



MINISTERSTWO ŚRODOWISKA
Zleceńodawca



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

**Państwowy Instytut Geologiczny,
00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4**

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

Arkusz CZYŻEW (0416)

Opracowała:

.....
mgr Elżbieta Przytuła
upr. geol. Nr V-1283
Państwowy Instytut Geologiczny

DYREKTOR
Państwowego Instytutu Geologicznego

Redaktor arkusza:

.....
Prof. dr hab. Aleksandra Macioszczyk
upr. geol. Nr 05 0187



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

SPIS TREŚCI

I.	WPROWADZENIE.....	4
	I.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU	7
	I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU	10
	I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH	11
II.	KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE	12
III.	BUDOWA GEOLOGICZNA	14
IV.	WODY PODZIEMNE.....	18
	IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE	19
	IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA.....	25
V.	JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH	31
VI.	ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH.....	38
VII.	WALORYZACJA WÓD PODZIEMNYCH.....	40
VIII.	LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE.....	43

SPIS RYCIN ZAMIESZCZONYCH W TEKŚCIE

Ryc. 1	Położenie arkusza Czyżew MhP w skali 1:50 000 względem arkuszy sąsiednich
Ryc. 2	Położenie arkusza Czyżew na tle jednostek fizycznogeograficznych Polski [13]
Ryc. 3	Położenie arkusza Czyżew na tle mapy obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych GZWP w Polsce wymagających szczególnej ochrony [12] oraz podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych [18]
Ryc. 4	Szkic geologiczny odkryty (bez utworów czwartorzędowych) obszaru arkusza Czyżew [30]
Ryc. 5	Charakterystyka trzeciorzędowego piętra wodonośnego obszaru arkusza Czyżew według Atlasu hydrogeologicznego Polski [18]
Ryc. 6	Histogramy i wykresy kumulacyjne wybranych składników chemicznych wód podziemnych występujących w utworach czwartorzędowych
Ryc. 7	Podstawowe wartości statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych występujących w utworach czwartorzędowych
Ryc. 8	Lokalizacja punktów terenowych oznaczeń zawartości azotynów w wodach podziemnych i powierzchniowych
Ryc. 9	Wyniki terenowych oznaczeń zawartości azotynów w wodach podziemnych i powierzchniowych
Ryc. 10	Wyniki oznaczeń zawartości trytu w wodach podziemnych
Ryc. 11	Parametry oceny waloryzacyjnej arkusza Czyżew MhP
Ryc. 12	Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego arkusza Czyżew MhP

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU

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

SPIS TABEL DOŁĄCZONYCH DO TEKSTU

- Tabela 1a Reprezentatywne otwory studzienne
Tabela 1d Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne umieszczone na planszy głównej (otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne)

Tabela 2 Główne parametry jednostek hydrogeologicznych
Tabela 3a Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne otwory studzienne
Tabela 4 Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych
Tabela A Otwory studzienne pominięte na planszy głównej
Tabela C₁ Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne otwory studzienne
Tabela C₅ Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – otwory studzienne pominięte na planszy głównej

SPIS INNYCH ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1 Dokumentacja badań geoelektrycznych, temat: Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 – arkusz Czyżew (416), 2003

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

Państwowy Instytut Geologiczny jest generalnym wykonawcą Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 realizowanej na zamówienie Ministra Środowiska ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Arkusz **Czyżew (416)** jest seryjnym arkuszem Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Mapa sporządzana jest w oparciu o *"Instrukcję opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, Część I i II"*, opracowanej i wydanej przez PIG w 1999 roku [7]. Arkusz Czyżew (416) MhP 1:50 000 wykonano w terminie od lipca 2002 do czerwca 2004 (Ryc. 1). Ze względu na niewystarczające rozpoznanie części obszaru objętego arkuszem, w „Programie prac geologicznych ...” [21], zaprojektowano dodatkowe badania uzupełniające:

- badania geofizyczne - wykonanie 2 ciągów sondowań geofizycznych o łącznej długości około 25 km wraz z interpretacją wyników (Zał. 1),
- badania izotopowe wód podziemnych – 4 oznaczenia zawartości trytu (ryc. 10),
- terenowe oznaczenia azotynów jako rozszerzające dodatkowe opróbowanie hydrochemiczne, w tym pierwszego poziomu wodonośnego oraz wód powierzchniowych - 25 oznaczeń (Ryc. 8, 9).

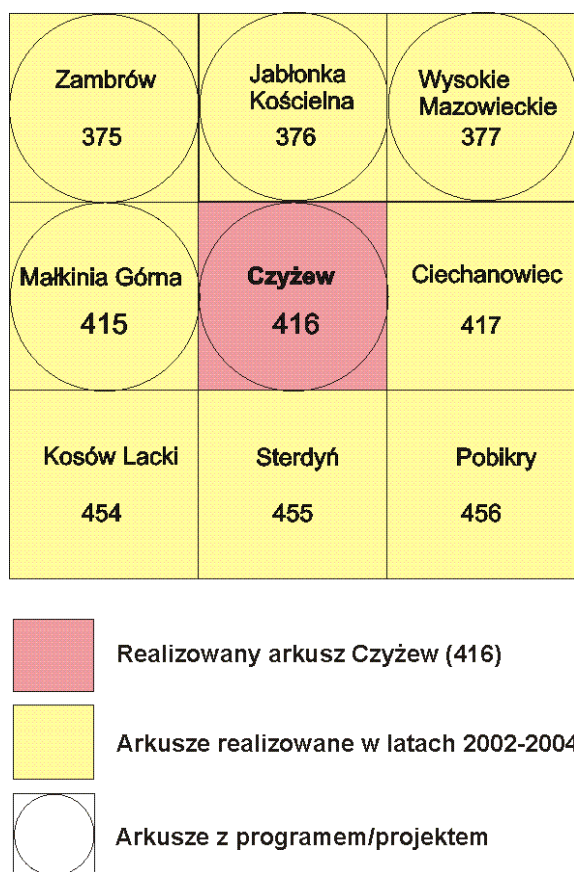
Wymienione prace zostały zrealizowane zgodnie z założeniami (Zał. 4). Pozostała część prac została wykonana według zaleceń *"Instrukcji..."* [7].

W czerwcu i lipcu 2003 r. dokonano przeglądu terenu, podczas którego sprawdzono lokalizację wybranych otworów wiertniczych, dokonano rejestracji obiektów zagrażających wodom podziemnym.

Pobrano 7 prób wody do analiz fizykochemicznych (tab. 3a, ryc. 6, 7). Typując punkty opróbowania kierowano się przede wszystkim koniecznością uzyskania informacji o jakości wody w wydzielonych jednostkach hydrogeologicznych, równomiernością oraz możliwościami technicznymi poboru próbki. Opróbowano wszystkie czynne ujęcia, spełniające wymogi zalecane w Instrukcji [7]. Zwierciadło wody zostało pomierzone w studniach opróbowanych, o ile istniała możliwość techniczna. Analizy chemiczne wykonało Centralne Laboratorium Chemiczne Państwowego Instytutu Geologicznego.

Zgodnie z „Programem prac geologicznych...” [21] pobrano 4 próby na analizę trytu, która została wykonana w Instytucie Techniki Jądrowej w Warszawie. Wykonane

oznaczenia trytu (ryc. 10) wykorzystano do oszacowania czasu, jaki upłynął od momentu infiltracji wód atmosferycznych do czasu poboru próby wody podziemnej. Wyniki wykorzystano przy ocenie stopnia izolacji głównego poziomu wodonośnego, wzajemnych kontaktów hydraulicznych, sposobów zasilania, co pomogło właściwie określić stopień zagrożenia wód.



Ryc. 1. Położenie arkusza Czyżew MhP w skali 1:50 000 względem arkuszy sąsiednich

W czerwcu i lipcu 2003 r. zespół geofizyczny z GEOSERVIS z Warszawy wykonał badania elektrooporowe w dwóch ciągach o łącznej długości 25 km (I-I' – w części zachodniej arkusza na linii Strekowo – Czyżew; II-II' – w części północno-wschodniej arkusza, na linii wsi Łuniewo Wielkie – Siennica-Szymanki. Prospekcją objęto utwory występujące na głębokości do około 160-170 m. Ogółem wykonano 80 nowych SGE, wykonano interpretację ilościową, opracowano przekroje geofizyczno-geologiczne. Wyniki tych badań wykonane przez Barbarę Jagodzińską i Ryszarda Kalitiuka przekazano do PIG w lipcu 2003 r. Wyniki badań geofizycznych posłużyły do korekty wydzielen litologicznych na wykonanych przekrojach hydrogeologicznych (Zał. 1.1, 1.2), co przyczyniło się do zwiększenia dokładności rozpoznania warunków hydrogeologicznych oraz stopnia zagrożenia

wód. Skorygowano również zasięgi i zapis wydzielonych jednostek hydrogeologicznych (Zał. 1.1, 1.2).

Przy opracowywaniu mapy wykorzystano prace publikowane i niepublikowane oraz następujące materiały archiwalne:

- dane z 33 otworów studziennych, umieszczonych na mapie dokumentacyjnej, spośród nich wytypowano 18 otworów reprezentatywnych, które umieszczono na planszy głównej i w tabeli 1a, pozostałe 15 otworów zestawiono w tabeli A,
- dane z 4 otworów bez opróbowania hydrogeologicznego, umieszczono na mapie dokumentacyjnej, planszy głównej i w tabeli 1d,
- wyniki 7 analiz chemicznych wykonanych w ramach realizacji mapy (tab. 3a),
- wyniki 30 archiwalnych analiz chemicznych wody, w tym dotyczących reprezentatywnych otworów studziennych (18 analiz – tab. C₁) oraz pozostałych otworów studziennych pominiętych na planszy głównej (12 analiz – tab. C₅),
- dane dotyczące 21 obiektów potencjalnie uciążliwych dla wód podziemnych (tab. 4).

Do realizacji arkusza wykorzystano materiały z:

- Centralnego Archiwum Geologicznego PIG,
- Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego POLGEOLOG w Warszawie,
- Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych HYDRO,
- Banku Danych SOH,
- Banku Danych MONBADA,
- Banku danych elektrooporowych wykonanych dla celów hydrogeologii i kartografii geologicznej,
- Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego i Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie,
- Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie,
- Urzędów gminnych w Czyżewie, Andrzejewie, Zaręczach Kościelnych, Szulborzu Wielkim i Nurze.

Ponadto, bardzo istotne dla sporządzenia arkusza MhP Czyżew były prace geofizyczne i badawcze wiercenia geologiczne wykonane dla realizacji Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Czyżew, opracowanej i wydanej w 1998 roku [30]. Wykorzystano dane zawarte na Mapie hydrogeologicznej Polski 1:200 000 arkusz Łomża, opracowanym w 1981 roku [28].

Na podstawie analizy całości materiałów archiwalnych i publikowanych, zarówno hydrogeologicznych jak i geologicznych, stan rozpoznania hydrogeologicznego obszaru należy ocenić jako słaby i nierównomierny. Regionalnymi badaniami objęte były następujące fragmenty arkusza:

- w ramach dokumentacji hydrogeologicznej regionu mazowieckiego centralnej części niecki mazowieckiej [11] - obszar na południe od Bugu,
- w ramach dokumentacji hydrogeologicznej określającej wysokość zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w zlewni Bugu od granicy państwa do ujścia zbiornika zegrzyńskiego [3] – cały arkusz.

Cały arkusz znajduje się w granicach opracowania "Identyfikacja stanu i problemów gospodarki wodnej w zlewni Bugu" [9], wykonanego w 2000 roku na zlecenie RZGW w Warszawie przez PG POLGEOL w Warszawie.

Wykaz wykorzystanych materiałów hydrogeologicznych, geologicznych i geolektrycznych, hydrogeologicznych opracowań regionalnych, publikowanych opracowań, map oraz opracowań dokumentacyjnych, zamieszczono w rozdziale VIII.

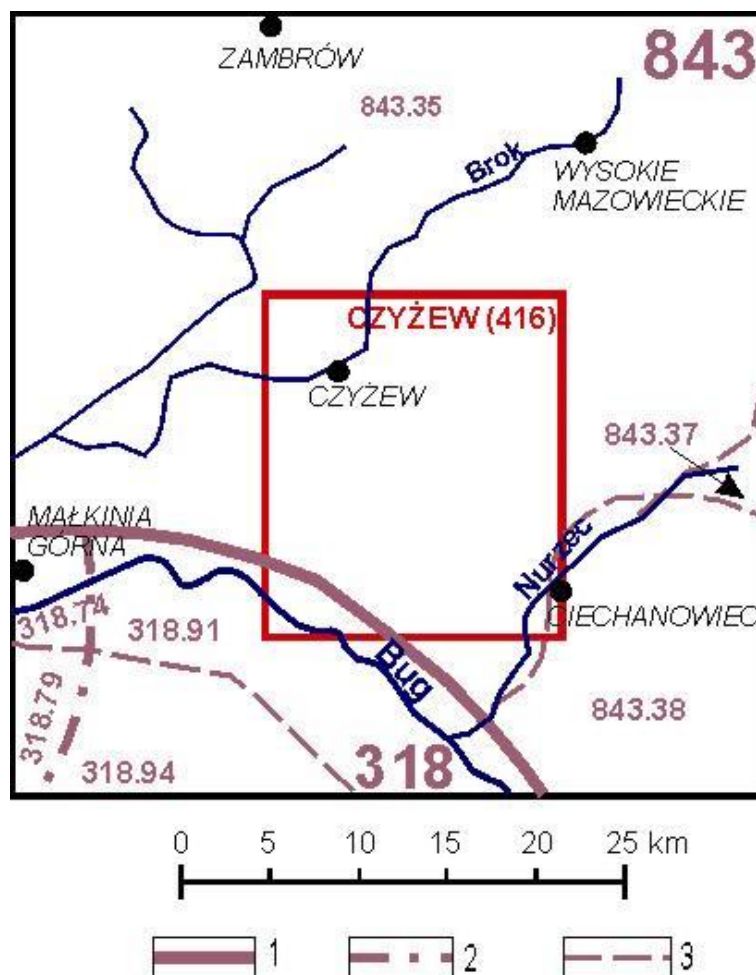
Prace terenowe w zakresie przewidzianym w "Instrukcji..." [7] oraz w "Programie prac ..." [21] wykonali Piotr Modliński i Elżbieta Przytuła. Analizę statystyczną wyników oznaczeń fizyczno-chemicznych wód podziemnych wykonała Elżbieta Przytuła przy wykorzystaniu programu ORIGIN 5.0. Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH wykonane zostało w Zakładzie Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej PIG przez Dorotę Węglarz.

Interpretację stref granicznych arkusza uzgodniono z wykonawcami sąsiednich arkuszy, realizowanych równolegle (Małkinia Górna, Zambrów, Jabłonka Kościelna, Wysokie Mazowieckie, Ciechanowiec, Kosów Lacki, Sterdyń i Pobikry) – ryc. 1.

I.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU

Objęty arkuszem Czyżew obszar, o powierzchni 313.2 km², leży między 22⁰⁰' a 22¹⁵' długości geograficznej wschodniej oraz między 52⁴⁰' a 52⁵⁰' szerokości geograficznej północnej. Administracyjnie arkusz Czyżew położony jest na terenie województwa mazowieckiego, w obrębie powiatów: ostrowskiego (gminy: Nur, Boguty-Pianki, Andrzejewo, Szulborze Wielkie) i sokołowskiego (niewielki fragment gminy Ceranów) oraz województwa podlaskiego, w obrębie powiatu Wysokie Mazowieckie (gminy: Ciechanowiec, Klukowo, Czyżew Osada, Szepietowo).

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski [13] omawiany obszar położony jest na granicy dwóch prowincji: Nizin Środkowopolskich (318) i Wysoczyzn Podlasko-Białoruskich (843), w zasięgu mezoregionów (ryc. 2): Podlaskiego Przełomu Bugu (318.91), należącego do makroregionu Niziny Południowopodlaskiej (318.9) oraz Wysoczyzny Wysokomazowieckiej (843.35), Wysoczyzny Drohickiej (843.38), należących do makroregionu Niziny Północnopodlaskiej (843.3).



Ryc. 2. Położenie arkusza Czyżew na tle jednostek fizycznogeograficznych Polski [13]

Objaśnienia: 1 – granica prowincji, 2 – granice makroregionów, 3 – granice mezoregionów;

318 – Niziny Środkowopolskie: 318.7 – Nizina Środkowomazowiecka.; 318.74 – Dolina Dolnego Bugu, 318.79 – Równina Garwolińska; **318.9 – Nizina Południowopodlaska:** 318.91 – Podlaski Przełom Bugu, 318.94 – Wysoczyzna Siedlecka; **843 – Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie:** 843.3 - Nizina Północnopodlaska; 843.35 - Wysoczyzna Wysokomazowiecka, 843.37 - Równina Bielska, 843.38 - Wysoczyzna Drohicka

Wysoczyzna Wysokomazowiecka na większości obszaru ma charakter wysoczyzny morenowej płaskiej. W północnej części jej powierzchnia znajduje się na wysokości około 150 m n.p.m., ku południowemu zachodowi obniża się do około 120 m n.p.m. Zdenudowaną powierzchnię urozmaicają nieliczne i źle zachowane formy polodowcowe, powstałe u schyłku

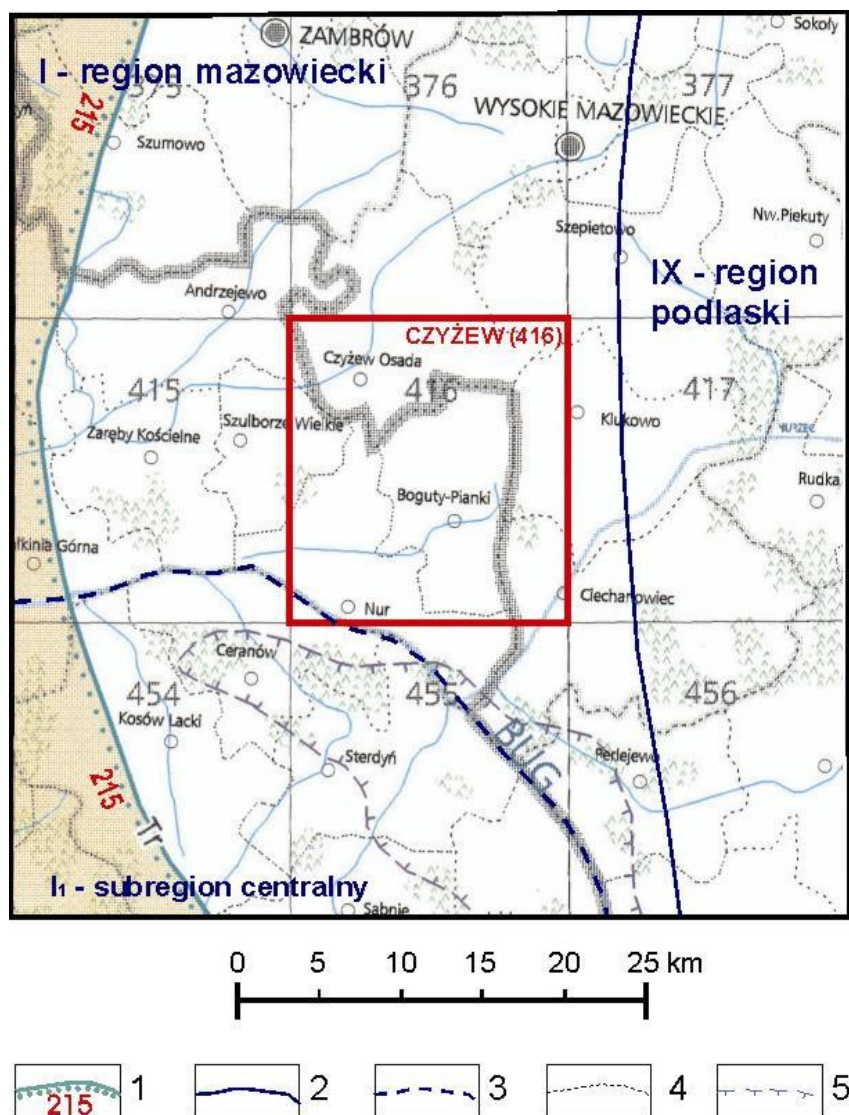
stadiału środkowego zlodowacenia Warty - są to pagórki, wzgórza morem czołowych akumulacyjnych, o niewielkich wysokościach względnych - rzędu 5-10 m, bardzo zniszczone wskutek procesów denudacji. Niektóre z nich określono jako moreny martwego lodu [30]. W okolicach Kapłani i Czyżewa wyróżniono pagórki kemowe, o wysokościach rzędu 7-15 m (132-147 m n.p.m.). W południowej części obszaru dominują równiny sandrowe, położone na 120.0-124.0 m n.p.m., obniżające się ku zachodowi do 110.0-112.0 m n.p.m. Na ich powierzchniach występują pojedyncze wydmy w formie wałów o długościach do 0.5 km i wysokościach do 12 m.

W południowo-zachodniej części arkusza dominującą formą geomorfologiczną jest dolina Bugu (ryc. 2). Sięgają tu fragmentarycznie tarasy nadzalewowe erozyjno-akumulacyjne (położone na wysokościach od 5.8 do 9.5 m n.p. rzeki). W południowo-wschodnim skraju obszaru arkusza odpowiadają im nadzalewowe tarasy Nurca (4.0-8.0 m n.p. rzeki), a w północno-zachodniej części arkusza Czyżew tarasy nadzalewowe Broku (2-3 m n.p. rzeki). W dolinie Bugu dominują holoceni tarasy zalewowe, położone 0.5-5.8 m n.p. rzeki (wysokość 103-107 m n.p.m.). Tu także występuje najniższy położony punkt na omawianym obszarze - 102.5 m n.p.m. W obrębie holoceni tarasów zalewowych występują starorzecza suche i zawadnione [30]. Nad Bugiem koło Ołtarzy-Gołaczy rozciąga się obszar równin piasków przewianych z dobrze wykształconymi wydmami.

Według podziału hydrogeologicznego Polski [18] obszar arkusza Czyżew MhP 1:50 000 znajduje się w obrębie makroregionu północno-wschodniego, regionu mazowieckiego I, część południowo-zachodnia arkusza (na południe od Bugu) należy do subregionu centralnego I₁ (ryc. 3). W granicach arkusza brak wyznaczonych granic Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP).

Dokumentowany teren znajduje się w obrębie zlewni rzeki Bug (prawobrzeżnego dopływu Wisły), z prawobrzeżnymi dopływami, rzekami Brok i Nurzec. Inne mniejsze rzeki to Pukawka, Kuninianka, Nitka i Sienica oraz szereg małych cieków bez nazwy. Cały obszar objęty powyższym arkuszem należy do RZGW Warszawa.

