 m npt przez ponad pół wieku eksploatacji nie uległy zmianie .

Ponieważ rzędna zwierciadła piezometrycznego znajduje się powyżej zwierciadła poziomu przypowierzchniowego, przesączenie przez warstwę napierającą odbywa się z dołu do góry. Tak więc ochrona głównego poziomu użytkowego wymaga zachowania ciśnień artezyjskich, uniemożliwiających migrację zanieczyszczeń przemysłu garbarskiego, skumulowanych w osadach tarasów akumulacyjnych doliny Krynki. Głębokość występowania głównego, użytkowego poziomu wodonośnego jest zróżnicowana od 15-50 m przy średniej miąższości ujmowanej warstwy wodonośnej 25 m i współczynniku filtracji rzędu 24 m/24h, jednostka ta charakteryzuje się najwyższą w obrębie analizowanego arkusza przewodnością 600 m<sup>2</sup>/24h. Wysoki moduł zasobów odnawialnych 320 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup> i eksploatacyjnych 225 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup> znajduje potwierdzenie w wydajnościach pojedynczych studni wierconych rzędu 50 do 110 m<sup>3</sup>/h. Wszystkie otwory odwiercone w obrębie doliny Krynki, ujmują pierwszą podglinową warstwę wodonośną (ryc.25), której strop występuje na

rzędnych od 90 do 120 m npm co wynika z ukształtowania podłoża doliny wyerodowanej w glinach zwałowych starszej generacji.

Jednostka 4  $\frac{a_{QII}}{Q}$  o powierzchni 7,02 km<sup>2</sup> rozciąga się wąskim pasem w południowo-zachodniej części arkusza i przechodzi pod symbolem 3  $\frac{a_{QII}}{Q}$  na sąsiedni arkusz Wierzchlesie.

Charakterystyka tej jednostki przyjęta została na podstawie analogii do sąsiednich terenów o zbliżonej morfologii i budowie geologicznej. Są to zbocza wysoczyzny, zbudowane z piasków i żwirów lodowcowych z głazami, ograniczające od zachodu dolinę Nietupy. Głównym poziomem użytkowym jest poziom przypowierzchniowy o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości kilku do kilkunastu m ppt. Ze względu na wysokie zalesienie terenu stopień jego zagrożenia określono jako średni. Miąższość utworów wodonośnych oszacowano średnio na 20 m a współczynnik filtracji na 8,0 m/24h, co daje przewodność 160m<sup>2</sup>/24h. Wydajność potencjalna studni wierconej zawarta jest w granicach 30-50m<sup>3</sup>/24h, moduł zasobów odnawialnych określono na 200 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup> a dyspozycyjnych na 125 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>. Poniżej poziomu przypowierzchniowego wody o dobrej jakości można również uzyskać z powszechnie występującego poziomu międzymorenowego, wykształconego w postaci jednej lub kilku warstw wodonośnych, przedzielonych glinami zwałowymi.

Jednostka 5baQI w obrębie analizowanego terenu zajmuje największą powierzchnię 37,56 km<sup>2</sup>. W skład jej wchodzi środkowa część zlewni Nietupy i zbocza ograniczające od zachodu dolinę Świsłoczy. Obszar ten na niewielkiej przestrzeni graniczy z obszarem o symbolu 6bQI na arkuszu Wierzchlesie oraz kontynuuje się pod symbolem 1bcQI na arkuszu Jałówka. Począwszy od południowej granicy obszaru bez użytkowego poziomu wodonośnego rozciąga się głęboko wcięta w podłożu pradolina wypełniona osadami klastycznymi różnej granulacji z dużym udziałem żwirów (przekrój I-I). W peryferyjnej części arkusza pojawiające się przewarstwienia glin zwałowych rozdzielają ten kompleks na szereg warstw wodonośnych, pozostających w regionalnej więzi hydraulicznej. Tego rodzaju sytuację potwierdzają wyniki wiercenia strukturalnego w Łużanach na arkuszu Jałówka.

Na całym terenie jednostki, główny poziom użytkowy stanowi poziom międzymorenowy, ujmowany w części północno-wschodniej na głębokości 50-100 m a w części południowo-zachodniej znacznie płycej od 15-50m. Różnią się również przedziały wydajności potencjalnej studni wierconej, które w pierwszym przypadku przekraczają 70 m<sup>3</sup>/h, w drugim zawarte są w granicach 50-70 m<sup>3</sup>/h.

W zależności od uziarnienia ujmowanej warstwy wodonośnej przy ogólnie korzystnych możliwościach eksploatacyjnych, parametry hydrogeologiczne pojedynczych ujęć są zróżnicowane, co między innymi uwidacznia się w przewodności głównego poziomu użytkowego. Na całym terenie przy średniej miąższości 25 m i współczynniku filtracji rzędu 15,0 m/24h przewodność wynosi 375 m<sup>2</sup>/24h. Jedynie w okolicach miejscowości Górka (otwory nr 10 i 103) przewodność głównego poziomu użytkowego jest znacznie wyższa, rzędu 500 do ponad 2000 m<sup>2</sup>/24h. Moduł zasobów odnawialnych tej jednostki określono na 150 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup> a dyspozycyjnych na 95 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup>.

Jednostka 6  $\frac{a_{QII}}{Q}$  obejmuje swym zasięgiem dolny odcinek zlewni Nietupy oraz dolinę i zbocze ograniczające od zachodu rzekę Świsłocz o łącznej powierzchni 16,3 km<sup>2</sup>. Od wschodu obszar ten wzdłuż nieuregulowanego koryta Świsłoczy graniczy z Białorusią a ku południowi kontynuuje się pod symbolem 2  $\frac{a_{QII}}{Q}$  na arkuszu Jałówka.

Główny użytkowy poziom wodonośny pozbawiony jest ciągłej izolacji utworami słabo lub nieprzepuszczalnymi stąd też stopień jego zagrożenia określono jako wysoki. Swobodne zwierciadło wód na tarasach akumulacyjnych występuje na głębokości 2 do 5 m, a na pozostałym obszarze w zależności od ukształtowania terenu 8-10m sporadycznie powyżej 10m. Miąższość utworów wodonośnych zawarta jest w granicach 10-20 m a wydajność potencjalną studni wierconej oszacowano na 30-50 m<sup>3</sup>/h. Przy średniej miąższości 15 m i współczynnika filtracji 7,0 m/24h przewodność kształtuje się w granicach 105 m<sup>2</sup>/24h. Moduł zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych określono na 207 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup> i 130 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>. Poziom ten rozpoznany został na podstawie pomiarów studni kopanych oraz otworów studziennych z poza granic analizowanego arkusza. Poniżej głównego, przypowierzchniowego poziomu wodonośnego na terenie całej jednostki występuje poziom międzymorenowy, rozpoznany i udokumentowany na sąsiednich arkuszach.

Poza omówionymi jednostkami hydrogeologicznymi w ramach arkusza występuje obszar o powierzchni 15,88 km<sup>2</sup> zawarty pomiędzy doliną Krynki i Nietupy, w którym brak jest użytkowego poziomu wodonośnego (przekrój I-I). Mimo, że na powierzchni terenu występuje miąższy kompleks piasków o dobrych możliwościach infiltracyjnych, z uwagi na znaczne deniwelacje terenu podlega on intensywnemu drenażowi przez doliny obu wymienionych rzek. Otwór wykonany w Plebanowie (nr 9) po przewierceniu pyłów i glin zwałowych o łącznej miąższości około 90m do eksploatacji ujął 8 metrową warstwę piasków

pylastych poziomu spągowego o parametrach kształtujących się w zakresie dolnej granicy wymagań stawianych użytkowym poziomom wodonośnym.

## V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

O jakości wód podziemnych decyduje zarówno charakter środowiska przyrodniczego jak i stan zagospodarowania terenu.

Klasyfikacja jakości wód podziemnych stosowana na MhP poza spełnieniem wymagań stawianych przez Ministra Zdrowia wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi [43], zgodnie z wymaganiami PIG – powinna również uwzględniać technologię uzdatniania wód stosowaną w wodociągach komunalnych. W obrębie arkusza Krynki wydzielono trzy klasy jakości wód:

**Klasa I - wody o bardzo dobrej jakości** - wody podziemne, które bez uzdatniania spełniają wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002 r (Dz. U. Nr 203 poz. 1718).

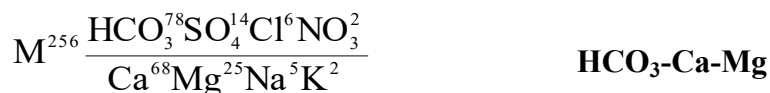
**Klasa IIa - wody o dobrej jakości** – wymagające prostego uzdatnienia ze względu na przekroczenie dopuszczalnej w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia wartości nie więcej niż dwu z następujących wskaźników jakości: Fe, Mn, barwa i mętność ( $0,2 < \text{mg Fe/dm}^3 \leq 2,0$ ;  $0,05 < \text{mgMn/dm}^3 \leq 0,1$ ; mętność  $1 < \text{mgSiO}_2/\text{dm}^3 \leq 5$ , barwa  $15 < \text{mgPt/dm}^3 \leq 20$ ), pozostałe oznaczone wskaźniki jakości wody w tej klasie spełniają wymagania w/w Rozporządzenia Ministra Zdrowia

**Klasa IIb - wody o średniej jakości** – wody wymagające uzdatnienia, w których co najmniej jeden z czterech wymienionych wskaźników jakości osiąga następująca wartość  $2,0 < \text{mg Fe/dm}^3 \leq 5,0$ ;  $0,1 < \text{mgMn/dm}^3 \leq 0,5$ ; mętność  $> 5 \text{ mgSiO}_2/\text{dm}^3$ , barwa  $> 20 \text{ mgPt/dm}^3$ , a jednocześnie zawartość wskaźników istotnych dla technologii uzdatniania wynosi odpowiednio  $\text{NH}_4 \leq 1,5 \text{ mg/dm}^3$ ,  $\text{H}_2\text{S} \leq 0,2 \text{ mg/dm}^3$ , utlenialność  $\leq 4 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$ , zasadowość  $> 4,5 \text{ mval/dm}^3$ ,  $\text{pH} > 7$  przy spełnieniu wymagań jakościowych wobec pozostałych wskaźników.

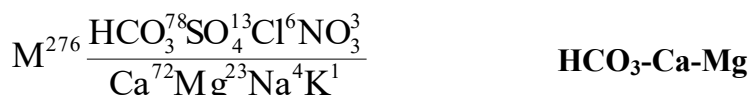
Z uwagi na odmienne warunki głębokości występowania oraz izolacji i zasilania – poziomy międzymorenowy i przypowierzchniowy omówione zostaną oddzielnie. Poza wynikami pomiarów wskaźnikowych obu wymienionych poziomów, charakterystykę jakości wód w przypadku poziomu międzymorenowego oparto na wynikach analiz ze studni wierconych, natomiast poziom przypowierzchniowy scharakteryzowano na podstawie wyników opróbowań licznych studni kopanych.

Wody międzymorenowego poziomu wodonośnego ujmowane studniami wierconymi oraz drenowane przez niekontrolowane samowypływy należą do wód trzyjonowych wodorowęglano-wapniowo–magnezowych o mineralizacji kwalifikującej je do wód słodkich, lokalnie ultrasłodkich. Ich uśredniony skład jonowy podany wzorem Kurlowa przedstawia się następująco.

#### Studnie wiercone



#### Samowypływy



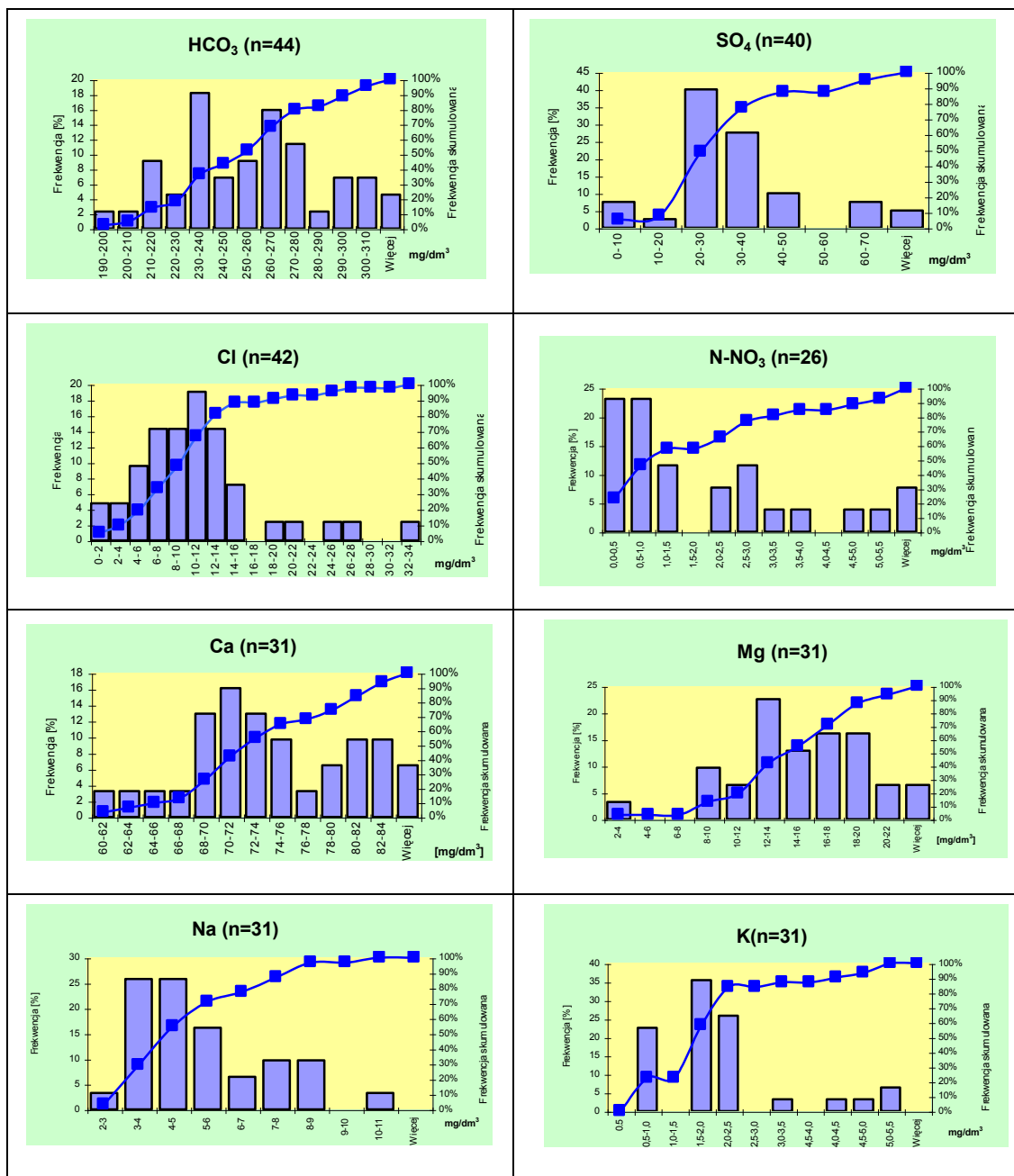
Z uwagi na niemal analogiczny procentowy udział głównych komponentów oraz niewielką liczebność zbioru – obliczenia statystyczne dla wód poziomu międzymorenowego wykonano łącznie (Ryc.27.). Porównując uzyskane wartości z obowiązującymi normami, można stwierdzić, że większość wymienionych składników występuje z znacznie niższych koncentracjach lub jak to ma miejsce w przypadku odczynu mieści się w wyznaczonych granicach. Przy średniej zawartości jonu azotanowego 9,25 mg NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> (to jest 2,09 N-NO<sub>3</sub> mg/dm<sup>3</sup>) przekroczenie wartości normatywnej zanotowano jednorazowo w studniach nr 101 i 102 eksploatowanych na terenie nieczynnych już Zakładów Garbarskich „Krysbut”, przy czym uzyskana wartość 63,3 mg NO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup> (14,3 N-NO<sub>3</sub> mg/dm<sup>3</sup>) dotyczy analizy archiwalnej z 1997 roku (Ryc. 27, tabC<sub>5</sub>).

	Max	Min	Średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności [%]	Liczebność analiz
<b>pH</b>	8,81	6,56	7,49	0,43	5,74	38
<b>Przewodność elekt. wł. [µS/cm]</b>	444	231	317	53,35	16,83	25
<b>Sucha pozostałość [mg/dm<sup>3</sup>]</b>	357	180	263	36,31	13,81	41
<b>Zasadowość ogólna [mval/dm<sup>3</sup>]</b>	6,00	3,20	4,22	0,55	13,03	44
<b>HCO<sub>3</sub></b>	366,10	195,26	257,55	33,72	13,09	44
<b>SO<sub>4</sub></b>	95,00	1,00	34,04	18,44	54,17	40
<b>Cl</b>	32,80	0,90	11,04	6,32	57,25	42
<b>NO<sub>3</sub>*</b>	14,30	0,00	2,09	3,45	165,07	26
<b>Ca</b>	87,00	60,50	74,35	6,68	8,98	31
<b>Mg</b>	27,00	3,30	15,41	4,70	30,50	31
<b>Na</b>	10,10	2,80	5,37	1,90	35,38	31
<b>K</b>	5,40	0,70	2,18	1,25	57,34	31

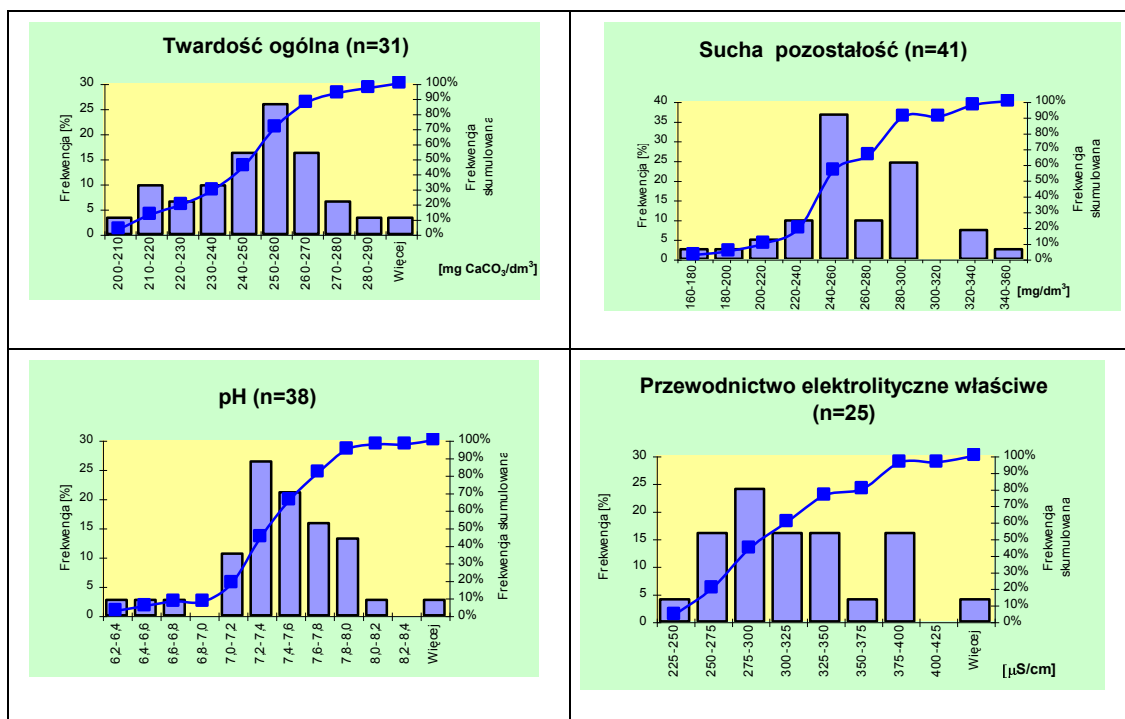
\*zawartość związków azotu w mgN/dm<sup>3</sup>

Ryc.27. Wybrane parametry statystyczne składu fizyko-chemicznego wód, głównego użytkowego poziomu wodonośnego – arkusz Krynki

Graficzny obraz wyników obliczeń statystycznych ilustruje ryc. 28, na której zgodnie z wymaganiami PIG zawartość związków azotu podano w  $\text{mgN/dm}^3$ .



Ryc. 28. Histogramy rozkładu oraz krzywe kumulacyjne wybranych składników chemicznych wód głównego, użytkowego poziomu wodonośnego



Ryc. 28.(c.d.) Histogramy rozkładu oraz krzywe kumulacyjne wybranych składników chemicznych wód głównego, użytkowego poziomu wodonośnego

W celach porównawczych przytoczono również zakres tła wybranych składników chemicznych wód podziemnych dla regionu białostockiego, wyznaczonych na podstawie 340 analiz reprezentujących lata 1986 – 1987 (Ryc.29).

Mimo iż analizowane populacje reprezentują różne przedziały czasowe, generalnie wykazują analogiczne tendencje. Niewielkie przekroczenia w stosunku do wyznaczonych zakresów, stwierdzono w przypadku żelaza. Wszystkie ujęcia wodociągowe eksploatujące poziom międzymorenowy w Krynkach (otwory nr 2 i 3), Górcie (otwory nr 10 i 103) i Kruszynianach (otwór nr 11) wyposażone są w odżelaziacze mimo, że w szeregu analizach wykonanych dla mapy żelazo występowało w ilościach nie przekraczających 0,2 mgFe/dm<sup>3</sup>. Nie stwierdzono również przekroczeń w przypadku manganu. W większości analiz występował on poniżej progu oznaczalności lub w stężeniach nie przekraczających 0,05 mgMn/dm<sup>3</sup>. Stąd też wartość 0,15 mgMn/dm<sup>3</sup> w studni nr 6 w Krynkach (zamieszczona w materiałach archiwalnych) jako odbiegająca od ogólnej charakterystyki, została pominięta w interpretacji.

Analizowane komponenty wód		Zakres tła
		Zlewnia Supraśli i Horodnianki
pH		7,2-8,0
Mineralizacja	mg/dm <sup>3</sup>	150-450
Ca		40-90
Mg		5-25
Na		0-40
K		0-5
Fe		0-2
Mn		0-0,4
NH <sub>4</sub>		0-1,4
Cl		2-30
SO <sub>4</sub>		0-70
HCO <sub>3</sub>		125-425
NO <sub>2</sub>		0-0,02
NO <sub>3</sub>		0-1,5
PO <sub>4</sub>		0-1,1
Utlenialność		mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>

Ryc.29. Zakres tła wybranych składników chemicznych wód podziemnych regionu białostockiego [24,30,31].

W dolinie rzeki Krynki wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego zaliczono do klasy I. Charakteryzują się one bardzo dobrą jakością i bez uzdatniania spełniają warunki stawiane wodom do picia i na potrzeby gospodarstw domowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia [43]. W celu lepszego rozpoznania specyfiki warunków hydrogeologicznych wód artezyjskich doliny Krynki pobrano dwie próby wody do badań izotopowych Ryc. 30.

Uzyskane wyniki wskazują, że woda ze studni nr 5 pozbawiona jest trytu a zawartość izotopów trwałych wskazuje na dominację zasilania w holocenie. W przypadku wieku wody z samowypływu nr 3, drenującego poziom międzymorenowy, niewielka zawartość trytu może pochodzić z dopływu wód powierzchniowych rzeki Krynki. Potwierdzenie tej hipotezy wymaga jednak dalszych badań obu typów wód. W obszarze położonym na północ od Krynek oraz w południowej części arkusza, wody poziomu międzymorenowego zaliczone zostały do klasy IIa. Charakteryzują się one dobrą jakością, ale ze względu na niewielkie przekroczenia zawartości żelaza, wymagają prostego uzdatniania.

Nr zgody z mapą	Miejscowość użytkownik	Data opróbowania	Wyniki badań izotopowych		
			$\delta^{18}\text{O}$ [‰]	$\delta^2\text{H}$ [‰]	Tryt [T.U.]
Samowypływ nr 3 (tabela 1d)	Krynki, ul.Graniczna zlewnia mleka	15.06.2003	-10,70	-76,4 -75,9	8,1±0,45
Studnia wiercona nr 5 (tabela 1a)	Krynki Przedsiębiorstwo Rolno Handlowe	16.06.2003	-10,72	-77,0	0,0±0,3

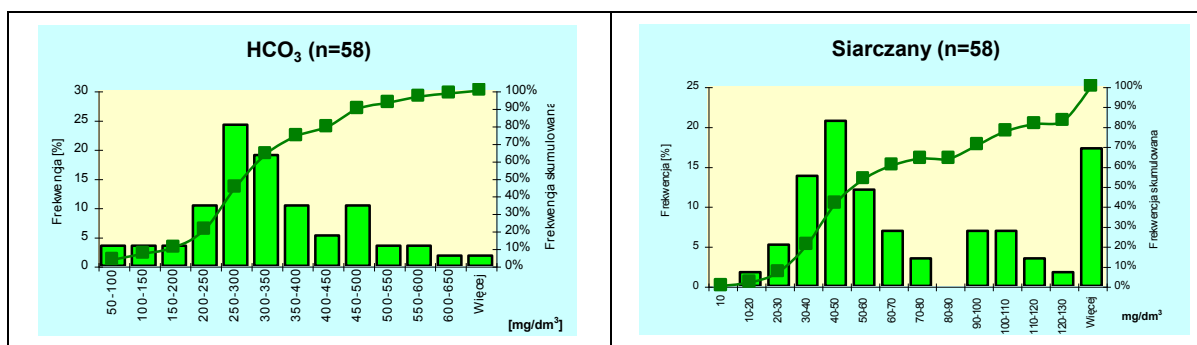
Ryc. 30. Wyniki badań izotopowych wód artezyjskich doliny Krynki

W tym przypadku pominięto fakt przyrodniczo uwarunkowanej niższej od  $4,5 \text{ mval/dm}^3$  zasadowości wód, gdyż warunek ten jest wymagany przy bardziej złożonym procesie uzdatniania wód o średniej jakości.

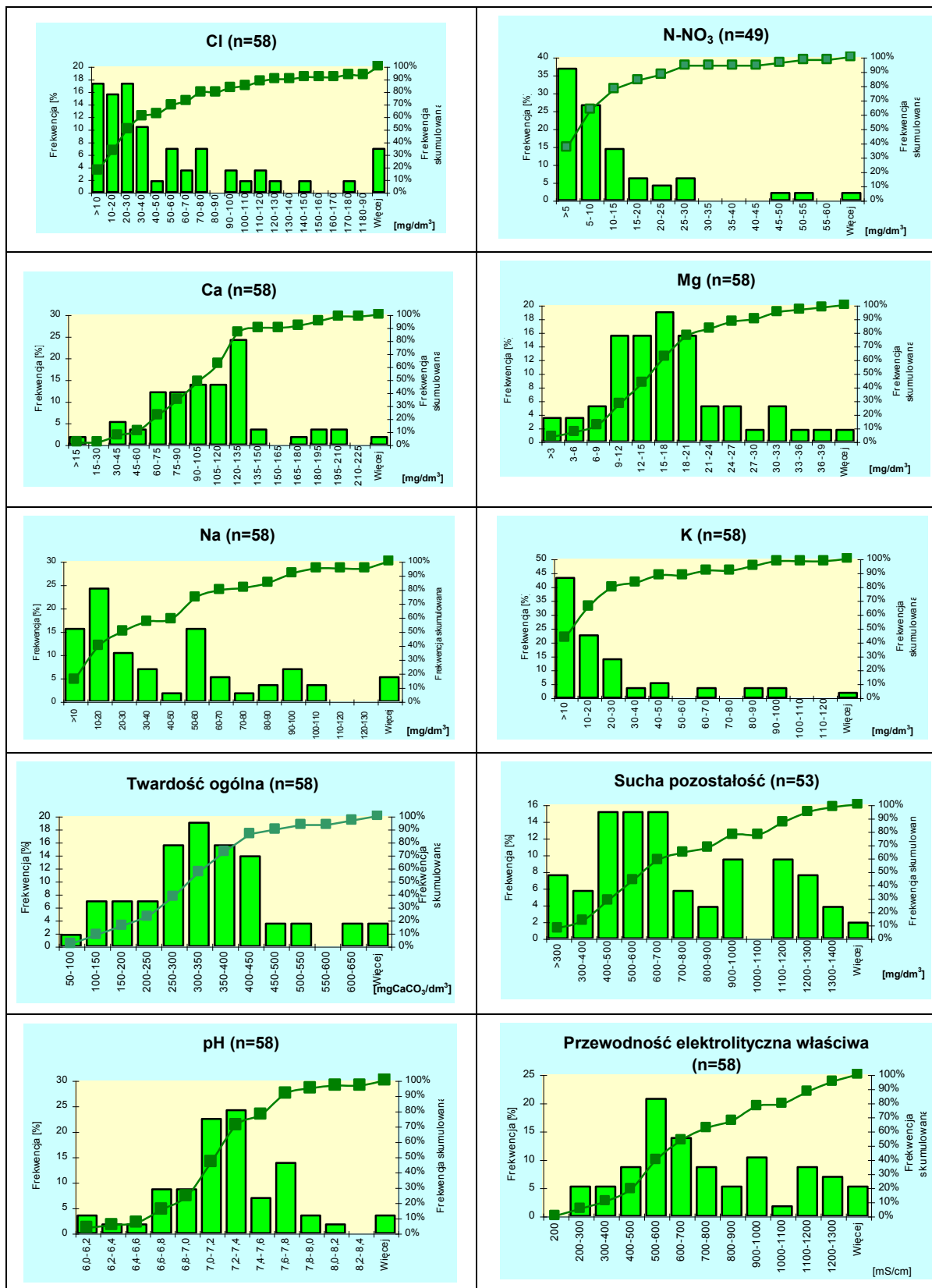
Wody poziomu przypowierzchniowego ujmowane studniami kopanymi o głębokości od poniżej 1 do kilkunastu metrów, charakteryzują się wyższą mineralizacją, przekraczającą lokalnie  $1000 \text{ mg/dm}^3$ . Do głównych komponentów powodujących ten wzrost należą przede wszystkim siarczany, chlorki, azotany, sód i potas. Znajduje to odbicie w zróżnicowaniu hydrochemicznych typów wód.

Wpływ gospodarczej działalności człowieka na jakość tych wód uwidacznia się zarówno w graficznym obrazie histogramów rozkładu wybranych składników chemicznych (Ryc.31.) jak i w statystycznym zestawieniu wyników analiz (Ryc. 32) gdzie współczynniki zmienności w porównaniu z poziomem międzymorenowym są znacznie wyższe. Jakość wód poziomu przypowierzchniowego w obrębie analizowanego arkusza jest zróżnicowana. Najslabiej zurbanizowany, graniczny odcinek doliny Świsłoczy w południowo – wschodnim krańcu terenu zaliczono do klasy I o dobrej jakości wód, nie wymagających uzdatnienia. Gorszymi parametrami charakteryzują się wody źródłowego odcinka doliny Usnarki w północnej części terenu. Z uwagi na stwierdzone przekroczenia jonu azotanowego oraz punktowe przekroczenie zawartości cynku wody tego poziomu zaliczone zostały do klasy IIa. W południowo-zachodniej części arkusza warstwę wodonośną stanowią piaski i żwiry lodowcowe, kontynuujące się na arkuszu Wierzchlesie. Na podstawie analogii, teren ten zaliczono do klasy IIb o wodach średniej jakości, lokalnie przekraczających zawartość żelaza  $2,0 \text{ mgFe/dm}^3$  i manganu  $0,1 \text{ mg Mn/dm}^3$  przy zasadowości niższej od  $4,5 \text{ mval/dm}^3$ .

W obrębie całego analizowanego terenu jakość wód przypowierzchniowego poziomu wodonośnego może być nietrwała i podlegać zmianom uwarunkowanym gospodarczą działalnością człowieka.