W granicach arkusza Czyżew brak działających punktów monitoringowych sieci krajowych (Sieci Stacjonarnych Obserwacji Wód Podziemnych PIG, Monitoringu Jakości Zwykłych Wód Podziemnych) i regionalnych wód podziemnych, funkcjonujących posterunków wód gruntowych IMGW oraz wodowskazów. W miejscowości Ołdaki (na zachód od Czyżewa), na rzece Brok działa punkt monitoringu wód powierzchniowych.



Ryc. 3. Położenie arkusza Czyżew na tle mapy obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych GZWP w Polsce wymagających szczególnej ochrony [12] oraz podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych [18]

Objaśnienia: 1 – granice wydzielonych GZWP [12] w ośrodku porowym; 215 – Subniecka Warszawska, trzeciorzęd, 2 – granica regionów hydrogeologicznych: I - region mazowiecki, IX – region podlaski; 3 - granice subregionów: I₁ - subregion centralny regionu mazowieckiego; 4 – granica gmin; 5 – obszary chronionego krajobrazu

I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Obszar arkusza Czyżew ma charakter rolniczy (łąki i pastwiska, uprawy zbóż i ziemniaków – brak jednak większych gospodarstw rolnych), w mniejszym stopniu przemysłowy – nieliczne zakłady przemysłu spożywczego zlokalizowane są w Ciechanowcu. Największy obszar arkuszy zajmują tereny rolnicze (grunty orne i łąki), tereny leśne zajmują niewielkie powierzchnie. Ze względu na walory przyrodnicze i krajoznawcze doliny Bugu, w

południowo-zachodniej części arkusza, utworzony został w 1993 r. Nadbużański Park Krajobrazowy.

Na terenie arkusza brak obszarów górniczych kopalin podstawowych. Perspektywiczne dla celów surowcowych, mogą być obszary sandrowe w południowej części arkusza. W nielicznych czynnych piaskowniach i żwirowniach prowadzona jest niewielka eksploatacja na potrzeby lokalnego budownictwa.

Na obszarze arkusza mogą występować typowe potencjalne ogniska zanieczyszczenia wód podziemnych, związane z gospodarką komunalną i rolniczą, w niewielkim stopniu przemysłową.

I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH

Na dokumentowanych arkuszach prowadzona jest eksploatacja wód piętra czwartorzędowego, ujmowanego studniami wierconymi. Ponieważ większość wsi jest zwodociągowana i zaopatrywana z ujęć wiejskich, większość nielicznych studni użytkowników indywidualnych jest obecnie nieczynna lub została zlikwidowana.

Zbiorczo dla arkusza Czyżew zatwierdzono zasoby eksploatacyjne w wysokości 1002.7 m³/h. Największa eksploatacja prowadzona jest w rejonie Czyżewa (ujęcie dla Zakładów Mięśnych Farm-Food – około 700-1000 m³/24h, nr 2, 101 – tab. 1a, A). Na pozostałym obszarze eksploatacja wód piętra czwartorzędowego przedstawia się następująco: Zawisty (200-250 m³/24h, nr 9, 10 – tab. 1a), Drewnowo-Gołyń (około 200 m³/24h, nr 7, 8 – tab. 1a), Tymianki-Skóry (100-110 m³/24h, nr 15 – tab. 1a), Boguty (100 m³/24h, 11 – tab. 1a, 110 - A), Nur (63 m³/24h, nr 13 – tab. 1a).

W dwóch otworach zbadano wody piętra trzeciorzędowego (nr 16 – tab 1a, 109 – tab. A), nie są one jednak ujmowane.

Na terenie arkusza Czyżew brak obszarów, na których wprowadzono ograniczenia w korzystaniu z wód podziemnych. Południowo-zachodni fragment arkusza Czyżew znajduje się w obrębie Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną, jednak nie wydzielono tu obszarów, na których wprowadzono ograniczenia w korzystaniu z wód podziemnych. Brak jest ujęć wody podziemnej, wokół których wyznaczone są tereny ochrony pośredniej zgodnie z zasadami obowiązującymi po 1994 r.

W obrębie arkusza wody powierzchniowe na ogół nie są wykorzystywane do celów socjalno-bytowych i gospodarczych.

II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE

Pod względem klimatycznym obszar arkusza Czyżew należy do typu klimatu C – „Krainy Wielkich Dolin” [22], regionu mazursko-podlaskiego [27]. Obszar objęty arkuszem jest stosunkowo mało zróżnicowany pod względem klimatycznym. Średni opad roczny wynosi około 550 mm. Miesiącami o najwyższych opadach są czerwiec i lipiec – średnio 75-80 mm, natomiast luty i marzec charakteryzują się najmniejszymi opadami – średni opad miesięczny wynosi 27-28 mm. Liczba dni z opadem powyżej 0,1 mm waha się w granicach 140-160, w tym z opadem śnieżnym około 45 dni. Pokrywa śnieżna zalega przez około 80-100 dni w roku. Średnia roczna temperatura wynosi 7,5°C, z najniższymi temperaturami przypadającymi na styczeń – średnia stycznia -4°C i najwyższymi występującymi w lipcu – średnia lipca wynosi 18,5-19°C [22]. Przeważają wiatry zachodnie o prędkości ok. 3m/s. Średnia roczna suma parowania całkowitego w omawianym rejonie wynosi 490 mm, przy czym parowanie w półroczu letnim wynosi 80% parowania rocznego [22].

Obszar arkusza Czyżew należy do zlewni środkowej Wisły [20]. Głównymi rzekami są Bug wraz ze swoimi prawobrzeżnymi dopływami, rzekami Brok i Nurzec, którego krótki odcinek znalazł się w południowo-wschodnim fragmencie arkusza. Dopływem Nurca jest rzeczka Nitka-Ralka, płynąca wzdłuż całego wschodniego skraju arkusza. Innym większym dopływem Bugu jest rzeka Brok, odwadniająca na północy obszaru znaczną część wysoczyzny. Poza wymienionymi rzekami, istnieje sieć mniejszych cieków i kanałów. Bug, Brok i Nurzec stanowią bazę drenażu dla poziomów wodonośnych, występujących w utworach czwartorzędowych. Cały obszar objęty powyższym arkuszem należy do RZGW Warszawa. Według Atlasu Hydrologicznego [22] średni jednostkowy odpływ rzeczny z wielolecia 1971-1990 wynosił dla dorzecza Bugu 3.73 l/s·km² (322 m³/24·km²). Według danych IMiGW (www.otkz.pol.pl/baza/zlewnie) średnia wartość modułu odpływu podziemnego w latach: 1971–1990 dla zlewni Broku w Kaczkowie wynosiła 214 m³/24h/km².

Do najbardziej zanieczyszczonych rzek badanych w ramach monitoringu środowiska należą Bug i Brok, których wody nie odpowiadają żadnej klasie czystości. Nurzec prowadzi wody zaliczone do III klasy czystości [23, 24, 25]. Pozostałe rzeki nie są objęte monitoringiem.

Rzeka Bug. Analiza stanu zanieczyszczenia rzeki wykazała, że w wodach Bugu prowadzone są wody pozaklasowe pod względem czystości. O charakterze wód Bugu decydują wysokie stężenia wskaźników z grupy związków biogennych (azot i fosfor). Rzeka Bug niesie ponadnormatywne ilości zawiesiny ogólnej, okresowo utrzymują się też

ponadnormatywne wartości chlorofilu „a”. Ponadto w punkcie pomiarowym Nur parametrem dodatkowo dyskwalifikującym był cynk. Rzekę Bug na całym odcinku cechuje stosunkowo dobry stan sanitarny (na pograniczu II i III klasy czystości powierzchniowych wód płynących) [24]. Rzeką ta zbiera zanieczyszczenia z miejscowości znajdujących się poza granicami arkusza oraz zanieczyszczenia wprowadzane z wodami dopływów: Uherki, Muchawca, Cytyni i Broku [24]. Ponadto na długim odcinku Bug jest rzeką graniczną i stanowi odbiornik licznych ścieków z Ukrainy [24]. Na stan czystości rzeki Bug mają wpływ jego dopływy, w tym badany w 2002 roku Brok, prowadzący wody pozaklasowe.

Rzeka Brok charakteryzuje się małym przepływem, jest uregulowana i posiada mało zasobną w wodę zlewnię [23, 24]. Większym dopływem rzeki w obrębie arkusza jest Siennica. Głównymi źródłami zanieczyszczeń na terenie woj. podlaskiego są miejscowości Wysokie Mazowieckie, Czyżew (Tab. 4) i Szepietowo.

Wody Broku cechują się niskim natlenieniem, zawierają ponadnormatywne ilości związków biogenych - fosforu i azotu. Analiza stanu zanieczyszczenia rzeki w punkcie kontrolno-pomiarowym w Ołdakach wykazała, że w wodach Broku przekroczone zostały przepisy sanitarne III klasy czystości zarówno bakteriologicznej jak i fizykochemicznej. O pozaklasowym charakterze wód rzeki Brok decydują ponadnormatywne stężenia fosforu ogólnego i stan sanitarny [24, 25]. Wśród wskaźników kwalifikujących znalazły się ponadto: przewodnictwo właściwe, tlen rozpuszczony, potas, azot azotynowy.

Rzeka Nurzec, według informacji WIOŚ (www.wios.bialystok.pl, Publikacje, Jakość wód – stan na 31.12.2003 r.), prowadzi wody zaliczone do III klasy czystości. O charakterze wód rzeki Nurzec decydują ponadnormatywne stężenia związków azotowych – w tym głównie azotu azotynowego. Jednym z głównych źródeł zanieczyszczeń jest Komunalny Zakład Budżetowy w Ciechanowcu (poza granicami arkusza), odprowadzający ścieki w wielkości około 340 m³/24h [25]. Jakość wód w Nurcu badano w jednym punkcie sieci monitoringu podstawowego w profilu ujściowym w miejscowości Tworkowice, poniżej Ciechanowca (poza obszarem arkusza).

Na obszarze arkusza największy wpływ na stan bakteriologiczny i fizykochemiczny Bugu, Broku i Nurca ma nieuregulowana gospodarka wodno-ściekowa. Ze względu na dość gęstą sieć rowów melioracyjnych, istotną przyczyną zanieczyszczeń wód powierzchniowych na tym terenie mogą być środki chemiczne stosowane w rolnictwie. Wody powierzchniowe na ogół nie są wykorzystywane do celów gospodarczych.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA

Omawiany obszar znajduje się na południowym skłonie wyniesienia mazursko-suwalskiego, opadającym ku obniżeniu podlaskiemu [1, 30]. Podłoże utworów czwartorzędowych cechuje się bardzo urozmaiconą morfologią objawiającą się istnieniem znacznej kulminacji, zbudowanej z osadów trzeciorzędowych oraz szeregu zagłębień (ryc. 4). Wspomniana kulminacja występuje w centralnej części arkusza (rzędna od 0 do 20 m n.p.m.), obniża się w kierunku południowo-wschodnim do -60 m n.p.m., w kierunku południowo-zachodnim i północno-wschodnim do -40 m n.p.m. Na niewielkim obszarze we wschodniej części arkusza, w obniżeniu erozyjnym, bezpośrednio pod osadami czwartorzędowymi występują utwory kredy górnej – słabo spękane margle (ryc. 4, na podstawie interpretacji danych z arkuszy sąsiednich). Ich strop znajduje się na głębokości 115 m p.p.m. [30].

Budowę geologiczną opisano na podstawie 3 otwór kartograficznych, odwierconych dla potrzeb Szczegółowej mapy geologicznej Polski [30] (Wilki, o głębokości 206 m - nr 1, Drewnowo Lipskie, o głębokości 122 - nr 2, Nur, o głębokości 140 m - otw. 3 – tab. 1d) oraz 2 otworów studziennych (Nur, nr 16 - tab. 1a, Klukowice, 109 - tab. A). Najbliższy głęboki strukturalny otwór wiertniczy – Wrotnów IG-1 o głębokości 2034 m, zlokalizowany jest na arkuszu Kosów Lacki (ryc. 1).

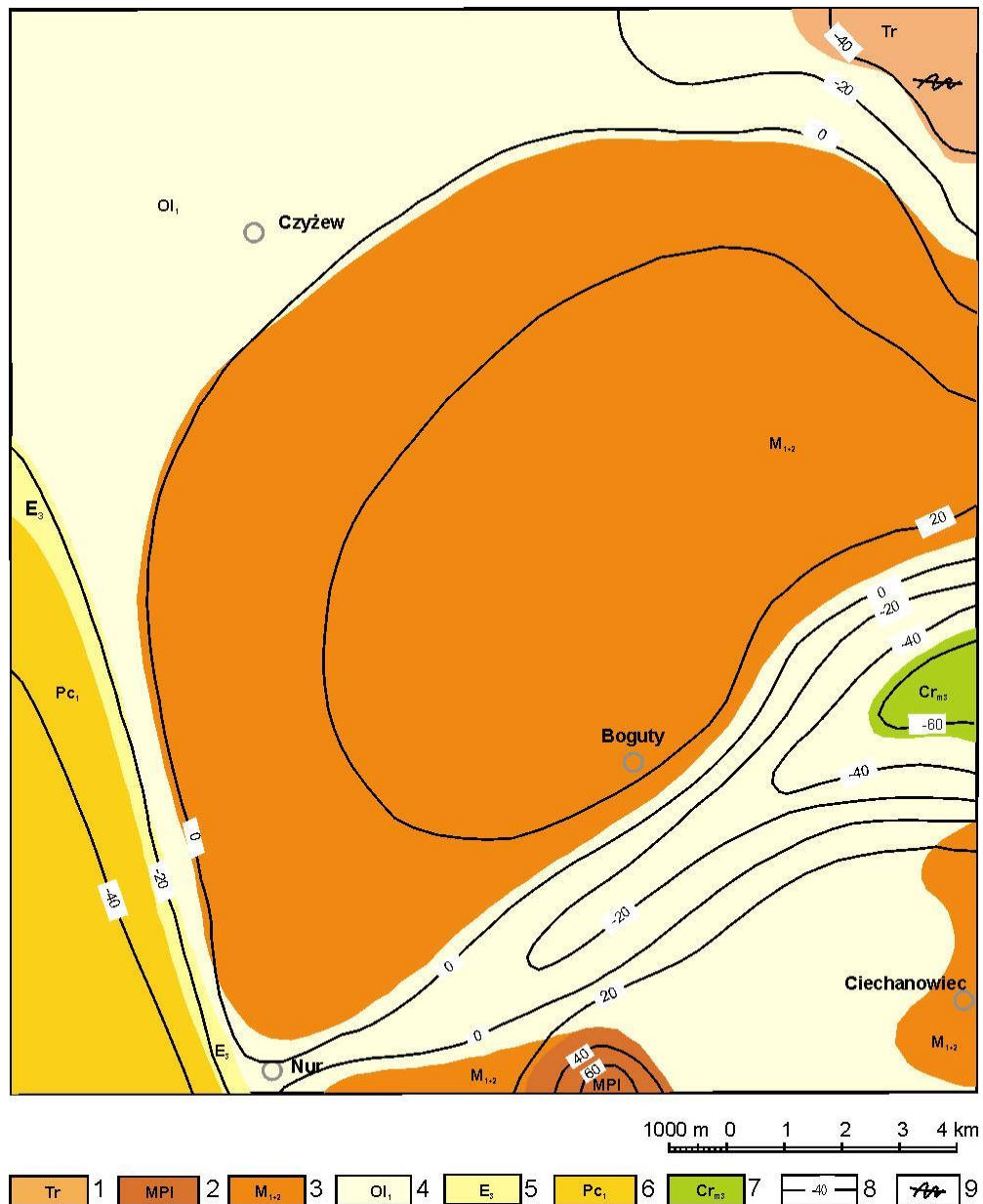
Trzeciorzęd. Najstarsze rozpoznane osady należą do eocenu górnego - nawiercono je w Nurze (nr 3 – tab. 1d) na głębokości 136.3 m (21.1 m p.p.m.) i nie przebito ich do 140 m. Są to ropy, mułki i piaski z węglem brunatnym i glaukonitem. Powyżej występują mułkowate i piaszczyste osady oligocenu, nawiercono je na głębokości 114.0-136.3 m. W dolnej części są to ropy, mułki i piaski z węglem brunatnym (miąższość 6m), ponad nimi występują piaski glaukonitowe z przewarstwieniami mułów i ilów z węglem brunatnym (gł. 114.0-130.0 m).

Osady miocenu znane są z otworu w Drewnowie (nr 2 – tab. 1d) - są to ropy i mułki z węglem brunatnym, piaski i węgiel brunatny (gł. 115.2-122 m, rzędna 2-8.8. m p.p.m.). Wyżej w profilu leżą węgiel brunatny, ropy, mułki i piaski z węglem brunatnym (gł. 102.2-115.2 m). Osady mioceńskie stwierdzono też w otworze w Klukowie (nr109 – tab. A). Są to piaski drobnoziarniste i pylaste (gł. 113.0-131.0) z wkładką ilów.

Utwory trzeciorzędowe, o wieku nieokreślonym stratygraficznie, rozpoznano w otworze w Wilkach (nr 1, tab. 1d). W podłożu czwartorzędu (gł. 205.0) występują mułki pylasto-piaszczyste, mułki glaukonitowe, lokalnie piaszczyste ze żwirami.

Czwartorzęd. Maksymalną miąższość osadów czwartorzędu (205 m) stwierdzono w otworze w Wilkach (nr 1, tab. 1d) w północno-wschodniej części obszaru arkusza. Na

pozostałym obszarze jest ona mniejsza, przykładowo, w Nurze (nr 3- tab. 1d) – 102.2 m, w Drewnowie (nr 2 – tab. 1d) – 114 m. Występowanie różnowiekowych osadów plejstoceniowych uwarunkowane jest rzeźbą podłoża (ryc. 4).



Ryc. 4. Szkic geologiczny odkryty (bez utworów czwartorzędowych) obszaru arkusza Czyżew [30]

Objaśnienia: 1 – Trzeciorząd nierozdzielony (Tr), mułki pylasto-piaszczyste, miejscami mułki glaukonitowe, lokalnie ze żwirami; 2 – Mio-Pliocen (MPI), iły i mułki; 3 – Miocen (M₁₊₂), węgiel brunatny, iły, mułki i paski z węglem brunatnym; 4 – Oligocen (Ol₁), iły i piaski z węglem brunatnym i glaukonitowym; 5 – Eocen (E₃), iły, mułki i piaski z węglem brunatnym i glaukonitem; 6 – Paleocen (Pc₁), piaski glaukonitowe; 7 – Kreda Mastrycht (Cr_m), margle; 8 – izohipsy stropu osadów podczwartorzędowych (m n.p.m.); 9 – zaburzenia glacictektoniczne

W obniżeniach podłoża występują najstarsze serie glacialne zaliczane do zlodowacenia Narwi i Nidy. Na całym obszarze rozprzestrzeniony jest poziom zlodowacenia

Sanu – duży zasięg mają też osady wodnolodowcowe złożone w czasie recesji lądolodu tego zlodowacenia. Lokalnie wyróżniono jeziorne i rzeczne osady interglacjału ferdynandowskiego. Gliny zwałowe zlodowacenia Wilgi zachowane są fragmentarycznie, a przykrywa je ciągła seria piaszczysta, w obrębie której wyodrębniono rzeczne osady interglacjału mazowieckiego. Wyżej leżą utwory glacialne, wodnolodowcowe i zastoiskowe zlodowaceń środkowopolskich, występujące też na powierzchni terenu. Jeziorne osady interglacjału eemskiego napotkano w niektórych zagłębieniach wytopiskowych. Tu leżą też osady jeziorne z okresu zlodowacenia Wisły. W dolinach Bugu, Broku i Nurca występują osady rzeczne zlodowacenia Wisły.

Występowanie osadów zlodowacenia Narwi ograniczone jest do głębokich obniżen w podłożu czwartorzędu, w północno-wschodniej części obszaru, a także w rejonie doliny Bugu. Są to gliny piaszczyste ze żwirami (nr 1 – tab. 1d) o miąższości 38.1 m (gł. 166,9-205,0 m). Ponad glinami występują piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości 15.3 m (rzędna 0.4-16.9 m n.p.m.).

Osady zlodowacenia Nidy osiągają największe miąższości we wspomnianych wyżej obniżeniach. Miąższość glin zwałowych wynosi od 5 do 30 m (w Drewnowie, nr 2 – 5 m; w Nurze, nr 3 – 7 m; w Wilkach, nr 1 – 14.5 m). Ponad glinami leży niezbyt miąższa (<2m) seria piaszczysta pochodzenia wodnolodowcowego.

Z początkiem zlodowacenia Sanu związana jest akumulacja osadów zastoiskowych – iłó w i mułków o miąższości około 4 m, powyżej których zalega seria glin zwałowych o miąższości 9-27 m. U schyłku zlodowacenia Sanu zakumulowane zostały piaski i żwiry wodnolodowcowe znane z wielu otworów obszaru arkusza. W Wilkach są to piaski różnoziarniste o miąższości 2.5. W Nurze seria ta (piaski średnioziarniste, w spągu żwirowate) osiągnęła szczególnie dużą miąższość – 32.2 m.

Osady jeziorne i rzeczne interglacjału ferdynandowskiego (mułki piaszczyste) poznano w Drewnowie i Nurze. Występują na głębokości 79.2-88.5 m (37.9-47.2 m n.p.m.). Powyżej występuje seria piaszczysta (gł. 74.4-79.2 m, rzędna 47.2-52 m n.p.m.) – piaski drobnoziarniste i żwiry z wkładkami mułków i torfów. Do tego okresu zaliczono też ily i piaski gliniaste stwierdzone w Nurze (nr 13 - tab. 1a) występujące na głębokości 61.0-90.0 m (rzędna 29.5-58.5 m n.p.m.).

Poziom morenowy zlodowacenia Wilgi uległ całkowitemu zniszczeniu na większości obszaru. Fragmenty wyodrębniono w Nurze (nr 3 – tab. 1d) na głębokości 43.2-48.6 m (66.6-72.0 m n.p.m.) i Wilkach (nr 1 – tab. 1d) na głębokości 88.2-94.7 m (55.9-61.8 m n.p.m.). W

czasie recesji lądolodu, na skutek silnej działalności erozyjno-akumulacyjnej wód roztopowych, serię glin zastąpiła seria piasków i żwirów z wkładkami mułków o ciągłym rozprzestrzenieniu na całym obszarze arkusza. Serię tę budują od spągu: piaski różnoziarniste przechodzące w drobno- i bardzo drobnoziarniste (16 m), mułki pyłowato-piaszczyste (około 4 m), ponownie piaski różnoziarniste o miąższości kilku-kilkunastu metrów. Spąg serii wodnolodowcowej leży przeważnie na rzędnej 50-60 m n.p.m., a strop kształtuje się na rzędnej 70-80 m n.p.m. Występowanie tej serii stwierdzono w następujących otworach: w Zawistach-Dworakach (nr 9, 10 – tab 1a), w Drewnowie-Gołyniu (nr 7, 8 – tab 1a), Czyżewie (nr 2, 3 – tab. 1a), Gostkowie (nr 4 – tab. 1a). Seria ta jest najbardziej perspektywiczną na całym arkuszu pod względem hydrogeologicznym. Rozprzestrzenienie i wykształcenie osadów tej serii, kontakt z piaszczystymi osadami leżącymi poniżej (seria wodnolodowcowa zlodowacenia Sanu) predysponuje ją do szerokiego ujmowania wód podziemnych.