Ryc. 31. Histogramy rozkładu oraz krzywe kumulacyjne wybranych składników chemicznych wód gruntowych, ujmowanych studniami kopanymi



Ryc. 31.(c.d.) Histogramy rozkładu oraz krzywe kumulacyjne wybranych składników chemicznych wód gruntowych, ujmowanych studniami kopanymi

	Max	Min	Średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności (0/1)	Liczebność analiz	
<b>pH</b>	8,81	6,26	7,49	0,43	5,74	38	
<b>Przewodność</b> [olekt. wst. $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	444	231	317	53,35	16,83	25	
<b>Sucha pozostałość</b> [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	357	180	263	36,31	13,81	41	
<b>Zasadowość ogólna</b> [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	6,00	3,20	4,22	0,55	13,03	44	
<b>HCO<sub>3</sub></b>	mg/dm <sup>3</sup>	366,10	195,26	257,55	33,72	13,09	44
<b>SO<sub>4</sub></b>		95,00	1,00	34,04	18,44	54,17	40
<b>Cl</b>		32,80	0,90	11,04	6,32	57,25	42
<b>NO<sub>3</sub>*</b>		14,30	0,00	2,09	3,45	165,07	26
<b>Ca</b>		87,00	60,50	74,35	6,68	8,98	31
<b>Mg</b>		27,00	3,30	15,41	4,70	30,50	31
<b>Na</b>		10,10	2,80	5,37	1,90	35,38	31
<b>K</b>		5,40	0,70	2,18	1,25	57,34	31

\* zawartość związków azotu w  $\text{mgN}/\text{dm}^3$

Ryc.32. Wybrane parametry statystyczne składu fizyko-chemicznego wód, głównego użytkowego poziomu wodonośnego – arkusz Krynki

Zgodnie z wymaganiami „Katalogu wskaźników zanieczyszczeń” [49] oraz aktualnie obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia [43] w analizach wykonanych do mapy (tab. 3a, 3b, 3c, 3d) nie stwierdzono ponadnormatywnych zawartości metali ciężkich. Wyjątek stanowi jedna studnia kopana w Jurowlanach gdzie stwierdzono punktowe zanieczyszczenie związkami azotu oraz ponadnormatywne zawartości cynku.

## VI. ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH

Na przeważającej części analizowanego arkusza za użytkowy poziom wodonośny uznany został poziom międzymorenowy, izolowany od powierzchni terenu mięszym kompleksem glin zwałowych (jednostka 2 i 5) (przekrój I-I). Na tym terenie zagrożenie wód podziemnych oceniono jako niskie lub bardzo niskie. Przemawia za tym również fakt, iż w tych rejonach nie stwierdzono żadnych potencjalnych ognisk zanieczyszczeń. Zagrożenie wód wzrasta w dolinach rzek, gdzie poziom użytkowy występuje na mniejszych głębokościach i pozbawiony jest naturalnej ochrony w postaci utworów nieprzepuszczalnych. W związku z tym w rejonach, gdzie ujmowany jest poziom przypowierzchniowy stopień zagrożenia wód

został oceniony jako wysoki. Na szczególną uwagę zasługuje rejon doliny Krynki, któremu przypisano bardzo wysoki stopień zagrożenia, mimo że są to wody dobrej jakości, co gwarantuje układ ciśnień hydrostatycznych powodujący przesączanie w kierunku warstw nadległych. Jednakże w przypadku obniżenia zwierciadła wód tego poziomu, realna jest możliwość przenikania zanieczyszczeń z powierzchni terenu. W tym rejonie szczególnie wysokie zagrożenie stanowią zanieczyszczenia związane z uprawianym tu od lat przemysłem garbarskim. Według nieoficjalnych źródeł w przeszłości liczba garbarni, często pracujących nielegalnie, dochodziła do 100. W roku 1999 pracowało ich już tylko 10 [19], a w czasie kartowania sozologicznego w 2003 roku, na terenie Krynek działały tylko 4 prywatne garbarnie, których właścicielami według danych Urzędu Gminy są:

- E. Nosko, (wg mapy zagrożenia jakości wód podziemnych nr 1)
- K. Dziadel.(3)
- E. Piecewicz i spółka (5)
- W. Kurcewicz i M. Kułakowski (9)

Dotychczas największe zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego ze względu na ilość odprowadzanych ścieków i wnoszonych ładunków zanieczyszczeń stanowiły zlikwidowane w 1999 roku Zakłady Garbarskie „Krisbutu”. Zdeponowane w osadach zanieczyszczenia stanowią zagrożenie do chwili obecnej, stąd też historii zakładu „Krisbut” poświęcone zostanie więcej uwagi. W latach 60-tych, stał się zakład ten główną przyczyną degradacji wód rzeki Krynki, do której zrzucano podczyszczane ścieki, nadal zawierające znaczne ładunki zanieczyszczeń. Od 1983 roku rozpoczęto prace prowadzące do ograniczenia stężeń zanieczyszczeń w wodach odprowadzanych do rzeki. Prace te polegały na modernizacji oczyszczalni zakładowej oraz zmianie technologii wyprawiania skór. Pomimo tych inwestycji ładunki zanieczyszczeń były nadal zbyt wysokie i nie mieściły się w granicach obowiązujących przepisów. Kolejna modernizacja, wprowadzona w 1994 roku w Zakładach „Krisbutu” polegała na trój etapowym oczyszczaniu ścieków:

- mechaniczno-chemicznym oczyszczaniu ścieków chromowych w bloku oczyszczania ścieków chromowych
- mechaniczno-chemicznym oczyszczaniu ścieków ogólnozakładowych w bloku oczyszczania ścieków ogólnozakładowych
- biologicznym oczyszczaniu ścieków ogólnozakładowych w bloku oczyszczania ścieków ogólnozakładowych

Pomimo przeprowadzonych inwestycji, w 1996 roku nadal odnotowywano znaczące przekroczenia dopuszczalnych ładunków zanieczyszczeń w ściekach, a dotyczyło to zwłaszcza BZT<sub>5</sub>, CHZT<sub>Cr</sub> i azotu amonowego. Sytuacja uległa znacznej poprawie dopiero w 1998 roku po wybudowaniu kanału sanitarnego łączącego oczyszczalnię zakładową z gminną oczyszczalnią komunalną. Wówczas ścieki podczyszczone na terenie zakładu, trafiały do gminnej oczyszczalni [19]

Oczyszczalnia ta, której wykonawcą jest przedsiębiorstwo HYDROCENTRUM z Warszawy, została oddana do użytku 29.XI. 1996 roku. Jest to oczyszczalnia biologiczno-mechaniczna, a jej przepustowość wynosi 1000 m<sup>3</sup>/d. Wyniki badań przeprowadzonych przez WIOŚ w dniach 4 – 23.06.1997 roku wykazały wysoką redukcję zanieczyszczeń [6].

Od roku 1997 podłączenie do oczyszczalni posiada również Zakład Garbarski Pieciewicz i spółka. Poprodukcyjne odpady z mniejszych, prywatnych zakładów garbarskich również trafiają do oczyszczalni gminnej poprzez dowóz beczkowozami. Oprócz garbarni negatywny wpływ na środowisko wywierać może Spółdzielnia Przemysłowo-Handlowa „Krynka” oraz stacja paliw. Ścieki bytowo-gospodarcze z gospodarstw indywidualnych, za pośrednictwem sieci kanalizacyjnej, od roku 1997 również trafiają do gminnej oczyszczalni ścieków.

Z danych Urzędu Gminnego w Krynkach wynika, że oczyszczalnia posiada aktualne pozwolenie wodno-prawne. Według stanu na 2002 rok, do sieci podłączonych jest 339 budynków mieszkalnych. Długość sieci kanałów krytych (bez połączeń do budynków) wynosi 19,5 km. Rocznie dopływa nimi do oczyszczalni około 71 800 m<sup>3</sup> ścieków, a oprócz tego około 1200 m<sup>3</sup> dowożonych jest beczkowozami, co wskazuje, że w 2002 roku łącznie oczyszczonych zostało 73 000 m<sup>3</sup> ścieków. Wielkość ładunków zanieczyszczeń doprowadzanych do oczyszczalni a następnie odprowadzanych do rzeki prezentuje rycina 33.

Ładunki zanieczyszczeń (kg/rok)	Ścieki doprowadzane do oczyszczalni	Ścieki odprowadzane do odbiornika
BZT <sub>5</sub>	17 607	438
CHZT <sub>Cr</sub>	42 256	3 234
Zawiesiny	6 683	<700
Azot ogólny	4 606	3 033
Fosfor ogólny	546	214

Ryc. 33. Wielkość ładunków zanieczyszczeń doprowadzanych do oczyszczalni i odprowadzanych do odbiornika (stan na 2002 rok) [46]

Pomimo wprowadzania niższych ładunków zanieczyszczeń, co wynika z nowych technologii oczyszczania ścieków, a także mniejszych ich ilości z uwagi na likwidację znacznej liczby zakładów garbarskich, problemem pozostają związki chromu i arsenu skumulowane w glebach oraz osadach dennych rzeki Krynki. W pobliżu Zakładu Garbarskiego „Krisbut” stwierdzono występowanie 904 ppm chromu w glebie, co stanowi ponad 20-krotne przekroczenie wartości tła geochemicznego, które dla rejonu Krynek zostało określone na 20-40 ppm [20]. Znacznie wyższe przekroczenia zanieczyszczeń chromem stwierdzone zostały w przypadku osadów dennych Krynki, gdzie zawartość chromu wynosiła 8050 ppm i w odniesieniu do tła geochemicznego (20-40 ppm) stanowiła ponad 200-krotne przekroczenie [28,19]. W istniejących warunkach hydrogeochemicznych uwolnienie chromu do wód jest mało prawdopodobne, jednakże należy liczyć się z poważnymi konsekwencjami w przypadku zmiany odczynu środowiska gruntowo-wodnego. Mimo likwidacji znacznej liczby zakładów garbarskich, zdeponowane w przeszłości przez nie zanieczyszczenia, nadal stanowią zagrożenie dla wód podziemnych płytkiego krążenia a w przypadku obniżenia ciśnienia hydrostatycznego, również dla wód poziomu międzymorenowego.

Jakość wód powierzchniowych Krynki, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami [8,46], w partii źródłowej kwalifikują się do I klasy czystości, na odcinku przepływającym przez obszar zurbanizowany obniża się do klasy III a poniżej aż do granicy państwa rzeka prowadzi wody pozaklasowe.

Ponad to negatywny wpływ na środowisko wywierają składowiska odpadów [12]. W obrębie analizowanego arkusza około 2 km na południe od Krynek znajduje się rekultywowane składowisko odpadów stałych, którego lokalizacja przypada na rejon pozbawiony użytkowego poziomu wodonośnego.

## VII. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE

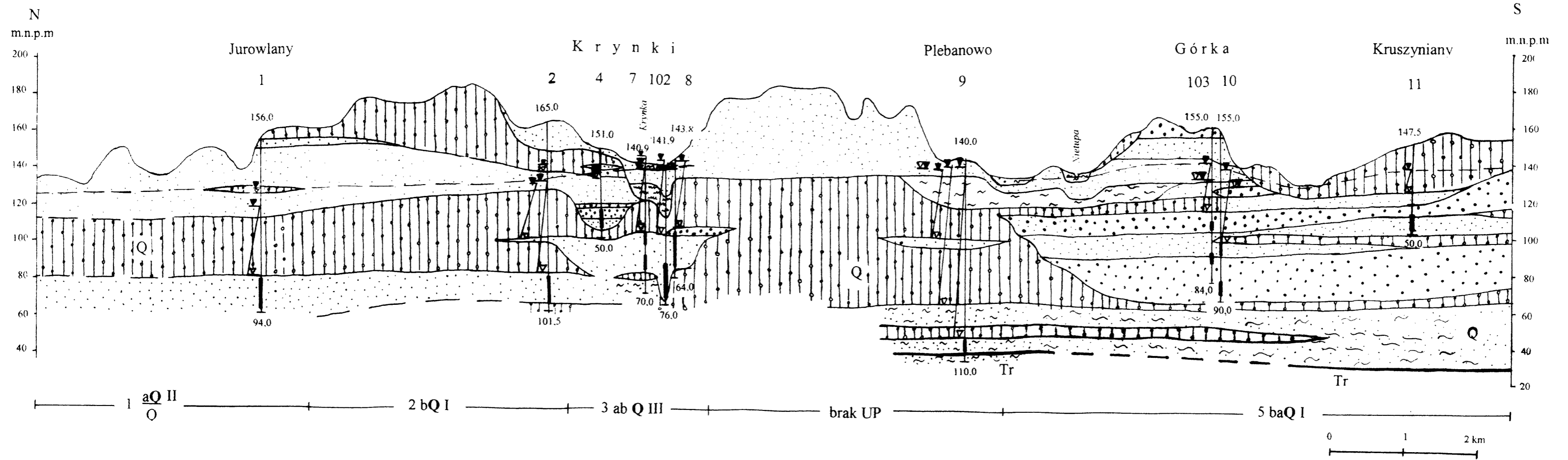
1. Atlas Geologiczny Polski, 1968, Mapa odkryta wyniesienia mazurskiego.
2. Atlas klimatyczny Polski, 1979 – Część tabelaryczna, z.2a, temperatura powietrza. Wyd. Komunikacji i Łączności.
3. Bieniaszewska H., 1979, Zasoby eksploatacyjne wód podziemnych województwa białostockiego, Uniwersytet Warszawski, Warszawa – maszynopis.
4. Bieniaszewska H., 1980, Ocena zasobów dyspozycyjnych metodą hydrodynamiczną w wielopoziomowych seriach czwartorzędowych. Mat.Symp."Współczesne problemy hydrogeologii regionalnej" Jachranka 12-14.12.80. Wyd.Geol.Warszawa.
5. Bieniaszewska H., Nowakowski Cz., 1979, Zasoby eksploatacyjne wód podziemnych oraz ocena aktualnego i perspektywicznego ich wykorzystania na terenie woj.białostockiego. Arch.Urz.Woj.w Białymstoku.
6. Borowa- Goss I., 1998, Stan czystości rzeki Krynki w 1997 roku. Wyd. Woj. Inspektorat Och. Środ. Białystok.
7. Dąbrowski M., Kurnicki A., Piekarski M., Reut-Jaworska Ł., Sienkiewicz H., 1999, 2000, Stosunki wodne przygranicznej części dorzecza Niemna na przykładzie zlewni Krynki i Nietupy, Wyd. IMiGW, Białystok.
8. Dojlido J.,1995, Chemia wód powierzchniowych. Fundacja Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych Białystok
9. Instrukcja opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, 1999, cz. I, II. Wyd. CBK PAN, Warszawa.
10. Jakość wód podziemnych w latach 2000-2002 na terenie województwa podlaskiego (na podstawie badań monitoringowych Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Białymstoku oraz Państwowego Instytutu Geologicznego „ WIOŚ Białystok, styczeń 2003.
11. Jendrasiak A., Kamińska D., 2000, Warunki hydrogeologiczne i ochrona wód podziemnych zlewni rzeki Nietupy, praca magisterska, Arch. Wydz. Geol, Katedra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych.
12. Kleczkowski A.S. (red.), 1984, Ochrona wód podziemnych, Wyd. Geol., Warszawa.

13. Kleczkowski A.S., 1988, Regionalizacja słodkich wód podziemnych Polski w zmodyfikowanym ujęciu. Mat.IV Ogólnopolskiego Symp."Aktualne problemy hydrogeologii". Wyd.Inst.Morskiego. Gdańsk
14. Kleczkowski A.S., (red.)1990, Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony. 1: 500 000. Wyd.AGH. Kraków.
15. Kolago C., Miecznicki J., 1984, Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 200 000. Arkusz Białystok. IG, Warszawa.
16. Kolago C., Miecznicki J., 1987, Objasnienia do mapa hydrogeologiczna Polski 1:200 000, Arkusz Białystok, Wyd. Geol.
17. Kondracki J., 1994, Geografia Polski, Mezoregiony fizyczno-geograficzne. Wyd. PWN, Warszawa.
18. Kondracki J., 2000 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
19. Kraczkiewicz J., 1999, Wpływ przemysłu garbarskiego na jakość wód zlewni rzeki Krynki, praca magisterska, Arch. Wydz. Geol, Międzywydziałowe studia ochrony środowiska.
20. Lis J., Pasieczna A., 1995, Atlas Geochemiczny Polski, Wyd. PIG, Warszawa.
21. Lorenc H., 2000, Studia nad 220 – letnią (1779-1998) seria temperatury powietrza w Warszawie oraz ocena jej wiekowych tendencji, Materiału Badawcze nr 31, seria Meteorologia, IMiGW, Warszawa.
22. Maksymiuk G., 1991, Ekspertyza hydrogeologiczna dotycząca gospodarki wodami artezyjskimi na terenie miasta Krynki woj.białostockie. Arch.Urz.Woj.Białystok.
23. Małecka D. i zespół, 1995, Projekt prac geologicznych w celu ustalenia zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych czwartorzędowego piętra wodonośnego rzeki Krynki. Archiwum Urzędu Wojew. W Białymstoku.
24. Małecka D., 1987, Aktualne tło hydrochemiczne wód podziemnych zlewni Supraśli i Horodnianki jako poziom odniesienia ich antropogenicznych przekształceń. W: Mat. VII sympozjum „Ochrona wód podziemnych na obszarach zurbanizowanych”, Częstochowa 9-10 listopad.
25. Małecka D., 1997, Wody artezyjskie zlewni rzeki Krynki. W: Współczesne problemy hydrogeologii, t VIII Kiekrz, 4-6 wrzesień.
26. Małecka D., Małecki J., Murzynowski W., Nowakowski Cz., 1987, Wyznaczanie obszarów chronionych – podregionu Ia – białostocki, Arch. AGH, Kraków.