Osady, którym przypisano rzeczną genezę i wiek interglacjału mazowieckiego rozpoznano w Drewnowie (nr 2 – tab. 1d) – występują na głębokości 57.6-74.4 m (54.1-68.8 m n.p.m.). Są to piaski drobnoziarniste z domieszką mułków. Podobne stwierdzono na głębokości 75.9-80.5 m (69.5-74.1 m n.p.m.) w Wilkach (nr 1 - tab. 1d).

Osady zlodowacenia środkowopolskiego występują na całym omawianym terenie. Odniesiono je do zlodowacenia Odry i zlodowacenia Warty, obejmującego stadiały dolny i środowy [30]. Cykl osadów glacialnych i fluwioglacialnych związanych ze zlodowaceniem Odry rozpoczynają mułki i piaski pyłowate zastoiskowe o miąższości 2 m (Nur, nr 3 - tab 1d gł. 40-42 m, 77.5-79.5 m n.p.m.), ropy warwowe o miąższości 7.4 m (Drewnowo, nr 2 - tab 1d, gł. 50.2-57.6 m, 68.8-76.2 m n.p.m.) oraz piaski drobnoziarniste i mułkowate (Wilki, nr 1 - tab 1d, gł. 68.8-75.9 m, 74.1-81.2 m n.p.m.). Powyżej zalega około 10-metrowy kompleks glin zwałowych, dobrze zachowany jedynie w centralnej części arkusza, na pozostałym obszarze zachowany szczątkowo (przykładowo w Nurze – zaledwie 1 m miąższości). Piaski drobno- i średnioziarniste ze żwirami i otoczkami pochodzenia wodnolodowcowego, zakumulowane u schyłku zlodowacenia stwierdzono w Nurze (nr 3 – tab. 1d), na głębokości 21.8-29.2 m (84-93.4 m n.p.m.) i w Wilkach (nr 1 – tab. 1d) na głębokości 59.8-67 m (83-90.2 m n.p.m.)

Osady zlodowacenia Warty to w podłożu mułki, ropy i piaski zastoiskowe, o miąższości do 11 m (nr 1 – tab. 1a, zał. 1.1) oraz leżący ponad nimi około 20-metrowy kompleks glin zwałowych znany z całego omawianego obszaru – w południowej części występują na powierzchni terenu. W południowej części obszaru arkusza rozprzestrzeniają się piaski i

żwirów wodnolodowcowe o miąższości 2.5-3 m, akumulowane u schyłku stadiału dolnego. W północno-wschodniej części arkusza (nr 1 – tab. 1d) nawiercono pakiet mułków ilastych o miąższości 31.7 m, który zaliczono do interstadiału. W okresie stadiału środkowego zakumulowane zostały kolejno mułki, ły i piaski zastoiskowe oraz pakiet osadów glacialnych – glin zwałowych o miąższości od 0 do 17 m, rozpoznane na prawie całym arkuszu (zał. 1.1, 1.2). Z tego okresu pochodzą pagórki moren czołowych w rejonie Bogut, Godlewa, Strękowa i Żeber. W rejonie Czyżewa-Siedlisk występują niewielkie pagórki kemowe [30]. Pomiędzy Ciechanowcem a Nurem rozciąga się obszar zbudowany z piasków i żwirów wodnolodowcowych. Miąższość osadów jest zmienna, od 1 do maksymalnie 12 m.

Do osadów interglacjału eemskiego zalicza się torfy, namuły torfiaste, mułki i piaski jeziorno-rzeczne o maksymalnej miąższości 8.5 m w rejonie Kapłani.

Ze złodowaceniem Wisły związana jest akumulacja osadów rzecznych tarasów nadzalewowych Bugu, Broku i Nurca. W dolinie Bugu miąższość osadów dochodzi do 12 m.

Najmłodszymi osadami czwartorzędowymi (holocen) są piaski i żwirów tarasów zalewowych Bugu, Broku i Nurca oraz namuły piaszczyste, wypełniające niektóre obniżenia wytopiskowe [30]. Z tego okresu pochodzą też torfowiska, największe o miąższości 1.5-2.3 m koło Zuzeli-Bogut, mniejsze występują koło Strękowa, Żeber i Dąbrowy oraz w dolinie rzeki Nitki-Ralki we wschodniej części obszaru arkusza.

IV. WODY PODZIEMNE

Na omawianym obszarze wody podziemne o znaczeniu użytkowym występują w utworach czwartorzędowych (osady piaszczysto-żwirowe) i lokalnie w trzeciorzędowych (piaszczyste osady, głównie miocenu i oligocenu). W utworach kredy górnej nie stwierdzono wód zwykłych (11, 18).

Głównym użytkowym piętrzem wodonośnym jest piętro czwartorzędowe, eksploatowane przez wszystkie działające studnie na dokumentowanym terenie (tab. 1a, A). Na terenie arkusza nie zlokalizowano otworów studziennych, aktualnie eksploatujących wody piętra trzeciorzędowego. Parametry hydrogeologiczne piętra trzeciorzędowego rozpoznano dwoma otworami, zlokalizowanymi we wschodniej części arkusza (nr 16 – tab. 1a, nr 109 – tab. A, ryc. 5), przy czym tylko w jednym są one korzystne (nr 16, tab 1a). Otwory te nie są aktualnie eksploatowane, otwór odwiercony w 1968 r. na terenie Muzeum Rolnictwa w Ciechanowcu (nr 16, tab. 1a) jest nieczynny od 10 lat.

Według podziału hydrogeologicznego Polski [18] obszar arkusza Czyżew MhP 1:50 000 znajduje się w obrębie makroregionu północno-wschodniego, regionu mazowieckiego I, część południowo-zachodnia arkusza (na południe od Bugu) należy do subregionu centralnego I₁ (ryc. 3).

IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE

Piętro kredowe. Brak jest informacji o wodonośności kredy. Przez analogię do lepiej rozpoznanych rejonów, w słabo spękanych marglach kredy górnej, przyjmuje się, że może występować poziom wodonośny o bardzo ograniczonej wydajności [18].

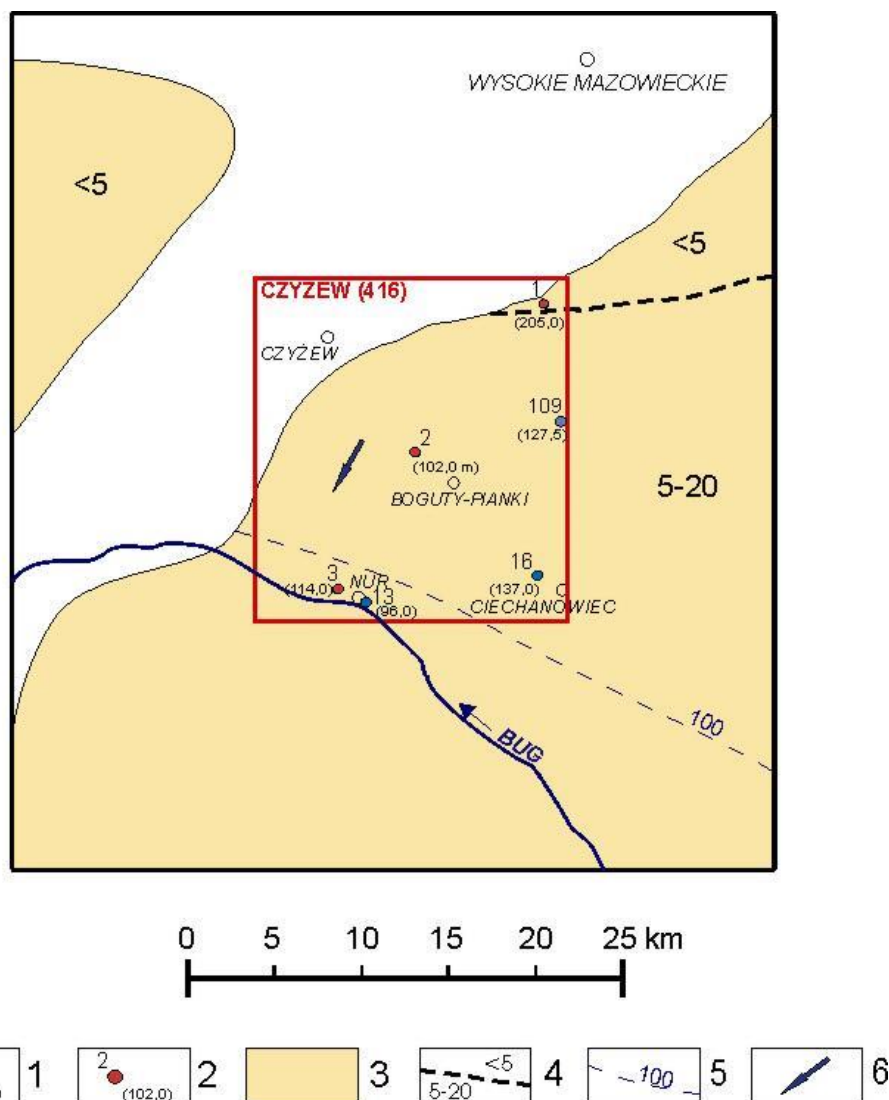
Piętro trzeciorzędowe. Stropowe partie trzeciorzędu budują mułki i piaski miocenu, lokalnie oligocenu [11, 18]. Miejscami mogą one pozostawać w więzi hydraulicznej z najgłębszymi poziomami wodonośnymi występującymi w czwartorzędzie. Lokalnie, utwory te mają charakter poziomu użytkowego o znaczeniu podrzędnym (rejon Ciechanowca).

Trzeciorzędowy poziom użytkowy występuje w osadach miocenu i oligocenu, wykształconych w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych, z licznymi wkładkami pyłów piaszczystych i pyłów. Częste przewarstwienia pylaste wśród osadów piaszczystych sygnalizują ich ograniczoną wodonośność. Występowanie wodonośnych utworów oligocenu w granicach omawianego arkusza, dokumentują otwory w Nowodworach (nr 16 – tab. 1a) i Klukowie (nr 109 – tab. A), ryc. 5. W otworze studziennym nr 16 ujęto warstwę glaukonitowych piasków drobnoziarnistych o miąższości 17 m, które występują na głębokości 137 m. Podczas pompowania osiągnięto wydajność $Q=21.8 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=3.4 \text{ m}$. Dużo gorsze parametry osiągnięto w otworze w Klukowie, w którym na głębokości 120 m ujęto drobnoziarniste piaski z domieszką piasków pylastych o łącznej miąższości 8,6 m, które zaliczono do czwartorzędu i trzeciorzędu. Podczas pompowania osiągnięto wydajność zaledwie $2 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=51 \text{ m}$.

Piętro czwartorzędowe. Na osadach trzeciorzędowych spoczywa miąższy kompleks czwartorzędowy zbudowany z naprzemianległych warstw glacialnych glin zwałowych i pakietów piaszczysto-żwirowych, odpowiadający okresom interglacialnym i interstadialnym (Zał. 1, 2). Utwory wodonośne w obrębie czwartorzędu tworzą układ piętrowy o zróżnicowanej genezie i rozprzestrzenieniu - generalizując są to różnoziarniste piaski, często ze żwirami, wodnolodowcowe najczęściej z recesji lub transgresji lodowca zlodowacenia Warty, Odry, Wilgi i Sanu.

W granicach arkusza Czyżew, w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego, wyróżnić można trzy różnowiekowe poziomy wodonośne o znaczeniu użytkowym (Zał. 1.1,

1.2). Charakteryzują się zróżnicowanym rozprzestrzenieniem i zmiennymi parametrami hydrogeologicznymi.



Ryc. 5. Charakterystyka trzeciorzędowego piętra wodonośnego obszaru arkusza Czyżew według Atlasu hydrogeologicznego Polski [18]

Objaśnienia: 1 – otwory studienne nawiercające stropową część utworów trzeciorzędowych, numeracja zgodna z tab. 1a, A (w nawiasie podano głębokość występowania w m.); 2 – geologiczne otwory badawcze nawiercające stropową część utworów trzeciorzędowych, numeracja zgodna z tab. 1d (w nawiasie podano głębokość występowania w m.); 3 – zasięg trzeciorzędowego piętra wodonośnego: przewodność do $100 \text{ m}^2/24\text{h}$, wydajność potencjalna typowej studni wierconej do $30 \text{ m}^3/\text{h}$, jakość wody średnia (wymaga prostego uzdatnienia); 4 – moduł zasobów odnawialnych wód podziemnych [$\text{m}^3/24\text{h} \cdot \text{km}^2$]; 5 – hydroizohipsa [m n.p.m.]; 6 – kierunek przepływu wód podziemnych w utworach trzeciorzędowych

Pierwszy poziom wodonośny:

- W dolinie Bugu, w południowo-zachodniej części omawianego terenu, związany jest z piaszczystymi utworami akumulacji rzecznej z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Uznany został za główny poziom użytkowy w jednostce nr 5.

Poziom wodonośny występuje na głębokości do 5 m, charakteryzuje się swobodnym zwierciadłem wody, brakiem izolacji od powierzchni terenu i co się z tym wiąże łatwą odnawialnością wód podziemnych. Jest także, w związku z brakiem izolacji, najbardziej narażony na zanieczyszczenia. Poziom ten buduje jedna, a często dwie warstwy wodonośne, będące w więzi hydraulicznej, rozdzielone kilkumetrową wkładką glin zwałowych (Zał. 1.1). Osady wodonośne cechuje zmienna miąższość, najczęściej około 20-40 m. Wydajność potencjalna studni wynosi 30-50 m³/h, zwierciadło wody ma charakter swobodny. Poziom wodonośny zasilany jest przez bezpośrednią infiltrację z powierzchni terenu oraz lateralny dopływ z terenu wysoczyzny. Wody są drenowane przez Bug.

- *W dolinie Nurca*, w południowo-wschodniej części omawianego terenu, pierwszy poziom wodonośny związany jest z piaszczystymi utworami akumulacji rzecznej z okresu zlodowacenia północnopolskiego, które w części spągowej łączą się z osadami wodnolodowcowymi ze schyłku zlodowaceń środkowopolskich. Uznany został za główny poziom użytkowy w jednostce nr 6.

Występuje na głębokości do 5 m bez warstwy izolującej lub na głębokości 5-15 m, lokalnie nieznacznie powyżej 15 m, pod słabo przepuszczalnymi glinami (izolacja typu a, lokalnie ab) (Zał. 2). Zasilany jest głównie w wyniku bezpośredniej infiltracji z powierzchni terenu, co znacznie obniża odporność wód na zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 20-40 m, lokalnie >40 m, przewodność 200-500 m²/24h, a w rejonach większej miąższości 500-1000 m²/24h. Wydajność potencjalna studni odczytana z nomogramów [7] wynosi od 10-30, poprzez 30-50 do 50-70 m³/h.

- *Na wysoczyźnie*, pierwszy poziom wodonośny związany jest z serią osadów rzecznych interglacjału wielkiego oraz utworów wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich. Ta zróżnicowana genetycznie i stratygraficznie seria osadów piaszczysto-żwirowych o miąższości przeważnie 5-10 m oraz 10-20 m, występuje lokalnie w zachodniej i północno-środkowej części obszaru arkusza, nie tworząc poziomu ciągłego.

Poziom użytkowy charakteryzuje się przewodnością przeważnie w przedziale 50-100 m²/24h (otwór nr 103, tab. A), lokalnie jednak również znacznie niższą (<50 m²/24h; otwory: 102, 105, 106 – tab. A). Wydajność potencjalną pojedynczej studni, określoną z wykorzystaniem nomogramów opracowanych dla potrzeb MhP [7], zróżnicowano w zakresie od <10 do 10-30 m³/h. Z uwagi na zmienność, brak ciągłości, słabe rozpoznanie

(nieliczne otwory, rozpoznanie geofizyczne) i niezbyt korzystne parametry, uwzględniono go w zapisie jednej jednostki, ale jako poziom o znaczeniu podrzędnym (jednostka nr 2). Decydując się na uwzględnienie tego poziomu (lokalnie o niezbyt korzystnych parametrach), kierowano się dużą głębokością występowania poziomu występującego poniżej, posiadającego znaczenie regionalne i uznanego za poziom główny w większości jednostek, jednak na obszarze jednostki nr 2 bardzo słabo rozpoznanego (geofizyka).

Położony powyżej kompleks słabo przepuszczalnych glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego o miąższości: 15–30 m, stanowi izolację typu b. Zwierciadło wody ma charakter napięty, a jego powierzchnia spływu nachylona jest w kierunku Bugu.

Pomiędzy Ciechanowcem i Nurem pierwszy poziom wodonośny występuje w *osadach wodnolodowcowych akumulacji sandrowej* z okresu stadiału środkowego zlodowacenia Warty [30]. Miąższość utworów serii piaszczysto-żwirowej jest bardzo zróżnicowana od poniżej 5 m (4 m – otwór 112, tab. A) do maksymalnie 12 m w Tymiankach-Skórach (otwór 14 – tab. 1a). Utwory wodonośne występują przeważnie na głębokości do 5 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny o powierzchni spływu nachylonej w kierunku Bugu. Generalnie, utwory sandrowe nie są ujmowane przez studnie wiercone (wyjątek stanowi otwór 112 – tab. A), natomiast dość powszechnie ujmowane przez studnie kopane. Wydajność potencjalna pojedynczej studni jest niewielka, prawdopodobnie $<5 \text{ m}^3/\text{h}$, lokalnie może wynosić $5\text{-}10 \text{ m}^3/\text{h}$. Ze względu na brak ciągłości, niewielką miąższość i ogólnie słabe parametry, uznano, że utwory sandrowe nie mają charakteru poziomu użytkowego, w południowej części arkusza mają jedynie znaczenie lokalne dla indywidualnych użytkowników (studnie kopane, wbijane).

Drugi poziom wodonośny związany jest z serią utworów wodnolodowcowych ze schyłku okresu zlodowacenia Wilgi. Seria ta występuje w sposób ciągły poniżej rzędnej 80 m n.p.m., na całym omawianym obszarze. Ujmowana jest przez większość otworów studziennych zlokalizowanych w granicach arkusza. W większości jednostek (1, 2, 3, 4, 6) stanowi ona poziom główny.

Drugi poziom wodonośny wykształcony jest w postaci osadów piaszczysto-żwirowych, które w stropie przechodzą w piaski średnioziarniste i drobnoziarniste, często z przewarstwieniami pyłów. Poziom użytkowy charakteryzuje się miąższością 10-20 m, przewodnością przeważnie w przedziale $200\text{-}500 \text{ m}^2/24\text{h}$, lokalnie $100\text{-}200 \text{ m}^2/24\text{h}$. Wydajność potencjalną pojedynczej studni zróżnicowano w zakresie od 30-50 do 50-70 m^3/h .

Lokalnie, z powodu większego udziału frakcji pylastej, parametry poziomu wodonośnego mogą być niekorzystne (ma to miejsce we wschodniej części arkusza - przewodność spada wówczas do $<100 \text{ m}^2/24\text{h}$ a wydajność potencjalna do $<10 \text{ m}^3/\text{h}$).

W centralnej, południowo-zachodniej i północno-zachodniej części arkusza, poziom ten leży bezpośrednio na serii utworów wodnolodowcowych związanych ze zlodowaceniem Sanu (Zał. 1.1 – na SW od otworu nr 7). Miąższości poziomu wodonośnego rosną do wtedy do przedziału 20-40 m. Poziom użytkowy charakteryzuje się przewodnością przeważnie w przedziale $200\text{--}500 \text{ m}^2/24\text{h}$, jedynie w strefach największych miąższości dochodzącą do $500\text{--}1000 \text{ m}^2/24\text{h}$. Wydajność potencjalną pojedynczej studni, określoną z wykorzystaniem nomogramów opracowanych dla potrzeb MhP [7], zróżnicowano w zakresie od $30\text{--}50 \text{ m}^3/\text{h}$ w słabo udokumentowanych rejonach wschodniej części arkusza, poprzez $50\text{--}70 \text{ m}^3/\text{h}$ dla przeważającej części omawianego terenu, do wartości $70\text{--}120 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz powyżej $120 \text{ m}^3/\text{h}$ w rejonie występowania dobrze wysortowanych piasków gruboziarnistych o znacznej miąższości.

Położony powyżej, zwarty kompleks słabo przepuszczalnych glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego o miąższości: 20–50 m w części południowej arkusza, gdzie stanowi izolację typu b, bc oraz 40-70 m w części północnej i wschodniej arkusza, gdzie stanowi izolację typu c i cb. Zwierciadło wody ma charakter napięty, a jego powierzchnia spływu nachylona jest w kierunku Bugu.

Trzeci poziom wodonośny występuje lokalnie, w północno-wschodniej części arkusza. W obrębie obniżenia powierzchni podłoża podczwartorzędowego, na głębokości ponad 150 m (rzędna 0 m n.p.m.) występują piaski, piaski pylaste i żwiry, związane ze zlodowaceniem Narwi (otwór 1 – tab. 1d, Zał.1.1, przekrój geofizyczno-geologiczny II-II'). Miąższość piasków wynosi 10-20 m, jednak z uwagi na brak materiałów źródłowych dokumentujących rozprzestrzenienie oraz parametry tego poziomu oraz możliwość znacznego zapylenia piasków, nie przypisano mu znaczenia poziomu użytkowego i nie uwzględniono w zapisie jednostek (Zał. 1.1).

Zasilanie odbywa się przez infiltrację wód opadowych poprzez przesączanie pionowe przez utwory słabo przepuszczalne lub bezpośrednio w strefach kontaktu hydraulicznego, z poziomów położonych wyżej do poziomów starszych. O intensywności zasilania i wymiany wody w warstwach izolowanych świadczą wyniki próby określenia wieku wody metodą trytową, wykonanej dla potrzeb opracowania MhP (ryc. 10, rozdz. VI). Z

badania wynika, że woda występująca na głębokości 30-60 m, w warstwie o izolacji typu b, cb, c, może pochodzić z okresu sprzed 25-50 lat lub nawet dłuższego (>50 lat).

Zwierciadło wody piętra czwartorzędowego występuje na rzędnych około 105 –125 m n.p.m. W części wschodniej arkusza przebiega dział wód powierzchniowych III rzędu. Bazą drenażu dla poziomów wodonośnych występujących w utworach czwartorzędowych jest rzeka Bug. Lokalnie zaznacza się drenujący charakter prawobrzeżnego dopływu Bugu, rzeki Brok, a w części południowo-wschodniej arkusza, rzeki Nurzec.

W wyniku realizacji "Programu prac..." [21] w okresie czerwiec-lipiec 2003 roku wykonane zostały pomiary głębokości położenia zwierciadła wód w wybranych studniach (tab. 1a, A). Pomiary własne wykazały, że aktualne zwierciadło obniżyło się o maksymalnie 2-3 m w stosunku do poziomu z materiałów archiwalnych, pochodzących najczęściej z okresu budowy otworu studziennego (tab. 1a, A). Najbliższy punkt obserwacyjny II rzędu Sieci Stacjonarnych Obserwacji Wód Podziemnych PIG zlokalizowany jest w miejscowości Szepietowo (punkt nr II/86) w obrębie arkusza Wysokie Mazowieckie (ryc. 1). Zmiany położenia zwierciadła wody rejestrowane były w okresie 1974-1994. Amplituda z wielolecia (1974-1994) wynosi 2.10 m, przy rocznych amplitudach rzędu 0.06-0.77 m. Najwyższy stan odnotowano w czerwcu 1979 r., natomiast najniższy w kwietniu 1990 r.

Po przeanalizowaniu informacji dotyczących amplitudy wahań zwierciadła wody przyjęto, że wielkości sezonowych i wieloletnich wahań zwierciadła wód podziemnych nie mają znaczenia przy przyjętym cięciu hydroizohips, co 5 m. Można uznać, że mapa hydroizohips opracowana na podstawie danych własnych i archiwalnych przedstawia stan położenia zwierciadła aktualny na rok 2003.

Na terenie arkusza Czyżew i w jego pobliżu brak rejonów o intensywnym poborze wód, zatem brak obszarów objętych regionalnymi lejami depresji.

Nierównomierne udokumentowanie hydrogeologiczne arkusza, szczególnie słabe w zachodniej i wschodniej części, nie pozwala na dokładne określenie wydajności potencjalnych studni w wydzielonych jednostkach. Mapa wydajności potencjalnej została wykonana z wykorzystaniem nomogramów opracowanych dla potrzeb MhP [7]. Najwyższe wydajności potencjalne studni powyżej 120 m³/h, przypisano do stref występowania dobrze wysortowanych osadów piaszczysto-żwirowych o znacznych miąższościach, które występują w rejonie Czyżewa (otwory 2, 3, 4, 101 – tab. 1a, A) i Bogut (otwór nr 11 – tab. 1a). W strefach słabo udokumentowanych, wydajność potencjalną studni oszacowano na podstawie

danych z jednostek o lepszym rozpoznaniu, podobnie wykształconego głównego poziomu użytkowego lub materiałów źródłowych z sąsiednich arkuszy.

Do oceny zasobowej (tab. 2) wykorzystano wartości modułów podane w dokumentacji regionalnej dla zlewni rzeki Bug [3]. W ocenie wielkości modułu zasobów odnawialnych uwzględniono również obliczenia szacunkowe na podstawie jednostkowego odpływu podziemnego z wielolecia [22] oraz stopień izolacji głównego poziomu wodonośnego. Odnawialność zasobów dla poziomów odkrytych przyjęto w przybliżeniu równą infiltracji efektywnej w wysokości około 10% ogólnej sumy opadów atmosferycznych, a dla poziomów o dobrej izolacji (typ c), w wysokości około 0.5% sumy opadów, dla pozostałych poziomów z izolacją częściową (b, bc) przyjęto wartości pośrednie. Dla pierwszego od powierzchni głównego poziomu użytkowego, zasoby dyspozycyjne oszacowano w wysokości 45% zasobów odnawialnych, zaś dla głębiej występujących w wysokości 70%-80%.

IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA

Charakterystycznymi cechami arkusza Czyżew są:

- dominacja czwartorzędowego piętra wodonośnego;
- trzeciorzędowe piętro wodonośne uwzględnione w zapisie jednej jednostki (w obrębie opracowywanego arkusza rozpoznane zaledwie 2 otworami); z uwagi na brak rozpoznania piętra trzeciorzędowego lub słabe parametry, nie uwzględniono go w zapisie pozostałych jednostek,
- doliny Bugu i Nurca z ciągłym, odkrytym, ogólnie zasobnym poziomem wodonośnym, wyraźnie kontrastujące z dobrze izolowanymi, bardziej zróżnicowanymi strukturami wód podziemnych wysoczyzny,
- ciągły, dobrze izolowany, zasobny poziom międzymorenowy o znaczeniu regionalnym,
- Nadbużański Park Krajobrazowy wraz z otuliną, o statusie obszaru prawnie chronionego.

Cechy te, obok stopnia izolacji i zróżnicowania parametrów hydrogeologicznych, pozwoliły wydzielić 6 jednostek hydrogeologicznych.

Jednostka 1cQI

Jednostka o powierzchni 67.3 km² położona jest w północnej części arkusza. Kontynuuje się na sąsiednich arkuszach: Małkinia (3cQI), Jabłonka Kościelna (5cQI) i Ciechanowiec (1cQI). Główny poziom użytkowy wyróżniono poniżej rzędnej 80 m n.p.m., w

piaskach wodnolodowcowych ze schyłku okresu zlodowacenia Wilgi (Zał. 1.2). Główny poziom wodonośny występuje na głębokości 50-100 m, lokalnie nieznacznie płycej. Warstwę izolującą stanowi pakiet słabo przepuszczalnych glin zwałowych, lokalnie ilów o łącznej miąższości około 40-70 m (Zał. 1.1, 1.2).

Rozprzestrzenienie i znaczną miąższość warstwy wodonośnej, dokumentują otwory studzienne oraz wyniki prospekcji geofizycznej (Załącznik 1). Miąższość waha się w przedziale 20-40 m, lokalnie przekraczając 40 m, np. w rejonie Czyżewa. Średnio przyjęto 24 m (tab. 2). Współczynnik filtracji zmienia się w przedziale 3.3-40.8 m/24h przy wartości średniej 15 m/24h (tab. 2). Przewodność poziomu głównego waha się najczęściej w przedziale 200-500 m²/24h, a w rejonie Czyżewa przekracza 500 m²/24h (otwory 2, 3, 4 - tab. 1a, 101, tab. A). Lokalnie, np. w północnej części jednostki nie przekracza 100 m²/24h. Jako średnią dla całej jednostki przyjęto wartość 360 m²/24h (tab. 2).

Wydajność potencjalną pojedynczej studni określono w wysokości od 50-70, poprzez 70-120 do ponad 120 m³/h.

Moduł zasobów dyspozycyjnych oszacowano na 40 m³/24h·km², co stanowi 80% zasobów odnawialnych (M_o=50 m³/24h·km²) – tab. 2.

Wody wymagają uzdatnienia z uwagi na podwyższone stężenia żelaza i manganu (klasa IIb), oraz lokalnie, amoniaku (klasa III). Stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego określono jako bardzo niski.

Jednostka 2 $\frac{Q}{bcQI}$

Jednostka o powierzchni 79.3 km² położona jest w zachodniej i centralnej części arkusza. Wydzielona została ze względu na istnienie poziomu o znaczeniu podrzędnym powyżej poziomu głównego, opisanego w jednostce nr 1. Główny poziom użytkowy wyróżniono poniżej rzędnej około 70-80 m n.p.m., w piaskach wodnolodowcowych ze schyłku okresu zlodowacenia Wilgi i Sanu (Zał. 1.2). Główny poziom wodonośny występuje na głębokości około 60-70 m, warstwę izolującą stanowi pakiet słabo przepuszczalnych glin zwałowych, lokalnie ilów o łącznej miąższości około 40-60 m (Zał. 1.2).

Poziom główny nie został w obrębie jednostki rozpoznany, jego rozprzestrzenienie dokumentują otwory studzienne w sąsiedztwie jednostki oraz przyjęty dla tego rejonu schemat budowy geologicznej utworów czwartorzędowych [30]. Miąższość waha się w przedziale 20-40 m (średnio przyjęto 21 m – tab. 2), co przy współczynniku filtracji wynoszącym 12 m/24h, daje przewodność poziomu głównego w przedziale 200-500 m²/24h

(średnio przyjęto 252 m²/24h). Wydajność potencjalną pojedynczej studni określono w wysokości 50-70 m³/h.

Moduł zasobów odnawialnych oszacowano na 70 m³/24h·km², a dyspozycyjnych na 55 m³/24h·km², co stanowi 80% zasobów odnawialnych – tab. 2.

Ocenia się, że wody poziomu głównego będą wymagały uzdatnienia z uwagi na podwyższone stężenia żelaza i manganu oraz prawdopodobnie amoniaku (klasa IIb). Stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego określono jako bardzo niski i niski, a w rejonie występowania obiektów stanowiących potencjalne zagrożenie dla wód podziemnych – średni.

Powyżej poziomu głównego na głębokości 15-38 m, występuje poziom wodonośny o znaczeniu podrzędnym, wykształcony w wodnolodowcowych piaskach zlodowaceń środkowopolskich. W granicach jednostki poziom ten rozpoznano w 7 otworach studziennych – żaden z nich nie jest obecnie eksploatowany (otwory nr 1, 5, 6 – tab. 1a; 103, 104, 105, 106 - tab. A). Rozprzestrzenienie tego poziomu dokumentują również wyniki badań geofizycznych (Załącznik 1). Miąższość tego poziomu wynosi 5-10 m, lokalnie 10-20 m (otwór 105 – tab. A) Jego parametry nie są jednak zbyt korzystne: współczynnik filtracji od 0.4 do 9.8 m/24h, przewodność od 9 do 89 m²/24h. Wydajność potencjalna pojedynczej studni określono w wysokości od poniżej 10 do 10-30 m³/h, lokalnie może być niższa od 5 m³/h. Z uwagi na zmienność, brak ciągłości i lokalnie niezbyt korzystne parametry, ma znaczenie podrzędne w stosunku do głębiej leżącego poziomu o znaczeniu regionalnym.

W południowej części tej jednostki, na głębokości nie przekraczającej 5 m, istnieje możliwość wystąpienia poziomu wodonośnego w osadach wodnolodowcowych akumulacji sandrowej. Poziom ten nie spełnia jednak kryteriów dla poziomu użytkowego i nie uwzględniono go w zapisie jednostki, może mieć jednak znacznie lokalne dla indywidualnych użytkowników ujmujących wodę studniami kopanymi.

Jednostka 3cbQI

Jednostka o powierzchni 72.9 km² położona jest we wschodniej części arkusza. Kontynuuje się na sąsiednim arkuszu Ciechanowiec (2cbQI). Główny poziom użytkowy wyróżniono poniżej rzędnej 80 m n.p.m., w piaskach wodnolodowcowych ze schyłku okresu zlodowacenia Wilgi i Sanu (Zał. 1.1). Główny poziom wodonośny występuje na głębokości 50-100 m, lokalnie 15-50 m, warstwę izolującą stanowi pakiet słabo przepuszczalnych glin zwałowych, lokalnie ilów o łącznej miąższości około 40-60 m (Zał. 1.1).

Rozprzestrzenienie i znaczna miąższość warstwy wodonośnej, dokumentują otwory studzienne oraz wyniki prospekcji geofizycznej (Załącznik 1). Miąższość jej waha się w

przedziale 10-30 m, może być lokalnie mniejsza od 10 m (średnio przyjęto 18 m – tab. 2). Współczynnik filtracji zmienia się w przedziale od kilku do ponad 30 m/24h przy wartości średniej dla całej jednostki 15 m/24h (tab. 2). Przewodność poziomu głównego waha się najczęściej w przedziale 200-500 m²/24h, w rejonie najmniejszych miąższości jest niższa i mieści się w przedziale do 100 m²/24h (Zał. 3), jako średnią dla całej jednostki przyjęto wartość 270 m²/24h.

Wydajność potencjalną pojedynczej studni jest bardzo zmienna od wartości niespełna 10 i 10-30 m³/h we wschodniej części jednostki, poprzez 50-70 do 70-120 m³/h w zachodniej i centralnej części jednostki.

Moduł zasobów odnawialnych oszacowano na 60 m³/24h·km², a zasobów dyspozycyjnych na 45 m³/24h·km² – tab. 2.

Wody wymagają uzdatnienia z uwagi na podwyższone stężenia żelaza i manganu oraz lokalnie, amoniaku (klasa IIb). Stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego określono jako bardzo niski i niski.

Jednostka 4bQI

Jednostka o powierzchni 85.2 km² położona jest w południowej części arkusza. Kontynuuje się na sąsiednich arkuszach Sterdyń (2bQI) i Ciechanowiec (4bcQI). Główny poziom użytkowy wyróżniono poniżej rzędnej 80 m n.p.m., w piaskach wodnolodowcowych ze schyłku okresu zlodowacenia Wilgi i Sanu (Zał. 1.1). Główny poziom wodonośny występuje na głębokości 15-100 m, warstwę izolującą stanowi pakiet słabo przepuszczalnych glin zwałowych, lokalnie ilów o łącznej miąższości około 30 m, lokalnie mniej (Zał. 1.1).

Rozprzestrzenienie i znaczna miąższość warstwy wodonośnej, dokumentują otwory studzienne (nr 11, 13, 14, 15 - tab. 1a, nr 110, 111 – tab. A). Miąższość waha się w przedziale 10-20 i 20-40 m (średnio przyjęto 15.5 m – tab. 2). Współczynnik filtracji zmienia się w przedziale od kilku do >30 m/24h przy wartości średniej dla całej jednostki 23 m/24h (tab. 2). Przewodność poziomu głównego waha się najczęściej w przedziale 200-500 m²/24h, lokalnie w rejonie dobrego wysortowania piasków do >500 m²/24h (Zał. 3). Jako średnią dla całej jednostki przyjęto wartość 356 m²/24h (tab. 2).

Wydajność potencjalną pojedynczej studni jest zmienna i wynosi od 10-30 we wschodniej części jednostki, poprzez 50-70 do 70-120 i >120 m³/h w centralnej części jednostki.

Moduł zasobów dyspozycyjnych oszacowano na 90 m³/24h·km², a zasobów odnawialnych na 70 m³/24h·km² – tab. 2.

Wody podziemne zaliczono do klasy jakości IIb w północnej części jednostki i IIa – w części południowej. Wody wymagają uzdatnienia z uwagi na podwyższone stężenia żelaza i manganu. Stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego określono jako niski, a w rejonach występowania ognisk zanieczyszczeń, jako średni.

W obrębie tej jednostki, na głębokości nie przekraczającej 5 m, istnieje możliwość wystąpienia poziomu wodonośnego w osadach wodnolodowcowych akumulacji sandrowej. Miąższość utworów serii piaszczysto-żwirowej jest bardzo zróżnicowana od niespełna 5 m (otwór 112 – tab. A) do maksymalnie 12 m (otwór 14 – tab. 1a). Generalnie, utwory sandrowe nie są ujmowane przez studnie wiercone (wyjątek stanowi otwór 112 – tab. A), natomiast dość powszechnie ujmowane przez studnie kopane. Z uwagi na niewielkie wydajności potencjalne, nie przekraczające 5 m³/h, poziom ten nie spełnia kryteriów dla poziomu użytkowego i nie uwzględniono go w zapisie jednostki, może mieć jednak znacznie lokalne dla indywidualnych użytkowników ujmujących wodę studniami kopanymi.

Jednostka 5aQI

Jednostka o powierzchni 3.6 km² położona w dolinie Bugu, kontynuuje się w kierunku zachodnim, na arkuszu Małkinia Górna (5aQI) oraz południowym na arkuszu Sterdyń (1aQI). Zasięg i charakterystykę jednostki przedstawiono na podstawie analizy profilu otworu badawczego nr 3, badań geofizycznych [8] oraz materiałów źródłowych z arkuszy sąsiednich.

Główny poziom użytkowy związany jest z piaszczystymi utworami akumulacji rzecznej z okresu zlodowacenia środkowopolskiego, które w części spągowej łączą się z osadami wodnolodowcowymi ze schyłku zlodowaceń środkowopolskich. Występuje na głębokości nie przekraczającej 5 m bez warstwy izolującej (izolacja typu a) (Zał. 1.1, 1.2). Zasilany jest głównie w wyniku bezpośredniej infiltracji z powierzchni terenu, co znacznie obniża odporność wód na zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 20-40 m (przyjęto średnio 22,0 m), przewodność 100-200 m²/24h (średnio przyjęto 184 m²/24h), wydajność potencjalna studni wynosi 30-50 m³/h.

Brak izolacji stwarza dobre warunki odnawialności przez infiltrację powierzchniową, ale stanowi duże zagrożenie dla poziomu głównego. Zasoby wód mogą być większe w przypadku uruchomienia infiltracji wód powierzchniowych. Stopień zagrożenia określono jako wysoki (brak izolacji, pozaklasowa jakość wód w Bugu). Wody podziemne zaliczono do klasy jakości IIb.

Moduł zasobów odnawialnych oszacowano w wysokości 200 m³/24h•km².a dyspozycyjnych w wysokości 90 m³/24h•km².

Jednostka 6 $\frac{aQI}{Tr}$

Jednostka, o powierzchni 4.9 km², zlokalizowana jest w południowo-wschodniej części obszaru arkusza. Kontynuuje się na sąsiednich arkuszach Sterdyń ($3 \frac{aQI}{Tr}$) i Ciechanowiec ($6 \frac{abQI}{Tr}$). Główny poziom użytkowy związany jest z piaszczystymi utworami akumulacji rzecznej z okresu zlodowacenia środkowopolskiego, które w części spągowej łączą się z osadami wodnolodowcowymi ze schyłku zlodowaceń środkowopolskich. Występuje na nieznaczej głębokości (do 5 m) bez warstwy izolującej lub na głębokości 5-15 m, lokalnie nieznacznie ponad 15 m, pod słabo przepuszczalnymi glinami (izolacja typu a) (Zał. 2). Zasilany jest głównie w wyniku bezpośredniej infiltracji z powierzchni terenu, co znacznie obniża odporność wód na zanieczyszczenia pochodzenia antropogenicznego. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 20-40 m, lokalnie ponad 40 m (średnio przyjęto 30 m), przewodność 200-500 m²/24h, a w rejonach większej miąższości 500-1000 m²/24h (średnio przyjęto 450 m²/24h). Wydajność potencjalna studni wynosi od 10-30, poprzez 30-50 do 50-70 m³/h.

Brak izolacji stwarza dobre warunki odnawialności przez infiltrację powierzchniową, ale stanowi duże zagrożenie dla jakości wód poziomu głównego. Stopień zagrożenia określono jako bardzo wysoki i wysoki (brak izolacji, ogniska zanieczyszczeń, pozaklasowa jakość wód w Nurcu). Jakość wód podziemnych jest dobra, wody wymagają uzdatnienia z uwagi na podwyższone stężenia żelaza i manganu (klasa jakości IIa, IIb).

Moduł zasobów odnawialnych oszacowano w wysokości 200 m³/24h•km².a dyspozycyjnych w wysokości 90 m³/24h•km².

Poniżej poziomu głównego na głębokości 137 m, występuje poziom wodonośny o znaczeniu podrzędnym, wykształcony w utworach trzeciorzędowych, głównie miocenu i oligocenu. Miąższość wodonośnych piasków wynosi 17 m, przewodność – 307 m²/24h. Z otworu na terenie Muzeum Rolnictwa w Ciechanowcu (nr 16, tab. 1a) podczas pompowania osiągnięto wydajność Q=21.8 m³/h przy depresji S=3.4 m. Otwór ten nie jest eksploatowany od 10 lat.

Wody występujące w utworach trzeciorzędowych cechują się podwyższonymi stężeniami żelaza (3 mg/dm³), manganu (0.2 mg/dm³) oraz amoniaku (0.39 mgN/dm³).

V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Charakterystykę jakości wód podziemnych opracowano w oparciu o wyniki oznaczeń różnoczasowych (30 analiz archiwalnych) i na podstawie 7 analiz wykonanych dla potrzeb niniejszego opracowania. Wyniki wykonane dla potrzeb realizacji mapy zestawiono w tabeli 3a (7 analiz), natomiast wyniki analiz archiwalnych zestawiono w tabelach C₁ (18 analiz), C₅ (12 analiz).

Ocenę jakości wód podziemnych dla potrzeb konsumpcyjnych wykonano w oparciu o kryterium uzdatniania wody, z uwzględnieniem wartości dopuszczalnych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002 r. (Dz. U. Nr 203, poz.1718) oraz kryteria zawarte w Instrukcji [7] wraz z późniejszymi zmianami. Klasyfikacja stosowana do prezentacji jakości wód podziemnych dla MhP opiera się na stopniu spełnienia przez nią wymagań stawianych wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi i w konsekwencji uwzględnia niezbędną technologię uzdatniania wody stosowaną w wodociągach komunalnych.

Do klasy I zaliczono wody o bardzo dobrej jakości, czyli wody nie wymagające uzdatnienia przed podaniem do konsumpcji. Do klasy I zaliczono te wody, które spełniają warunki stawiane wodzie do picia i na potrzeby gospodarcze zgodnie z Rozp. MZ z dn. 19.11.2002 r.

Do klasy IIa zaliczono wody wymagające prostego uzdatniania ze względu na nieznaczne przekroczenia dopuszczalnych wartości podanych niżej wskaźników: Fe ≤ 2 mg/dm³, Mn ≤ 0.1 mg/dm³, mętność ≤ 5 mgSiO₂/dm³, barwa ≤ 20 mg Pt/dm³. Wody zakwaszone, o odczynie pH < 6.5 , spełniające wymagania jakości w zakresie pozostałych wskaźników zaliczono również do klasy IIa, gdyż wymagają prostego uzdatniania.

Do klasy IIb zaliczono wody wymagające uzdatniania ze względu na wyraźnie podwyższoną wartość tych wskaźników: $2 \text{ mg/dm}^3 < \text{Fe} \leq 5 \text{ mg/dm}^3$, $0.1 \text{ mg/dm}^3 < \text{Mn} \leq 0.5 \text{ mg/dm}^3$, mętność $> 5 \text{ mg SiO}_2/\text{dm}^3$, barwa $> 20 \text{ mg Pt/dm}^3$. W przypadku, gdy wskaźniki istotne dla procesu uzdatniania zasadowość i pH były odpowiednio niższe od wymaganych wartości, tj. zasadowość $> 4,5 \text{ mval/dm}^3$, pH > 7 , natomiast NH₄ $\leq 1,5 \text{ mg/dm}^3$, utlenialność $\leq 4 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$, wówczas wodę zaliczono również do klasy IIb, zaznaczając w opisie tekstowym informacje o wystąpieniu konieczności rozszerzenia technologii uzdatniania wody.