27. Małecka D., Małecki J., Murzynowski W., 1988, Koncepcja szczegółowa dla Głównych Zbiorników Wód Podziemnych wytypowanych w podregionie Ia – białostockim, Arch. AGH, Kraków.
28. Małecka D., Małecki J.J., Michalak J., 1998, Dokumentacja hydrogeologiczna ustalenia dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych czwartorzędowego piętra wodonośnego zlewni rzeki Krynki, Arch. Urzędu Woj. w Białymstoku.
29. Małecka D., Małecki J.J., Michalak J., 2001, Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zlewni rzeki Krynki, Współczesne problemy hydrogeologii, t. X, Wyd. Oficyna Wydawnicza Sudety, Wrocław, str. 209-218.
30. Małecka D., Murzynowski W., Małecki J., 1983, 1987, Charakterystyka hydrochemiczna wód podziemnych i powierzchniowych zlewni rzeki Supraśl ze szczególnym uwzględnieniem zmian jakości wód pod wpływem działalności gospodarczej. Arch.Urz.Woj.Białystok.
31. Małecki J.J., 1986, Wstępne badania rzadko oznaczanych pierwiastków w wodach powierzchniowych i podziemnych rzeki Supraśli. Mat.Symp."Rozwój regionalnych badań hydrogeologicznych w Polsce". Wyd. AGH Kraków.
32. Małecki J.J., 1998, Rola strefy aeracji w kształtowaniu składu chemicznego płytkich wód podziemnych wybranych środowisk hydrogeochemicznych, Wyd. PiG, Biuletyn 381.
33. Marciniak W., Momot B., 1990, Dokumentacja badań geoelektrycznych dla Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 500 000 arkusze: Wasilków (300), Supraśla (301), Wierzchlesie (302), Krynki (303). BSiPGWR „BIPROMEL”, Warszawa – maszynopis..
34. Nowicki A.J., 1969, Mapa geologiczna Polski A, B, skala 1:200000, ark.Białystok. Wyd.Geol. Warszawa.
35. Nowicki A.J., 1971, Objasnienia do mapa geologiczna Polski w skali 1: 200 000. Arkusz Białystok. IG, Warszawa.
36. Okołowicz W., 1954, Narodowy atlas Polski, Zeszyt III, Klimat, Wyd. PPWK, Warszawa.
37. Paczyński B. (red.), 1993 - Atlas hydrogeologiczny Polski część I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Wyd. PiG, Warszawa.
38. Paczyński B., (red.), 1995, Atlas hydrogeologiczny Polski część II, Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych , Wyd. PiG. Warszawa.

39. Pożaryski W. (red.), 1962, Budowa Geologiczna Polski, Wyd. PWN, Warszawa.
40. Praca zbiorowa, 1994, Krynki i Okolice. Zakład poligraficzny „Pryzmat”. Białystok.
41. Praca zbiorowa, 2001, Obszary chronione w Polsce, Wyd. Inst. Ochrony Środowiska, Warszawa.
42. Romer E., 1962, Wybór Prac, T. III, Wyd. PWN, Warszawa.
43. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19.XI 2002 r., w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, Dziennik Ustaw z dnia 5.XII.2002r, nr 203, pozycja 1718.
44. Stachy J. i inni, 1987, Atlas hydrologiczny Polski IMiGW. Wyd. Geol, Warszawa.
45. Stan środowiska województwa podlaskiego w 1999 roku, Biblioteka Monitoringu Środowiska, WIOŚ Białystok 2000.
46. Stan środowiska województwa podlaskiego w latach 2000-2001, Biblioteka Monitoringu Środowiska, WIOŚ Białystok 2002.
47. Stopa – Boryczko M., 1986, Atlas współzależności parametrów metrologicznych i geograficznych w Polsce – VI., Klimat północno – wschodniej Polski, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
48. Wiszniewki W, Chełchowski W., 1987, Regiony klimatyczne, Atlas hydrologiczny, Wyd. Geol., Warszawa.
49. Witczak S., Adamczyk A., 1994,1995, Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania – t. 1, t.2, PIOŚ, Warszawa.
50. Wody podziemne – jakość i zmiany w latach 1999 – 2001, WIOŚ Białystok, 2002.
51. Woś A., 1999, Klimat Polski, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

# PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY I-I Jurowlany - Kruszyniany



Przepływ w ośrodku porowym

- żwiry
- piaski
- piaski pylaste

Przepływ ograniczony, brak przepływu

- pyły
- mułki
- gliny

Granica stratygraficzna

Ujęta część warstwy wodonośnej

Zwierciadło wody podziemnej: a - ustalone, b - nawiercone

Zwierciadło głównego poziomu użytkowego

1 Jurowlany - Numer, nazwa otworu

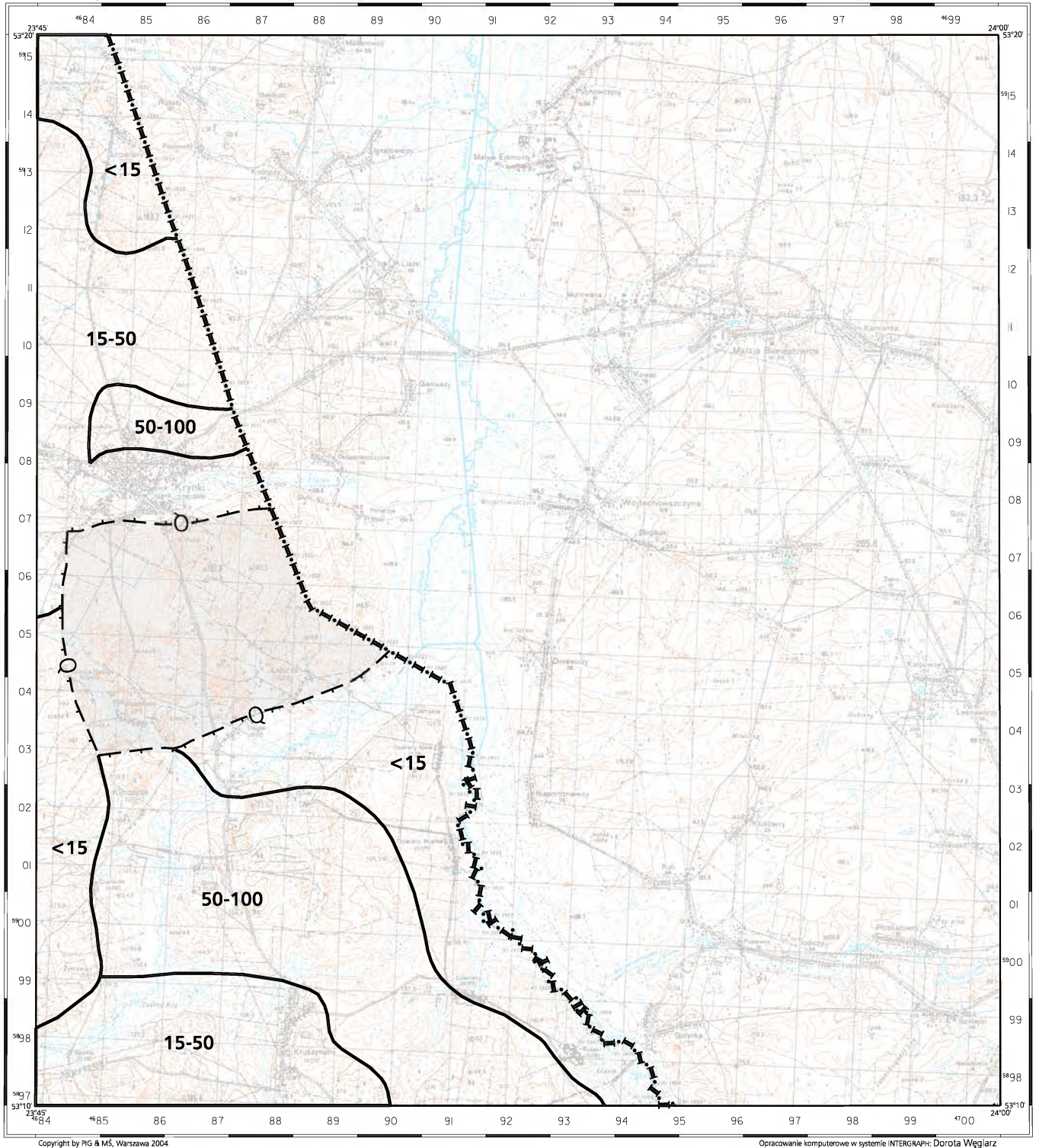
Stratygrafia utworów

- Q czwartorzęd
- Tr trzeciorzęd

# MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowali: Jerzy J. Małecki, Danuta Małecka, Anna Wojdalska, 2004 r.

(N-34-108-B) 303 - KRYNKI

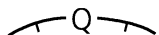


**<15, 15-50, 50-100**

Przedziały głębokości, [m]



Granica zasięgu głębokości



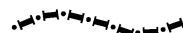
Zasięg głównego piętra wodonośnego

Q

Główne piętro użytkowe



Brak użytkowego piętra wodonośnego

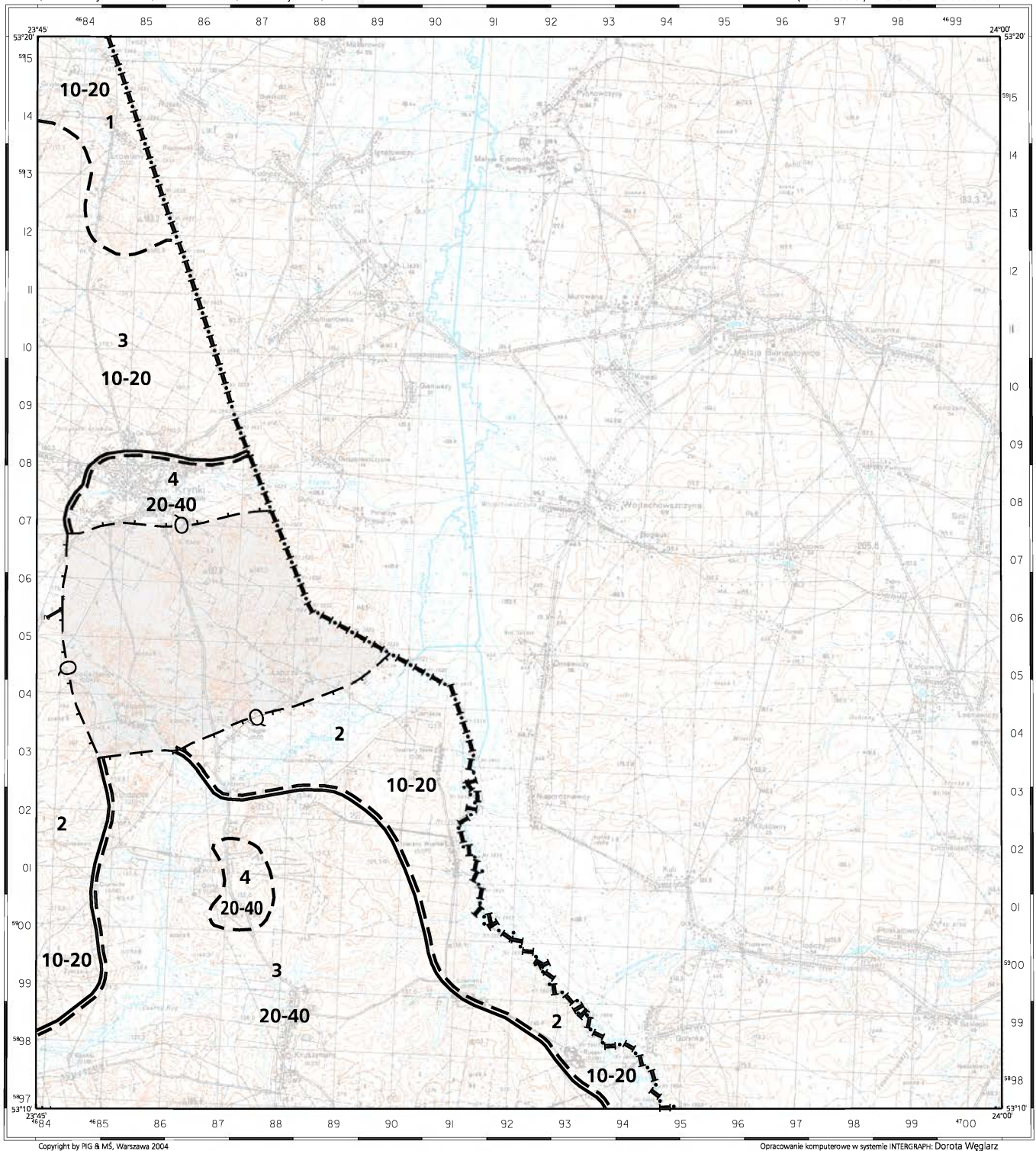


Granica państwa

# MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowali: Jerzy J. Małecki, Danuta Małecka, Anna Wojdalska, 2004 r.

(N-34-108-B) 303 - KRYNKI



Copyright by PIG & MS, Warszawa 2004

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Dorota Węglarz



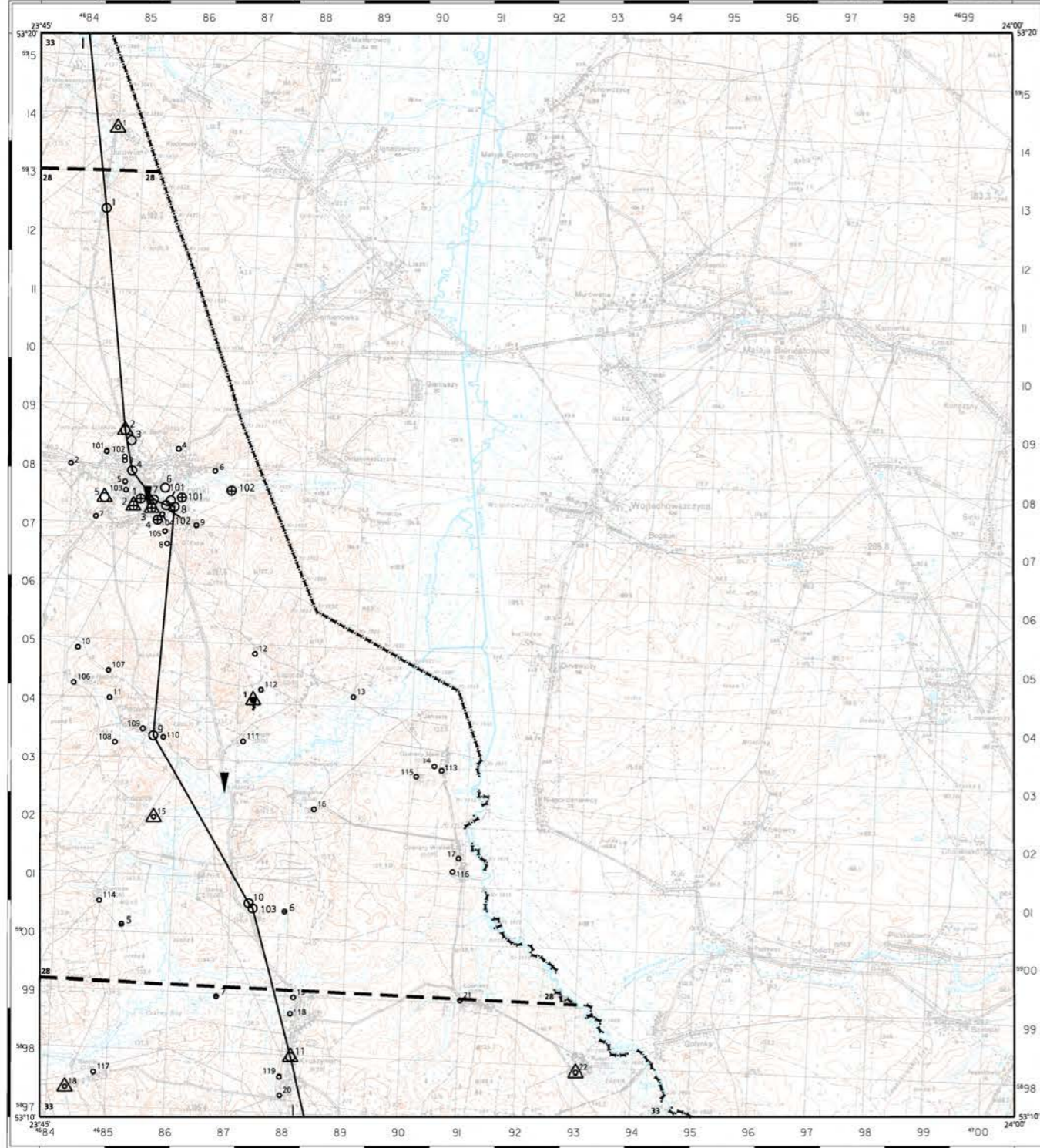
- 10-20, 20-40** Przedziały miąższości, [m]
- Granica zasięgu miąższości
- Zasięg głównego piętra wodonośnego
- Główne piętro użytkowe
- Brak użytkowego piętra wodonośnego

- Przewodność, [m<sup>2</sup>/24h]
- |          |            |
|----------|------------|
| <b>1</b> | < 100      |
| <b>2</b> | 100 - 200  |
| <b>3</b> | 200 - 500  |
| <b>4</b> | 500 - 1000 |
- Granica zasięgu przewodności
- Granica państwa

MAPA DOKUMENTACYJNA

Opracowali: Jerzy J. Malecki, Danuta Malecka, Anna Wojdalska, 2004 r.