Do klasy III zaliczono wody, które nie spełniły kryteriów zawartości wskaźników istotnych dla procesu uzdatniania wody przyjętych dla klasy wyższej oraz zawartość jonów żelaza i manganu przekroczyła wartości graniczne przyjęte dla klasy wyższej. W

szczególności do klasy III zaliczono wody, w których stwierdzono stężenie wskaźnika toksycznego w ilości przyjętej w instrukcji MhP.

Analizę statystyczną wyników oznaczeń chemicznych wykonano dla następujących cech fizycznych i składników chemicznych: sucha pozostałość, odczyn, chlorki, siarczany, amoniak, azotany, azotyny, żelazo i mangan. Analizą statystyczną objęto wyniki oznaczeń dotyczące wód podziemnych występujących w utworach czwartorzędowych. Uzyskane wyniki przedstawiono w postaci wykresów (histogramów rozkładu częstości oraz krzywych kumulacyjnych) (ryc. 6) oraz w tabeli zawierającej podstawowe wartości statystyczne: liczbę oznaczeń, wartość minimalną, maksymalną, średnią arytmetyczną, rozstęp, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności oraz zakres tła hydrogeochemicznego (ryc. 7).

Wody piętra trzeciorzędowego pod względem hydrogeochemicznym zostały rozpoznane lokalnie (2 analizy: nr 16 – tab C₁, 109 – tab C₅).

Czwartorzędowe piętro wodonośne

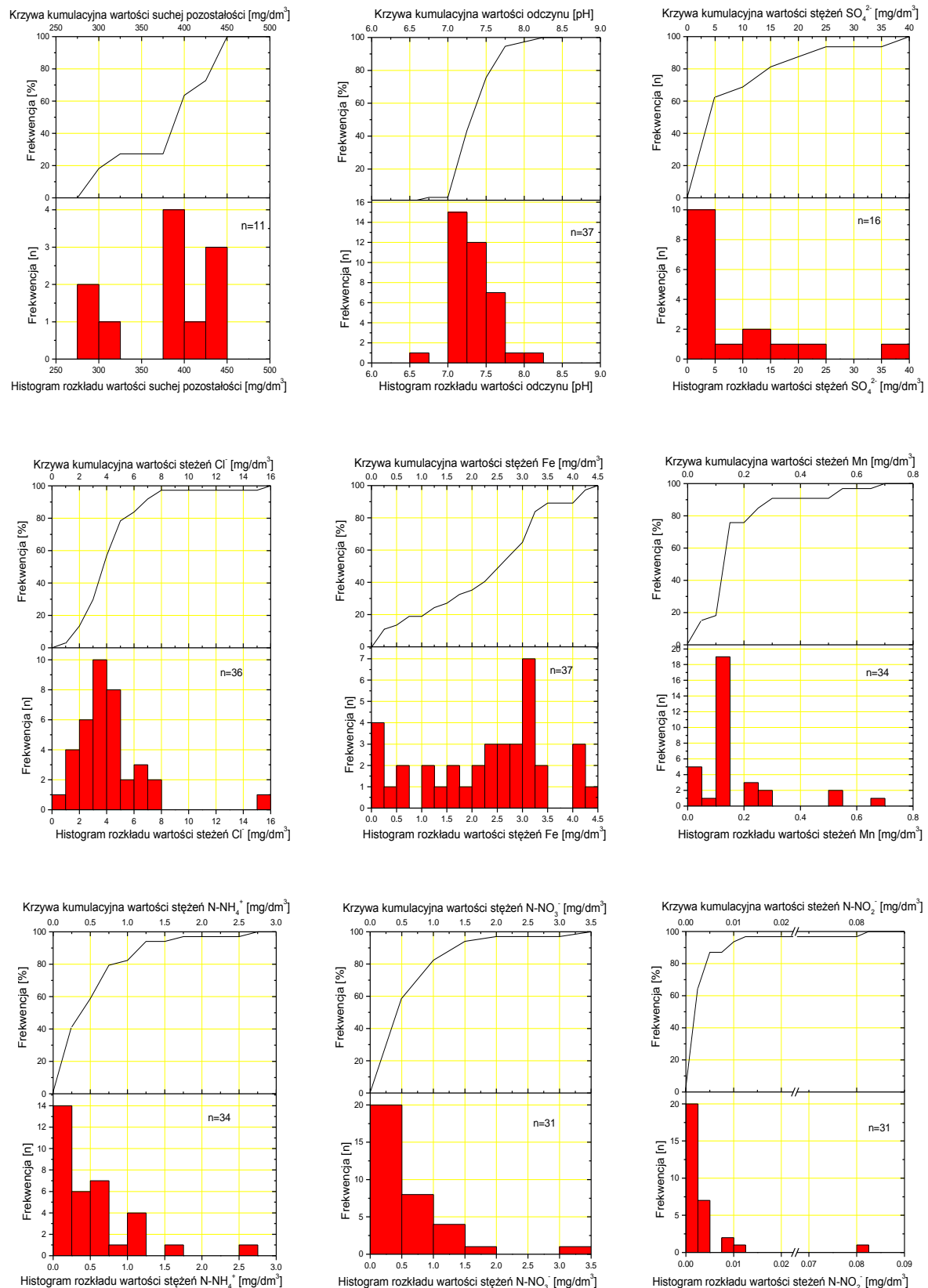
Sucha pozostałość – oznaczana była tylko w analizach archiwalnych, wyniki mieszczą się w przedziale 276-442 mg/dm³, (tło hydrogeochemiczne 300-400 mg/dm³). Średnia arytmetyczna wynosi 379.2 mg/dm³, przy czym 60% wyników mieści się w przedziale do 400 mg/dm³.

Odczyn – występują tu wody o pH od 6.5 do 8, przy średniej 7.3. Około 95% wyników występuje w przedziale 7-8.

Siarczany – występują najczęściej w ilościach od poziomu wartości śladowych do 38 mg/dm³, średnie stężenie wynosi 8.1 mg/dm³, tło hydrogeochemiczne 0-10 mg/dm³. Blisko 90% wyników mieści się w przedziale 0-20 mg/dm³.

Chlorki występują w ilościach od 1.5 do 16 mg/dm³ (tło hydrogeochemiczne 2-8 mg/dm³). Blisko 100% wyników analiz mieści się w przedziale do 8 mg/dm³, w zaledwie jednym przypadku zawartość chlorków wynosiła 16 mg/dm³ (147 mg/dm³ w studni nr 6 – tab. C₁).

Żelazo – średnia wartość 2.24 mg/dm³ ponad 10-krotnie przekracza stężenie dopuszczalne dla wód pitnych. Występuje w ilościach od poziomu wartości śladowych do 4.33 mg/dm³, przy czym 90% wyników oznaczeń jest wyższych od stężenia dopuszczalnego dla wód pitnych (tło hydrogeochemiczne 0-3.5 mg/dm³). Nie stwierdzono występowania żelaza w stężeniach >5 mg/dm³.



Ryc. 6. Histogramy i wykresy kumulacyjne wybranych składników chemicznych wód podziemnych występujących w utworach czwartorzędowych

Cecha statystyczna	Sucha pozostałość [mg/dm ³]	Odczyn [pH]	SO ₄ ²⁻ [mg/dm ³]	Cl ⁻ [mg/dm ³]	Fe [mg/dm ³]	Mn ²⁺ [mg/dm ³]	NH ₄ ⁺ [mgN/dm ³]	NO ₃ ⁻ [mgN/dm ³]	NO ₂ ⁻ [mgN/dm ³]
Stratygrafia poziomu wodonośnego - Czwartorzęd									
Liczebność	11	37	16	36	37	34	34	31	31
Wartość minimalna	276	6.5	<1	1.5	0	0	<0.04	0	0
Wartość maksymalna	442	8	38	16	4.33	0.8	2.51	3.4	0.082
Średnia arytmetyczna	379.2	7.3	8.1	4.2	2.24	0.17	0.532	0.303	0.0045
Rozstęp	166	1.5	37.1	14	4.33	0.8	2.47	3.4	0.082
Standardowe odchylenie	58.45	0.25	10.44	2.47	1.21	0.19	0.517	0.726	0.0015
Wsp.zmienności	15.41	3.41	129.67	58.95	54.12	110.78	97.21	239.83	325.99
Tło hydrogeochemiczne	300-400	7-8	0-10	2-8	0-3.5	0-0.2	0-1	0-1.5	0-0.005
Udział wód spełniających wym. Ministra Zdrowia [%]	-	100	100	100	10.8	14.7	53	100	96.8

Ryc. 7. Podstawowe wartości statystyczne wybranych składników chemicznych wód podziemnych występujących w utworach czwartorzędowych

Mangan – występuje w ilościach od wartości niewykrywalnych do 0.8 mg/dm³, średnie stężenie wynosi 0.17 mg/dm³. Na 36 analiz w ponad 85% stwierdzono wartości wyższe od dopuszczalnych dla wód pitnych. Tło hydrogeochemiczne oceniono na 0-0.2 mg/dm³ (ryc. 6, 7).

Amoniak – średnie stężenie wynosi 0.53 mgN/dm³, w 47% oznaczeniach archiwalnych na 34, zanotowano stężenia powyżej wartości dopuszczalnych dla podziemnych wód pitnych (0.5 mgNO₃/dm³). Na planszy głównej większość tych przekroczeń pominięto, gdyż nie potwierdzają ich najnowsze analizy. Uwzględniono przekroczenia w rejonie ujęcia w Czyżewie (ujęcie dla Zakładów Mięśnych Farm-Food: nr 2, tab. 3a – 2.51 mgN/dm³; nr 10, tab. C₅ – 1.01 mgN/dm³), Drewnowie (ujęcie dla wsi: nr 7, tab. 3a – 1.15 mgN/dm³, nr 8, tab. C₁ – 1,56 mgN/dm³, nr 107, tab. C₅ – 1.24 mgN/dm³) w Zawistach (nr 9, tab. 3a – 1.04 mgN/dm³) i Nurze (nr 8, tab. 3a – 0.55 mgN/dm³). Wśród zebranych wyników analiz w jednej studni odnotowano stężenie w wysokości ponad 1.5 mgN/dm³, mogące mieć wpływ na technologię uzdatnienia (otwór nr 2, tab. 3a).

Azotany – blisko 80% wyników archiwalnych oznaczeń występuje w przedziale od ilości śladowych do 1 mg N/dm³. W obrębie arkusza nie stwierdzono występowania wód o wartościach stężeń azotanów powyżej wartości dopuszczalnych.

Azotyny – 90% wyników oznaczeń mieści się w przedziale 0-0,003 mg N/dm³, przy średniej wartości stężenia 0.0045 mg N/dm³. Wartość jednego oznaczenia jest wyższa od stężenia dopuszczalnego dla wód pitnych (0.082 mgN/dm³ – otwór nr 13, tab. 3a), jednak

trzykrotne testy terenowe na zawartość azotynów w wodach podziemnych, wykonywane w różnych terminach nie potwierdzają tego przekroczenia (ryc. 9).

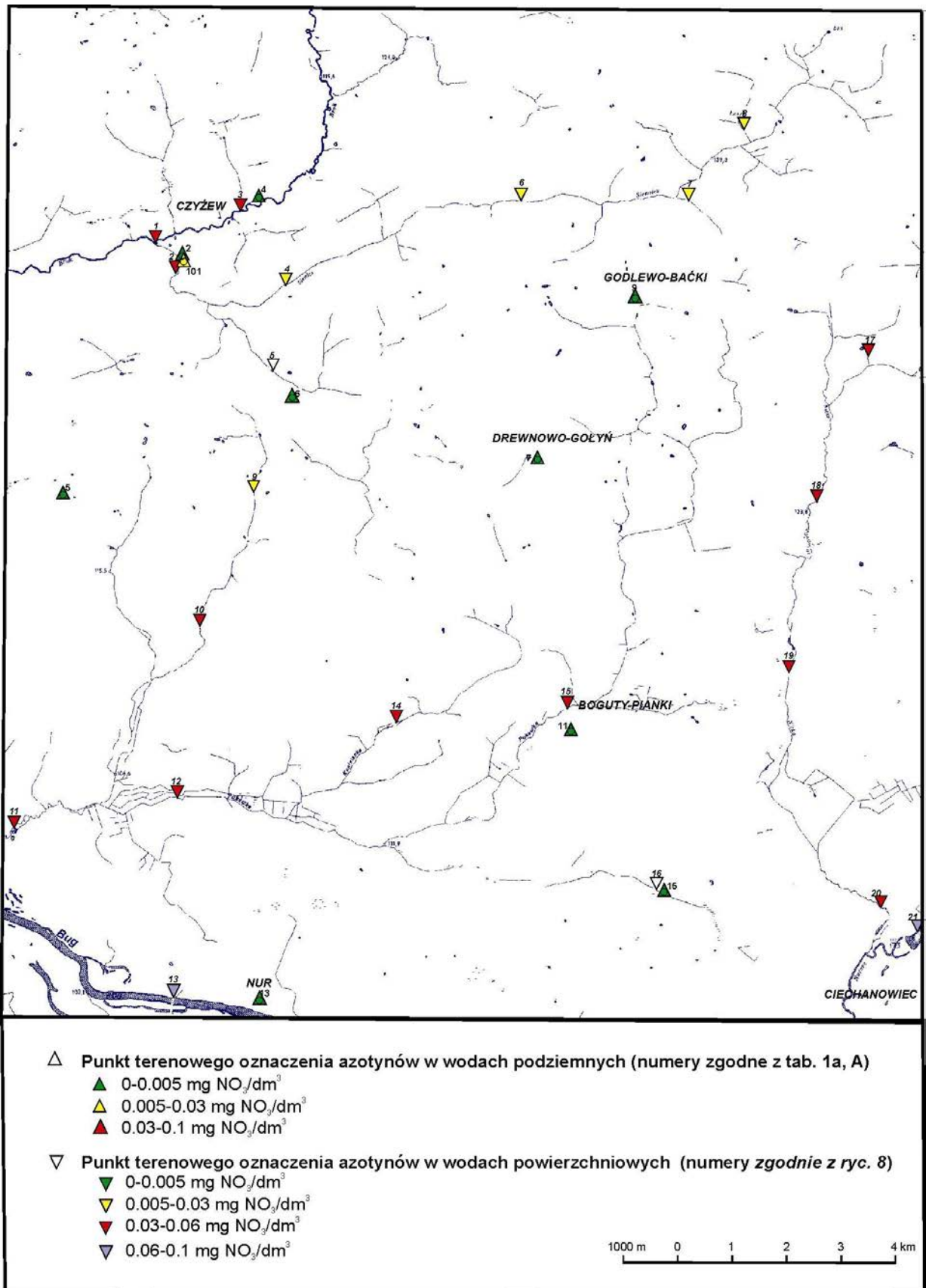
Wody podziemne występujące w utworach czwartorzędowych w obrębie arkusza Czyżew mają na ogół jakość średnią (klasa IIb), wymagającą uzdatniania z uwagi na wysoką zawartość żelaza i manganu. Wody dobrej jakości (klasa IIa), wymagające prostego uzdatniania ze względu na nieznaczne przekroczenia dopuszczalnych, podanych w Rozporządzeniu MZ wartości stężeń, występują wąskim pasem w południowej części arkusza. Nie stwierdzono występowania wód o jakości bardzo dobrej (klasa I) - bez uzdatniania, spełniających warunki stawiane wodom do picia i na potrzeby gospodarstw domowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 5.12.2002 r. (Dz. U. Nr 203, poz.1718). Niewielki obszar w rejonie ujęcia dla Zakładów Mięsnych Farm-Food w Czyżewie zaliczono do III klasy jakości, z uwagi na wysokie stężenie amoniaku (2.51 mgN/dm^3 – otwór nr 2, tab. 3a). Niewykluczone, że podwyższone stężenie amoniaku spowodowane są ascencją wód pochodzących z podłoża, wywołaną eksploatacją wód dla potrzeb zakładu (obiekt nr 1 - tab. 4).

Wody występujące w utworach czwartorzędu należą do grupy wód $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ i $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$. Są to z reguły wody średnio twarde, o zawartości żelaza w granicach $1\text{-}3.5 \text{ mg/dm}^3$ i manganu do $0,2 \text{ mg/dm}^3$. Mineralizacja ogólna wynosi $150\text{-}350 \text{ mg/dm}^3$, w nielicznych przypadkach przekracza 400 mg/dm^3 . Wody podziemne na obszarze arkusza w znikomym stopniu i jedynie lokalnie odbiegają jakością od tła hydrogeochemicznego. Charakterystyczne są podwyższone stężenia żelaza, manganu, lokalnie amoniaku, który jest prawdopodobnie pochodzenia geogenicznego.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne pod względem hydrogeochemicznym zostało rozpoznane lokalnie we wschodniej części arkusza (2 analizy: nr 16 – tab C₁, nr 109 – tab C₅). Na podstawie zebranych wyników analiz oraz na podstawie materiałów archiwalnych [4, 11] można stwierdzić, że wody występujące w utworach trzeciorzędowych charakteryzują się podwyższoną mętnością ($25\text{-}50 \text{ mg SiO}_2/\text{dm}^3$) i barwą ($16\text{-}20$; $26\text{-}30 \text{ mg Pt/dm}^3$). Zawartość żelaza w wodach waha się w granicach od 3 do 4 mg/dm^3 . Zawartość manganu przekracza znacznie wartości progowe przyjęte dla wód pitnych i wynosi od $0,2$ do $0,3 \text{ mg/dm}^3$. W omawianych wodach odnotowano nieznacznie podwyższone zawartości amoniaku (0.39 ; 0.7 mg N/dm^3). Wody można zaliczyć do klasy jakości IIb.

Jako badanie dodatkowe, przekraczające zakres prac przewidzianych "Instrukcją..." wykonano terenowe oznaczenia azotynów (Zał. 4, ryc. 8, 9). W Projekcie [21] zaplanowano 25 oznaczeń, w trakcie prac terenowych, badania te wykonano w 10 otworach w tym w otworach opróbowanych standardowo dla potrzeb realizacji mapy. W jednym z otworów (nr 13 – tab. 1a, 3a, ryc. 9) wykonano 3 oznaczenia w różnych terminach, dla wyjaśnienia spornej analizy. Wykonano też 19 oznaczeń zawartości azotynów w wodach powierzchniowych. Do badań wykorzystano test AQUANAL-plus Nitrit (NO_2) z dokładnością 0,005-0,1 mg/dm³. Badania miały na celu zbadanie i wyznaczenie obszarów zanieczyszczeń związkami azotowymi wód podziemnych i powierzchniowych. Wyniki terenowych testów posłużyły do opracowania map jakości i zagrożenia wód podziemnych wód użytkowych poziomów wodonośnych oraz jakości wód powierzchniowych.

Wzajemny stosunek amoniaku, azotynów i azotanów stanowi ważny wskaźnik zanieczyszczenia wód. Wspólna interpretacja wyników laboratoryjnych i terenowych oznaczeń związków azotowych, dowodzi, że jakość wód podziemnych występujących w wodach czwartorzędowych jest w znikomym stopniu zmieniona antropogenicznie – jest to wynikiem izolacji poziomu, uznanego w większości jednostek za główny. Powszechność jonów NH_4^+ w wodach poziomów międzymorenowych, tłumaczyć należy raczej pochodzeniem geogenicznym.



Ryc. 8. Lokalizacja punktów terenowych oznaczeń zawartości azotynów w wodach podziemnych i powierzchniowych

Nr zgodny z mapą	Data pomiaru	Miejscowość Użytkownik	Wiek poziomu wodonośnego Głębokość stropu poziomu wodonośnego [m]	NO ₂ [mg/dm ³]
WODY PODZIEMNE				
2	3-07-2003	Czyżew Z-DY MIĘSNE „FARM-FOOD” 2	Q 50.0	0
101	3-07-2003	Czyżew Ruś-Wieś Z-DY MIĘSNE "FARM-FOOD" 1	Q 40.5	0.02
4	3-07-2003	Gostkowo WODOCIĄG 1	Q 52.0	0
5	3-07-2003	Słup GOSPODARSTWO ROLNE	Q 35.0	0.005
6	3-07-2003	Brulino-Piwki GOSPODARSTWO - T. DMOCHOWSKI	Q 30.0	0.005
7	2-07-2003	Drewnowo-Gołyń WIEŚ 3	Q 57.0	0
9	2-07-2003	Zawisty WIEŚ DWORAKI 1	Q 62.5	0
11	2-07-2003	Boguty-Żurawie WIEŚ 2	Q 44.0	0
13	27-06-2003	Nur WIEŚ	Q	0
	3.07.2003		45.0	0
	7.07.2003			0
15	2-07-2003	Tymianki-Skóry WODOCIĄG WIEJSKI 2	Q 18.0	0
Nr zgodny z ryciną nr 8	Data pomiaru	Miejscowość	Rzeka, ciek	NO ₂ [mg/dm ³]
V.1. WODY POWIERZCHNIOWE				
1	1-07-2003	Magna-Brok, k. Czyżewa	Brok	0.06
2	3-07-2003	Kol. Czyżew-Ruś	Sienica	0.04
3	3-07-2003	Czyżew	Brok	0.05
4	3-07-2003	Czyżew-Złote jabłko	Sienica	0.03
5	3-07-2003	Brulino-Koski	bez nazwy, dop. Sienicy	Brak wody
6	3-07-2003	Godlewo-Piętaki (Siennica)	Sienica	0.03
7	4-07-2003	Siennica-Szymanki	bez nazwy, dop. Sienicy	0.03
8	4-07-2003	Dąbrowa-Nowa Wieś	bez nazwy, dop. Sienicy	0.03
9	4-07-2003	Szulborze-Kozy	bez nazwy, dop. Pukawki	0.03
10	4-07-2003	Godlewo Wielkie	bez nazwy, dop. Pukawki	0.04
11	4-07-2003	Kol. Ołtarze-Gołacze	Pukawka	0.06
12	5-07-2003	Strękowo	Pukawka	0.06
13	27-06-2003	Nur	Bug	0.08
14	6-07-2003	Kamieńczyk Wielki	Kamionka	0.05
15	2-07-2003	Boguty Pianki	Pukawka	0.05
16	2-07-2003	Tymianki-Skóry	bez nazwy, dop. Pukawki	Brak wody
17	7-07-2003	Kol. Klukowo	bez nazwy, dop. Nitki	0.04
18	7-07-2003	Łuniewo-Wielkie	Nitka	0.04
19	6-07-2003	Usza-Wielka	Nitka	0.05
20	2-07-2003	Ciechanowiec	Nitka	0.06
21	2-07-2003	Ciechanowiec	Nurzec	0.08

Ryc. 9. Wyniki terenowych oznaczeń zawartości azotynów w wodach podziemnych i powierzchniowych

VI. ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH

Na obszarze arkusza Czyżew za najważniejsze czynniki mające wpływ na ocenę stopnia zagrożenia wód podziemnych uznano: typ izolacji, głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego, rodzaj ognisk zanieczyszczeń i intensywność ich

oddziaływania. Ponadto uwzględniono zagrożenia wynikające ze sposobu zagospodarowania terenu. Przy ocenie stopnia zagrożenia wykorzystano również wyniki oznaczeń zawartości trytu w wodach podziemnych (ryc. 10). Na ich podstawie oszacowano czas, jaki upłynął od momentu infiltracji wód atmosferycznych do czasu poboru próby wody podziemnej [5, 6].