(N-34-108-B) 303 - KRYNKI



OBJAŚNIENIA

Reprezentatywne otwory wiertnicze (numery od 1 do 100 zgodne z tabelą 1a),  
reprezentatywne studnie kopane (numery od 1 do 100 zgodne z tabelą 1b),  
reprezentatywne źródła (numery od 1 do 100 zgodne z tabelą 1c),  
inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne (numery od 1 do 100 zgodne z tabelą 1d)  
zlokalizowane na planiszy głównej.

- 5 Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętra/poziomy wodonosny: czwartorzędowe
- 7 Studnia kopana
- 1 Źródło
- ⊕ 4 Badawczy otwór hydrogeologiczny
- 6 Otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

Pozostałe otwory wiertnicze (numery od 101 zgodne z tabelą A),  
pozostałe studnie kopane (numery od 101 zgodne z tabelą A)  
i pozostałe inne punkty dokumentacyjne (numery od 101 zgodne z tabelą B)  
pominięte na planiszy głównej.

- 104 Otwór wiertniczy, w którym zbadano/ujęto następujące piętra/poziomy wodonosny: czwartorzędowe
- 111 Studnia kopana
- ⊕ 101 Badawczy otwór hydrogeologiczny

Dodatkowe oznaczenia dotyczące otworów wiertniczych, źródeł, studni kopanych  
i innych punktów dokumentacyjnych.

- △ Punkty opróbowania wód podziemnych wykonanego dla mapy

Inne oznaczenia występujące na mapie dokumentacyjnej:

- ▼ Wodowskaz
- 28 Dokumentacja hydrogeologiczna (numer oznacza pozycję w VII rozdziale części tekstu)
- 33 Dokumentacja geofizyczna - obejmuje cały obszar arkusza (numer oznacza pozycję w VII rozdziale części tekstu)
- Linia przekroju hydrogeologicznego
- Granica państwa

Copyright by IGG & M&S, Warszawa 2004

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Dorota Węglarz

SKALA 1 : 100 000



Położenie arkusza na mapie 1 : 200000

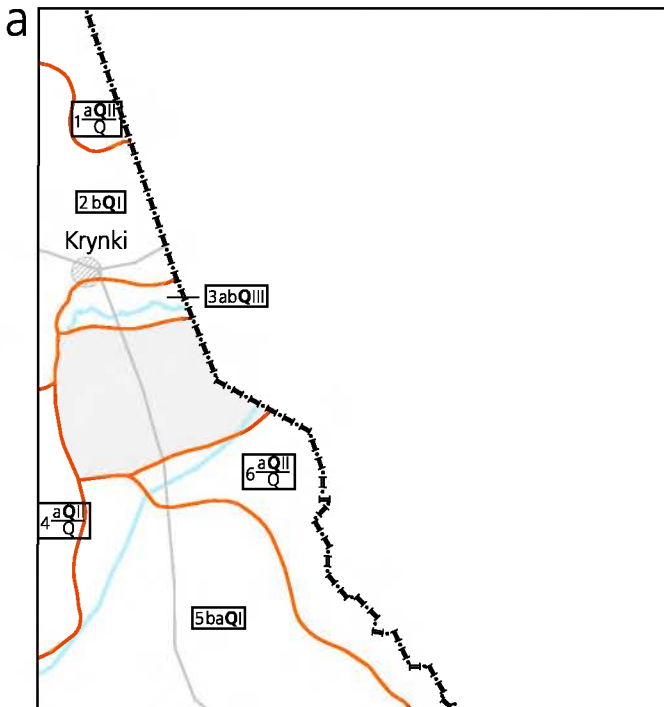


WÓJ. PODLASKIE  
powiat Siedliska  
1 gm. Siedlisławów  
2 gm. Krynki  
powiat Białystok  
3 gm. Gródek

Redaktor arkusza: Bogusław Kazimierski (Państwowy Instytut Geologiczny)  
Główny koordynator: Piotr Herbich

Praca wykonana na zamówienie  
Ministra Środowiska

1000 m 0 1 2 3 4 km

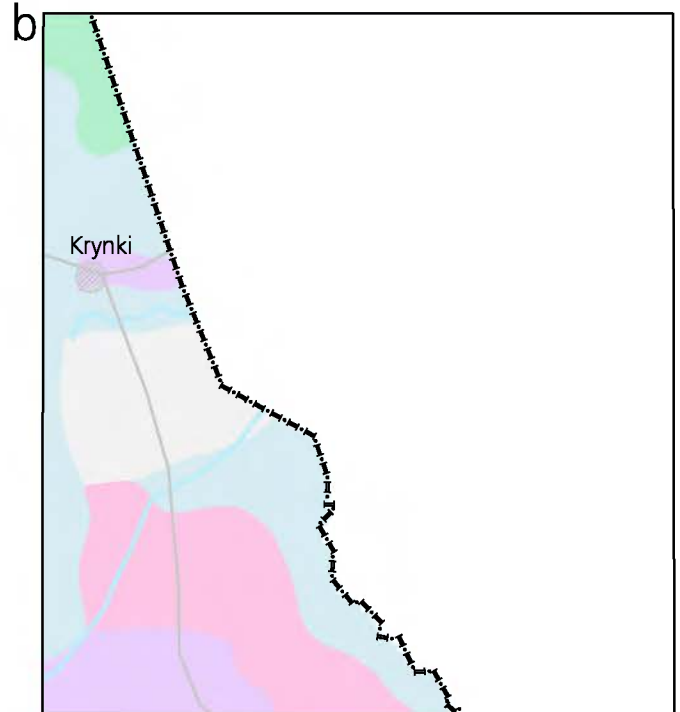


REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA



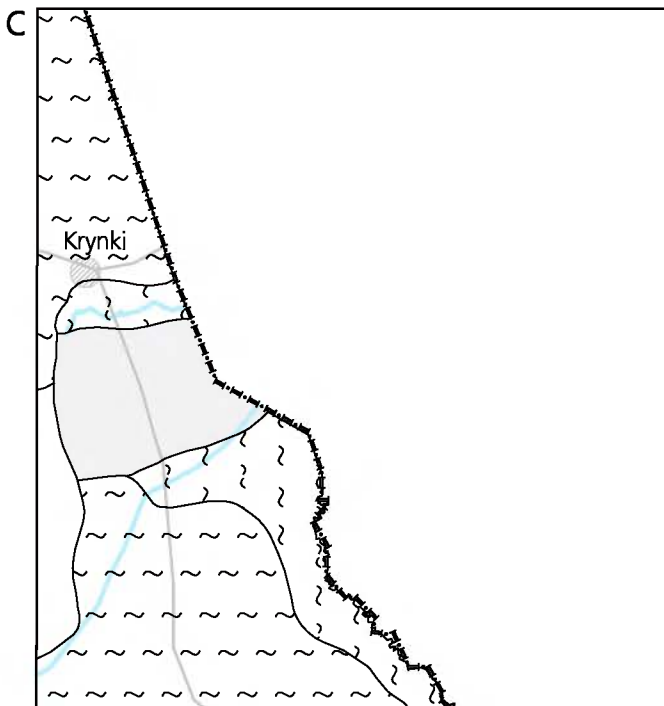
Symbol jednostki hydrogeologicznej  
 1 - numer jednostki, Q - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego,  
 a - stopień izolacji, II - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych;  
 pogrubiony symbol stratygraficzny (Q) dotyczy głównego użytkowego poziomu wodonośnego  
 Stopień izolacji: a - brak izolacji, b - izolacja słaba, c - izolacja dobra.  
 Symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego: Q - czwartorzęd.  
 Zasoby dyspozycyjne jednostkowe, m<sup>3</sup>/24h.km<sup>2</sup>: I - < 100, II - 100 - 200, III - 200-300.

Zasięg jednostki hydrogeologicznej

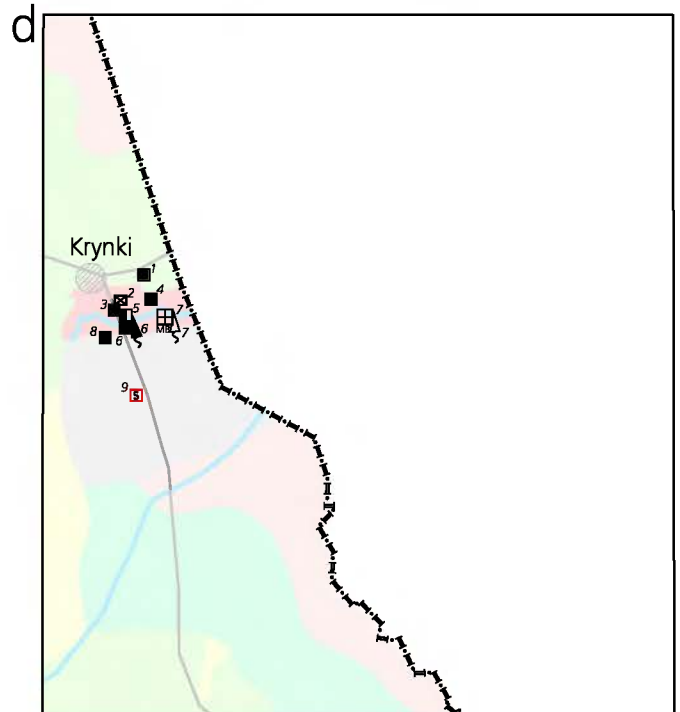
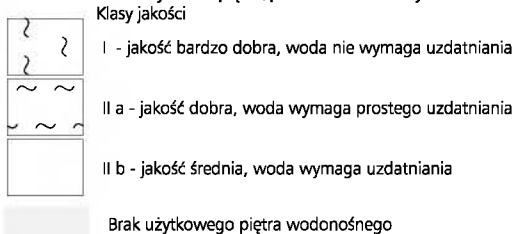


WODONOŚNOŚĆ

Wydajność potencjalna studni wierconej [m<sup>3</sup>/h]:



JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH  
 Główne użytkowe piętra/poziomy wodonośny:



STOPNIE ZAGROZENIA WÓD PODZIEMNYCH  
 GŁÓWNEGO UŻYTKOWEGO POZIOMU WODONOŚNEGO



Ogniska zanieczyszczeń

(Numery obiektów według tabeli 4 w tekście)

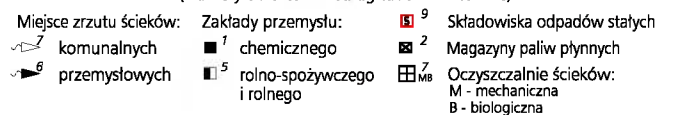


Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studienne

Numer otworu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi	
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*			Rok wykonania	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miąszość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] przelot*** od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	3030002	1	Jurowlany PGR	1957	$\frac{94,0}{Q}$	156	Q	$\frac{31}{45}$	14	30,5							studnia zlikwidowana	
								$\frac{77}{>94}$	>17,0	36	$\frac{152}{82,3-94}$	$\frac{4,6}{0,6}$	11,75	>199,75	$\frac{4,6}{0,6}$	-		
2	3030008	1	Krynki PGR – wodociąg wiejski st.1	1974	$\frac{101,5}{Q}$	165	Q	$\frac{27,5}{36,0}$	8,5	25,0							1975	
								$\frac{64,0}{66,2}$	2,2	31,3								
								$\frac{82}{98}$	16	30,8	$\frac{168}{81,6-98}$	$\frac{90,15}{8,0}$	21,25	340,00	$\frac{90}{8}$			
3	3030012	1	Krynki PGR – wodociąg wiejski st.2	1981	$\frac{101,0}{Q}$	165	Q	$\frac{24}{26}$	2	21,0							studnia awaryjna	
								$\frac{78}{97}$	19	30	$\frac{245}{82-97}$	$\frac{121,20}{8,9}$	19,87	377,53	$\frac{90}{6,7}$	1975		
4	3030005	1	Krynki Zakład Garbarski	1973	$\frac{50,0}{Q}$	151	Q	$\frac{16}{46,5}$	29	13,5	$\frac{245}{34,8-46}$	$\frac{52,6}{6,7}$	16,50	478,50	$\frac{25}{2,5}$	1973		
5	3030015	1	Krynki Przedsiębiorstwo Rolno Handlowe 1	1994	$\frac{53,5}{Q}$	145,7	Q	$\frac{6,0}{6,5}$	0,5	3,0							1994	
								$\frac{19,5}{52}$	31,5	+ 2,45	$\frac{244}{31,9-47}$	$\frac{51,0}{2,8}$	7,45	549,67	$\frac{30}{1,7}$			
6	3030016	1	Krynki Prywatny	1994	$\frac{58,0}{Q}$	141,9	Q	$\frac{37}{56}$	19,0	+ 1,8	$\frac{194}{42,3-54,5}$	$\frac{30}{1,7}$	26,87	510,53	$\frac{10}{0,6}$	1994		
7	3030013	1	Krynki Wytwórnia napojów mineralnych	1985	$\frac{70}{Q}$	140,9	Q	$\frac{2,0}{4,0}$	2,0	0,5							1981	rura międzyfiltrowa
								$\frac{37}{61}$	23,0	+ 2,5	$\frac{298}{38,2-58,8}$	$\frac{110}{4,6}$	34,91	802,93	$\frac{45}{1,8}$			
								$\frac{63,5}{>70}$	>13,5									
8	3030006	1	Krynki Zakład Garbarski st. nr 4	1973	$\frac{63,5}{Q}$	143,8	Q	$\frac{8,0}{11,4}$	3,4	8,0							1974	Renowacja studni nr 3030004
								$\frac{37,8}{60,5}$	22,7	0,5	$\frac{152}{40,3-60,4}$	$\frac{60}{3,70}$	20,74	470,80	$\frac{50}{3,1}$			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
9	3030014	1	Plebanowo Ośr. Szkol.- Wyp. PGR	1989	$\frac{110}{Q}$	140,0	Q	$\frac{5,0}{9,0}$	4,0	5,0							studnia nieczynna od momentu zamknięcia PGRu
								$\frac{45,0}{79,0}$	4,0	3,0							
								$\frac{79,4}{91,0}$	11,6	3,0							
								$\frac{97}{105}$	8,0	5	$\frac{152}{97,6-104,5}$	$\frac{5,7}{31,9}$	8,47	67,76	$\frac{3}{17,5}$	1990	
10	3030010	1	Górka PGR Ferma Owiec	1980	$\frac{90}{Q}$	155	Q	$\frac{31,5}{59,0}$	27,5	31,5							rura międzyfiltro wa
								$\frac{60,5}{>90}$	>29,5	21,9	$\frac{299}{60,9-88}$	$\frac{121,2}{1,0}$	80,35	>2370,32	$\frac{134}{1,1}$	1980	
11	Arch. UM Białystok 1241	1	Kruszyniany Wodociąg wiejski	1963	$\frac{50}{Q}$	147,5	Q	$\frac{24,5}{50}$	25,5	8,7	$\frac{219}{37-47}$	$\frac{62,60}{-}$	11,49	292,99	$\frac{25}{3,6}$	1966	