Nr zgodny z mapą	Miejscowość Użytkownik	Stratygrafia poziomu wodonośnego Głębokość stropu poziomu wodonośnego [m]	Stężenie trytu		„Wiek wód” [w latach]	Izolacja
			[TU]	[Bq/kg H ₂ O]		
2	CZYŻEW Z-DY MIĘSNE "FARM-FOOD" 1	Q 40.5	1.79	0.10	>50	Całkowita
7	DREWNOWO-GOŁYŃ WIEŚ 3	Q 57.0	1.27	0.28	>50	Całkowita
11	BOGUTY-ŻURAWIE WIEŚ 2	Q 30.0	1.79	0.16	>50	Całkowita
13	NUR WIEŚ	Q 45.0	2.20	0.15	25-50	Częściowa

1 jednostka trytowa [TU] = 0.11919 [Bq/kg H₂O]

Ryc. 10. Wyniki oznaczeń zawartości trytu w wodach podziemnych

W północnej i centralnej części arkusza (jednostki 1, 2 i 3) miąższość glin zwałowych, izolujących główny użytkowy poziom wodonośny, wynosi od 40 do ponad 50 m. Pozostała część terenu (jednostka 4) charakteryzuje się izolacją średnią (gliny zwałowe o miąższości około 20-30 m). Narożniki południowo-zachodni i południowo-wschodni, stanowią doliny Bugu i Nurca, gdzie najczęściej brak warstwy izolującej lub stanowi ją glina zwałowa o miąższości kilku metrów (jednostki 5 i 6).

Na obszarze arkusza zlokalizowano 21 obiektów stanowiących potencjalne zagrożenie dla wód podziemnych (tab. 4). Są to stacje benzynowe i bazy transportowe (obiekty nr 3, 18, 21), fermy hodowlane (obiekty nr 5, 6, 8-12, 15), zakłady przemysłu spożywczego (obiekty nr 1, 20), składowiska odpadów komunalnych (obiekty nr 4, 14 16, 17), oczyszczalnie ścieków komunalnych (nr 2, 7, 13, 19).

Szeroki pas północnej i zachodniej części obszaru arkusza, z uwagi na izolację typu c, cb i bc zaliczono do **bardzo niskiego i niskiego stopnia zagrożenia**. W rejonach tych główny poziom użytkowy występujący w międzymorenowych osadach wodonośnych (jednostki nr 1, 2 i 3) izolowany jest od wpływów antropogenicznych utworami słabo przepuszczalnymi o miąższości 40-70 m.

Obszary, na których główny użytkowy poziom wodonośny izolowany jest pakietem utworów słabo przepuszczalnych o miąższości 20 – 40 m (jednostka nr 4 o izolacji częściowej typu b), zaliczono do **niskiego** stopnia zagrożenia. Do obszarów o **średnim stopniu**

zagrożenia zaliczono tereny w południowej części arkusza o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń.

W dolinie Bugu (jednostka nr 5) głównemu poziomowi użytkowemu przypisano **wysoki stopień zagrożenia** (brak izolacji, pozaklasowa jakość wód Bugu).

W dolinie rzeki Nurzec (jednostka nr 6), z uwagi na brak izolacji oraz powszechność ognisk zanieczyszczeń, związanych z miastem Ciechanowiec – **bardzo wysoki i wysoki stopień zagrożenia**.

Na obszarze arkusza nie wyznaczono terenów ochrony pośredniej wokół ujęć, zgodnie z zasadami obowiązującymi po 1994 r. Brak też stref ochronnych wokół wysypisk. Obszar na południowy-zachód od Bugu zajmują tereny chronione w obrębie Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego.

Na arkuszu Czyżew trudny do oceny, ale raczej niski, jest poziom zagrożenia zanieczyszczeniami atmosferycznymi.

VII. WALORYZACJA WÓD PODZIEMNYCH

Założenia przyjęte w toku oceny waloryzacji [7] głównego czwartorzędowego piętra wodonośnego na obszarze arkusza Czyżew (416) przedstawiono poniżej:

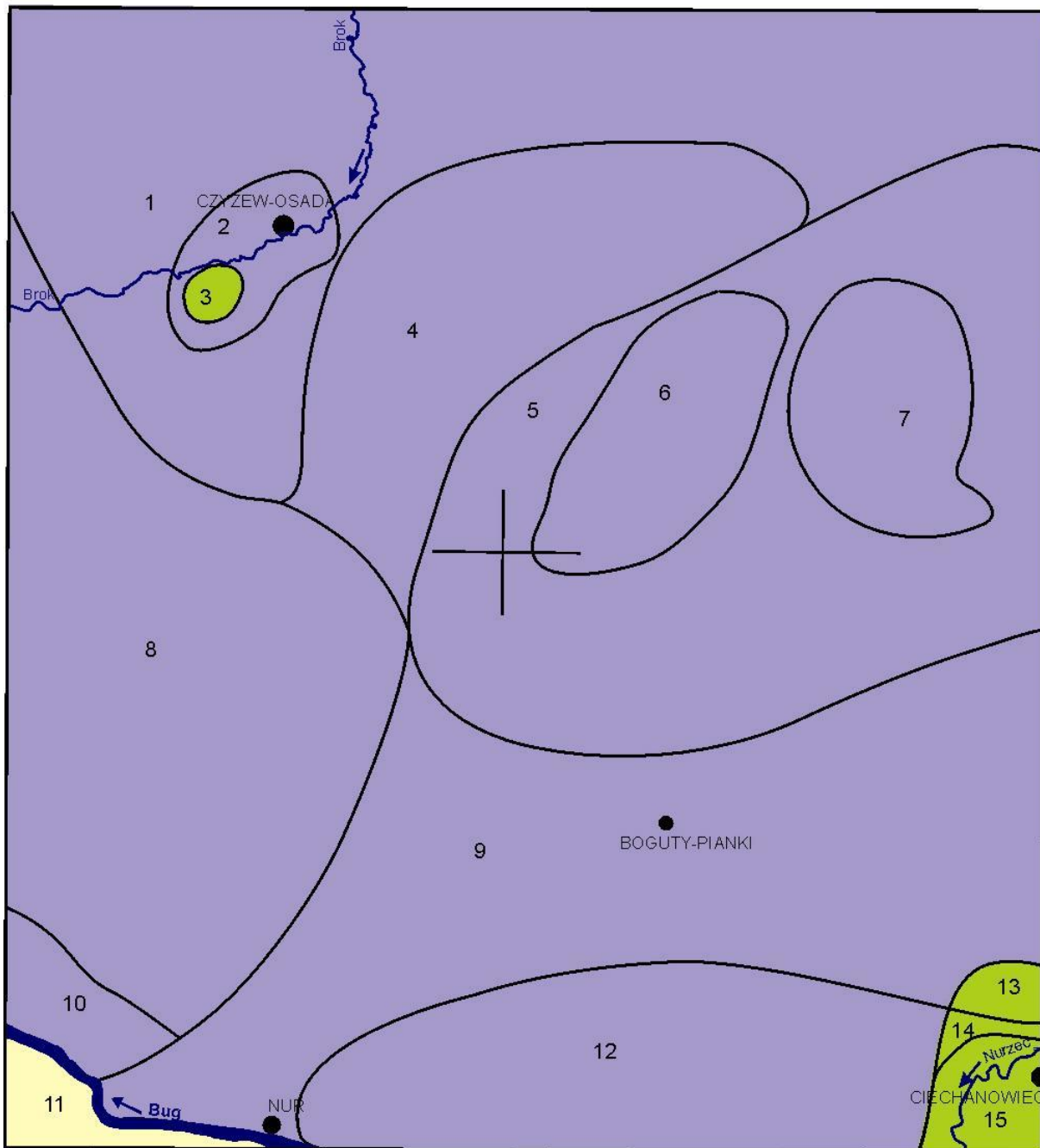
- **W₁ – odporność na zanieczyszczenia (>50 –5) wg stopnia izolacji.** Dla piętra czwartorzędowego przyjęto: a – 3-4 pkt, ab – 5-7 pkt, b – 10-14 pkt, bc – 15-20 pkt, cb – 21-25 pkt, c – 25 pkt. Ogólnie obniżono wartość stopnia izolacji, szczególnie w rejonach płytkiego występowania poziomu głównego.
- **W₂ – jakość wody (5–0.1 pkt.)** – przejście z 3 klas występujących w obrębie arkusza (IIa, IIb, III) na klasy waloryzacyjne (w nawiasie podano klasy MhP): II (**IIa**) – 3.5-2 pkt, III (**IIb**) – 2-1 pkt, IV (**III**) – 0.5 pkt. Jakość wody, z uwagi na powszechność występowania żelaza i manganu i co się z tym wiąże konieczności uzdatniania wód, w większości przypadków uzyskiwała dolne i średnie wartości z przedziałów podanych powyżej.
- **α – stopień deficytowości (1,5 – 1.0)** – z uwagi na niewielką eksploatację wód podziemnych, dla całego obszaru przyjęto stan rezerw zasobów dyspozycyjnych >75% – 1.0 pkt, wyjątek stanowi rejon Zakładów Mięsnych FARM-FOOD w Czyżewie, który zakwalifikowano do przedziału 25%-75% rezerw – 1.25 pkt.

- **β – zasilanie (1.5 – 1.0)**, dane przyjęto zgodnie z tabelą nr 2: dla jednostek o module zasobów odnawialnych $M_o=100-50 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ – 1.2 pkt. (jednostki nr 1, 2, 3, 4, 6), dla jednostek o $M_o=200-100 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ – 1.1 pkt. (jednostki nr 5, 7).
- **γ – rola wód podziemnych w zaopatrzeniu (1.5 – 1.0)** – na całym arkuszu woda podziemna stanowi wyłączone źródło zaopatrzenia (>75%), a zatem parametr ten uzyskał wartość najwyższą – 1.5 pkt.
- **δ – dostępność (1.5-1.0)** wydzielono obszary:
 - bardzo ograniczonej dostępności (zwarta zabudowa) – 1.3 pkt,
 - ograniczonej dostępności (obszar Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego wraz z terenem otuliny, masywy leśne) – 1.1 pkt,
 - z pełnym dostępem – 1.0 pkt,
- **ζ – typ wodonośca** – na całym obszarze typ wodonośca porowy – 1.2 pkt,
- **λ – czynnik geogeniczny** wydzielono obszary:
 - brak wpływów geogenicznych – 1.0 pkt
 - oddziaływanie – ascenzja wód wysoko zmineralizowanych do izolowanego poziomu wód pod ciśnieniem – 0.8 pkt,

W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego wyróżniono 15 bloków obliczeniowych, różniących się kryteriami waloryzacyjnymi (ryc. 11).

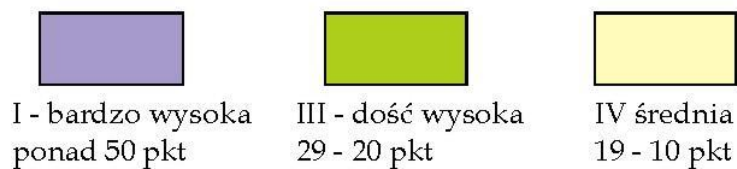
Nr bloku	α	β	γ	δ	ζ	λ	W_1	W_2	W	KLASA
1	1	1.2	1.5	1	1.2	1	25	2	108.0	I
2	1	1.2	1.5	1	1.2	0.8	25	2	86.4	I
3	1.25	1.2	1.5	1	1.2	0.8	25	0.5	27.0	III
4	1	1.2	1.5	1	1.2	1	24	2	103.7	I
5	1	1.2	1.5	1	1.2	1	23	2	99.4	I
6	1	1.2	1.5	1	1.2	0.8	23	2	79.5	I
7	1	1.2	1.5	1	1.2	1	21	2	90.7	I
8	1	1.2	1.5	1	1.2	1	16	2	69.1	I
9	1	1.2	1.5	1	1.2	1	14	2	60.5	I
10	1	1.2	1.5	1	1.2	1	25	2	108.0	I
11	1	1.1	1.5	1.1	1.2	1	3	2	13.1	IV
12	1	1.2	1.5	1	1.2	1	14	3	90.7	I
13	1	1.1	1.5	1	1.2	1	6	2	23.8	III
14	1	1.1	1.5	1	1.2	1	4	3	23.8	III
15	1	1.1	1.5	1	1.2	1	3.5	3	20.8	III

Ryc. 11. Parametry oceny waloryzacyjnej arkusza Czyżew MhP



1-15 - numery bloków obliczeniowych

Klasy wartości poziomu głównego



Ryc. 12. Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego arkusza Czyżew MhP

Wyniki oceny waloryzacji zawiera tabela (ryc. 11) oraz mapa (ryc. 12), która świadczy o bardzo wysokiej wartości głównego poziomu. Dominuje bardzo wysoka wartość wód podziemnych (klasa I), przy niewielkim udziale wartości wysokiej, dość wysokiej i średniej (klasy II, III i IV). Największy wpływ na taki obraz miały parametry: odporność na zanieczyszczenia (W_1) i jakość (W_2), nieco mniejszy – rola wód podziemnych w zaopatrzeniu (γ) i dostępność (δ). Wartość bardzo wysoką uzyskały dobrze i częściowo izolowane wody piętra czwartorzędowego, w tym przypadku największy wpływ na wartość ostateczną parametru W miała wysoka wartość parametru W_1 . Nie bez znaczenia był również parametr W_2 – są to bowiem wody dobrej jakości (klasa jakości IIb, IIa). Zła jakość wód występujących w utworach czwartorzędowych w rejonie Czyżewa (blok 3) i co się z tym wiąże niska wartość parametru $W_2=0.5$ obniżyła znacznie końcowy wynik waloryzacji, dając średnią wartość poziomu wodonośnego.

W dolinie Bugu przy izolacji poziomu wodonośnego typu a, wartość waloryzacyjna głównego poziomu użytkowego jest średnia (klasa IV). Natomiast w dolinie Nurca wody podziemne, przy izolacji poziomu wodonośnego typu a, lokalnie ab, uzyskały ostatecznie dość wysoką wartość (klasa III), przy czym decydujący wpływ na ostateczną wartość parametru W miała wysoka wartość parametru W_2 , są to bowiem wody dobrej jakości (klasa jakości IIa).

Wyniki oceny waloryzacyjnej wskazują na wyraźny podział obszaru arkusza na rejony, których zasięg ma bezpośredni związek ze stopniem izolacji poziomu wodonośnego.

VIII. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE

1. Bałuk A., 1991 – Czwartorzęd dorzecza dolnej Narwi (północno-wschodnie Mazowsze). Prace Państwowego Instytutu Geologicznego, T. 130. PIG Warszawa.
2. Bojarski L., 1996 – Atlas hydrochemiczny i hydrodynamiczny paleozoiku i mezozoiku oraz ascenzyjnego zasolenia wód podziemnych na Niżu Polskim. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
3. Dobkowska A., Janica R., Kapuściński J., 2004 – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych czwartorzędowego piętra wodonośnego na obszarze zlewni Bugu od granicy państwa do Zbiornika Zegrzyńskiego.

- PG POLGEOL, Warszawa, (materiały rękopiśmienne), Centr. Arch. Geologiczne, PIG, Warszawa.
4. Dowgiałło J., Macioszczyk A., red., 1997 – Oligoceński zbiornik wód podziemnych regionu mazowieckiego, praca zbiorowa. Wyd. PAN, Warszawa.
 5. Dowgiałło J., Nowicki Z., 1999 – Ocena wieku wód podziemnych na podstawie wybranych metod izotopowych, Biuletyn PIG nr 388. Warszawa.
 6. Felter A., Nowicki Z., 1997 - Tryt - bezpośredni wskaźnik wrażliwości warstwy wodonośnej na antropopresję. Prz. Geol. vol. 45, nr 9.
 7. Instrukcja opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, Część I i II, MOŚZNiL-PIG, Warszawa, 1999.
 8. Jakubiak H., 1978 - Dokumentacja badań elektrooporowych - Dolina Bugu na odcinku Polska Kania - Mielnik. (materiały rękopiśmienne). Arch. PG POLGEOL, Warszawa.
 9. Jarczyńska-Janica M., Kapuściński J., 2000 – Identyfikacja stanu i problemów gospodarki wodnej w zlewni Bugu od granicy państwa do ujścia zbiornika Zegrzyńskiego, PG POLGEOL, Warszawa, (materiały rękopiśmienne), Arch. RZGW Warszawa.
 10. Jędrzejczek Z., 1990 - Dokumentacja badań elektrooporowych. Wpływ skażeń Czernobyla na poziom naturalnego tła promieniowania gamma (1481 PBG), (materiały rękopiśmienne). Arch. PBG, Warszawa.
 11. Kazimierski B., Przytuła E., Modliński P., Cabalska J., Nowicki Z., 1998 – Dokumentacja hydrogeologiczna regionu mazowieckiego centralnej części niecki mazowieckiej, zawierająca weryfikację zasobów dyspozycyjnych trzeciorzędowego poziomu wodonośnego. ZHiGI PIG, (materiały rękopiśmienne). Centr. Arch. Geol. Państ. Inst. Geol., Warszawa.
 12. Kleczkowski i inni, 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, 1:500 000. Wyd. AGH. Kraków
 13. Kondracki J. 1998 – Geografia regionalna Polski. Wyd. nauk. PWN. Warszawa.
 14. Knyszyński F., 1995 - Problemy oceny zasobów wód podziemnych wielopoziomowego systemu hydrogeologicznego międzyrzecza Narwi i Bugu. Współ. Probl. Hydrogeol., t. VII, Kraków-Krynica 1995.

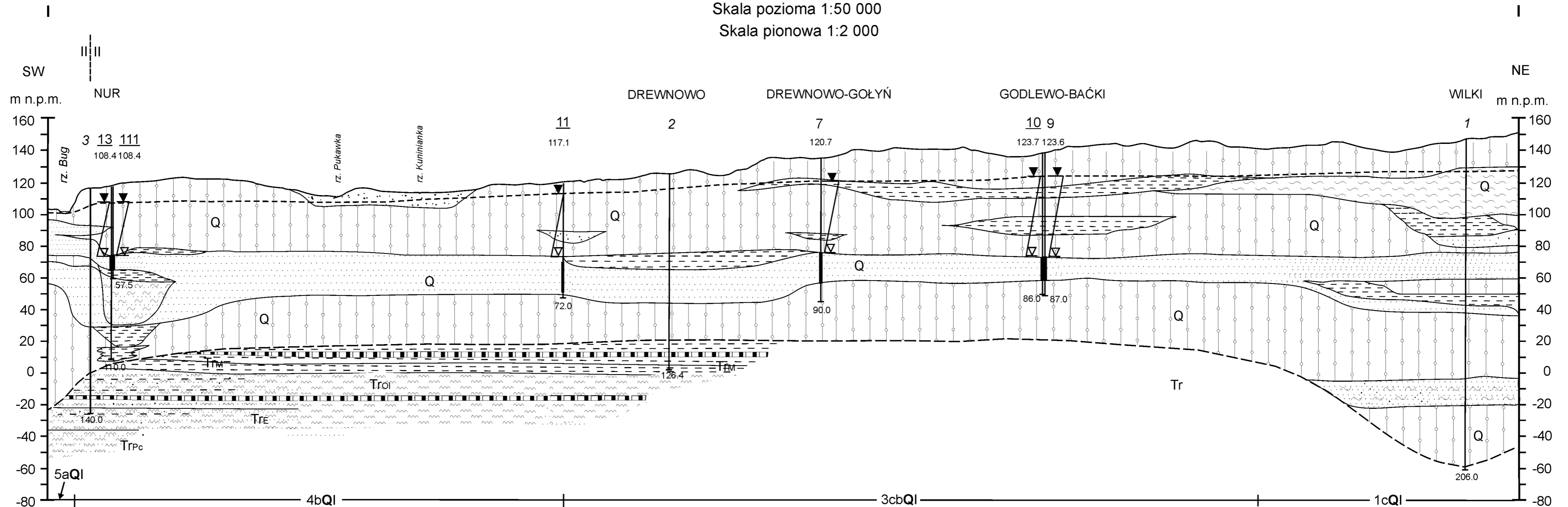
15. Marciniak W., 1965 - Dokumentacja badań elektrooporowych - Nur, (34 BIPR), (materiały rękopiśmienne). Arch. BIPROMEL'u, Warszawa.
16. Marciniak W., 1994 - Dokumentacja badań elektrooporowych - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusze: Stredyń,-Prabuty-Susz-Nur, (nr arch. 1054 BIPR) (materiały rękopiśmienne). Arch. BIPROMEL'u, Warszawa.
17. Momot B., 1991 - Dokumentacja badań elektrooporowych - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Czyżew. (915 BIPR), (materiały rękopiśmienne). Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
18. Paczyński B. red, 1993, 1995 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
19. Plan gospodarowania wodą w zlewni rzeki Narew (od granicy państwa do Pułtuska). Etap I. Inwentaryzacja stanu środowiska w zlewni. Wskazanie problemów priorytetowych. (materiały rękopiśmienne). Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie.
20. Podział Hydrograficzny Polski 1:200 000. IMGW, Warszawa, 1980.
21. Przytuła E., 2002 – Program prac geologicznych dla opracowania arkuszy Małkinia Górna (0415) i Czyżew (0416) Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. (materiały rękopiśmienne). Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
22. Stachy I., red., 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wyd. Geol., Warszawa
23. Stan czystości wód powierzchniowych obszaru Zielonych Płuc Polski. Biblioteka Monitoringu Środowiska, 1998. Wyd. PIOŚ. Warszawa.
24. Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2002 roku. Raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie. Biblioteka Monitoringu Środowiska, 2003. Wyd. IOŚ. Warszawa.
25. Stan środowiska województwa podlaskiego w latach 2000-2001. Raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Białymstoku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Białystok, 2002.
26. Wielomska E., Kapuściński J., 1990 - Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów Międzyrzecza Łomżyńskiego. (materiały rękopiśmienne). Arch. PG, POLGEOL, Warszawa.