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

\*\* W bezfiltrowym otworze studziennym średnica (w mm) i przelot od - do (w m) ujętego poziomu wodonośnego

\*\*\* Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Tabela 1b. Reprezentatywne studnie kopane – arkusz Krynki

Nr zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Wysokość [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość zwierciadła wody [m]	Głębokość do dna [m]	Data pomiaru	Uwagi
				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Jurowlany 9 Prywatny	157,50	Q	9,25	9,25	9,97	17.06.03	
2	1	Krynki ul. Sokólska 49 Prywatny	164,00	Q	11,15	11,15	13,35	14.09.95	
3	1	Krynki ul. Bema Prywatny	163,75	Q	16,6	16,6	18,6	14.09.95	
4	1	Krynki ul. Grodzieńska 105 Prywatny	157,70	Q	10,35	10,35	11,48	13.09.95	
5	1	Krynki ul. Sokólska 3 Prywatny	156,00	Q	8,0	8,0	10,0	15.09.95	
6	1	Krynki Al. Szkolna 38 Prywatny	145,60	Q	4,75	4,75	5,8	13.09.95	
7	1	Krynki ul. Kościelna 50 Prywatny	155,00	Q	4,4	4,4	6,33	15.09.95	
8	1	Krynki ul. Pohulanki 36 Prywatny	152,50	Q	6,19	6,19	7,0	14.09.95	
9	1	Krynki ul. Graniczna 57 Prywatny	146,40	Q	2,65	2,65	8,8	14.09.95	
10	1	Kolonia Nietupa 10 Prywatny	152,50	Q	2,83	2,83	3,88	21.07.99	
11	1	Plebanowo 31 Prywatny	143,25	Q	2,10	2,10	3,23	21.07.99	
12	1	Łapicze 35 Prywatny	148,00	Q	4,68	4,68	5,38	22.07.99	
13	1	Łapicze 5 Prywatny	125,00	Q	2,68	2,68	3,18	22.07.99	
14	1	Ozierany Małe 14 Prywatny	131,25	Q	8,58	8,58	10,28	25.07.99	
15	1	Kundzicze 10 Prywatny	132,50	Q	4,23	4,23	5,08	23.07.99	
16	1	Białogórze 11 Prywatny	130,00	Q	2,73	2,73	3,83	24.07.99	

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
17	1	Ozierany Wielkie 16 Prywatny	127,00	Q	4,98	4,98	6,18	25.07.99	
18	1	Sanniki 26 Prywatny	146,00	Q	7,88	7,88	8,18	22.07.99	
19	1	Kruszyniany 7 Prywatny	135,00	Q	1,93	1,93	3,88	24.07.99	
20	1	Kruszyniany 95 Prywatny	148,13	Q	3,33	3,33	6,28	14.07.99	
21	1	Łosiniany st. przy domu nr 12	129,32	Q	1,93	1,93	2,60	18.06.03	
22	1	Rudaki 11 st. ogólnodostępna	135,00	Q	5,79	5,79	6,30	18.06.03	

Tabela 1c. Reprezentatywne źródła – arkusz Krynki

Nr zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Wydajność [l/s]	Data pomiaru	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Łapicze 27 Prywatny	125,23	Q	15	27.06.2003	źródło ujęte

Tabela 1d. Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (samowypływy, otwory strukturalne)

Numer punktu		Numer planszy głównej	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.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Białymstoku	1	Krynki ul. Garbarska 25 Prywatny	otwór wiertniczy	przed 1939	około 36	142,5	Q	-	samowypływ	<u>0,29</u> -	woda wypływa z rury 0,8 m npt
2	Archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Białymstoku	1	Krynki ul. Nadrzeczna 14 Prywatny	otwór wiertniczy	przed 1939	36	142,9	Q	-	samowypływ	<u>0,60</u> -	woda doprowadzona do budynku mieszkalnego, wg pomiaru stabilizuje się na 2,5 m npt
3	Archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Białymstoku	1	Krynki ul. Graniczna zlewnia mleka	otwór wiertniczy	przed 1939	-	141,5	Q	-	samowypływ	<u>2,60</u> -	woda wypływa z rury 0,8 m npt
4	Archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Białymstoku	1	Krynki ul. Pohulanki 4 Prywatny	otwór wiertniczy	przed 1939	około 30	142,0	Q	-	samowypływ	<u>1,5</u> -	woda odpływa rurą około 0,5 m npt, pobór wiadrami
5	3030003	1	Ciumicze PIG	otwór strukturalny	1960	467,0	140,0	-	-	-	±	otwór badawczy
6	nr wg archiwum PIG 62435	1	Kruszyniany	otwór strukturalny	1960	438,0	145,0	-	-	-	±	otwór badawczy
7	303001	1	Górka Kruszyniany PIG	otwór strukturalny	1956	477,9	137,0	-	-	-	±	otwór badawczy

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych – arkusz Krynki

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miaższość [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność piętra wodonośnego [m <sup>2</sup> /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m <sup>3</sup> /24h·km <sup>2</sup> ]	Pow. jednostki hydrogeologicznej [km <sup>2</sup> ]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m <sup>3</sup> /24h·km <sup>2</sup> ]	Uwagi**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	$\frac{aQ_{II}}{Q}$	Q	10	6,5	65	180	4,88	110	2,08 l/s/km <sup>2</sup>
2	bQI	Q	20	15,0	300	150	15,24	95	1,74 l/s/km <sup>2</sup>
3	abQIII	Q	25	24,0	600	320	3,79	225	3,70 l/s/km <sup>2</sup>
4	$\frac{aQ_{II}}{Q}$	Q	20	8,0	160	200	7,02	125	2,31 l/s/km <sup>2</sup>
5	baQI	Q	25	15,0	375	150	37,56	95	1,75 l/s/km <sup>2</sup>
6	$\frac{aQ_{III}}{Q}$	Q	20	12,0	240	240	16,30	145	2,78 l/s/km <sup>2</sup>
	-	-	-	-	-	-	15,88	-	

\*\*wartość infiltracji jednostkowej [28]

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
								Cl	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	B		
							mg/dm <sup>3</sup>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2, 3	27.06.03	Krynki PGR – wodociąg wiejski st.1 i 2	Q 82,0 i 78,0	<u>330</u> 7,30	<u>242</u>	4,83	294,7	<u>15,9</u> 9,9	- <0,5	- -	<u>83,8</u> 9,8	<u>9,0</u> 2,4	<u>0,7</u> 0,05	- -	- -	- -	- -	IIa	Eh=209 mV
5	27.06.03	Krynki Przedsiębiorst wo Rolno Handlowe 1	Q 19,5	<u>301</u> 6,26	<u>246</u> -	3,90	238,0 2	<u>28</u> 6,88	- <0,5	<u>15,4</u> -	<u>64,4</u> 13,8	<u>3,3</u> 1,0	<u>0,35</u> 0,061	<u>0,005</u> <0,003	<u>&lt;0,002</u> <0,01	<u>0,063</u> 0,025	<u>0,09</u> <0,01	IIa	Eh=152 mV
11	27.06.03	Kruszyniany Wodociąg wiejski	Q 24,5	<u>292</u> 7,17	<u>265</u> -	3,49	212,8 7	<u>30</u> 9,36	- <0,5	<u>14,2</u> -	<u>60,5</u> 11,9	<u>4,7</u> 0,9	<u>0,02</u> 0,008	<u>0,101</u> <0,003	<u>&lt;0,002</u> <0,01	<u>0,071</u> 0,018	<u>&lt;0,01</u> <0,01	I	Eh=112 mV

zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
								Cl	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	B		
							mg/dm <sup>3</sup>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	27.06.03	Jurowlany 9 Prywatny	Q 77	860 6,87	861 -	7,33	447,5 9	108 97,98	= 27,77	10,1 -	132,4 34,4	54,6 87,4	<0,01 0,002	9,883 <0,003	0,018 <0,01	0,224 0,134	<0,01 0,05	PKL	Eh=120 mV
15	27.06.03	Kundzicze 10 Prywatny	Q 4,23	878 6,34	= -	3,52	215,1	53,6 10,7	= 51,47	= -	86,0 24,9	23,4 19,3	= <0,01	0,408 -	<0,005 <0,01			IIb	Eh=178 mV twardość 6,33 mval/dm <sup>3</sup>
18	27.06.03	Sanniki 26 Prywatny	Q 7,88	499 6,92	= -	4,70	286,8	34,0 3,5	= 3,75	= -	68,6 7,5	25,3 17,5	= <0,01	0,030 -	0,018 <0,01			I	Eh=191 mV twardość 4,05 mval/dm <sup>3</sup>
22	27.06.03	Rudaki 11 wieś	Q -	441 7,16	421 -	4,56	278,5 4	63 15,60	= 7,45	16,9 -	77,2 14,4	8,9 41,9	<0,01 0,001	0,067 <0,003	0,003 <0,01	0,073 0,024	<0,01 0,03	I	Eh=124 mV

zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

Tabela 3c. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – reprezentatywne źródła – Krynki

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
							mg/dm <sup>3</sup>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	27.06.03	Łapicze 27 Prywatny	Q -	<u>261</u> 7,46	<u>243</u> -	3,45	210,4	<u>26</u> 6,10	= 0,99	<u>8,8</u> -	<u>63,6</u> 9,8	<u>1,9</u> 0,6	<u>&lt;0,01</u> <0,001	<u>0,134</u> <0,003	<u>0,003</u> <0,01	<u>0,065</u> 0,015	<u>&lt;0,01</u> <0,01	I	Eh=125 mV

zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość - Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego - Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo - pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. - Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
							Cl	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	B	mg/dm <sup>3</sup>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	27.06.2003	Nadrzeczna 14 Krynki	Q	$\frac{342}{7,4}$	$\frac{324}{-}$	4,31	263	$\frac{27,4}{11,0}$	2,10		$\frac{69,9}{19,0}$	$\frac{5,3}{2,2}$						I	Samowypływ Eh=216 mV
3	27.06.2003	Krynki Zlewnia mleka	Q	$\frac{338}{6,54}$	$\frac{255}{-}$	3,90	238,4	$\frac{27}{10,99}$	4,02		$\frac{72,3}{13,9}$	$\frac{3,5}{1,0}$	$\frac{<0,01}{<0,001}$	$\frac{<0,003}{<0,003}$	$\frac{<0,002}{<0,01}$	$\frac{0,068}{0,030}$	$\frac{<0,01}{<0,01}$	I	Samowypływ Eh=172 mV

zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych – arkusz Krynki

Numer zgodny z mapą	Numer plansz y głównej	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi		
				Ścieki				Emisja			Materiał i odpady						
				Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d] ----- Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	Pyłowa [Mg/r]	Gazowa [Mg/r]	Urządzenie oczyszczające + istnieje - brak	Rodzaj	Sposób składowania					
1	2	3	4														
1	1	Urząd Gminy w Krynkach	Garbarnia Prywatny Nosko ul. Grodzieńska 113 Krynki	garbarskie			gminna oczyszczalnia a ścieków								-	+	
2	1		Stacja benzynowa, Krynki												-	+	
3	1	Urząd Gminy w Krynkach	Garbarnia spółka ul. Targowa 9 Krynki	garbarskie			gminna oczyszczalnia a ścieków								-	+	
4	1	Urząd Gminy w Krynkach	Garbarnia Al. Szkolna 30 Krynki	garbarskie			gminna oczyszczalnia a ścieków								-	+	
5	1	Urząd Gminy w Krynkach	Spółdzielnia Przemysłowo Handlowa Plac Jagielloński Krynki				gminna oczyszczalnia a ścieków								-	+	
6	1	Urząd Gminy w Krynkach	Zakłady Garbarskie „Krysbut” Krynki	garbarskie											-	+	nieczynny od (1999)
7	1	Urząd Gminy w Krynkach	Gminna oczyszczalnia ścieków Krynki	komunalne i przemysłowe	200 2002	rzeka Krynka	urządzenia do oczyszczania biologicznego i mechanicznego					osady			-	+	ścieki chromowe dowożone do oczyszczalni beczkowozami
8	1	Urząd Gminy w Krynkach	Garbarnia, ul. Zaulek Nowy 13, Krynki	garbarskie			gminna oczyszczalnia a ścieków								-	+	
9	1	Urząd Gminy w Krynkach	Składowisko odpadów stałych, Łapicze									komunalne i przemysłowe	hałdy o wys. około 0,5-0,7 m		-	+	rekultywowane w 1991 roku, pow. wysypiska około 1,8 ha

Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr**	Pomiarowanie (końcowy stopień)	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h]	Rok zatwier- dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykona- nia	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Mięższość bez przewarstwień słaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	3030009	Krynki Zakład Garbarski st. nr 6	1977	$\frac{69}{Q}$	141,7	Q	$\frac{2,2}{4,0}$	1,8	2,2					$\frac{137^*}{4,6}$	1979	
							$\frac{8,0}{18}$	10	8,0							
							$\frac{33,3}{35}$	1,7	+ 4,0							
							$\frac{51}{66}$	15	+ 0,4	$\frac{298}{52,8-65,9}$	$\frac{79,3}{4,8}$	29,72	445,80			
102	3030007	Krynki Zakład Garbarski st. nr 5	1973	$\frac{76}{Q}$	141,9	Q	$\frac{2,0}{17}$	15	2,0					1979		
							$\frac{38}{73}$	35	+1,2	$\frac{219}{51,3-72,9}$	$\frac{60}{3,0}$	21,17	740,95			
103	3030011	Górka PGR Ferma Owiec, st.2	1980	$\frac{84}{Q}$	155,0	Q	$\frac{26,8}{40,0}$	13,2	26,8					$\frac{43}{2,9}$	1980	rura międzyfilto- wa
							$\frac{48}{>84}$	>36	21,9	$\frac{299}{55,9-76}$	$\frac{109,5}{7,9}$	14,60	>525,60			

\* - zasoby zatwierdzono łącznie dla obu studni

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

\*\* W bezfiltrowym otworze studziennym średnica (w mm) i przelot od - do (w m) ujętego poziomu wodonośnego

\*\*\* Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Tabela A' Studnie kopane pominięte na planszy głównej – arkusz Krynki

Nr zgodny z mapą	Miejscowość Użytkownik	Wysokość [m n.p.m.]	Poziom wodonośny		Głębokość zwierciadła wody [m]	Głębokość do dna [m]	Data pomiaru	Uwagi
			Stratygrafia	Głębokość stropu [m]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
101	Krynki ul. 11 Listopada Prywatny	153,7	Q	1,0	1,0	4,8	14.09.95	
102	Krynki ul Bema 28	164,00	Q	16,35	16,35	17,7	14.09.95	
103	Krynki ul Czysta 1 Prywatny	148,90	Q	1,2	1,2	8,3	15.09.95	
104	Krynki ul. Pohulanka 9 Prywatny	144,10	Q	2,05	2,05	4,25	15.09.95	
105	Krynki opuszczony dom	146,90	Q	5,47	5,47	6,75	14.09.95	
106	Kolonia Nietupa 3 Prywatny	150,00	Q	3,18	3,18	3,78	21.07.99	
107	Kolonia Nietupa 12 Prywatny	151,25	Q	2,73	2,73	3,48	21.07.99	
108	Plebanowo 30 Prywatny	140,00	Q	2,48	2,48	3,03	23.07.99	
109	Plebanowo 4 Prywatny	135,00	Q	1,30	1,30	2,08	21.07.99	
110	Kundzicze 18 Prywatny	137,50	Q	4,98	4,98	5,38	24.07.99	
111	Treigle 2 Prywatny	132,50	Q	6,48	6,48	-	24.07.99	
112	Łapicze 27 Prywatny	125,00	Q	2,68	2,68	3,18	22.07.99	
113	Ozierany Małe 26 st. ogólnie dostępna	131,49	Q	5,78	5,78	6,00	18.06.99	
114	Ciumicze 2 Prywatny	141,25	Q	4,98	4,98	5,58	23.07.99	
115	Ozierany Małe 18 Prywatny	146,00	Q	7,34	7,34	8,01	24.06.03	
116	Ozierany Wielki 16 Prywatny	129,23	Q	2,01	2,01	3,01	18.06.03	
117	Sanniki 17 Prywatny	140,00	Q	2,78	2,78	3,68	22.07.99	
118	Kruszyniany 12 Prywatny	135,5	Q	3,02	3,02	6,26	18.06.03	
119	Kruszyniany Prywatny st. przy szkole	149,00	Q	3,58	3,58	4,24	18.06.03	