27. Wiszniewski W., Chełchowski W., 1975 – Charakterystyka klimatu i regionalizacja klimatologiczna Polski. IMGW, Warszawa.
28. Witkowska B., 1981 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:200 000. Arkusz Łomża wraz z objaśnieniami. Wyd. Geol. Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
29. Wody podziemne - jakość i zmiany w latach 1999-2001. WIOŚ Białystok, 2002.
30. Wrotek K., 1998 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Czyżew. (materiały rękopiśmienne). Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol. Warszawa

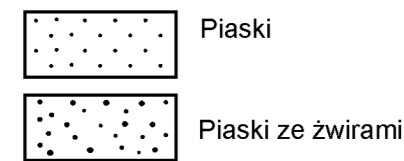
Przekrój hydrogeologiczny I-I

Skala pozioma 1:50 000

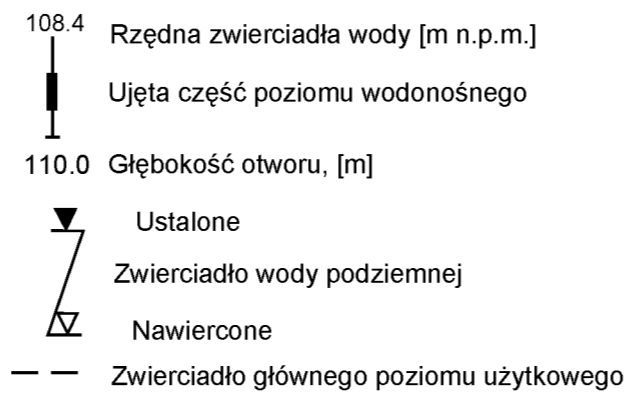
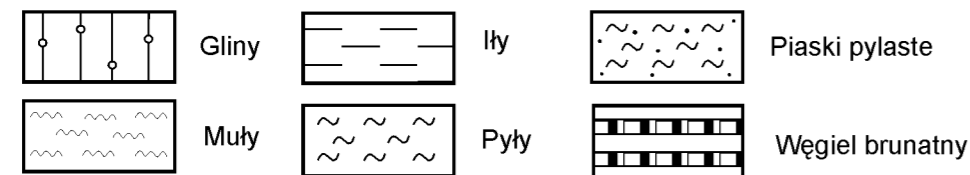
Skala pionowa 1:2 000



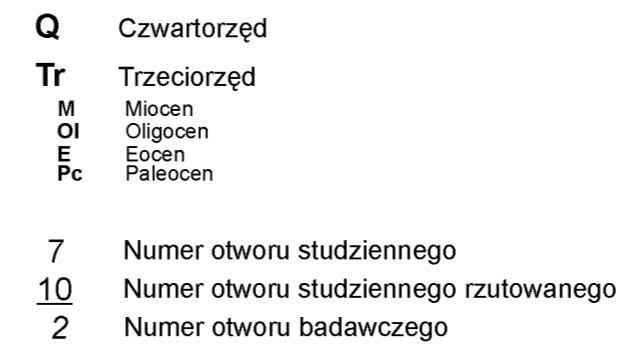
Przepływ w ośrodku porowym



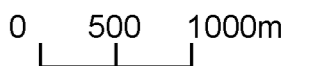
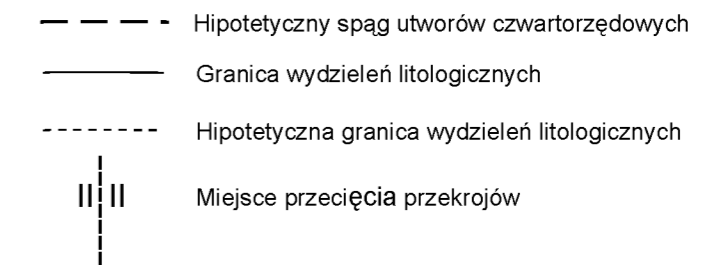
Przepływ ograniczony, brak przepływu



Stratygrafia utworów



1cQ I Symbol jednostki hydrogeologicznej (objaśnienia zgodne z mapą hydrogeologiczną)

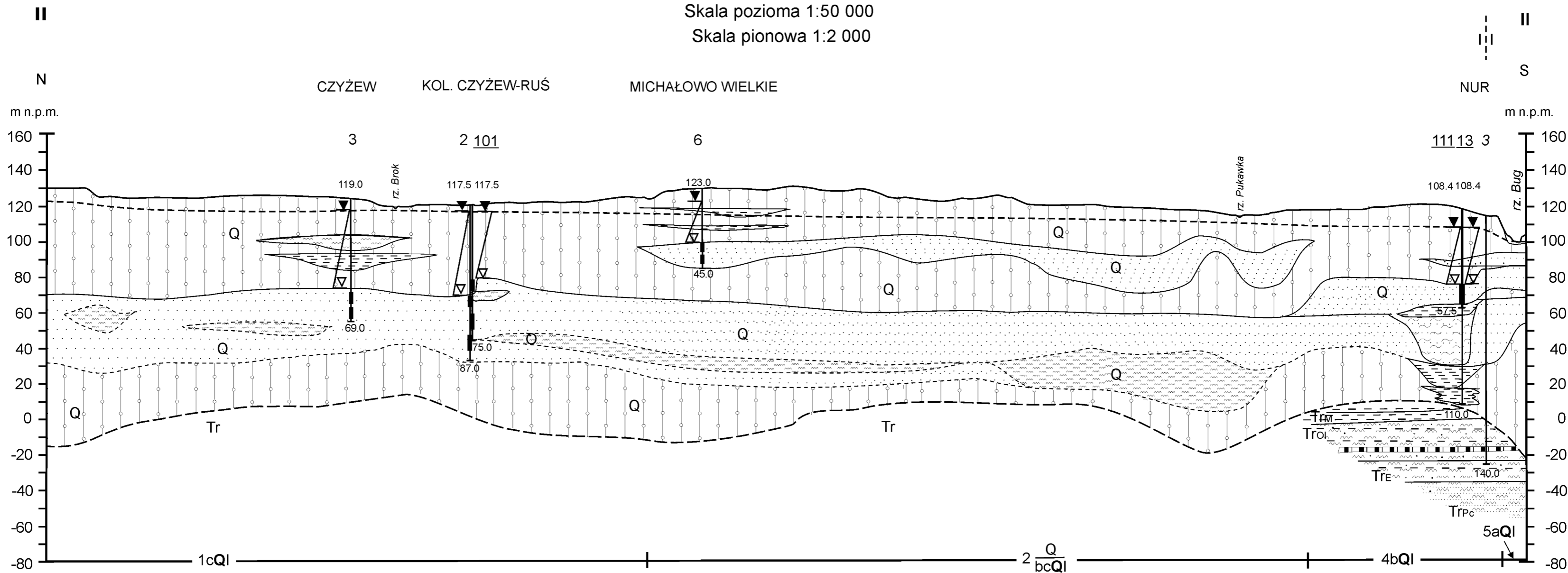


Uwaga:
Przekrój hydrogeologiczny wykonano na podstawie
Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Czyżew [30]

Przekrój hydrogeologiczny II-II

Skala pozioma 1:50 000

Skala pionowa 1:2 000



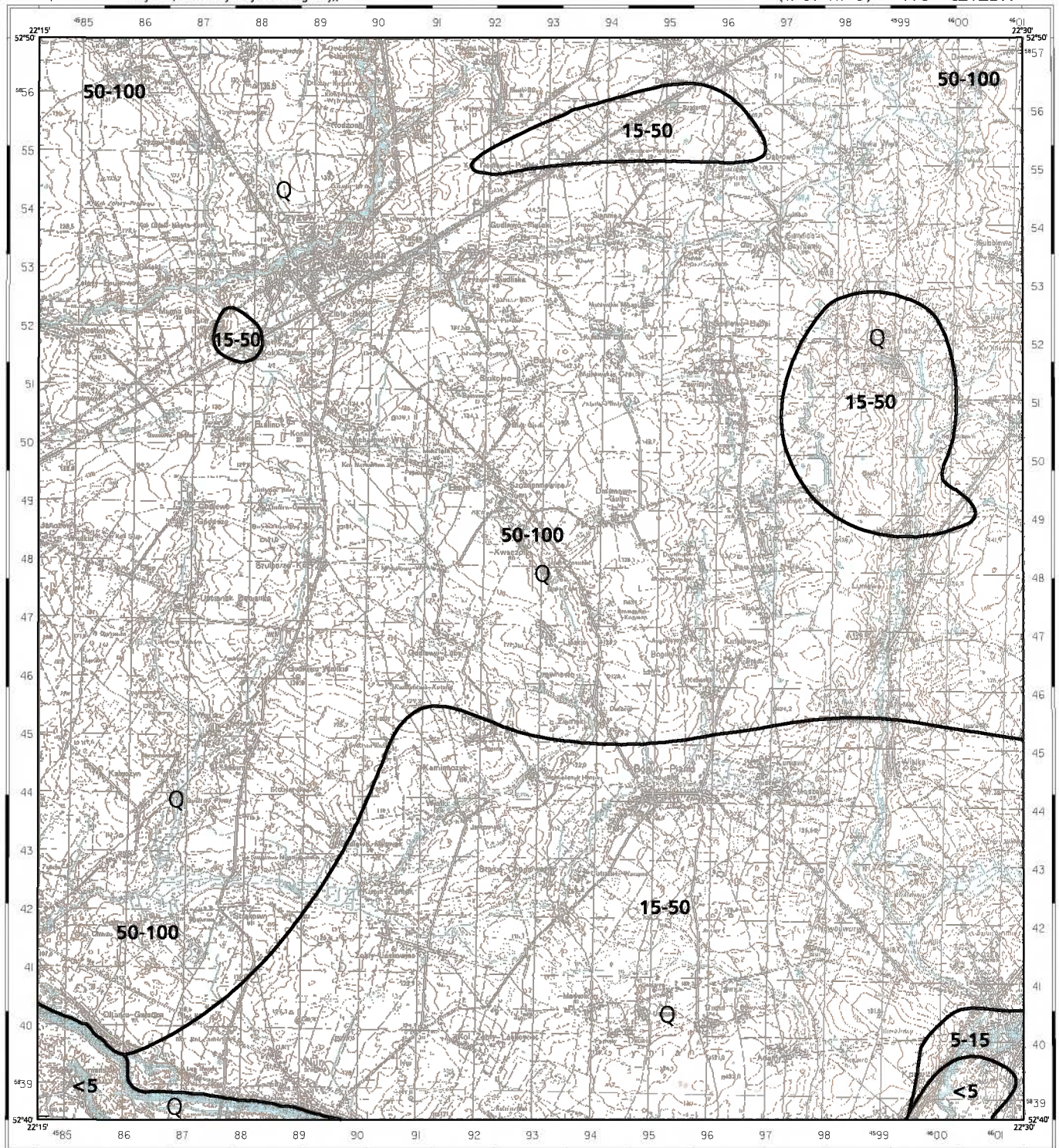
0 500 1000m

Uwaga:
Objaśnienia jak do Zał. 1.1

MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO PIĘTRA/POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowała: Elżbieta Przytuła (Państwowy Instytut Geologiczny), 2004 r.

(N - 34 - 117 - D) 416 - CZYŻEW



Copyright: by PIG & MŚ, Warszawa 2004

Opiszczenie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Dorota Węglarz



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

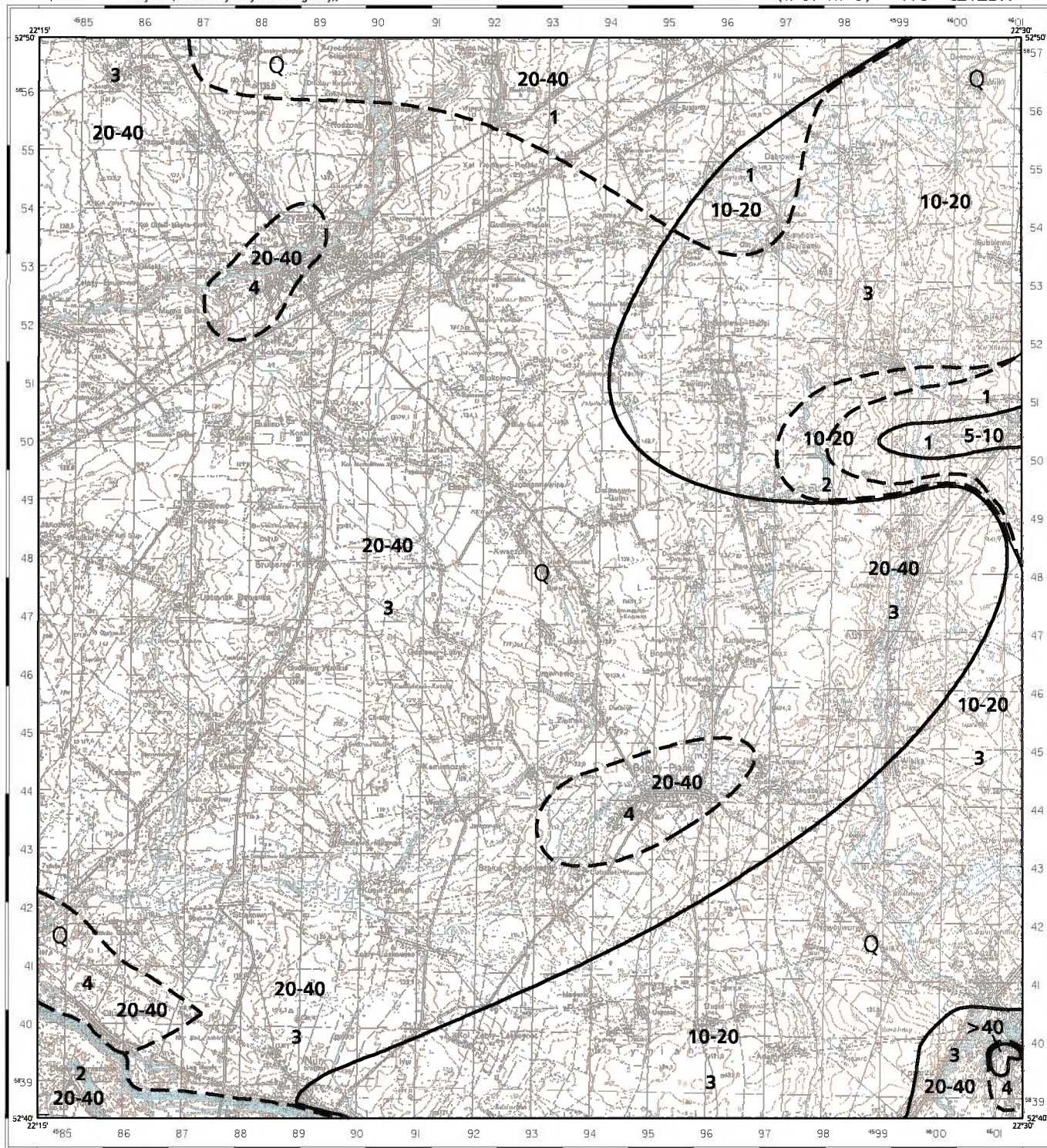
 Granica zasięgu głębokości

Q Główny poziom użytkowy

MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI GŁÓWNEGO PIĘTRA/POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowała: Elżbieta Przytuła (Państwowy Instytut Geologiczny), 2004 r.

(N - 34 - 117 - D) 416 - CZYŻEW



Copyright: by PIG & MŚ, Warszawa 2004

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Dorota Węglarz



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

— Granica zasięgu miąższości

Q Główny poziom użytkowy

Przewodność, [m²/24h]

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

— Granica zasięgu przewodności

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 ² /24h]	Zatwierdzone zasoby [m ³ /h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO			Rok wykonania	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słabo przepuszczalnych* [m]	Głębokość zwierciadła wody pomiar w 2003 r [m]	Średnica [mm] przełot** od - do [m]	Wydajność [m ³ /h] Depresja [m]				Depresja [m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	4160024	1	Gostkowo Z-D USŁUG. MECH. SKR	1977	$\frac{64.5}{Q}$	116.0	Q	$\frac{47.0}{59.0}$	12.0	1.0	$\frac{273}{47.0-59.0}$	$\frac{47.6}{25.5}$	4.0	48	$\frac{48.0}{25.5}$	1978	nieczynny	
2	4160033	1	Czyżew Ruś-Wieś Z-DY MIĘSNE "FARM-FOOD" 2	1992	$\frac{87.0}{Q}$	121.0	Q	$\frac{50.0}{>87.0}$	>37.0	$\frac{0.3}{3.5}$	$\frac{244}{52.0-82.3^{**}}$	$\frac{55.0}{1.6}$	21.6	>799	$\frac{60.0}{1.8}$	1991	czynny, ujęcie 2-otworowe (2, 101); śr. pobór ok. 1000 m ³ /24h, PWP-1400 m ³ /24h	
3	4160001	1	Czyżew-Osada POM 1	1956	$\frac{69.0}{Q}$	124.0	Q	$\frac{50.0}{>69.0}$	>19.0	3.1	$\frac{203}{52.8-66.1^{**}}$	$\frac{69.3}{2.3}$	40.8	>775			nieczynny	
4	4160021	1	Czyżew-Osada WODOCIĄG 1	1975	$\frac{73.0}{Q}$	120.6	Q	$\frac{52.0}{70.0}$	18.0	0.7	$\frac{273}{51.7-69.1^{**}}$	$\frac{102.0}{2.9}$	47.3	851	$\frac{150.0}{4.3}$	1975	czynny, pobór ok. 100-150 m ³ /24h; PWP-200 m ³ /24h	
5	4160022	1	Słup GOSPODARSTWO ROLNE	1977	$\frac{48.0}{Q}$	125.0	Q	$\frac{35.0}{44.0}$	9.0	11.0	$\frac{298}{35.4-44.5}$	$\frac{51.6}{13.0}$	9.8	89	$\frac{55.0}{14.0}$	1978	brak PWP	
6	4160032	1	Brulino-Piwki GOSPODARSTWO - prywatne	1991	$\frac{45.1}{Q}$	130.0	Q	$\frac{30.0}{45.0}$	15.0	7.0	$\frac{225}{30.7-40.0^{**}}$	$\frac{7.2}{3.9}$	4.5	68	$\frac{13.0}{6.0}$	1991	nieczynny	
7	4160027	1	Drewnowo-Gołyń WIEŚ 3	1988	$\frac{90.0}{Q}$	136.6	Q	$\frac{57.0}{79.0}$	22.0	15.9	$\frac{356}{57.5-79.0}$	$\frac{81.5}{11.6}$	8.1	179	$\frac{89.0}{12.6}$	1988	czynny, ujęcie 2-otworowe (7, 8), śr. pobór 200 m ³ /24h (2003); PWP-545.4 m ³ /24h	
8	4160017	1	Drewnowo-Gołyń WIEŚ 2	1973	$\frac{81.5}{Q}$	136.5	Q	$\frac{56.5}{>81.5}$	>25.0	16.0	$\frac{194}{60.8-76.5^{**}}$	$\frac{51.6}{5.1}$	13.2	>330	$\frac{89.0}{12.6}$	1988	czynny, ujęcie 2-otworowe (7, 8), śr. pobór 200 m ³ /24h (2003); PWP-545.4 m ³ /24h	

Tabela 1a

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
9	4160028	1	Zawisty WIEŚ DWORAKI 1	1988	$\frac{87.0}{Q}$	139.5	Q	$\frac{62.5}{78.0}$	15.5	15.9	$\frac{299}{63.0-78.0}$	$\frac{77.3}{3.8}$	32.4	502	$\frac{90.0}{4.5}$	1989	czynny, ujęcie 2-otworowe (9, 10), pobór ok.200-250 m ³ /24h; PWP-1011.7 m ³ /24h
10	4160029	1	Zawisty WIEŚ DWORAKI 2	1988	$\frac{86.0}{Q}$	139.6	Q	$\frac{62.0}{78.0}$	16.0	15.9	$\frac{299}{62.0-77.9}$	$\frac{70.3}{3.9}$	23.3	373	$\frac{90.0}{5.0}$		czynny, ujęcie 2-otworowe (9, 10), pobór ok.200-250 m ³ /24h; PWP-1011.7 m ³ /24h
11	4160025	1	Boguty-Żurawie WIEŚ 2	1982	$\frac{72.0}{Q}$	120.0	Q	$\frac{30.0}{37.0}$	7.0	4.0					$\frac{102.0}{3.0}$	1982	czynny, pobór ok. 100 m ³ /24h; PWP-450 m ³ /24h
12	4160012	1	Luniewo Małe SZKOŁA PODSTA- WOWA 1	1968	$\frac{91.0}{Q}$	130.0	Q	$\frac{63.5}{87.0}$	23.5		$\frac{299}{76.2-86.6^{**}}$	$\frac{58.4}{9.8}$	10.3	242	$\frac{56.0}{9.4}$	1968	nieczynny
13	4160008	1	Nur WIEŚ	1965	$\frac{110.0}{Tr}$	118.9	Q	$\frac{45.0}{53.8}$	8.8	10.5	$\frac{152}{45.4-53.5}$	$\frac{16.0}{17.0}$	3.0	26	$\frac{24.0}{2.6}$	1970	czynny, (nr 13, 111), akt zatw. 31/250/70, śr. pobór 2.65 m ³ /h (2001r); PWP-266.5 m ³ /24h
14	4160023	1	Tymianki-Skóry SKR BOGUTY 1	1977	$\frac{33.0}{Q}$	120.0	Q	$\frac{2.0}{12.0}$	10.0						$\frac{69.0}{5.6}$	1978	nieczynny
15	4160034	1	Tymianki-Skóry WODOCIĄG WIEJ- SKI 2	1997	$\frac{42.0}{Q}$	117.7	Q	$\frac{1.5}{11.0}$	9.5	1.5					$\frac{83.0}{5.5}$		czynny, pobór 100-110 m ³ /24h; PWP-408 m ³ /24h
16	4160013	1	Nowodwory MUZEUM ROLNI- CZE 1	1968	$\frac{154.0}{Tr}$	120.5	Q	$\frac{10.0}{35.5}$	25.5	10.0					$\frac{21.8}{3.4}$	1968	nieczynny
17	4160018	1	Ciechanowiec MASARNIA	1973	$\frac{22.0}{Q}$	114.1	Q	$\frac{3.5}{>22.0}$	>18.5	2.8	$\frac{100}{18.5-21.0}$	$\frac{6.0}{0.7}$			$\frac{4.4}{0.5}$	1983	nieczynny
18	4160006	1	Ciechanowiec SZPITAL REJONO- WY 1	1965	$\frac{32.0}{Q}$	120.6	Q	$\frac{7.4}{>32.0}$	>24.6	7.4	$\frac{216}{21.0-29.0}$	$\frac{31.2}{3.2}$	19.0	>468	$\frac{51.0}{5.5}$	1970	nieczynny

* Istnieją przewarstwienia utworów słabo przepuszczalnych

** Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

2 Pobrano próbę wody do analizy fizykochemicznej, wyniki w tab. 3a

1 Pobrano próbę wody do badań izotopowych (tryt), wyniki w tekście(ryc. 10)

Tabela 1a

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

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 ³ /h] Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	[30], SMGP, nr 2	1	<u>Wilki</u> PIG, SMGP, nr 2	kartograficzny	1997	206.0	150.0	Q Q	<u>74.0</u> 88.2 <u>151.6</u> 166.9			Q: 0-205.0 m Tr: 205.0-206.0 m
2	[30], SMGP, nr 15	1	<u>Drewnowo Lipskie</u> PIG, SMGP, nr 15	kartograficzny	1997	122.0	126.4	Q	<u>59.5</u> 82.0			Q: 0-102.2 m TrM: 102,2-122.0 m
3	[30], SMGP, nr 19	1	<u>Nur</u> PIG, SMGP, nr 19	kartograficzny	1997	140.0	115.2	Q Q	<u>30.0</u> 43.2 <u>48.6</u> 80.8			Q: 0-114.0 m; TrOl: 114.0-136.3 m; TrE: 136.3-140.0 m
4	4160015	1	<u>Ciechanowiec</u> BADAWCZY IG	badawczy	1970	74.0	120.0	Q	<u>9.0</u> >74.0	9.0		Q: 0-74.0 m

* obligatoryjnie bank HYDRO

[30] Wrotek K., 1998 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Czyżew. (materiały rękopiśmienne). Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol. Warszawa

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność głównego poziomu wodonośnego [m ² /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m ³ /24h·km ²]	Pow. jednostki hydrogeologicznej [km ²]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m ³ /24h·km ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	cQI	Q	24.0	15.0	360	50	67.3	40
2	$\frac{Q}{bcQI}$	Q	21.0	12.0	252	70	79.3	55
3	cbQI	Q	18.0	15.0	270	60	72.9	50
4	bQI	Q	15.5	23.0	356	90	85.2	70
5	aQI	Q	22.0	8.0	176	200	3.6	90
6	$\frac{aQI}{Tr}$	Q	30.0	15.0	450	200	4.9	90

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodność H [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenialność TOC	HCO ₃	SO ₄ Cl	N-NO ₂ N-NO ₃	F HPO ₄	SiO ₂ N-NH ₄	[mg/dm ³]							Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
													Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2	3-07-2003	Czyżew Z-DY MIĘSNE „FARM- FOOD” 2	Q 50.0	643 7.4		7.3	— 2.9	445	≤1 4	≤0.003 0.7	≤0.10 <1	27.40 2.51	92 19	18.9 2.0	2.64 0.11	0.047 <0.005	≤0.005 <0.050	0.338 <0.090	≤0.010 0.080	III	* NO ₂ (t)=0
4	3-07-2003	Czyżew-Osada WODOCIĄG 1	Q 52.0	627 7.3		7.2	— 5.0	439	≤1 4	≤0.003 0.9	0.31 <1	25.70 0.14	90 20	18.6 2.0	2.70 0.10	0.648 <0.005	0.290 <0.050	0.340 0.080	≤0.010 0.080	IIb	* NO ₂ (t)=0
7	2-07-2003	Drewnowo- Gołyń WIEŚ 3	Q 57.0	742 7.3		8.3	— 2.2	505	≤1 6	0.003 0.0	≤0.10 <1	27.80 1.15	105 25	19.9 2.0	4.33 0.10	0.023 <0.005	≤0.005 <0.050	0.408 0.090	≤0.010 0.080	IIb	* NO ₂ (t)=0
9	2-07-2003	Zawisty WIEŚ DWORAKI 1	Q 62.5	679 7.4		7.8	— 2.3	475	≤1 4	≤0.003 0.0	≤0.10 <1	25.80 1.04	96 23	19.4 2.0	3.30 0.08	0.012 <0.005	≤0.005 <0.050	0.429 0.090	≤0.010 0.080	IIb	* NO ₂ (t)=0
11	2-07-2003	Boguty- Żurawie WIEŚ 2	Q 44.0	708 7.3		8.5	— 4.6	516	≤1 4	≤0.003 0.9	≤0.10 <1	26.80 <0.04	103 24	17.5 2.0	2.40 0.10	0.253 <0.005	0.067 <0.050	0.400 0.070	≤0.010 0.070	IIb	* NO ₂ (t)=0
13	3-07-2003	Nur WIEŚ	Q 45.0	401 7.6		4.1	— 2.6	249	3 3	0.082 0.0	≤0.10 <1	20.60 0.55	66 10	5.5 1.0	1.75 0.10	0.020 <0.005	≤0.005 <0.050	0.144 0.040	≤0.010 <0.050	IIa	* NO ₂ (t)=0
15	3-07-2003	Tymianki- Skóry WODOCIĄG WIEJSKI 2	Q 18.0	267 7.8		2.5	— 1.1	155	13 3	≤0.003 0.0	≤0.10 <1	8.60 <0.04	44 6	2.4 <1.0	0.20 0.10	0.143 <0.005	≤0.005 <0.050	0.052 <0.010	≤0.010 <0.050	IIa	* NO ₂ (t)=0

W kolumnie nr 22: * – Cd<0.003; Ni<0.015 mg/dm³
NO₂(t) – wyniki terenowych testów azotynowych, w mgN/dm³

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi
				Ścieki				Emisja			Materiały i odpady				
				Rodzaj	Objętość [m ³ /d] Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenie oczyszczające + istnieje - brak	Rodzaj	Sposób składowania			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	wizja terenu	Zakłady mięsne "Sokołów" S.A. Oddział "FARM-FOOD" Czyżew	przemysłowe	1050 2003	Siennica-dopływ Broku	mechaniczno-biologiczna, osad czynny, PIX						-	+	Zakład czynny, oczyszczalnia, ładunki dobowe (kg/24h): BZT5=2.8, zawiesina=11.3, fosfor og.=0.5; przepustowość 1050 m ³ /24h
2	1	wizja terenu Urząd gminy	Oczyszczalnia gminna Czyżew	komunalne	132 2003	rów melioracyjny, Brok	mechaniczno-biologiczna, złoża biologiczne i osad						-	+	ładunki dobowe (kg/24h): BZT5=1.3, zawiesina=4.4, fosfor og.=0.4
3	1	wizja terenu	Stacja paliw Czyżew	deszczowe, zanieczyszczone produktami naftowymi		kanalizacja deszczowa (studzienki zbiorcze)					olej napędowy, smary, etylina, olej opałowy	zbiorniki paliw	-	+	
4	1	wizja terenu Urząd gminy	Wysypisko gminne Czyżew-Siedliska	kumunalne, odcieki		infiltracja do wód podziemnych					odpady komunalne	nieuporządkowane w nieczynnej zwirowni	-	+	czynne,
5	1	wizja terenu	Ferma trzody kol. Godlewo-Piętaki	hodowlane, bytowe, rolnicze (gnojówka)									-	+	trzoda, ok. 1000 szt.
6	1	wizja terenu	Ferma trzody Brulino Piwki	hodowlane, bytowe, rolnicze (gnojówka)									-	+	trzoda, ok. 2000 szt.
7	1	wizja terenu Urząd gminy	Oczyszczalnia Szczepanowice	kumunalne	2,5 2003	systemem rowów melioracyjnych do Bugu	biologiczna						-	+	Szkoła Podstawowa w Białych Szczepanowicach, przepustowość-15m ³ /d, zrzut-2.5m ³ /d,
8	1	wizja terenu	Ferma Godlewo Wielkie	hodowlane, bytowe, rolnicze (gnojówka)									-	+	
9	1	wizja terenu	Ferma trzody Godlewo-Łuby	hodowlane, bytowe, rolnicze (gnojówka)									-	+	trzoda, ok. 2000 sz.
10	1	wizja terenu	Ferma trzody Kamieńczyk Ryciorski	hodowlane, bytowe, rolnicze (gnojówka)									-	+	trzoda, ok.2000szt; bydło-ok.500 szt.

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych + istnieje - brak	Zagrożenie wód podziemnych + istnieje - brak	Uwagi
				Ścieki			Emisja			Materiały i odpady					
				Rodzaj	Objętość [m ³ /d] Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenie oczyszczające + istnieje - brak	Rodzaj	Sposób składowania			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
11	1	wizja terenowa	Ferma Zuzela	hodowlane, bytowe, rolnicze (gnojówka)									-	+	
12	1	wizja terenowa	Ferma gęsi Kałęczyn	hodowlane, bytowe, rolnicze (gnojówka)									-	+	Gęsi, ok. 250-5000 szt.
13	1	wizja terenowa Urząd gminy	Oczyszczalnia Nur Kolonia-Nur	komunalne	20 2003	Bug	biologiczna BIOBLOK						-	+	Zespół Szkół w Nurze, przepustowość - 25 m ³ /d; zrzut 3.6 tys. m ³ /r. (2002)
14	1	wizja terenowa Raport WIOŚ	Wysypisko wiejskie Nur Kolonia-Nur	kumunalne, odcieki							odpady komunalne	na powierzchni terenu	-	+	czynne, odpady z całej gminy, ok.2500m ³ /rok,
15	1	wizja terenowa	Ferma Żebry-Laskowiec	hodowlane, bytowe, rolnicze (gnojówka)									-	+	
16	1	wizja terenowa Urząd gminy	Składowisko gminne Boguty Pianki	kumunalne, odcieki		rowem melioracyjnym do Bugu					odpady komunalne	na powierzchni terenu	-	+	czynne, 180 t (2000);
17	1	wizja terenowa Urząd gminy	Wiejski punkt zrzutu odpadów Nowodwory	komunalne, odcieki		infiltracja do wód podziemnych					odpady komunalne	tymczasowe, na powierzchni terenu	-	+	czynne, wiejski punkt zrzutów komunalnych, brak zabezpieczeń
18	1	wizja terenowa	Stacja paliw CPN Ciechanowiec	deszczowe, zanieczyszczone produktami naftowymi		kanalizacja deszczowa (studzienki zbiorcze)					olej napędowy, smary, etylina, olej opałowy	zbiorniki paliw	-	+	
19	1	Raport WIOŚ	Oczyszczalnia - Komunalny Zakład Budżetowy Ciechanowiec	komunalne		Nurzec	mechaniczno-biologiczna BIOBLOK 2xWS-400						-	+	
20	1	Urząd gminy	Mleczarnia Ciechanowiec	produkcyjne socjalne		oczyszczalnia gminna					odpady produkcyjne	wywóz, oczyszczalnia gminna	-	+	
21	1	wizja terenowa	Stacja paliw CPN Ciechanowiec	deszczowe, zanieczyszczone produktami naftowymi		kanalizacja deszczowa (studzienki zbiorcze)					olej napędowy, smary, etylina olej opałowy,	zbiorniki paliw	-	+	

Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m ² /24h]	Zatwierdzone zasoby [m ³ /h] Depresja [m]	Rok zatwier- dzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO		Rok wykona- nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Miąszość bez przewarstwień słabo prze- puszczalnych* [m]	Głębokość z zwierciadła wody pomiar w 2003 r [m]	Średnica [mm] przelot** od - do [m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	4160031	Czyżew Ruś-Wieś Z-DY MIĘSNE "FARM-FOOD" 1	1991	<u>75.0</u> Q	120.0	Q	<u>40.5</u> >75.0	>29.5*	<u>0.8</u> 2.5	<u>244</u> 41.0-69.1**	<u>60.0</u> 1.9	26.4	>777	<u>60.0</u> 1.9	1991	czynny, ujęcie 2- otworowe (2, 101); śr. pobór ok. 1000 m ³ /24h, PWP-1400 m ³ /24h; przewarstwienia utworów słabo przepuszczalnych 5m;
102	4160005	Czyżew-Osada SZKOŁA PODSTAWOWA	1964	<u>66.0</u> Q	129.5	Q	<u>53.3</u> 63.0	9.7	13.3	<u>152</u> 56.9-62.5	<u>12.3</u> 21.4	3.3	32			nieczynny, brak PWP
103	4160003	Czyżew-Osada GS SAMOPOMOC CHŁOPSKA	1962	<u>40.8</u> Q	134.0	Q	<u>28.7</u> 40.7	12.0	13.0	<u>203</u> 36.2-39.7	<u>16.2</u> 9.3					nieczynny
104	4160014	Czyżew-Osada STACJA PKP	1968	<u>53.5</u> Q	137.8	Q	<u>38.0</u> 49.0	11.0	15.7	<u>194</u> 38.5-48.5	<u>33.8</u> 11.6	6.9	76	<u>33.8</u> 11.6		brak PWP, przewidziany do wylączenia
105	4160026	Godlewo-Piętaki OSM	1988	<u>55.0</u> Q	139.0	Q	<u>16.0</u> 21.0	5.0	10.1							nieczynny
						Q	<u>30.0</u> 54.0	24.0	15.0	<u>219</u> 48.5-53.5	<u>3.3</u> 27.1	0.4	9	<u>2.0</u> 16.5	1988	
106	4160030	Michałowo Wielkie SPÓŁDZIELNIA PRZETW	1991	<u>49.0</u> Q	192.5	Q	<u>27.0</u> 44.0	14.4*	13.0	<u>225</u> 28.0-44.0**	<u>7.2</u> 11.9	1.0	14	<u>7.2</u> 11.9	1991	nieczynny, przewarstwienia utworów słabo przepuszczalnych 2.6m
107	4160010	Drewnowo-Gołyń WIEŚ 1	1967	<u>81.5</u> Q	137.7	Q	<u>57.0</u> >81.5	>24.5	15.4	<u>152</u> 65.2-73.0	<u>18.5</u> 1.8	24.1	>591	<u>25.0</u> 2.5		nieczynny, przeznaczony do likwidacji
108	4160020	Zawisty KÓŁKO ROLNICZE MBM	1974	<u>12.0</u> Q	140.0	Q	<u>1.2</u> 7.0	5.8	1.2	<u>76</u> 2.9-6.9	<u>0.6</u> 5.3					nieczynny

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
109	4160009	Klukowo GS SAMOPOMOC CHŁOPSKA	1965	$\frac{150.0}{\text{Tr}}$	145.0	QTr	$\frac{120.0}{131.6}$	8.4*	11.9	$\frac{102}{122.7-131.3^{**}}$	$\frac{2.1}{51.2}$	0.9	7	$\frac{2.0}{51.0}$		nieczynnny, przewarstwienia utworów słabo przepuszczalnych 3.2m
110	4160011	Boguty-Żurawie WODOCIĄG WIEJSKI 1	1967	$\frac{56.0}{\text{Q}}$	119.0	Q	$\frac{40.5}{>56.0}$	>15.5	2.0	$\frac{127}{43.0-53.0}$	$\frac{44.7}{4.0}$	19.9	>308	$\frac{44.7}{4.0}$		czynny, śr. pobór 5.67 m ³ /h (2001), PWP-450 m ³ /24h
111	4160016	Nur WIEŚ	1972	$\frac{57.5}{\text{Q}}$	118.9	Q	$\frac{40.6}{54.5}$	13.9	10.5	$\frac{168}{42.7-54.3}$	$\frac{36.9}{10.8}$	6.7	94	$\frac{36.9}{10.8}$		czynny (nr 13, 111), pobór 2.65 m ³ /h (2001r); PWP- 266.5 m ³ /24h
112	4160019	Tymianki-Stasie KÓŁKO ROLNICZE 1	1974	$\frac{10.0}{\text{Q}}$	120.0	Q	$\frac{3.0}{7.0}$	4.0	3.0	$\frac{76}{4.5-6.5}$	$\frac{2.5}{1.0}$			$\frac{2.5}{1.0}$		nieczynnny
113	4160002	Ciechanowiec MLECZARNIA 1	1958	$\frac{72.0}{\text{Q}}$	132.0	Q	$\frac{9.5}{70.0}$	56.0*	9.5							nieczynnny, przewarstwienia utworów słabo przepuszczalnych 4.5m
114	4160004	Ciechanowiec GS SAMOPOMOC CHŁOPSKA 1	1963	$\frac{32.2}{\text{Q}}$	113.8	Q	$\frac{3.2}{31.0}$	27.3	3.2	$\frac{305}{21.1-26.1}$	$\frac{27.9}{4.5}$	19.1	521	$\frac{21.0}{3.2}$	1964	nieczynnny
115	4160007	Ciechanowiec POM 1	1965	$\frac{31.0}{\text{Q}}$	120.0	Q	$\frac{8.0}{>31.0}$	>23.0	5.0	$\frac{178}{23.4-27.4}$	$\frac{18.0}{1.6}$	32.8	>755	$\frac{18.0}{1.6}$	1966	czynny okresowo, pobór ok. 2 m ³ /24h; brak PWP

* Istnieją przewarstwienia utworów słabo przepuszczalnych

** Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenialność TOC	HCO ₃	SO ₄ Cl	N-NO ₂ N-NO ₃	F HPO ₄	SiO ₂ N-NH ₄	[mg/dm ³]						Uwagi	
													Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba		Al B
													14	15	16	17	18	19		20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	30-11-1977	Gostkowo Z-D USŁUG. MECH. SKR	Q 47.0	7.2	428	8.5	6.5		4	0.000 0.0		0.73			4.00 0.10					
2	17-10-1992	Czyżew Ruś-Wieś Z-DY MIEJSNE FARMFOOD" 2	Q 50.0	7.4		8.0	3.0		4	0.001 0.0		1.01			2.60 0.10					
3	03-08-1956	Czyżew-Osada POM 1	Q 50.0	7.4			4.8		2			0.70			3.00					
4	29-07-1975	Czyżew-Osada WODOCIĄG 1	Q 52.0	7.2	276	7.1	3.2		18 2						1.50 0.10					
5	19-09-1977	Słup GOSPODARSTWO ROLNE 1	Q 35.0	7.2	388	5.9	3.5		22 7			0.20			3.20 0.10					
6	12-06-1991	Brulino-Piwki GOSPODARSTWO- prywatne	Q 30.0	7.4			2.6		16	0.000 0.1		0.19			0.70 0.00					
7	10-05-1988	Drewnowo-Gołyń WIEŚ 3	Q 57.0	7.2	427	8.4	4.1		1 4						3.20 0.11					
8	13-08-1973	Drewnowo-Gołyń WIEŚ 2	Q 56.5	7.6		8.6	5.3		7	0.000 0.0		1.56			3.00 0.80					
9	03-08-1988	Zawisty WIEŚ DWORAKI 1	Q 62.5	7.2	397	7.9	4.4		2 3						3.00 0.12					
10	10-08-1988	Zawisty WIEŚ DWORAKI 2	Q 62.0	7.6			2.7		7	0.000 0.0		0.19			2.40 0.00					
11	14-01-1982	Boguty-Żurawie WIEŚ 2	Q 44.0	6.5	399	8.3	3.4		3 4	0.000 0.0		0.54	107 25		2.90 0.12					
12	24-06-1968	Łuniewo Małe SZKOŁA POD- STAWOWA 1	Q 63.5	7.2		3.8	3.6		2	0.000 0.0		0.62			4.00 0.00					
13	10-11-1965	Nur WIEŚ	Q 45.0	7.2		4.5	3.4		4	0.001 0.0		0.42			2.00 0.10					
14	06-12-1977	Tymianki-Skóry SKR BOGUTY 1	Q 20.0	7.5	393	2.4	0.5		38 4			0.31	37 8		0.40 0.50					
15	17-09-1997	Tymianki-Skóry WODOCIĄG WIEJSKI 2	Q 18.0	8.0			1.9		5	0.000 0.0		0.08			0.20 0.10					
16	27-05-1968	Nowodwory MUZEUM ROLNI- CZE 1	Tr 137.0	7.0		8.8	4.5		4	0.000 0.0		0.39			3.00 0.20					

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodońskiego Głębokość stropu piętra wodońskiego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenialność TOC	HCO ₃	SO ₄ Cl	N-NO ₂ N-NO ₃	F HPO ₄	SiO ₂ N-NH ₄	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
18	06-02-1965	Ciechanowiec SZPITAL REJO- NOWY 1	Q 7.4	7.1		5.4	2.5		2	0.000 0.0		0.12			1.40					
	02-06-1970			7.1	306	5.6	2.0		11	0.000 0.0		0.16			1.10 0.20					

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm] [-]	Sucha pozostałość Mineralizacja ogólna [mg/dm ³]	Zasadowość ogólna [mval/dm ³]	Utlenialność TOC	HCO ₃	SO ₄ Cl	N-NO ₂ N-NO ₃	F HPO ₄	SiO ₂ N-NH ₄	[mg/dm ³]						Uwagi		
													Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba		Al B	
													14	15	16	17	18	19		20	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
101	06-06-1991	Czyżew Ruś-Wieś Z-DY MIĘSNE "FARM-FOOD" 1	Q 40.5	7.4		7.4	3.0		4	0.000 0.0		0.22			2.00 0.00						
102		Czyżew-Osada SZKOŁA POD- STAWOWA	Q 53.3	7.2		6.8	3.1		3	0.012 0.0		0.62			3.00 0.10						
104	28-08-1968	Czyżew-Osada STACJA PKP	Q 38.9	7.5	420	8.2	2.2		9 3	0.005 0.0		0.78	99 28		2.90 0.70						
105	07-01-1988	Godlewo-Pietaki OSM	Q 30.0	7.2			3.3		6	0.000 0.0		0.31			2.40						
106	30-04-1991	Michałow Wielkie SPÓŁDZIELNIA PRZETW	Q 27.0	7.4			3.0		5	0.000 0.0		0.22			2.80 0.50						
107	09-08-1967	Drewnowo-Gołyń WIEŚ 1	Q 57.0	7.2	442	8.1	2.8		5 4	0.000 0.1		1.24	114 24		3.40 0.10						
108	07-03-1974	Zawisty KÓŁKO ROLNI- CZE MBM	Q 1.2	7.7		2.5	3.2		2	0.009 1.6		0.16			0.10 0.30						
109	11-11-1965	Klukowo GS SAMOPOMOC CHŁOPSKA	Q-Tr 120.0	7.1		7.0	4.8		3	0.000 1.6		0.70			4.00 0.30						
111	11-02-1972	Nur WIEŚ	Q 40.6	7.4		4.7	3.2		5	0.002 0.0		0.39			1.70 0.10						
112	12-03-1974	Tymianki-Stasie KÓŁKO ROLNI- CZE 1	Q 3.0	7.6		2.2	3.2		7	0.009 3.4		0.12			0.00						
114	31-12-1963	Ciechanowiec GS SAMOPOMOC CHŁOPSKA 1	Q 3.2	7.2		5.0	1.7		2	0.000 0.0		0.16			1.20 0.00						
115	01-07-1965	Ciechanowiec POM 1	Q 8.0	7.3	296				5	0.000 0.0		0.47			0.64 0.20						