Tabela B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (piezometry)

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.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
101	-	<u>Krynki</u> piezometr na posesji Prywatny ul. Graniczna 39	piezometr	1996	6,5	140,08	Q	-	0,81	-	punkt badawczy
102	-	<u>Krynki</u> piezometr koło oczyszczalni	piezometr	1996	12,0	137,11	Q	-	0,62	-	punkt badawczy

Tabela C<sub>1</sub>. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne otwory studzienne – arkusz Krynki

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2	31.12.74	Krynki PGR – wodociąg wiejski st.1	Q 82	- 7,6	289 -	5,10	3,5 -	311,2	9,80 5,40	0,00 0,00	- 0,20	-	-	0,60 0,04			twardość 5,50 mval/dm <sup>3</sup> miano Coli 51 bakt. na żel. 80
3	14.08.81	Krynki PGR – wodociąg wiejski st.2	Q 78	- 7,4	244 -	5,00	3,0 -	305,1	71,20 0,90	0,00 0,00	- 0,34	-	-	0,70 0,05			twardość 7,30 mval/dm <sup>3</sup> NPL b. sapr 7,0 bakt. na agarze 170
2+3	09.10.96	Krynki PGR – wodociąg wiejski st.1 i 2	Q 82	263 7,87	295 -	4,33	-	264,2	39,9 18,4	-	-	83,6 12,0	8,7 5,4				Eh=164 mV
2+3	15.11.96	Krynki PGR – wodociąg wiejski st.1 i 2	Q 78	398 6,78	281 -	5,05	-	308,2	21,6 5,3	-	-	81,2 15,2	7,4 1,0				Eh=255 mV
4	16.01.73	Krynki Zakład Garbarski	Q 16	- 7,3	258 -	4,50	1,7 -	274,6	0,00 3,5	0,00 0,00	- 0,02	-	-	0,10 0,05			twardość 5,50 mval/dm <sup>3</sup> miano Coli 51 bakt. na żel. 30
5	20.05.94	Krynki Przedsiębiorstwo Rolno Handlowe st.1	Q 19,5	- 7,6	-	4,80	1,0 -	292,9	- 4,5	0,00 1,00	- 0,00	-	-	0,05 0,04			twardość 4,7 mval/dm <sup>3</sup> NPL b. sapr 0,0 bakt. na agarze 38
5	9.10.96	Krynki Przedsiębiorstwo Rolno Handlowe st. 1	Q 19,5	255 7,51	231 -	3,77	-	230,0	26,9 11,3	-	-	63,7 15,4	3,7 1,6	-			Eh=152 mV
5	29.07.97	Krynki Przedsiębiorstwo Rolno Handlowe st.1	Q 19,5	286 7,65	227 -	4,19	-	255,7	32,7 7,4	- 0,5	-	69,5 16,8	4,2 1,8	-			Eh=186 mV
6	23.06.94	Krynki Projekt. wytwórnia wód gazowanych G. Hołownia	Q 37	- 7,5	-	6,0	1,80 -	366,1	- 25,20	0,06 3,00	- 0,02	-	-	0,03 0,15			twardość 6,4 mval/dm <sup>3</sup> NPL b. sapr 0,0 bakt. na agarze 1,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
7	28.07.85	Krynki Wytwórnia napojów mineralnych	$\frac{Q}{37}$	$\frac{-}{7,6}$	$\frac{180}{-}$	3,90	$\frac{1,50}{-}$	238,0	$\frac{28,79}{2,70}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{-}{0,00}$	-	-	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,10}{-}$	$\frac{0,00}{-}$	twardość 4,3 mval/dm <sup>3</sup> NPL b. sapr 0,0 bakt. na agarze 0,0
7	9.10.96	Krynki Wytwórnia napojów mineralnych	$\frac{Q}{37}$	$\frac{251}{7,56}$	$\frac{238}{-}$	4,21	-	256,9	$\frac{30,3}{11,3}$	-		$\frac{78,2}{12,3}$	$\frac{4,5}{2,0}$				Eh=153 mV
7	29.07.97	Krynki Wytwórnia napojów mineralnych	$\frac{Q}{37}$	$\frac{288}{7,68}$	$\frac{285}{-}$	4,35	-	261,2	$\frac{69,7}{13,5}$	$\frac{-}{5,9}$		$\frac{75,6}{27,0}$	$\frac{3,7}{2,0}$				Eh=187 mV
7	5.08.97	Krynki Wytwórnia napojów mineralnych	$\frac{Q}{37}$	-	$\frac{281}{-}$	3,79	-	231,3	$\frac{67,3}{7,4}$	$\frac{-}{<0,5}$		$\frac{70,7}{19,3}$	$\frac{5,1}{2,2}$				
8	07.08.73	Krynki Zakład Garbarski st. nr 4	$\frac{Q}{37,8}$	$\frac{-}{7,8}$	$\frac{214}{-}$	3,50	$\frac{1,5}{-}$	213,6	$\frac{22,21}{6,30}$	$\frac{0,00}{2,00}$	$\frac{-}{0,00}$	-	-	$\frac{0,00}{0,00}$			twardość 4,3 mval/dm <sup>3</sup> miano Coli 50 bakt. na żel. 1,0
9	23.08.89	Plebanowo Ośr. Szkol.-Wyp. PGR	$\frac{Q}{97}$	$\frac{-}{7,9}$	$\frac{255}{-}$	4,40	$\frac{2,80}{-}$	268,5	$\frac{5,30}{2,70}$	$\frac{0,00}{0,10}$	$\frac{-}{0,06}$	-	-	$\frac{1,10}{0,00}$			twardość 3,6 mval/dm <sup>3</sup> NPL b. sapr 0,0 bakt. na agarze 2,0
10	21.11.79	Górka Kruszyniany PGR Ferma Owiec	$\frac{Q}{60,5}$	$\frac{-}{7,3}$	$\frac{254}{-}$	3,20	$\frac{2,50}{-}$	195,3	$\frac{32,00}{32,80}$	$\frac{0,00}{2,50}$	$\frac{-}{0,14}$	-	-	$\frac{0,60}{0,05}$			twardość 3,3 mval/dm <sup>3</sup> miano Coli 50 bakt. na żel. 0,0
11	28.08.74	Kruszyniany Wodociąg wiejski	$\frac{Q}{24,5}$	$\frac{-}{7,3}$	$\frac{209}{-}$	3,4	$\frac{1,9}{-}$	207,5	-		$\frac{-}{0,02}$	-	-	$\frac{0,8}{nw}$			twardość 12,4 mval/dm <sup>3</sup> miano Coli 12,5

zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

Tabela C<sub>2</sub>. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne studnie kopane – arkusz Krynki

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	F	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Uwagi
							TOC		Cl	NO <sub>3</sub>	HPO <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	Cr	Pb	
							[mg/dm <sup>3</sup> ]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3	15.11.97	Krynki ul. Bema Prywatny	Q 16,6	<u>520</u> 7,06	<u>269</u> -	5,04	-	307,5	<u>47.6</u> 22,7	-	-	<u>10.1</u> 15,1	<u>7.8</u> 1,9				t. wody = 8 °C Eh = 237 mV
3	29.07.97	Krynki ul. Bema Prywatny	Q 16,6	<u>395</u> 7,65	<u>421</u> -	4,57	-	278,9	<u>12.5</u> 71,3	<u>-</u> 8,35	<u>-</u> <0,2	<u>109.6</u> 18,5	<u>8.0</u> 3,6				t. wody = 8,8 °C Eh = 193mV
3	25.08.97	Krynki ul. Bema Prywatny	Q 16,6	<u>582</u> 7,28	<u>421</u> -	5,05	-	308,2	<u>44.2</u> 22,3	<u>-</u> 2,66	<u>-</u> 0,2	<u>93.2</u> 20,3	<u>8.7</u> 4,0				t. wody = 8,1°C
3	22.07.98	Krynki ul. Bema Prywatny	Q 16,6	<u>564</u> 7,95	<u>400</u> -	4,80	-	292,9	<u>54.3</u> 19,9	<u>-</u> 4,97	<u>-</u> <0,1	<u>98.5</u> 17,6	<u>8.2</u> 4,2				Eh = 88 mV
5	15.11.97	Krynki ul. Sokólska 3 Prywatny	Q 8,0	<u>511</u> 7,05	<u>371</u> -	5,66	-	345,6	<u>34.1</u> 14,5	-	-	<u>81.8</u> 10,0	<u>15.6</u> 46,9				t. wody = 9 °C Eh = 235 mV
5	29.07.97	Krynki ul. Sokólska 3 Prywatny	Q 8,0	<u>395</u> 7,22	<u>474</u> -	5,49	-	335,0	<u>132.6</u> 23,0	<u>-</u> 4,33	<u>-</u> 7,3	<u>78.6</u> 13,5	<u>89.2</u> 21,5				t. wody = 9,7 °C Eh = 196 mV
5	05.08.97	Krynki ul. Sokólska 3 Prywatny	Q 8,0	<u>584</u> 6,87	<u>512</u> -	5,32	-	324,6	<u>187.4</u> 29,0	<u>-</u> 1,13	<u>-</u> 7,9	<u>69.5</u> 22,6	<u>95.9</u> 25,0				t. wody = 8,3°C
5	22.07.98	Krynki ul. Sokólska 3 Prywatny	Q 8,0	<u>720</u> 7,70	<u>482</u> -	5,71	-	348,2	<u>50.1</u> 28,3	<u>-</u> 6,55	<u>-</u> 0,9	<u>99.8</u> 11,5	<u>36.3</u> 21,0				Eh = 89 mV
9	15.11.97	Krynki ul. Graniczna 57 Prywatny	Q 2,65	<u>1066</u> 7,38	-	5,03	-	306,9	<u>277.7</u> 35,5	-	-	<u>130.1</u> 25,4	<u>58.2</u> 27,4				t. wody = 9,5 °C Eh = 219 mV
9	29.07.97	Krynki ul. Graniczna 57 Prywatny	Q 2,65	<u>720</u> 7,61	-	8,11	-	494,9	<u>132.6</u> 39,4	<u>-</u> 1,31	<u>-</u> 0,3	<u>126.3</u> 37,9	<u>50.8</u> 17,6				Eh = 194 mV
9	05.08.97	Krynki ul. Graniczna 57 Prywatny	Q 2,65	<u>932</u> 7,25	-	5,80	-	353,9	<u>148.4</u> 39,0	<u>-</u> 8,67	<u>-</u> 0,3	<u>139.0</u> 18,5	<u>48.5</u> 18,0				t. wody = 9,8°C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
9	28.11.97	Krynki ul. Graniczna 57 Prywatny	Q 2,65	$\frac{978}{8,68}$	-	6,23	-	380,2	$\frac{181,2}{38,3}$	$\frac{-}{4,99}$	$\frac{-}{0,3}$	$\frac{133,1}{24,2}$	$\frac{52,5}{21,0}$				Eh = 198 mV
10	21.07.99	Kolonia Nietupa 10 Prywatny	Q 2,83	$\frac{972}{6,17}$		5,10		311,3	$\frac{66,8}{122,7}$	$\frac{-}{24,39}$		$\frac{130,7}{17,9}$	$\frac{57,6}{41,5}$	$\frac{-}{<0,01}$	$\frac{0,066}{-}$	$\frac{<0,005}{-}$	t. wody = 9,5 °C Eh = 219 mV
11	21.07.99	Plebanowo 31 Prywatny	Q 4,10	$\frac{532}{6,79}$		3,28		199,9	$\frac{48,0}{35,1}$	$\frac{-}{9,48}$		$\frac{65,8}{7,0}$	$\frac{38,4}{12,7}$	$\frac{-}{<0,01}$	$\frac{0,151}{-}$	$\frac{<0,005}{-}$	twardość = 3,86 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 283 mV
12	22.07.99	Łapicze 35 Prywatny	Q 4,68	$\frac{686}{7,04}$		4,15		253,3	$\frac{55,2}{75,2}$	$\frac{-}{4,75}$		$\frac{114,0}{13,1}$	$\frac{23,5}{1,2}$	$\frac{-}{<0,01}$	$\frac{2,163}{-}$	$\frac{<0,005}{-}$	twardość = 6,77 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 163 mV
13	22.07.99	Łapicze 5 Prywatny	Q 2,68	$\frac{619}{7,21}$		5,67		346,3	$\frac{30,0}{1,4}$	$\frac{-}{<0,11}$		$\frac{93,4}{10,5}$	$\frac{13,1}{0,65}$	$\frac{-}{<0,01}$	$\frac{0,066}{-}$	$\frac{<0,005}{-}$	twardość = 5,52 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 199 mV
14	25.07.99	Ozierany Małe 14 Prywatny	Q 8,58	$\frac{607}{7,38}$		3,30		201,4	$\frac{49,2}{12,0}$	$\frac{-}{16,03}$		$\frac{58,8}{11,7}$	$\frac{25,9}{14,9}$	$\frac{-}{<0,01}$	$\frac{0,142}{-}$	$\frac{<0,005}{-}$	twardość = 3,90 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 134 mV
16	24.07.99	Białogórze 11 Prywatny	Q 2,73	$\frac{582}{6,64}$		4,55		277,7	$\frac{46,8}{7,1}$	$\frac{-}{11,06}$		$\frac{72,5}{10,9}$	$\frac{23,2}{23,2}$	$\frac{-}{<0,01}$	$\frac{0,074}{-}$	$\frac{<0,005}{-}$	twardość = 4,51 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 142 mV
17	25.07.99	Ozierany Wielkie 16 Prywatny	Q 4,98	$\frac{843}{7,23}$		6,85		418	$\frac{45,6}{6,0}$	$\frac{-}{5,19}$		$\frac{63,8}{13,6}$	$\frac{62,0}{34,6}$	$\frac{-}{<0,01}$	$\frac{1,453}{-}$	$\frac{<0,005}{-}$	twardość = 4,30 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 138 mV
19	24.07.99	Kruszyniany 7 Prywatny	Q 1,93	$\frac{1374}{7,63}$		0,86		52,41	$\frac{108,9}{140,3}$	$\frac{-}{<0,11}$		$\frac{37,8}{11,4}$	$\frac{95,6}{2,87}$	$\frac{-}{<0,01}$	$\frac{0,262}{-}$	$\frac{<0,005}{-}$	twardość = 2,82 mval/dm <sup>3</sup>
20	24.07.99	Kruszyniany 95 Prywatny	Q 3,33	$\frac{757}{7,14}$		7,43		453,2	$\frac{39,2}{12,1}$	$\frac{-}{<0,11}$		$\frac{94,5}{14,6}$	$\frac{55,30}{36,70}$	$\frac{-}{<0,01}$	$\frac{0,032}{-}$	$\frac{<0,005}{-}$	twardość = 3,15 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 296,08 mV

zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

Tabela C4. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne – arkusz Krynki

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	Ca Mg	Na K	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	09.10.96	Krynki ul. Garbarska 25 Prywatny	Q -	<u>254</u> 7,11	<u>243</u> -	3,99	243,5	<u>50</u> 7,4		<u>72,1</u> 17,1	<u>3,9</u> 2,4	t. wody = 8,6 °C Eh = 179 mV samowypływ
1	15.11.96	Krynki ul. Garbarska 25 Prywatny	Q -	<u>383</u> 7,17	<u>260</u> -	4,46	272,1	<u>31,2</u> 13,1		<u>77,0</u> 17,5	<u>4,1</u> 0,7	t. wody = 8,5 °C Eh = 241 mV samowypływ
1	29.07.97	Krynki ul. Garbarska 25 Prywatny	Q -	<u>288</u> 7,57	<u>254</u> -	4,36	266,0	<u>39,9</u> 11,3	<u>-</u> 0,68	<u>85,6</u> 12,4	<u>5,1</u> 1,8	t. wody = 8,8 °C Eh = 187 mV samowypływ
1	05.08.97	Krynki ul. Garbarska 25 Prywatny	Q -	-	<u>262</u> -	4,25	259,3	<u>27,9</u> 15,2	<u>-</u> 0,65	<u>80,6</u> 12,2	<u>5,3</u> 2,2	t. wody = 8,8 °C samowypływ
1	22.07.98	Krynki ul. Garbarska 25 Prywatny	Q -	<u>444</u> 7,96	<u>281</u> -	4,54	277,1	<u>43,6</u> 8,9	<u>-</u> <0,11	<u>72,8</u> 21,0	<u>6,8</u> 2,0	Eh = 105 mV samowypływ
2	15.11.96	Krynki ul. Nadrzeczna 14 Prywatny	Q -	<u>384</u> 7,29	<u>256</u> -	4,72	288,0	<u>32,7</u> 9,9		<u>75,8</u> 20,9	<u>3,7</u> 0,7	t. wody = 8,5 °C Eh = 245 mV samowypływ
2	29.07.97	Krynki ul. Nadrzeczna 14 Prywatny	Q -	<u>301</u> 7,59	<u>334</u> -	4,47	272,8	<u>26,4</u> 15,2	<u>-</u> 2,10	<u>70,3</u> 22,1	<u>5,0</u> 2,0	t. wody = 9,6 °C Eh = 188 mV samowypływ
2	05.08.97	Krynki ul. Nadrzeczna 14 Prywatny	Q -	-	<u>324</u> -	4,31	263,0	<u>27,4</u> 11,0	<u>-</u> 3,10	<u>69,9</u> 19,0	<u>5,3</u> 2,2	t. wody = 9,1 °C samowypływ
3	09.10.96	Krynki ul. Graniczna zlewnia mleka	Q -	<u>231</u> 7,69	<u>299</u> -	4,47	272,8	<u>23,1</u> 14,2		<u>70,7</u> 17,6	<u>6,7</u> 3,1	t. wody = 8,4 °C Eh = 128 mV samowypływ
3	15.11.96	Krynki ul. Graniczna zlewnia mleka	Q -	<u>338</u> 7,32	<u>254</u> -	3,92	239,2	<u>22,1</u> 7,8		<u>67,9</u> 13,0	<u>2,8</u> 0,7	t. wody = 8,5 °C Eh = 234 mV samowypływ
3	29.07.97	Krynki ul. Graniczna zlewnia mleka	Q -	<u>281</u> 7,84	<u>272</u> -	3,57	217,8	<u>30,7</u> 13,1	<u>-</u> 0,22	<u>80,2</u> 6,3	<u>4,0</u> 1,8	t. wody = 8,8 °C Eh = 191 mV samowypływ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	05.08.97	Krynki ul. Graniczna zlewnia mleka	Q -	-	<u>299</u> -	3,67	223,9	<u>38,9</u> 9,6	<u>-</u> 2,37	<u>68,1</u> 15,8	<u>4,0</u> 1,8	t. wody = 8,2 °C samowypływ
3	28.11.97	Krynki ul. Graniczna zlewnia mleka	Q -	<u>363</u> 8,81	<u>281</u> -	3,82	233,3	<u>28,7</u> 11,2	<u>-</u> 2,28	<u>71,1</u> 13,2	<u>4,4</u> 1,9	Eh = 194 mV samowypływ
3	22.07.98	Krynki ul. Graniczna zlewnia mleka	Q -	<u>387</u> 8,14	<u>251</u> -	3,78	230,7	<u>30,2</u> 8,7	<u>-</u> 1,62	<u>72,5</u> 8,2	<u>10,1</u> 1,8	Eh = 103 mV samowypływ
4	29.07.97	Krynki ul. Pohulanki 4 Prywatny	Q -	<u>316</u> 7,69	<u>287</u> -	3,78	230,7	<u>61,0</u> 20,9	<u>-</u> 4,90	<u>87,0</u> 16,9	<u>4,6</u> 2,2	t. wody = 8,4 °C Eh = 191 mV samowypływ
4	05.08.97	Krynki ul. Pohulanki 4 Prywatny	Q -	-	<u>258</u> -	3,98	242,9	<u>23,1</u> 13,1	<u>-</u> 4,22	<u>83,8</u> 8,5	<u>4,4</u> 2,2	t. wody = 8,4 °C samowypływ

zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

Tabela C<sub>4</sub>. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej – arkusz Krynki

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Uwagi
							[mg/dm <sup>3</sup> ]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
101	15.11.96	Krynki piezometr na posesji Prywatny ul. Graniczna 39 przy garbarni	Q -	<u>1156</u> 7,12	<u>852</u> -	6,34	386,9	<u>140,8</u> 191,8	-	-	<u>190,0</u> 31,3	<u>56,6</u> 6,5	Eh = 241 mV
101	29.07.97	Krynki piezometr Prywatny ul. Graniczna 39 przy garbarni	Q -	<u>1111</u> 7,31	<u>800</u> -	6,55	399,7	<u>107,6</u> 280,1	<u>-</u> <0,11	<u>-</u> <0,2	<u>236,9</u> 23,0	<u>64,1</u> 7,4	Eh = 198 mV
101	05.08.97	Krynki piezometr Prywatny ul. Graniczna 39 przy garbarni	Q -	<u>1248</u> 7,15	<u>770</u> -	6,04	368,6	<u>111,0</u> 275,5	<u>-</u> 0,11	<u>-</u> 0,2	<u>203,0</u> 33,0	<u>72,0</u> 6,7	t. wody = 9,4 °C
101	28.11.97	Krynki piezometr Prywatny ul. Graniczna 39 przy garbarni	Q -	<u>1127</u> 8,15	<u>807</u> -	6,31	385,0	<u>119,8</u> 258,6	<u>-</u> 0,11	<u>-</u> <0,2	<u>210,0</u> 31,6	<u>65,5</u> 5,9	Eh = 213 mV
102	15.11.96	Krynki piezometr Prywatny ul. Graniczna 39 przy garbarni	Q -	<u>632</u> 7,24	<u>485</u> -	5,13	313,0	<u>124,4</u> 62,1	-	-	<u>127,9</u> 7,3	<u>53,6</u> 6,3	Eh = 239 mV
102	29.07.97	Krynki piezometr Prywatny ul. Graniczna 39 przy garbarni	Q -	<u>476</u> 7,72	<u>386</u> -	4,27	260,6	<u>39,4</u> 63,8	<u>-</u> 13,43	<u>-</u> 0,2	<u>119,8</u> 15,2	<u>13,1</u> 2,2	Eh = 19 mV
102	05.08.97	Krynki piezometr Prywatny ul. Graniczna 39 przy garbarni	Q -	<u>460</u> 7,03	<u>372</u> -	4,43	270,3	<u>52,4</u> 46,1	<u>-</u> 11,06	<u>-</u> 0,2	<u>116,6</u> 14,3	<u>12,7</u> 2,6	t. wody = 10,0 °C

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna	Zasadowość ogólna	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Uwagi
				pH [μS/cm] [-]	[mg/dm <sup>3</sup> ]	[mval/dm <sup>3</sup> ]	[mg/dm <sup>3</sup> ]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
102	28.11.97	Krynki piezometr Prywatny ul. Graniczna 39 przy garbarni	Q -	$\frac{643}{8,52}$	$\frac{414}{-}$	4,61	281,3	$\frac{45,9}{57,0}$	$\frac{-}{12,23}$	$\frac{-}{0,2}$	$\frac{121,2}{15,9}$	$\frac{14,7}{2,9}$	Eh =203 mV

zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

Tabela C<sub>5</sub>. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - otwory studzienne pominięte na planszy głównej – arkusz Krynki

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Uwagi
									Cl	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
101	7.12.77	Krynki Zakład Garbarski st. nr 6	Q 51	- 7,4	357 -	5,00	7,10 -	305,1	48,10 11,00	0,00 0,00	- 0,02	-	-	0,00 0,00	twardość 6,0 mval/dm <sup>3</sup> miano Coli 51 bakt. na żel. 30
102	21.09.73	Krynki Zakład Garbarski st. nr 5	Q 38	- 7,4	222 -	3,50	2,30 -	213,6	27,10 5,40	0,00 2,00	- 0,02	-	-	0,00 0,00	twardość 4,0 mval/dm <sup>3</sup> miano Coli 50 bakt. na żel. 800
101+102	09.10.96	Krynki Zakład Garbarski st. nr 5 i 6	Q 51	294 7,62	255 -	4,82	-	294,1	1,0 26,2	-	-	75,6 15,9	8,5 5,0	-	Eh=119 mV
101+102	29.07.97	Krynki Zakład Garbarski st. nr 5 i 6	Q 38	316 7,85	247 -	4,13	-	252,0	30,3 13,5	- 14,3	-	71,9 18,5	7,1 4,4	-	Eh=183 mV
101+102	05.08.97	Krynki Zakład Garbarski st. nr 5 i 6	Q 38	-	265 -	4,31	-	263,0	42,3 12,1	- 11,1	-	78,4 18,3	7,6 5,2	-	
103	30.01.80	Górka Kruszyniany PGR Ferma Owiec, st.2	Q 48	- 7,2	189 -	4,00	4,90 -	244,1	95,0 0,90	0,00 0,10	- 0,40	-	-	1,70 0,07	twardość 5,0 mval/dm <sup>3</sup> miano Coli 50 bakt. na żel. 0,00

zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

Tabela C5' Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – studnie kopane pominięte na planszy głównej – arkusz Krynki

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	F	Ca	Na	Uwagi
				pH [μS/cm] [-]				Cl	NO <sub>3</sub>	HPO <sub>4</sub>	Mg	K	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
102	15.11.96	Krynki ul Bema 28	Q 16,3	<u>534</u> 7,31	<u>394</u> -	4,66	284,4	<u>65,3</u> 29,1	-	-	99,0 13,7	17,0 1,2	t. wody = 8,5 °C Eh = 249 mV
102	29.07.97	Krynki ul Bema 28	Q 16,3	<u>528</u> 7,69	<u>410</u> -	4,64	283,1	<u>96,1</u> 30,9	<u>9,23</u>	-	86,6 39,4	<u>12,6</u> 2,7	Eh = 189 mV
102	05.08.97	Krynki ul Bema 28	Q 16,3	<u>555</u> 7,48	<u>415</u> -	4,78	291,7	<u>31,7</u> 22,0	<u>7,67</u>	<u>0,3</u>	85,4 20,9	<u>13,4</u> 2,2	t. wody = 8,0 °C
102	22.07.98	Krynki ul Bema 28	Q 16,3	<u>621</u> 7,8	<u>437</u> -	4,75	289,8	<u>43,2</u> 23,3	<u>7,0</u>	<u>&lt;0,2</u>	89,5 19,3	<u>16,4</u> 1,4	Eh = 65 mV
103	15.11.96	Krynki ul Czysza 1 Prywatny	Q 1,2	<u>1416</u> 7,14	<u>937</u> -	10,08	615,1	<u>108,6</u> 52,5			121,6 16,8	<u>98,9</u> 80,9	t. wody = 9,7 °C Eh = 232 mV
103	29.07.97	Krynki ul Czysza 1 Prywatny	Q 1,2	<u>991</u> 7,26	<u>800</u> -	11,17	681,5	<u>71,1</u> 74,1	<u>29,11</u>	<u>9,6</u>	<u>138,5</u> 20,4	<u>103,9</u> 92,6	t. wody = 13,8 °C Eh = 201 mV
103	05.08.97	Krynki ul Czysza 1 Prywatny	Q 1,2	<u>1291</u> 6,85	<u>759</u> -	9,73	593,7	<u>92,2</u> 52,8	<u>16,56</u>	<u>14,6</u>	<u>132,1</u> 15,9	<u>85,3</u> 124,3	t. wody = 14,2 °C
103	22.07.98	Krynki ul Czysza 1 Prywatny	Q 1,2	<u>1125</u> 7,66	<u>768</u> -	9,21	561,9	<u>95,0</u> 56,0	<u>21,67</u>	<u>10</u>	<u>126,6</u> 18,4	<u>102,0</u> 93,0	Eh = 110 mV
104	15.11.96	Krynki ul. Pohulanka 9 Prywatny	Q 2,05	<u>1236</u> 7,15	<u>835</u> -	8,49	518,1	<u>267,6</u> 94,3			<u>195</u> 13,5	<u>97,0</u> 64,9	t. wody = 9,5 °C Eh = 223 mV
104	29.07.97	Krynki ul. Pohulanka 9 Prywatny	Q 2,05	<u>976</u> 7,48	<u>889</u> -	8,04	490,6	<u>22,1</u> 170,2	<u>46,34</u>	<u>1,1</u>	<u>131,1</u> 18,6	<u>150,8</u> 18,6	t. wody = 13,8 °C Eh = 197 mV
104	05.08.97	Krynki ul. Pohulanka 9 Prywatny	Q 2,05	<u>1291</u> 7,36	<u>737</u> -	7,47	455,6	<u>143,2</u> 110,3	<u>14,0</u>	<u>0,9</u>	<u>126,1</u> 21,6	<u>146,0</u> 15,2	t. wody = 13,1 °C
104	22.07.98	Krynki ul. Pohulanka 9 Prywatny	Q 2,05	<u>1320</u> 7,91	<u>798</u> -	8,08	492,9	<u>98,3</u> 110,5	<u>16,59</u>	<u>0,7</u>	<u>113</u> 14,1	<u>140,0</u> 61,0	Eh = 98 mV
105	15.11.96	Krynki opuszczony dom	Q 5,47	<u>608</u> 7,58	<u>708</u> -	7,01	427,8	<u>55,7</u> 13,5			<u>124</u> 18,4	<u>11,7</u> 13,3	t. wody = 9,0 °C Eh = 225 mV

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
105	29.07.97	Krynki opuszczony dom	Q 5,47	<u>536</u> 7,36	<u>452</u> -	4,56	278,3	<u>72,1</u> 22,7	<u>-</u> 26,32	<u>-</u> 0,6	<u>130,3</u> 15,6	<u>12,2</u> 11,3	t. wody = 8,9 °C Eh = 201 mV
105	05.08.97	Krynki opuszczony dom	Q 5,47	<u>676</u> 7,16	<u>422</u> -	5,04	307,5	<u>65,3</u> 28,0	<u>-</u> 13,86	<u>-</u> 0,5	<u>120,0</u> 16,4	<u>12,9</u> 11,7	t. wody = 8,6 °C
106	21.07.99	Kolonia Nietupa 3 Prywatny	Q 3,18	<u>282</u> 6,56	-	2,20	134,3	<u>36,0</u> 1,7	<u>-</u> 2,01		<u>46,1</u> 2,0	<u>5,4</u> 2,7	twardość =2,46 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 277 mV
107	21.07.99	Kolonia Nietupa 12 Prywatny	Q 2,73	<u>772</u> 7,32		3,72	227,3	<u>59,2</u> 107,2	<u>-</u> 1,54		<u>95,9</u> 10,2	<u>50,1</u> 8,8	twardość =5,62 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 223 mV
108	23.07.99	Plebanowo 30 Prywatny	Q 2,48	<u>272</u> 7,19		1,66	101,4	<u>34,8</u> 3,0	<u>-</u> 5,65		<u>42,0</u> 2,8	<u>15,5</u> 13,5	twardość =2,32 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 181 mV
109	21.07.99	Plebanowo 4 Prywatny	Q 1,30	<u>918</u> 6,77		7,53	459,3	<u>44,0</u> 14,1	<u>-</u> 2,78		<u>107,2</u> 15,3	<u>39,4</u> 25,4	twardość =6,61 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 223 mV
110	24.07.99	Kundzicze 18 Prywatny	Q 4,98	<u>509</u> 6,61	-	4,03	245,7	<u>41,6</u> 7,0	<u>-</u> 7,0		<u>92,4</u> 10,2	<u>6,8</u> 5,0	twardość =4,54 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 170 mV
111	24.07.99	Treigle 2 Prywatny	Q 6,48	<u>1167</u> 6,04	-	1,07	65,6	<u>185,7</u> 17,4	<u>-</u> 60,97		<u>115,6</u> 29,8	<u>35,1</u> 2,69	twardość =8,21 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 115 mV
112	22.07.99	Łapicze 27 Prywatny	Q 1,43	<u>7,55</u> 7,03	-	9,00	549,3	<u>30,4</u> 3,6	<u>-</u> 14,23		<u>173,4</u> 17,2	<u>22,4</u> 27,8	twardość =10,06 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 142 mV
114	23.07.99	Ciumicze 2 Prywatny	Q 4,98	<u>489</u> 7,00	-	3,67	224,28	<u>46,03</u> 2,91	<u>-</u> 7,00		<u>63,0</u> 4,10	<u>22,3</u> 10,8	twardość =3,48 mval/dm <sup>3</sup> Eh = 168 mV
117	22.07.99	Sanniki 17 Prywatny	Q 2,78	<u>391</u> 6,75		2,93	178,9	<u>42,4</u> 1,5	<u>-</u> 8,13		<u>38,7</u> 5,3	<u>38,9</u> 8,2	twardość =2,37 mval/dm <sup>3</sup> Eh =99 mV

zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>